

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

**Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та
косметичних засобів**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту ННІХТ

«До захисту допущено»
Завідувачка кафедри ТЖХТ

_____ Оксана КОЧУБЕЙ –ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

_____ Тамара НОСЕНКО
(підпис) (Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« ____ » _____ 2024р.

« ____ » _____ 2024р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності: 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми: «Технології рослинних олій, жирових та
косметичних продуктів»

на тему: Технологія видобутку олії волоського горіха пресуванням та
методи виявлення її фальсифікації

Виконав(-ла): здобувач(ка) II курсу, групи ТЖ-2-3М

_____ ЛАДА МИКОЛА АНДРІЙОВИЧ _____
(ПРІЗВИЩЕ, ІМ'Я, ПО БАТЬКОВІ ПОВНІСТЮ) (підпис)

Керівник: _____ РАДЗІЄВСЬКА ПРИНА ГРОНТІЇВНА _____
(ПРІЗВИЩЕ, ІМ'Я ТА ПО БАТЬКОВІ ПОВНІСТЮ) (підпис)

Консультанти _____
(ПРІЗВИЩЕ Ім'я) (підпис)

Рецензент _____ МЕЛЬНИК Оксана _____
(ПРІЗВИЩЕ Ім'я) (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач (ка) _____
(підпис)

Київ – 2024р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) **ННІХТ**_____

Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів_

Освітній ступінь магістр_____

Спеціальність 181 «Харчові технології»_____

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Технології рослинних олій, жирових та косметичних продуктів»_____

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТЖХТ_____

_____ **Тамара НОСЕНКО**

“ _____ ” _____ **2024 року**

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

ЛАДИ МИКОЛИ АНДРІЙОВИЧА

(ПРИЗВИЩЕ, ІМ'Я, ПО БАТЬКОВІ)

1. Тема роботи Технологія видобутку олії волоського горіха пресуванням та методи виявлення її фальсифікації_____

керівник роботи Радзівєвська Ірина Гіронтіївна, к.т.н., доц._____

(Прізвище, Ім'я, По батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом закладу вищої освіти від “07” жовтня 2024 року № 882 кс

2. Строк подання здобувачем роботи 01 грудня 2024.

3. Вихідні дані до роботи: Виробництво олії з ядер волоського горіха влогістю не вище 11,0%, засміченістю не вище 1,5%. Продуктивність установки 6 т/д.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): вступ, аналітичний огляд науково-технічної та патентної літератури, експериментальна частина з описом методів дослідження. Технологічна частина з вибором асортименту готової продукції і технологічної схеми, розрахунком сировини і допоміжних матеріалів, підбором обладнання лінії, планом цеху і технохімічним контролем виробництва.

5. Перелік графічного матеріалу

1 – Принципова схема виробництва олії волоського горіха методом холодого віджиму, 2 – Апартурно-технологічна схема виробництва олії волоського горіха методом холодого віджиму, 3 – План пресового цеху, 4 – Демонстраційний аркуш економічних показників виробництва

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 07 жовтня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
ВСТУП	1.10.2024	
РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА		
1.1. Аналіз літературних джерел	2.10.2024	
1.2. Обґрунтування необхідності науково-дослідної роботи	8.10.2024	
1.3. Експериментальна частина		
1.3.1. Матеріали дослідження. Опис методик проведення досліджень.	10.10.2024	
1.3.2. Результати досліджень та їх аналіз	12.10.2024	
1.3.3. Висновки за результатами наукових досліджень	14.10.2024	
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		
2.1. Обґрунтування та вибір асортименту продукції	16.10.2024	
2.2. Аналіз й вибір технологічних схем	18.10.2024	
2.3. Розрахунок сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів	20.10.2024	
2.4. Аналіз, підбір, обґрунтування і розрахунок кількості обладнання	28.10.2024	
2.5. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	30.10.2024	
2.6. Розрахунок виробничих площ	05.11.2024	
2.7. Організація виробничого потоку	08.11.2024	
2.8. Технохімічний контроль та менеджмент якості виробництва	10.11.2024	
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ	12.11.2024	
РОЗДІЛ 4 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ		
РОЗДІЛ 5. ТЕО ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ	16.11.2024	
ВИСНОВКИ	18.11.2024	
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	20.11.2024	
ГРАФІЧНА ЧАСТИНА	21.11.2024- 29.11.2024	
Надання магістерського проекту для попередньої перевірки на академплагиат	30.11.2024	
Надання магістерського проекту для остаточної перевірки на академплагиат	01.12.2024	

Здобувач _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

Микола ЛАДА _____
(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Ірина РАДЗІЄВСЬКА _____
(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Лада Микола Андрійович. Технологія видобутку олії волоського горіха пресуванням та методи виявлення її фальсифікації

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 181 «Харчові технології» освітньої програми «Технології рослинних олій, жирових та косметичних продуктів» – Національний університет харчових технологій, Київ, 2024 р.

Пояснювальна записка магістерської кваліфікаційної роботи складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел з 51 найменування та додатків. Роботу викладено на 84 сторінках.

Метою магістерської роботи є обґрунтування доцільності видобутку олії волоського горіха пресуванням за м'яких технологічних режимів та розроблення методу виявлення фальсифікації горіхової олії.

Об'єкт дослідження – горіхова олія та методи виявлення її фальсифікації.

У кваліфікаційній роботі виконано вибір і обґрунтування проектних рішень, проведено технологічні розрахунки та проектування технологічного процесу перероблення ядер волоських горіхів. Проаналізовано сучасні технологічні лінії пресування олійного насіння та підібрано технологічне обладнання. Розглянуто вимоги техно-хімічного контролю, нормативні документи на сировину та готову продукцію. Запропоновано сабілізацію якості горіхової олії введенням антиоксиданту ВНТ в кількість 0,02%.

Графічна частина містить креслення апаратурно-технологічної схеми пресування, принципову блок-схему перероблення ядер волоського горіха однократним пресуванням, план пресового цеху на одному поверсті да демонстраційний аркуш економічних показників.

Ключові слова: однократне пресування, олія, волоський горіх, жирнокислотний склад, фальсифікація

ANNOTATION

Mykola Andriyovych Lada. Technology of extraction of walnut oil by pressing and methods of detecting its falsification

Qualification work for obtaining a master's degree with specialty 181 «Food technologies» of the educational program «Technology of vegetable oils, fatty and cosmetic products» – National University of Food Technologies, Kyiv, 2024.

The explanatory note of the master's qualification thesis consists of an introduction, 5 chapters, conclusions, a list of used sources with 51 titles and appendices. The work is presented on 84 pages.

The purpose of the master's thesis is to substantiate the feasibility of extracting walnut oil by pressing under mild technological regimes and to develop a method for detecting the falsification of walnut oil.

The object of research is walnut oil and methods of detecting its adulteration.

In the qualification work, the selection and justification of project solutions was performed, technological calculations and design of the technological process of processing walnut kernels were carried out. Modern technological lines of oil seed pressing were analyzed and technological equipment was selected. The requirements of techno-chemical control, regulatory documents for raw materials and finished products are considered. It is proposed to stabilize the quality of nut oil by introducing the antioxidant BHT in the amount of 0.02%.

The graphic part contains drawings of the equipment and technological scheme of pressing, a basic block diagram of processing walnut kernels by one-time pressing, a plan of a press shop on one floor, and a demonstration sheet of economic indicators.

Key words: single pressing, oil, walnut, fatty acid composition, adulteration

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА	
1.1 Аналітичний огляд науково-технічної та патентної літератури	
2.1.1 Застосування горіхів в медицині.....	11
2.1.2 Застосування грецьких горіхів в косметології.....	12
2.1.3 Виробництво горіхової олії і пасти.....	13
2.1.4 Застосування продуктів переробки горіхів в харчових технологіях.	16
2.1.5 Методи фальсифікації олій.....	17
1.2 Обґрунтування необхідності науково-дослідної роботи.....	24
1.3 Експериментальна частина	
1.3.1 Опис методик проведення досліджень.....	20
1.3.2 Результати досліджень та їх аналіз.....	22
1.3.3 Висновки за результатами наукових досліджень.....	26
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	
2.1 Обґрунтування та вибір асортименту продукції.....	29
2.2 Аналіз й вибір технологічних схем.....	37
2.3 Розрахунок сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів.	42
2.4 Аналіз, підбір і розрахунок кількості обладнання.....	44
2.5 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження для забезпечення сталого розвитку.....	50
2.6 Розрахунок виробничих площ.....	52
2.7 Організація виробничого потоку.....	54
2.8 Технохімічний контроль та менеджмент якості виробництва.....	54
3 ОХОРОНА ПРАЦІ	60
4 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ	68
5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ	73
ВИСНОВКИ	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	84
Додатки	

ВСТУП

Актуальність теми. Останніми роками у харчовій промисловості набуває попит на лікарські рослини. Мінімізація побічних ефектів та забезпечення широкого спектру фармакологічної дії становить великий інтерес для сировини рослинного походження. Рослини можуть виробляти різні бактеріологічні, антисептичні та фунгіцидні сполуки проти різного роду патогенних бактерій, а також є джерелом біологічно активних речовин, вітамінів, мікро- та макроелементів.

Всі частини грецького горіха мають цілющі властивості і багатий хімічний склад. Літературний аналіз показує, що шкірка грецького горіха через вміст у ньому барвних речовин використовують, переважно, як барвник тканин. Відомо також, що завдяки ряду корисних властивостей шкірка використовується в народній медицині з лікувальною метою. Наприклад, він володіє антиоксидантними та антибактеріальними властивостями. Однак, він у харчовій промисловості досі, практично, не використовується.

Горіхова олія холодного віджиму – без перебільшення, унікальний продукт. Її можна віднести й до кулінарних, і до медичних олій. Даний рослинний жир володіє густою, в'язкою консистенцією, насиченим коричневим кольором і сильним ароматом, в якому відчувається бархатистість горіхових ядер і ледь помітні рослинні нотки.

Вигода його виробництва на продаж полягає не тільки в доступності вихідної сировини, але і в тому, що це одна з найкорисніших сиродавлених олій. Крім омега-кислот, вітамінів і мінералів, наявних і в інших жирах рослинного походження, у ній є йод – унікальний компонент, без якого людський організм не може адекватно функціонувати.

Найбільш ефективними джерелами йоду є морська вода, повітря й волоські горіхи. «Жива», органічна сиродавлена олія з них – по суті, екстракт всіх цінних речовин (включаючи йод) з ядер, а значить, її користь для здоров'я куди вище цінності самих горіхів.

Даний рослинний продукт має низьку «точку димлення». Тобто, навіть при найменшому нагріванні він втрачає більшу частину своїх корисних якостей. Отже, єдиним правильним методом виробництва олії буде холодний віджим. Для цього знадобиться купити олієпрес і бочку для нього (капролонову, дерев'яну).

З метою фальсифікації найчастіше її розбавляють ріпаковою, бавовняною або соняшниковою олією. При цьому таке змішування призводить до збідніння жирно-кислотного складу горіхової олії на ліноленову кислоту, через що різко знижується її харчова цінність і погіршуються корисні властивості.

Матеріали і методи. Для дослідження використовували зразки, що відповідають ТУ У 15.4-32448339-001:2007 “Олія грецького горіха”, Гігієнічний висновок № 31.07.2009-04/47052. Фізико-хімічні показники якості олій визначали за стандартними методиками; планування експерименту та оптимізацію технологічних процесів здійснювали експериментально-статистичним методом на основі програмного пакету Паскаль; жирнокислотний

склад жирів визначали методом газової хроматографії. Для обробки експериментальних даних застосовували математичні методи з використанням програмного пакету MathLab.

Практичне значення роботи. Розглядаючи виготовлення горіхової олії холодного віджиму в якості ідеї для бізнесу, варто врахувати кілька вагомих переваг:

- Преси для віджиму олій коштують дешевше іншого промислового обладнання (екстракторів, дробильних установок та ін.).

- Холодне віджимання олії з ядер волоських горіхів не вимагає спеціальних умов (не треба дотримуватись температурного режиму, контролювати вологість і так далі).

- Виготовлення олії з волоського горіха – безвідходний бізнес. Горіхова шкаралупа закупається великими фармацевтичними компаніями і виробниками косметики. Перегородки, які були між ядрами, користуються попитом у фітотерапевтів і виробників натуральних ліків і БАДів, їх можна продавати брикетами.

Таким чином, виробництво горіхової олії холодного віджиму – не тільки маловитратна, але й досить перспективна ніша бізнесу. Запорукою її успішної реалізації буде правильний вибір постачальника сировини та покупка якісного олієпреса.

Горіхова олія – цінний харчовий продукт, який рекомендується не тільки дорослим, але й дітям, оскільки властивості та всі речовини, що містяться в цьому продукті, є корисними та необхідними для росту і розвитку всіх систем органів. Відмінні властивості горіхової олії дозволяють використовувати даний продукт у різних областях: кулінарії, фармакології, медицині, косметології та в народній медицині. Вживання горіхової олії – це запорука повноцінного розумового, фізичного, емоційного розвитку, міцного імунітету і чудового бадьорого самопочуття.

Апробація

1. Микола Лада, Ірина Радзієвська. Перспективи вирощування рижію і виробництва рижієвої олії. 90-та Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» 11–12 квітня 2024 р. Частина 1. Київ, НУХТ. 2024. С. 337.

2. Микола Лада, Ірина Радзієвська. Перспективи застосування волокон конопляної трести в косметології. Матеріали II-ої Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми хімії та хімічної технології», 21-22 листопада 2024 р. Київ, НУХТ. 2024. С.

Структура і обсяг роботи. Робота складається із вступу, основної частини (п'яти розділів), висновків, переліку посилань та додатків. Основний зміст роботи викладено на 84 сторінках друкованого тексту. Перелік посилань містить 51 найменування.

2. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

2.1 Аналітичний огляд науково-технічної та патентної літератури

Грецькі горіхи – це унікальна рослинна сировина, всі частини якої можуть бути використані людиною. Наприклад, застосовуються плоди як зрілі, і недозрілі, перикарпій, ендокарпій, ядро, внутрішня перегородка, листя, коріння та кора дерева [9].

Насіння горіха містить до 77% жирів, до 21% білків, до 7% вуглеводів, рибофлавін, тіамін, що і визначає їх чудовий смак та високу поживну цінність. Олія плодів волоського горіха на 87-90% складається з ненасичених жирних кислот. Насичені жирні кислоти присутні в ньому в кількостях, що не перевищують 10%. Багато в олії горіха лінолевої (56-64%), олеїнової (14-28%) та ліноленової (7-13%) кислот.

Природного антиоксиданту α -токоферола в ньому 60-73 мг/100 г. За енергетичною цінністю ядра горіхів більш ніж у рази перевищують пшеничний хліб. Енергетична цінність 1 кг горіхів – 35 600 кДж. Горіхи можуть бути рекомендованим додатковим джерелом незамінних амінокислот у харчуванні. У білках волоського горіха, в порівнянні з іншими горіхами (кедровими, лісовими, фісташками, мигдалем, арахісом), міститься аргінін [2].

У давнину волоські горіхи вважалися засобом, що запобігає отруєнню різними отрутами, а відвар листя використовували як джерело аскорбінової кислоти. Його рекомендували при рахіті і як ранозагоювальний засіб. Хворим із підвищеною кислотністю шлункового соку рекомендувалося щодня з'їдати по 25 - 100 г горіхових зерен, а хворим на туберкульоз легенів рекомендувалося вживати грецькі горіхи з медом. Із перикарпію горіха одержують юглон – сильнодіючу антимікробну речовину, що затримує ріст бактерій і грибів. Він ефективний при лікуванні екземи та деяких інших шкірних захворювань, що виявляє високу протигрибкову, протимікробну та антиоксидантну дію. Юглон застосовують, як харчовий консервант, який проявляє стабілізуючу дію з концентрацією 0,5 мг/л. Він мало розчинний у воді і добре розчинний в етиловому спирті. Застосовують консервант в напоях [10].

Вченими було досліджено високу фунгіцидну активність настоянки плодів і листя волоського та чорного горіха до грибів роду *A. fumigatus*, *A. Flavus*, *A. Niger* та *A. Fumigatus*. А раніше зарубіжними вченими було підтверджено токсичність та біологічна дія екстракту волоського горіха (юглона) на клітини ссавців, як *in vitro*, так і для дрібних тварин. Він проявляє цитотоксичну активність, що спричиняє руйнування клітинних мембран в експериментах *in vitro* і визначає протиракову активність. Експеримент в лабораторії довів, що пероральне введення чистого екстракту грецького горіха (юглона) призвів до загибелі лабораторних тварин. Тобто, для щурів LD50 становив 112 мг/кг, для мишей 25мг/кг. Органом - мішенню для токсичної дії юглону є нирки. В наступному дослідженні протягом 7 днів щурам вводили юглон в дозі 1мг/кг, після чого в нирках щурів спостерігалися негативні гістологічні зміни. Таким чином, юглон може бути токсичним для людини, якщо буде використовуватися у великих концентраціях в якості лікарських засобів чи як харчова добавка (барвник, консервант) [11].

2.1.1 Застосування горіхів в медицині

Відвар листя застосовують у вигляді примочок для прискорення загоєння ран. Плоди використовують як полівітамінний засіб. Зрілі горіхи є продуктом харчування та високоактивним лікарським засобом. Їх рекомендують для профілактики та лікування атеросклерозу, при нестачі вітамінів, солей кобальту та заліза в організмі. У горіхах багато клітковини та олії, які здатні посилювати діяльність кишечника. Відомо позитивний вплив волоських горіхів на кровоносну та серцево-судинну систему людського організму. Цей продукт підвищує судинну реактивність, завдяки чому кровоносні судини легко та швидко пристосовуються до змін у навколишньому середовищі, регулюються такі важливі аспекти, як ідеальний склад крові та еластичність стінок кровоносних судин.

Завдяки своїм антиоксидантним властивостям волоські горіхи дозволяють звести до мінімуму ризик виникнення окисного процесу та його перехід у хронічну форму. Це продукт посилює протизапальні властивості та допомагає знизити ризик тих запалень, які можуть стати осередковими для розвитку раку. З лікувальною метою використовують зелені плоди горіха, зрілі горіхи, листя, коріння і кору. З кори волоського горіха готують відвари, що позбавляють виразок.

У волоських горіхах міститься велика кількість вітаміну С, тому вони можуть застосовуватися для профілактики атеросклерозу, відновлення фізичних і розумових сил, підвищення імунітету, а також для ефективного зміцнення серцевого м'яза. Настій з листя горіха допомагає при хронічній екземі, фурункулах, цукровому діабеті, недокрив'ї, гнійних ранах та туберкульозі. Відвар навколоплідників горіха приймають при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, геморої та хвороби печінки. Настоянка, виготовлена з перегорошок горіха, застосовується при ендемічному та токсичному зобі.

Волоські горіхи категорично протипоказані людям з підвищеним рівнем зсідання крові, а також хворим з кишковими розладами. Людям, схильним до повноти, не рекомендується вживати такий продукт понад 30 грамів на день через високу калорійність.

2.1.2 Застосування грецьких горіхів в косметології

Екстракт волоського горіха використовується як імуномодельючий та імуностимулюючий засіб у фармацевтиці та в натуральній косметиці. Це пояснюється тим, що горіх має сильні протизапальні, антибактеріальні та в'яжучі властивості. Екстракт волоського горіха має очищувальні, поживні та антиоксидантні властивості, що особливо корисно для догляду за сухою, в'янучою, втомленою шкірою. Антисептичні та антибактеріальні характеристики горіхового екстракту зумовлюють його широке застосування при лікуванні низки захворювань шкіри. Цінується косметологами і дерматологами здатність екстракту горіха знімати свербіж шкіри при алергічних висипаннях і після укусів комах.

Листя волоського горіха насичене цінними маслами та амінокислотами, містить цілу низку корисних мікро та макроелементів, мінералів та вітамінів,

необхідних для шкіри та волосся, які вдається зберегти у витяжках при екстрагуванні. У складі горіхового екстракту міститься танін.

Екстракт волоського горіха заспокоює пошкоджену і чутливу шкіру, знімає подразнення шкірного покриву, захищає від ультрафіолетових променів, відмінно очищає шкіру та волосся, дезінфікує шкірні покриви, є протигрибковим засобом, підвищує імунні та захисні властивості шкіри, живить шкірні покриви. для косметичних продуктів.

Маски та ванни на основі волоського горіха широко використовуються в косметології. Вони мають протизапальну, тонізуючу, заспокійливу дію.

Застосування екстракту волоського горіха в косметиці:

- креми;
- маски, що відновлюють;
- мило ручної роботи;
- косметика для засмаги;
- шампуні, у тому числі відтіткові;
- кондиціонери для волосся;
- лосьйони та тоніки;
- бальзами для губ;
- мазі від подразнень, укусів комах, дерматитів, наривів.

2.1.3 Виробництво горіхової олії і пасти

На теперішній час існує дуже багато видів горіхових паст та олій. Вони класифікуються за декількома категоріями. За видами горіхів, з яких вони виготовляються, вирізняють олію з кеш'ю, мигдалеву, з фундуку, з волоського горіху, з лісового горіху, з кедрового горіху, фісташкову, кокосову і т.п., а також суміші з декількох видів горіхів. За консистенцією розрізняють пасту cream (гладка, однорідна паста без шматочків горіхів) та crunch (паста із хрумкими шматочками горіхів), олія ж є рідкою, прозорою, жовтуватих відтінків. [3] За пропорцією горіхів у складі виділяють такі: 100% горіхів у пасті та олії (натуральну горіхова олію без будь-яких домішок); пасту та олію з домішками (для покращення смаку і консистенції). Крім того, особливим видом сучасних харчових технологій є протеїнова горіхова паста, яка відрізняється підвищеним вмістом білка завдяки додаванню в неї порошку сироваткового протеїну, який виготовляють з коров'ячого молока. Ця паста є дуже корисною для звичайних людей і особливо для спортсменів, які мають підвищену потребу у вживанні білків.

Незважаючи на беззаперечну користь цих унікальних продуктів,

горіхи мають деякі протипоказання і особливості до вживання. По-перше, через високу кількість жирних кислот і немалу калорійність існує визначена норма вживання для людей (близько 30 г/день), перевищення якої може призвести до розладів шлунку і проблем зі здоров'ям, включаючи зайву вагу. По-друге, горіхи і насіння, з яких виготовляються урбечі та олії, є досить сильними алергенами, що спонукає споживачів бути обережними при вживанні цієї продукції. По- третє, діабетикам слід звертати особливу увагу на наявність цукру у горіхових пастах, тому що це може негативно вплинути на їхнє

самопочуття. Ще одним недоліком є те, що деякі види олій (зокрема кедрова, фісташкова, мигдалева) мають досить високу вартість.

Як ми вже зазначили, з горіхів виготовляють урбеч (горіхову пасту) та олію, але ці два продукти відрізняються один від одного не лише консистенцією і смаком, а і технологією приготування.

Виготовлення пасти може відбуватися з активованих або обсмажених горіхів. Активація – доволі простий, але важливий процес, який дозволяє підвищити користь та покращити смакові якості горішків. Вона полягає у вимочуванні сирих очищених горіхів у фільтрованій воді кімнатної температури на деякий час (від 3 до 12 год залежно від виду сировини), після чого знімається шкірка, продукт промивається і просушується. Активація дозволяє: знизити кількість фітинової кислоти, яка заважає засвоюватися багатьом корисним речовинам (таким як кальцій і цинк); розпочати процес ферментації у воді, адже у «сухому» вигляді вони не активні, інакше горіхи не змогли б довго зберігатися; змінити і розкрити широкий смак горіхів [4].

Також горіхова паста виготовляється з обсмажених плодів. Очищений мигдаль або фундук потрапляє до камери для обсмажування з постійним перемішуванням та струшуванням. Охолодження відбувається за допомогою потужної вентиляційної системи (дегідраторі), яка забезпечує постійну циркуляцію повітря. Цей етап є необхідним, тому що нагрітий до високих температур продукт продовжує смажитися і підгорати зсередини, що призводить до гіркоти смаку і погіршення якості вихідного товару. Швидке охолодження дозволяє захистити горіх від втрати олії. За допомогою спеціального апарата, який перетирає ядра між гумовими стрічками, відбувається остаточне видалення залишків шкаралупи і шкірок. Після чого горіх відправляється на подріблення між кам'яними жорнами. Сировина подрібнюється до стану однорідної пасти, до якої за бажанням додаються домішки: сіль, цукор (білий, тростинний, кокосовий), мед, родзинки, чорнослив, курага, кокосова стружка, шоколад, сиропи, кавові зерна, фініки, шматочки горіхів, какао терте, та ін.. Після цього продукт розливається у стерильну тару, закривається і маркується. Крім того, під час зберігання горіхова паста може розшаруватися і на її поверхні виділятиметься тонкий шар прозорої жовтуватої рідини – це і є горіхова олія.

Особливістю усіх видів горіхових олій та паст є їхній термін зберігання. Через те, що ці продукти насичені жирними кислотами і у їхньому складі відсутні консерванти, термін зберігання продукції становить близько 3-4 місяців за умови зберігання у темному прохолодному місці у міцно зачиненій тарі. У противному разі натуральна олія починає окислюватися, гірчити і псуватися. Це також є причиною того, що горіхова олія випускається переважно у невеликій тарі (250мл) [6].

У сучасному світі продукція з горіхів широко використовується в таких галузях, як кулінарія, кондитерське мистецтво, косметологія, фармакологія, народна медицина. У якості смаколиків урбеч і олію можна: додавати до різних каш, йогуртів, морозива, десертів, намащувати на млинці, хліб, робити заправки і соуси для салатів, виготовляти рослинне молоко, готувати корисні цукерки з

горіхів та сухофруктів, занурювати шматочки фруктів у пасти, додавати до випічки або ж просто їсти ложкою тощо. В медицині горіхова олія ціниться за: здатність знижувати рівень холестерину в крові, виступає у якості протизапального засобу, сприяння швидкому загоєнню ран, зняття симптом токсикозу у вагітних, зміцнення імунної системи, покращення процесу травлення [7]. У косметології цей продукт знайшов застосування як тонізуючий і зволожуючий засіб для шкіри, брів, волосся, вії, нігтів.

Олія та пасти, виготовлені з горіхів, є необхідним продуктом, які кожній людині слід ввести до свого раціону. Горіхові пасти насичують організм необхідною кількістю жирних кислот, білків, багатьох макро- та мікроелементів, зміцнюють здоров'я, є корисною заміною білого цукру. Цей продукт має деякі протипоказання, які потрібно враховувати під час вживання, але якщо не перевищувати встановлену норму, від олії можна отримати лише користь. Крім того, вона здатна значно покращити стан зовнішнього вигляду, що є причиною її використання у косметології і медицині. Безліч корисних властивостей і мінімум протипоказань призводять до того, що з кожним роком урбеч та олію починають виготовляти все з більшої кількості видів горіхів, а попит на цю продукцію у суспільстві тільки зростає.

2.1.4 Застосування продуктів переробки горіхів в харчових технологіях

Науковцями [12] було досліджено та розроблено харчову добавку до безалкогольних напоїв з використанням волоських горіхів. В процесі дослідження використовували плоди горіхів молочно-воскової стиглості. Екстрагування проводили у 70% водно-спиртовому розчині, де гідромодуль сировина : екстракт склав 1:1 та 50% водно-цукровому розчині з гідромодулем 0,75:1, тривалістю 20 діб. В результаті отриманий екстракт, який рекомендують застосовувати для напоїв, з метою підвищити біологічну цінність. Пізніше було досліджено водно-спиртовий екстракт як компонент маринаду до м'ясних напівфабрикатів. В рецептурі оцет повністю замінили на 70% водно-спиртовий екстракт горіха. Дослідники зазначили, що додавання 70% водно-спиртового екстракту збільшує вихід продукту, покращує органолептичні показники та технологічні властивості [15].

В ОНАХТ було розроблено технологію пива оригінального з використанням водно-спиртового екстракту з горіха. Екстракт готували методом мацерації водно-спиртовим розчином міцністю 40 об. та витримували протягом 140 діб. Екстракт додавала до пива на різних стадіях виготовлення, а саме: 40 мл/дм³ на стадії головного бродіння, 20 мл/дм³ на стадії доброджування та 40 мл/дм³ на стадії доброджування. Зразки оцінювали за органолептичними показниками (прозорість, колір, аромат, смак, хмелева гіркота). Дослідниками було обране оптимальне значення 40 мл/дм³ на стадії доброджування, що якісно впливає на органолептичні показники продукту [16]. Згідно досліджень [14] було розроблено порошок з листя горіхів з вмістом йоду. Оскільки, листя зібране на початку вегетації в травні містить йоду 11,2 мг, що вище, ніж листя, зібране в червні - липні. Сировину висушували в темному приміщенні при температурі 22-25°C і відносній вологості 50-60%.

Після сушіння сировину подрібнювали та фасували. Додаток рекомендується для харчової продукції з метою підвищення вмісту йоду.

Дослідниками СНАУ було запропоновано плавлений сир з використанням екстракт сухого листа від ТОВ «НВК Віларус» з метою збагатити продукт йодом. Екстракт сухого листа додавали на стадії перед розливом у концентрації 3%, 5% та 7%. Контролювання проводили за органолептичними та фізико-хімічними показниками (масова частка вологи, вміст йоду, активна кислотність, йодне число протягом 15 діб, пружність, penetрація). За результатами структурномеханічних досліджень було обрано концентрацію 5% [2].

2.1.5 Методи фальсифікації олій

Одна із найважливіших споживних характеристик товару є його оригінальність.

Оригінальність будь-якого товару характеризується певною сукупністю специфічних властивостей, завдяки яким один товар відрізняється від іншого. При цьому цілком зрозуміло, що всі однорідні товари завжди мають оригінальний (затверджений, базовий) зразок, на основі якого готується і затверджується проектно-технічна документація, а потім цей зразок тиражується. Таким чином, оригінальний зразок – це еталон (стандарт) для усіх інших виробляємих товарів цього виду.

Процес, при якому встановлюються характерні специфічні властивості того чи іншого товару, називається експертизою оригінальності товару. Основна мета цього процесу на основі характерних показників відрізнити оригінальний (дійсний) товар від його підробки.

Причини, які можуть привести до появи підробок, можна поділити на три групи:

1. Незнання або непорозуміння робітників підприємства, що безпосередньо зайняті виробництвом товарів;
2. Недосконалість технологічних рішень або низький рівень інженерно-технічного персоналу;
3. Корисні цілі.

Незалежно від того, які причини викликали появу підробленого товару, такий товар відповідно до Закону України „Про захист прав споживачів” не може вважатися стандартним і не може реалізовуватися споживачам. Це фальсифікований товар.

Фальсифікація (від лат. *falsifico* – підробляю) – дія, спрямована на обман покупця чи споживача шляхом підробки об'єкта купівлі-продажу з корисною метою.

Фальсифікація товарів, як правило, спрямована на погіршення їх споживних властивостей, або зменшення кількості товару при збереженні характерних, але несуттєвих для його використання за призначенням властивостей.

Фальсифікація харчових продуктів найчастіше відбувається шляхом надання їм окремих, типових ознак, наприклад, зовнішнього вигляду при

загальному погіршенні або втраті інших найбільш вагомих властивостей. Наприклад, енергетичної цінності, безпеки, тощо.

Замінники і дефектні товари не відносяться до фальсифікованих, якщо на маркіровці або в товаро-супроводжуючих документах зазначено їхнє справжнє найменування, а ціна відповідає їх якості і походженню. Наприклад, кавові напої з такою інформацією не можна вважати фальсифікованими.

Об'єктами фальсифікації являються ті ж самі, що й при ідентифікації.

При фальсифікації підробці піддається, як правило, одна чи більше характеристик товару. Це дозволяє виділити декілька видів фальсифікації (рис. 1.1).



Рисунок 1.1. Види фальсифікації товарів

Асортиментна фальсифікація – підробка, що здійснюється шляхом повної або часткової заміни товару його замінником іншого виду або найменування зі збереженням подібності однієї або декількох ознак.

Для замінників характерні певні особливості – значно нижча ціна у порівнянні з натуральним товаром, гірші споживні властивості, ідентичність (подібність) найбільш характерних ознак (зовнішнього вигляду, кольору, смаку і запаху, консистенції) з оригінальним товаром.

У відповідності з поставленими цілями ідентифікаційної експертизи товарів ідентифікація поділяється на окремі види: споживча, асортиментна (видова), якісна (кваліметрична) і товарно-партійна.

Споживча ідентифікація проводиться з метою встановлення можливостей використання товару у відповідності з його функціональними властивостями. В значній мірі це стосується продовольчих товарів. Справа в тому, що господарсько-ботанічні сорти деяких овочів можуть

використовуватися як столові (для безпосереднього вживання людиною), технічні (для промислової переробки) та кормові.

Так, в бавовняній олії присутня сильна отрута – госсипол, яка видаляється тільки при нейтралізації антраніловою кислотою або високою термообробкою. В ріпаковій олії присутні глікозинолати, що додають гіркоту хрестоцвітним рослинам (капусті, редьці, ріпаку). При попаданні в організм людини, ці речовини викликають захворювання серцево-судинної системи [1].

Таким чином споживча ідентифікація призвана не допустити на споживчі ринки товари, що не відповідають встановленим споживчим вимогам і можуть бути небезпечні для здоров'я людини.

Асортиментна (видова) ідентифікація полягає у встановленні відповідності даного товару його належності до певної асортиментної групи.

Цей вид ідентифікації застосовується для підтвердження відповідності товару його найменуванню при усіх видах оцінної діяльності, але особливе значення він має при митній експертизі для встановлення коду по ТН ЗЕД і сертифікації товарів.

Видова ідентифікація одночасно служить методом виявлення невідповідності, що визначається як асортиментна фальсифікація товарів.

Асортиментна фальсифікація рослинних олій досягається за рахунок часткової або повної заміни високоцінних рослинних олій (кукурудзяної, оливкової прованської) низькоцінними оліями (соєвою, ріпаковою). Але така заміна можлива тільки для рафінованої дезодорованої олії, тобто для олії, яка внаслідок повного очищення знеособлена (втратила характерний для даного виду продукції смак, запах і колір). Виявити таку фальсифікацію рафінованих дезодорованих олій можна тільки лабораторними методами визначення жирнокислотного складу з використанням газової хроматографії.

Ідентифікація якості (кваліметрична) товару – це встановлення відповідності якості товару вимогам, передбаченим нормативною документацією.

Цей вид ідентифікації дозволяє виявити наявність припустимих і неприпустимих дефектів, а також відповідність товарному сорту чи іншим градаціям якості, зазначеним на маркуванні або в супроводжуючих документах.

При такій ідентифікації встановлюються градації якості: стандартна, нестандартна, умовно придатна чи непридатна для харчових цілей. Якщо стандартна продукція поділяється на товарні сорти, то встановлюється відповідність товарному сорту, зазначеному на маркуванні або у супроводжуючих документах. При виявленні невідповідності сорту негативний результат ідентифікації констатується як особливий вид фальсифікації – пересортування.

Фальсифікація якості рослинних олій може досягатися шляхом реалізації менше очищених, а тому і більш дешевих олій, по ціні високоочищених. Наприклад, гідратовану олію можуть реалізовувати по ціні рафінованої недезодорованої. До цього виду фальсифікації відноситься і пересортування олії. Наприклад, соняшникова нерафінована олія 2-го сорту не повинна використовуватися для харчових цілей, але при виготовленні олії на

кустарних маслобійках, де крім фільтрації не використовуються інші методи рафінації, одержують олію з занадто високим кислотним числом (понад 3 мг КОН), тобто 2-го сорту, а пропонують її споживачам як харчовий продукт.

Якісна фальсифікація рослинних олій може досягатися такими способами: порушення технології виробництва, порушення рецептурного складу, порушення технології очищення. Існує небезпека, що в рослинній олії, отриманій з насіння, що не пройшло якісну очистку, можуть виявитися шкідливі домішки, які надають оліям гіркою, смолянистого присмаку. Зустрічається і більш груба фальсифікація, коли олії, призначені тільки для технічних цілей приклад, рицинова, соняшникова нерафінована 2 сорту тощо, реалізуються як харчові. На деяких олієекстракційних заводах широко застосовується екстракція рослинних олій бензином. Олія, отримана екстракцією, обов'язково має бути рафінована та дезодорована, щоб не залишилося слідів бензину. Неочищена олія зазвичай використовується для отримання маргарину або кулінарних жирів, але дуже часто її реалізують і в якості рафінованої дезодорованої олії [4].

Сировинну приналежність рослинних олій можливо встановити за комплексом органолептичних характеристик, фізичних показників, якісних реакцій і жирнокислотного складу. До органолептичних показників рослинних олій відносяться смак, запах, колір і прозорість. Фізико-хімічними методами визначають вміст вологи та летких речовин, кислотне число, кольорове число, йодне число, вміст нежирових домішок, неомильних речовин, фосфоровмісних речовин, пробу на мило. Кислотне, кольорове числа і кількість фосфоровмісних речовин є підставою для встановлення виду і сорту олії [5]. Головним критерієм ідентифікації, оцінки споживчих властивостей і біологічної цінності рослинних олій є їх жирнокислотний склад. В наш час виявлення фальсифікацій рослинних олій проводять, використовуючи метод газової хроматографії. Він базується на визначенні жирнокислотного складу продукту, який аналізується, та співставленні отриманих результатів з відомим жирнокислотним складом конкретної продукції. Однак, використання газової хроматографії для визначення фальсифікації потребує наявності спеціальної апаратури, складних методів пробопідготовки та кваліфікаційних фахівців.

Запропоновано також методику ідентифікації деяких рослинних олій методом тонкошарової хроматографії, використовуючи кількість хроматографічних плям з певними значеннями величин рухомості. В якості рухомої фази використовували суміш етанол:вода (9:1). В якості детектуючого агенту використовували 10% розчин фосфорномолібденової кислоти. Отримали пластинки жовто-зеленого кольору з синьо-зеленими плямами. Кожна хроматографа має 7 плям з різними значеннями R_f [6]. Приклади хроматограм представлені на рисунку 1.2.



Рисунок - 1 - Хроматограма соняшникової олії.



Рисунок - 2 - Хроматограма оливкової олії.



Рисунок - 3 - Хроматограма рапсової олії.



Рисунок - 4 - Хроматограма льняної олії.



Рисунок - 5 - Хроматограма рицинової олії.



Рисунок - 6 - Хроматограма сезамової олії

Рисунок 1.2. Паперова хроматографія олій

До **засобів ідентифікації** товарів відносяться нормативні документи (стандарти, технологічні інструкції, правила, методичні рекомендації та ін.), що регламентують показники якості, які можуть бути використані з метою ідентифікації, а також технічні документи, у тому числі товарно-супроводжуючі (накладні, сертифікати, посвідчення якості, посібники з експлуатації, інструкції тощо). Найважливішим засобом ідентифікації багатьох видів продукції є маркірування тому, що при маркіруванні частіше за все використовують таку інформацію про товар, яка дозволяє його ідентифікувати.

Для подовження терміну зберігання в рослинні олії вводять антиоксиданти. Але деякі виробники рослинних олій не зазначають про ці добавки на упаковці. Якщо перед споживачем рослинна олія з терміном зберігання більше 12 місяців і на упаковці не вказані добавки антиокислювача (бутилокситолуолу, бутилоксіанізолу), то це черговий фальсифікат.

Критерії ідентифікації – характеристики товарів, що дозволяють ототожнювати найменування представленого товару з найменуванням, зазначеним на маркіровці або в нормативних, товаро-супроводжуючих документах.

У стандартах, технічних умовах, правилах Системи сертифікації передбачаються три групи показників:

- органолептичні;
- фізико-хімічні;
- мікробіологічні.

Для цілей ідентифікації придатні лише органолептичні і фізико-хімічні показники, що характеризують власне споживні властивості самого товару.

Мікробіологічні показники відносяться до показників безпеки продовольчих товарів, що залежать від впливу зовнішніх факторів і тому не можуть вважатися критеріями ідентифікації.

Показники якості рослинних олій встановлюються для кожного виду олій залежно від умов зростання олійних рослин і способів подальшої переробки.

1.2 Обгунтування необхідності науково-дослідної роботи

Історія олії з горіхів нараховує близько 8 тис.р. Її батьківщина – Середня Азія, звідки особливий продукт поширився на землі Середземномор'я. Усі народи, які вирощували мигдаль, фундук, грецький горіх, фісташки, складала на їхню честь пісні та легенди.

Створення оздоровчих та функціональних продуктів харчування, в тому числі жирів, передбачає розробку продуктів, які збалансовані за жирнокислотним складом, враховуючи співвідношення між вмістом насичених і ненасичених жирних кислот та між вмістом поліненасичених жирних кислот родин омега-3, -6, -9 та кількістю жироподібних речовин і мають відповідні функціональні властивості. Біологічне значення жирів і певною мірою їх харчова цінність зумовлені тим, що вони є носіями життєво необхідних для організму поліненасичених жирних кислот, жиророзчинних вітамінів, фосфоліпідів, стеринів [16].

Збереження здоров'я особистості та збільшення тривалості життя людства – одне з актуальних завдань сучасності. І ключовим напрямком вирішення цього завдання є розробка, створення та активне впровадження у сферу харчування продуктів масового вживання. Серед них важлива увага приділяється для олієжирових, як функціональних продуктів, так і окремо як лікувально-профілактичних [16, 19].

Грецький або волоський горіх з давніх часів вважається плодом мудрості та інтелектуального розвитку. Ще в стародавній Персії серед учених мало місце висловлювання, зафіксоване в жодному медичному трактаті, що плід волоського горіха – це мозок, а вичавлена з нього олія – розум. Олія волоського горіха відрізняється від інших горіхових олій деревом високим вмістом лінолевої кислоти (49–63%). Вона також містить значну кількість α -ліноленової кислоти (8–15,5%) і високий вміст фенольних речовин та антиоксидантів. Вміст токоферолу в горіховій олії коливається від 268 мг / кг до 436 мг / кг. Переважаючим ізомером токолу є γ -токоферол (> 90%), а потім α -токоферол (6%). Повідомлялося, що неполярні ліпіди становлять 96,9% від загальної кількості ліпідів в олії волоського горіха, тоді як на полярні ліпіди

припадає 3,1%. Полярна ліпідна фракція складалася з 73,4% сфінголіпідів і 26,6% фосфоліпідів (переважно фосфати етаноламін). Відсоток сфінголіпідів та фосфоліпідів у олії волоського горіха становив 2,3% та 0,8% відповідно. Представлений аналіз сфінголіпідів показав вміст керамідів у 64,7% та галактозилцерамідів у 35,3% від загальної кількості сфінголіпідів [17].

Встановлено, що волоські горіхи та інші олії насіння дерев, такі як мигдаль та пекан, мають значну кількість сфінголіпідів. Сфінголіпіди належать до родини гліколіпідів та фосфоліпідів, що мають спільний скелет основи сфінгоїдів. Ці структурні ліпіди широко вивчали сигнальні молекули, які відіграють неоднакову роль у багатьох клітинних процесах, таких як ріст клітин, їх диференціація, міграція та апоптоз. Епідеміологічні дослідження та клінічні випробування показали, що вживання волоських горіхів та орехового горіха позитивно впливає на рівень ліпідів у сироватці крові у людини, наприклад, зниження рівня ЛПНЩ, підвищення ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВЩ) та зниження загального рівня триацилгліцерину в сироватці крові [14].

1.3 Експериментальна частина

Дослідження жирнокислотного складу дозволяє як здійснювати ідентифікацію і виявляти фальсифікацію продукції масложирового виробництва, а й вирішувати завдання вибору інгредієнтів до створення нових харчових продуктів, надають позитивний вплив здоров'я [3, 4, 5]. При аналізі хроматограм найвідповідальнішим і найскладнішим етапом є ідентифікація піків (рис. 2, 3). У табл. 1, 2 наведено розрахунок компонентів досліджуваного продукту.

1.3.1 Опис методик проведення досліджень

До органолептичних показників олій відносять смак, запах, колір і прозорість.

Смак і запах рослинних олій залежать від виду і якості сировини, способу виробництва. За запахом можна оцінити свіжість жиру. Запах визначається при температурі 20 °С шляхом нанесення тонкого шару жиру на скляну пластинку або розтиранням на долоні або тильній стороні руки. Смак також визначають при температурі випробуваного зразку 20°С [59, 68].

Колір встановлюють при кімнатній температурі шляхом порівняння з набором стандартного кольорового скла або стандартною шкалою розчинів йоду.

Прозорість визначають в оліях витримкою 100 мл зразку в мірному циліндрі при температурі 20°С. Помутніння або завислі частинки погіршують товарний вигляд масла, знижують сорт. Проба випробуваної олії для визначення прозорості повинна бути ретельно перемішана, а для визначення запаху і кольору – відстояна або профільтрована.

Фізико-хімічними методами визначають вміст вологи і летких речовин, кислотне число, кольорове число, йодне число, вміст нежирових домішок,

неомильних речовин, фосфоромістних речовин. Кислотне, кольорове числа і кількість фосфоровмісних речовин є підставою для встановлення виду і сорту масла.

Вміст вологи і летких речовин – від 0,1 до 0,2% -характеризує сумарний вміст в олії води і інших речовин, здатних випаровуватися при 100 - 105° С. Температура спалаху (тільки екстракційної олії) – від 234 до 240 °С. Це найменша температура, при якій виділяються з рослинної олії летючі речовини спалахують і миттєво гаснуть при зіткненні з полум'ям, піднесеним до поверхні олії [15, 31, 38, 59, 61].

Кислотне число – від 0,2 до 0,5 мг КОН – умовна величина, що показує вміст в 1 г рослинної олії вільних жирних кислот та інших титрованих лугом речовин.

Кольорове число – від 8 до 20 мг йоду / 100 г в залежності від виду рослинної олії. Його визначають порівнянням кольору рослинної олії з кольором еталонних йодних розчинів.

Йодне число – від 83 до 145 г / 100 г умовна величина, яка показує вміст в 100 г рослинної олії ненасичених сполук і виражається в грамах йоду, еквівалентного відповідає галогенам реагенту, що приєдналися до олії.

Вміст неомилуванних речовин – від 1 до 1,2% – характеризує кількісний вміст в олії супутніх речовин, які не реагують з лугами і не руйнуються при обмиленні масла.

Фосфоровмістні речовини в рослинних оліях повинні бути відсутніми.

Жирнокислотний склад досліджуваних зразків олій визначали у зразках олій, які на час проведення досліджень їх термін становив 1-1,5 місяця з дня виготовлення. Температура зберігання зразків коливалась в діапазоні +12±4°С.. З кожної досліджуваної олії проводився відбір проб. Ліпіди з досліджуваних зразків олій екстрагували сумішшю хлороформметанолу у співвідношенні 2:1 за методом Фолча і визначали їх жирнокислотний склад методом газорідинної хроматографії. Метиллові ефіри жирних кислот одержували шляхом прямої переестерифікації шляхом метилування ліпідного екстракту в запаяних скляних ампулах в термостаті при температурі 65°С протягом 24 годин в 3% розчині HCl в абсолютному метанолі. Розділення жирних кислот проводили на хроматографі Chrom-4 (Чехія) з полум'яноіонізаційним детектором (довжина колонки – 2,4 м, діаметр – 4 мм, наповнювач – поліетиленгліколь, сукупність на хромосорбі – 60-80 мм, температура випаровування – 220 °С, температура колонки – 183 °С, використання H₂ – 30 мл/хв, повітря – 400 мл/хв. Жирні кислоти ідентифікували, визначаючи час їх виходу після введення, порівнюючи зі стандартом, яким служили метиллові ефіри відомих жирних кислот. Для аналізу процентного вмісту кожної з жирних кислот обчислюють загальну площу піків кривої, приймаючи її за 100%. Потім, знаходячи частку піка кривої кожної жирної кислоти в процентах, одержують значення їх процентного вмісту.

Одержані експериментальні дані опрацьовували статистично шляхом розрахунку середнього арифметичного значення за допомогою програми Microsoft Office Excel 2010 за формулою:

$$X_i = X \pm (S \cdot t / \sqrt{N})$$

де S – середньоквадратична похибка середнього арифметичного значення; t – коефіцієнт Стьюдента, що дорівнює 2,262 при ймовірності $p = 0,95$ та кількості вимірювань $N = 7$.

1.3.2 Результати досліджень та їх аналіз

Дотримуючись мети і завдань роботи вивчали методи фальсифікації олії з ядер волоського горіха.

В Україні олію волоського горіха виробляють ПП «Старовір» (м. Звягель (Новоград-Волинський), ТОВ «ЕКООІЛ ТК» (м. Київ), підприємство «Еколія» (м. Вінниця), а також постачають з-за кордону.



Рисунок 1.3. Досліджувана горіхова олія

Зовні олія волоського горіха досить рідка, по плинності порівнянна з соняшниковою, при цьому її забарвлення виражено золотисте з можливими бурштиновими переливами. Олія має виражено горіховий аромат, а її смак характерний для ядер волоського горіха, але більш м'який.

Густина рослинної олії – від 0,925 до 0,927, температура застигання від -18 °С до -28 °С.

Термін зберігання рослинної олії 2 роки при повному дотриманні норм затемнення і герметичності.

Таблиця 1.1. Органолептичні показники олії грецького горіха

Найменування показника	Норма
Прозорість	Після відстоювання олія над осадом повинна бути прозорою
Запах і смак	Запах і смак відповідають олії грецького горіха без сторонніх запахів і присмаків
Колір	Жовтий різної інтенсивності

В таблиці 1.2 наведені показники якості олії волоського горіха, одержаної в лабораторії холодним пресуванням.

Таблиця 1.2. Фізико-хімічні показники олії грецького горіха

Найменування показника	Значення
Йодне число, г/100г	140–162
Масова частка неомилюваних речовин, %, не більше	1,0
Число омилення, мгКОН/г	192–200
Колірне число, мгI ₂ , не більше	45
Кислотне число, мгКОН/г, не більше	2,0
Масова частка нежирових домішок, %, не більше	0,05
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, в перерахунку на стеароолеолецетин, не більше	0,40
Масова частка вологи і летких речовин, %, не більше	0,15
Коефіцієнт заломлення при 20°C	1,478–1,485
Густина при 15°C, г/см ³	0,925–0,930
Пероксидне число, ммоль ¹ / ₂ O/кг, не більше	10,0

Йодне число олії волоського горіха досягає 133,59 мг, що свідчить про наявність у ньому значної кількості ненасичених жирних кислот. Якщо її класифікувати за висихання, то олію волоського горіха можна назвати висихаючою.

Кислотне число олії волоського горіха невелике (2,6 мг КОН/г), що особливо важливо при використанні його як джерело харчових жирів. Кислотне число арахісової олії має значення 2,73 мг КОН/г.

Нами проведено дослідження жирнокислотного складу олії ядер грецького горіха холодного віджиму.

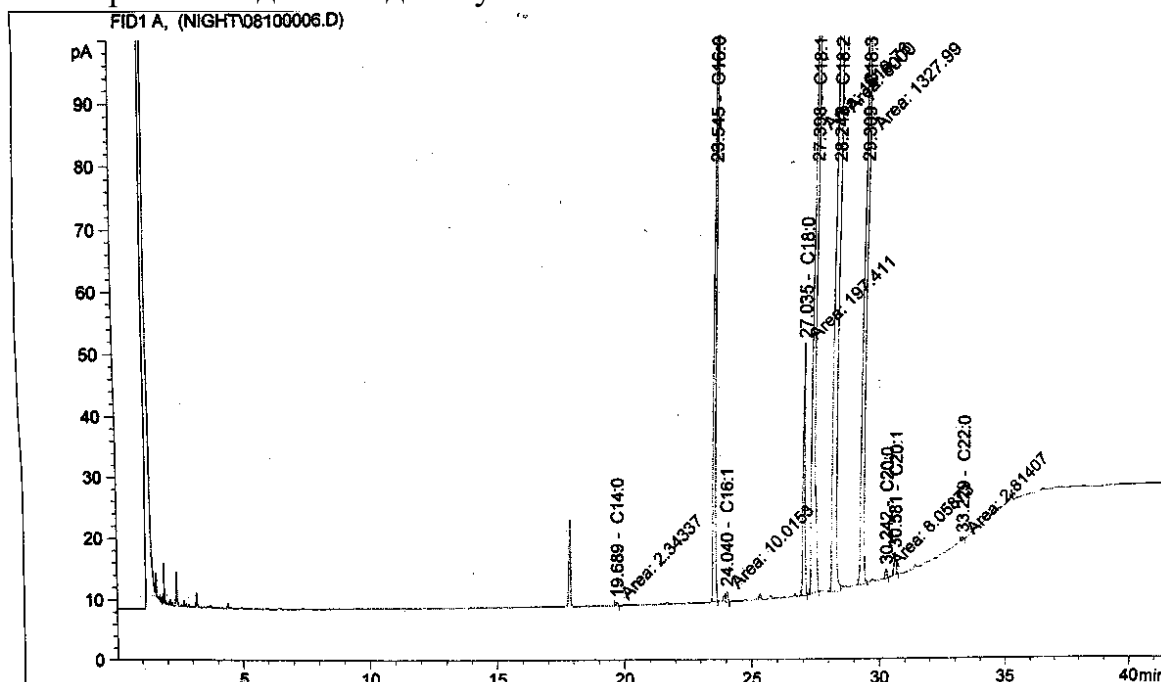


Рисунок 1.4. Хроматограма сиродавленої горіхової олії

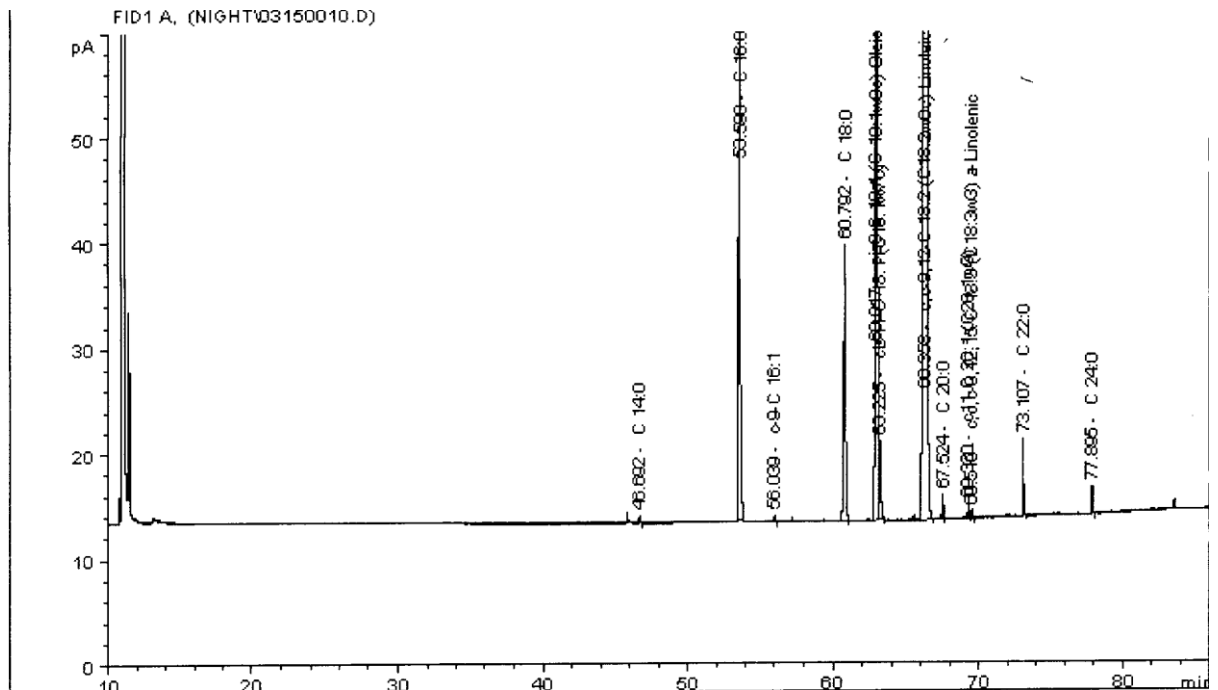


Рисунок 1.5. Хроматограма соняшникової олії

Дослідження жирнокислотного складу олій волоського горіха та соняшника свідчить, що він має багато спільного (табл. 1.3). Присутні насичені, мононенасичені, поліненасичені жирні кислоти з числом атомів вуглецю від 14 до 24.

Як видно із отриманих даних, вміст насичених і ненасичених олій в даній досліджуваній олії волоського горіха зменшуються в ряду: лінолева > олеїнова > ліноленова > пальмітинова > стеаринова > ейкозатрієнова. Отже, олія з ядер грецького горіха характеризується домінуючим вмістом лінолевої кислоти із відносною її часткою у 62%.

Отримані результати представлено у таблиці 2.3.

Таблиця 1.3. Жирнокислотний склад олій

Жирна кислота	Вміст, %	
	Горіхова	Соняшникова
C 14:0	0,02	0,08
C 16:0	6,06	6,73
c9-C16:1	0,1	0,10
C 18:0	2,02	3,55
C 18:1w9c Oleic	16,56	24,61
C 18:1w7c	-	1,05
C 18:2w6c Linoleic	61,36	62,59
C 20:0	0,08	0,23
C 20:1w9	0,18	0,17
C 18:3w3 a-Linolenic	13,6	0,10
C 22:0	0,02	0,58
C 24:0	-	0,20
Разом	100,0	100,0

На другому місці серед вмісту жирних кислот у олії ядер грецького горіха є олеїнова кислота, яка представляє ПНЖК родини омега-9. І найменше із ПНЖК є у омега-3, це 15%, які представлені α -ліноленою кислотою. Враховуючи такі кількості ПНЖК кожної родини, нами розраховано співвідношення, яке між омега-3, омега-6 та омега-9 ПНЖК олії ядер грецького горіха становило 1 : 3,6 : 1,3. Необхідно відмітити, що таке співвідношення є близьким до бажаного для раціону людини і тому олія з ядер грецького горіха може бути рекомендована для щоденного вживання. Разом з тим, у досліджуваній олії ядер грецького горіха встановлено сумарний вміст

На первинному експресному етапі контролю оптимальним рішенням є визначення вмісту декількох основних жирних кислот, інформація про які статистично достовірна. На другому етапі, при виявленні відхилень від стандарту, що перевіряється, з'являється необхідність деталізувати контроль. Розглянемо як ідентифікаційні критерії натуральних некомбінованих рослинних олій вміст у них 5 вищих жирних кислот, у масових відсотках щодо сумарного вмісту кислот:

- 1) мас. % пальмітинової кислоти C16:0;
- 2) мас. % стеаринової кислоти C18:0;
- 3) мас. % олеїнової кислоти C18:1;
- 4) мас. % лінолевої кислоти C18:2;
- 5) мас. % ліноленої кислоти C18:3.

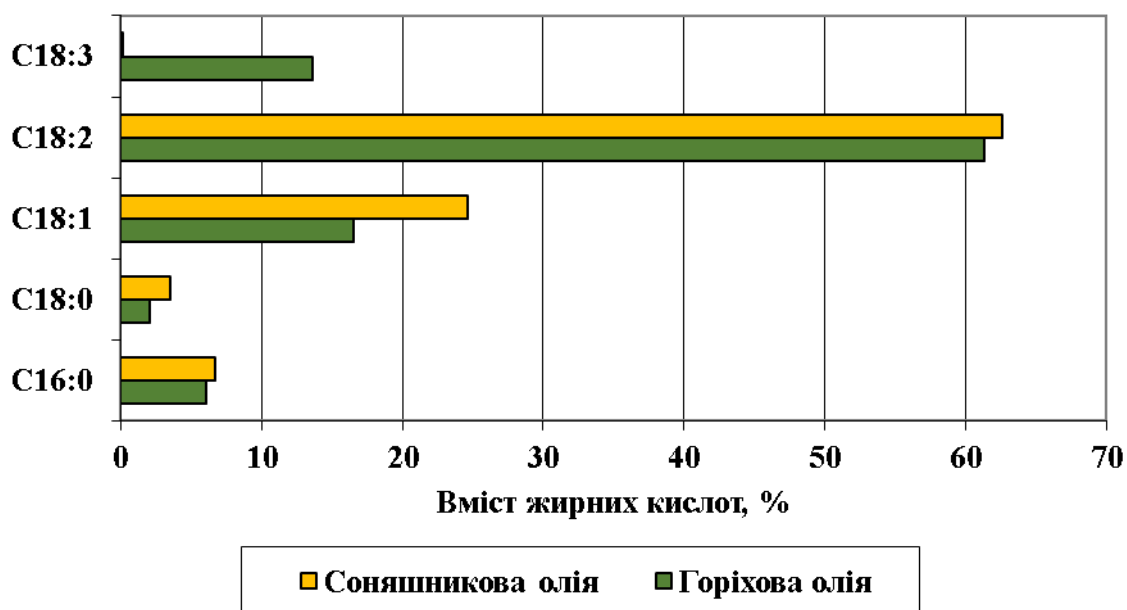


Рисунок 1.6. Порівняння жирнокислотного складу горіхової і соняшникової олій

Проте зіставляти діапазони табличних значень із значеннями проаналізованого зразка – процедура, яка втомлює оператора. Розглянемо графічний спосіб ідентифікації по лініях максимального та мінімального трендів для даних про кількісний вміст 5 найважливіших жирних кислот, що

входять до складу рослинних олій. Лінії тренду – це графічне уявлення тренда (тенденції чи напрямку) зміни даних у аналізованому ряді даних. Лінії тренду використовуються при прогнозуванні та регресійному аналізі. Помістивши дані в табличний процесор MS Excel 2000, побудуємо стандартні діаграми, у яких осі категорій X відкладаються критерії C16:0 – C18:3 у порядку зростання індексу, але в осі Y відкладемо мінімальне і максимальне значення цих критеріїв. Поєднаємо ці значення послідовно лініями мінімального та максимального тренду. В результаті отримаємо характерний тільки даної олії профіль коридору допустимих ліній тренду, що з'єднують значення C16:0 – C18:3. Накладання лінії тренду аналізованої проби на стандартну діаграму наочно покаже, чи відповідає чи ні проба стандарту. Якщо лінія тренду не потрапляє в коридор допустимих значень, слід зробити висновок про фальсифікацію продукту та необхідність оцінки інших показників (вмісту інших кислот, визначення йодного числа, числа омилення тощо).

На рисунку наведено стандартні діаграми для горіхової і соняшnikової олій, побудовані за нашими даними (див. таблицю 1.3).

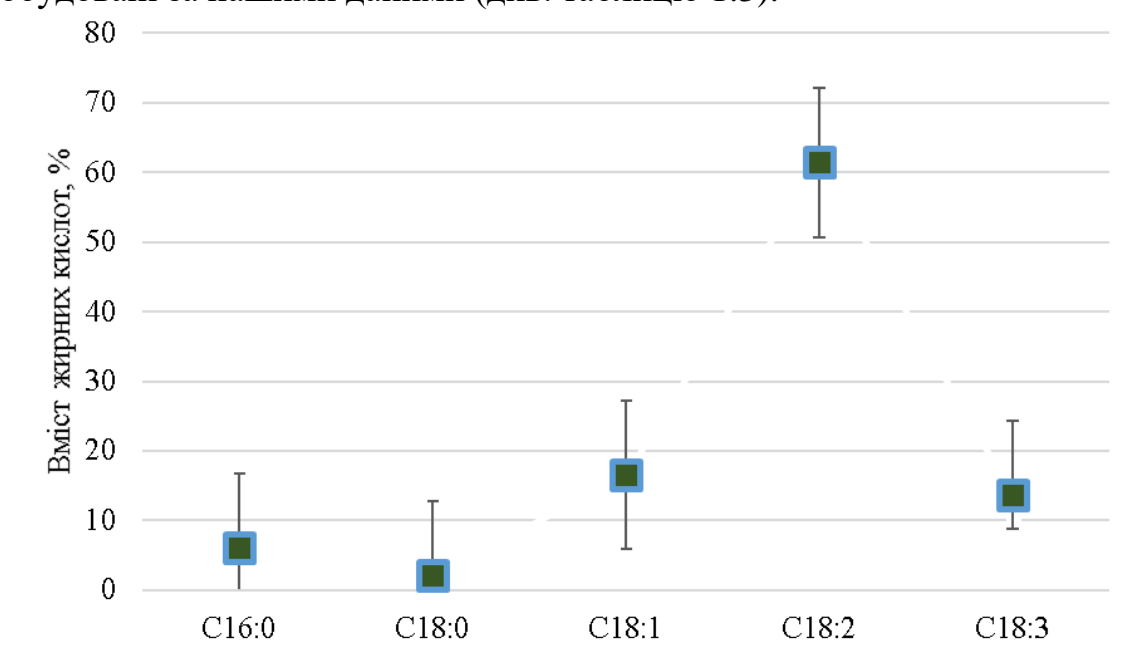


Рисунок 1.7 Допустимі відхилення жирнокислотного складу горіхової олії

Зіставлення діаграми проби зі стандартними діаграмами дозволяє судити не лише про факт фальсифікації, а й робити припущення про те, який вид олії використано для розведення.

1.3.3 Висновки за результатами наукових досліджень

Наповнення вітчизняного ринку олією ядер грецького горіха бажає бути кращим, проте тенденція до зростання кількості і асортименту спостерігається. Це підтверджено на основі проведення огляду літературних джерел за темою дослідження.

В результатів проведеного газохроматографічного дослідження жирнокислотного складу олії з ядер грецького (волоського) горіха встановлено

її унікальність за вмістом окремих поліненасичених жирних кислот, оптимальне для організму співвідношення між ПНЖК родин омега-3, -6 та -9. Це дозволяє рекомендувати олію із ядер грецького горіха для щоденного вживання як функціонального продукту, для профілактики метаболічних порушень пов'язаних із надмірним надходженням в раціоні ПНЖК родин омега-6.

Гострою проблемою для вітчизняної практики на сьогодні є фальсифікація дорогих видів рослинної олії менш вартісними. Корисна і дорога горіхова олія може бути фальсифікована шляхом повної заміни або збільшення об'єму продукту. У зв'язку з підвищенням попиту на рослинні олії як джерело цінних незамінних нутрієнтів встановлення аутентичності олії набуває особливого значення. Для виявлення фальсифікації рослинних олій використовують ГОСТ 30623-98 «Масла растительные для маргариновой продукции. Методы обнаружения фальсификации». В стандарті наведені діапазони жирних кислот у конкретних рослинних оліях і маргарині. О.Б. Рудаков запропонував графічний спосіб ідентифікації рослинних олій за лінією мінімального і максимального трендів для семи важливих жирних кислот, які входять до складу рослинних олій. Більшість досліджень з виявлення фальсифікації олій базується на хроматографічних методах, а саме: вискоєфективній рідинній хроматографії та газовій хроматографії, які дають можливість визначити кількісний вміст жирних кислот.

Таким чином, визначення вмісту 5 вищих жирних кислот дозволяє оцінити якість рослинної олії, виявити факт фальшування, а запропонований графічний спосіб інтерпретації даних полегшує процедуру якісної ідентифікації. Аналіз даних по лініях трендів декількох компонентів складної суміші робить певний внесок у розвиток методів інтерпретації хроматограм складних сумішей.

У результаті проведених експериментальних досліджень методом газової хроматографії жирно-кислотного складу горіхової олії та суміші горіхової і соняшникової олій було встановлено, що фальсифікацію горіхової олії можливо виявити за вмістом α -ліноленової кислоти. У соняшниковій олії її вміст міnorний і становить 0...0,02%, у горіховій – 11...16%. Масова частка α -ліноленової кислоти нижча за 11 % свідчить про наявність соняшникової олії та про фальсифікацію горіхової олії. Чим нижчий цей показник у суміші олій, тим більший відсоток ерзацу в суміші. Визначення вмісту вищих жирних кислот дає змогу оцінити якість горіхової олії і факт фальсифікації, а запропонований графічний спосіб інтерпретації даних суттєво полегшить процедуру її якісної ідентифікації.

Проте не в усіх випадках ідентифікувати рослинну олію можливо за жирно-кислотним складом, оскільки вміст окремих жирних кислот в оліях коливається в доволі широкому діапазоні. Значення вмісту жирних кислот у різних за походженням оліях може перекриватись, тому розвиток аналітичних експрес-методів, що дають змогу виявити фальсифікацію рослинних олій, в даний час є надзвичайно актуальним.

Для тривалого збереження корисних властивостей олії на етапах виробництва і зберігання пропонується введення антиоксидантної добавки **Бутілгідрокситолуол** (*butylated hydroxytoluene*), скорочено ВГТ.

Код в європейській системі харчових добавок Е 321 (інше написання Е-321).

Можуть зустрічатися синоніми: БОТ (скорочена назва), бутілоксітолуол; бутильований оксітолуол, агідол-1, іюнол, дибунол, Di-tertiar-butyl-p-Kreso, hydroxytoluene de butyle.

Тип речовини. Антиоксидант фенольної групи для потреб харчової, косметичної, фармацевтичної галузей. Отримують в процесі органічного синтезу відновним алкілування пара-крезолу ізобутіленом в присутності каталізатора (зазвичай це сульфатна кислота). Володіє властивостями вітаміну Е, це дозволяє визначити речовину як синтетичний аналог токоферолу.

Стандартні значення:

колір білий

емпірична формула $C_{15}H_{24}O$

зовнішній вигляд дрібний кристалічний порошок

запах відсутній або ледь помітний фенольний

розчинність малорозчинний у воді; добре в жирах, спиртах, ефірах, органічних рідинах

смак відсутній

температура плавлення $70\text{ }^{\circ}\text{C}$, стійкий до високих температур

В схемі на рис. 1.8 передбачено технологічний вузол обладнання поз. 18 і поз. 19 для підготовки і введення добавки.

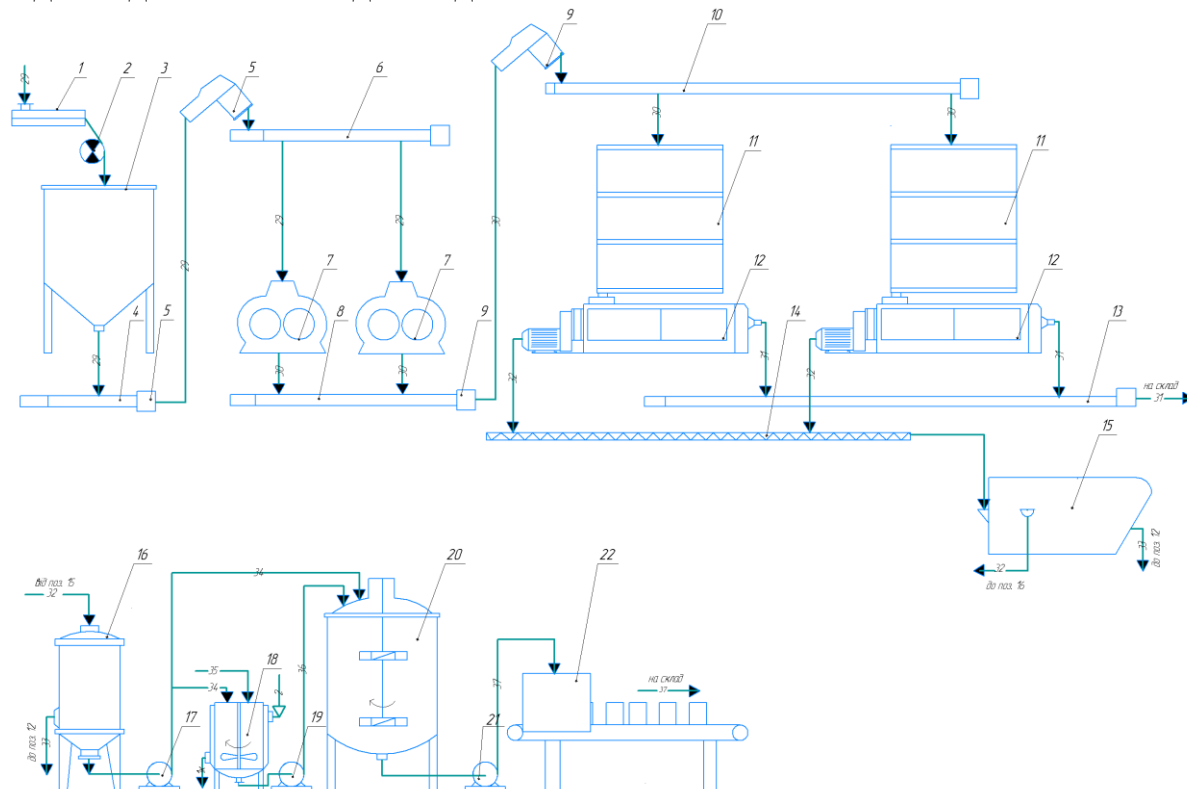


Рисунок 1.8. Установа виробництва горіхової олії

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Обґрунтування та вибір асортименту продукції

Відомо, що рослинні олії за своїм жирнокислотним складом є одними з найкращих видів харчових жирів. Звичайно, що сировиною для одержання рослинних олій служать як правило насіння або плоди найбільш олійних культур. У них жирні олії накопичуються у великих кількостях, тому можлива промислова переробка їх із вилученням олій. На сьогодні відомо, що до олійних рослинних культур відносять понад 100 різних рослин. У світовому харчовому виробництві рослинних олій використовують насіння таких рослин як соняшнику, бавовнику, сої, льону, ріпаку, арахісу, гірчиці, кунжуту та інших, що залежить від географічного положення, кліматичного впливу, економічного напрямку країни. Використовують разом з тим і м'якоть плодів маслин, кокосових і олійних пальм та різних видів горіхів. Олії готують і із відходів харчових виробництв, наприклад із зародків насіння кукурудзи і інших зернових культур. Виготовляють олії і із кісточки слив і абрикосів [24, 30, 37].

Залежно від сировини рослинні олії поділяються на такі види: соняшникова, кукурудзяна, гірчична, соєва, оливкова, бавовняна, лляна та інші. За способом очищення рослинні олії для роздрібної торговельної мережі та мережі громадського харчування поділяють на такі види: нерафінована, піддана тільки механічній очистці; гідратована, піддана механічному очищенню і гідратації; рафінована недезодорована, піддана механічному очищенню, гідратації і нейтралізації; рафінована дезодорована, що пройшла повну очистку і дезодорацію.

За консистенцією рослинні олії поділяються на тверді і рідкі. Рідкі рослинні олії в залежності від їх хімічної природи, жирнокислотного складу і здатності до висихання (на поверхні масла утворюються плівки в результаті окислення гліцеридів жирних кислот киснем повітря) поділяються на такі, які:

□ не висихають – оливкова, мигдальна, рапсова і ін. (йодне число не перевищує 100) – містять велику кількість олеїнової кислоти і малий відсоток лінолевої і ліноленової кислот;

□ наполовину висихають – соняшникова, бавовняна, макова, соєва, кукурудзяна і деякі інші – мають в своєму складі, крім олеїнової, значну кількість лінолевої кислоти;

□ висихають – лляна, конопляна, деревна та ін. – містять велику кількість поліненасичених жирних кислот: лінолевої, ліноленової і елеостеаринової;

Рослинні тверді жири поділяються на дві підгрупи:

□ масло какао, мускатна і пальмова олія, в яких відсутні летючі кислоти (масляна, капронова, каприлова);

□ кокосова і пальмоядрова олії, у складі гліцеридів яких міститься значна кількість летючих кислот.

Найбільш поширені такі види харчових олій, як соняшникова (близько 60% всієї вироблення олій), оливкова, бавовняна, соєва, арахісова, гірчична,

кунжутна, кукурудзяна та ін. В нашій країні найважливішою олійною культурою є соняшник.

Соняшникову олію отримують з насіння соняшнику, що містить до 50% (і більше) жиру в перерахунку на абсолютно суху речовину. Цю олію виробляють шляхом пресування (гарячого або холодного) і екстракції. Залежно від ступеня очищення соняшникова олія поділяється на три види – нерафінована, гідратована і рафінована. Спосіб отримання і ступінь очищення впливають на органолептичні і фізико-хімічні показники соняшникової олії. Виділена гарячим пресуванням соняшникова олія набуває інтенсивного золотисто-жовтого кольору і має приємний присмак смаженого насіння. У олії холодного пресування ці показники менш виражені. Екстракційні олії, що піддаються рафінації (включаючи дезодорацію), не володіють властивостями попередніх видів [12, 34, 38, 51, 55].

Нерафінована соняшникова олія відрізняється натуральним смаком і особливим ароматом, які властиві підсмаженому насінню, вона має характерний світло-жовтий колір і за органолептичними та фізикохімічними показниками ділиться на три сорти: вищий, перший та другий. Різниця по сортах залежить від кольору (для кожної це відповідно не більше 15; 25; 35 мг йоду), а також кількістю відстою (для кожної також не більше 0,05; 0,1 і 0,2% по масі), і особливо кислотним числом, яке не перевищує 1,5; 2, 25 і 6,0 мг КОН). Також для сорту олії має значення і кількість фосфатидів, що має становити не більше 0,4; 0,6 і 0,8% в перерахунку на стеароолеолецитин. Згідно стандартів, олії вищого і першого сортів соняшникової олії мають бути прозорими. При цьому над їх осадом допускається так звана «сітка», тобто наявність в прозорій олії окремих дрібних воскоподібних речовин, які ледь видима неозброєним оком. Для другого сорту можливе легке помутніння через наявність суцільного фону найдрібніших частинок воскоподібних речовин, незначно знижують прозорість олії. У оліях вищого і першого сортів із соняшника повинні бути властиві саме соняшниковій олії аромат і смак, без іншого стороннього запаху чи присмаку і відсутність гіркоти. У другому сорті соняшникової олії можливий незначний затхлий запах і присмак легкої гіркоти; Ця олія другого сорту також піддається промисловій переробці у харчовій промисловості [17, 23, 27, 38].

Гідратована соняшникова олія за ознаками органолептичних показників близька до нерафінованої олії, проте має менш інтенсивне забарвлення. Її поділяють на вищий, перший і другий сорти. Цей вид соняшникової олії позбавлений відстою, в другому сорті допускається легка каламутність.

Бавовняну олію виробляють пресуванням або екстракцією з насіння бавовнику після попереднього знімання з них волокна і відповідної обробки. Вміст жиру в насінні – в межах 17-27%. До складу насіння входять від 0,5 до 1,5% госсипола С30Н30О8 і його похідні. Цей пігмент володіє отруйними властивостями, при пресуванні переходить в олію і забарвлює його в темний колір. Він вступає в з'єднання з фосфатидами, під впливом кисню повітря конденсується і піддається іншим перетворенням. Повне звільнення масла від госсиполу досягається рафінацією. Для видалення зміненого госсипола з

чорного бавовняного масла застосовують антралінову кислоту, з якої він дає нерозчинний в жирі з'єднання.

Бавовняна олія має характерну якісну реакцію. Присутність 1% цього масла в якості домішки в інших оліях або жирах при нагріванні забарвлює в червоний колір 1% -ний розчин сірки в суміші сірковуглецю і піридину (1: 1 за об'ємом).

Соеву олію отримують шляхом пресування або екстракції попередньо оброблених бобів сої, що містять 14- 25% жиру. Соеві боби є також хорошим джерелом щодо повноцінних білків (30-50%). Тому соєву макуху широко використовуються в харчовій промисловості. Цінність соєвої олії обумовлена порівняно високим вмістом в ній лінолевої і ліноленової кислот (в середньому близько 60%).

Залежно від обробки соєва олія ділиться на нерафіновану і гідратовану, які за якісними показниками підрозділяються на перший і другий сорти, і рафіновану. Нерафінована соєва олія другого сорту не використовується в харчових цілях. Рафінована соєва олія не ділиться на сорти.

Арахісова олія добувається пресуванням або екстракцією з бобів арахісу, в якому її міститься 40-60%. Насіння багаті також легкозасвоюваним розчинним білком (до 37%) з високим вмістом незамінних амінокислот. У зв'язку з цим макуха арахісу широко використовується в харчовій промисловості, особливо в кондитерській і хлібопекарській.

Залежно від способу обробки випускають нерафіновану арахісову олію вищого і першого сортів і рафіновану (нейтралізовані недезодорированні і нейтралізовані дезодорована, яка позбавлені смаку і запаху). Так як арахісова олія відрізняється підвищеним вмістом (до 20%) гліцеридів насичених кислот (пальмітинова, стеаринова, арахісова), під час його зберігання при 0°C і нижче виділяється осад.

Гірчична олія виробляється з насіння гірчиці, олійність яких становить до 30%. Отримане методом пресування гірчичне масло має високі смакові властивості. Утворена макуха направляється на виготовлення гірчичного порошку. Гірчичну олію виробляють нерафінованою і в залежності від показників якості ділять на вищий, перший і другий сорти. Для безпосереднього вживання в їжу рекомендується олія вищого і першого сортів.

Кукурудзяну олію отримують пресуванням або екстракцією кукурудзяних зародків, що містять до 50% жиру. Харчова цінність рослинних олій обумовлена великим вмістом жиру (99,9% жиру і 0,1% води) з високим ступенем його засвоюваності (95-98%), а також біологічно цінних для організму речовин - ненасичених жирних кислот, фосфатидів, жиророзчинних вітамінів і ін. Енергетична цінність 100 г олій становить 899 ккал, або 3761 кДж [13, 18, 29].

До факторів, що формують якість рослинних олій, відносять властивості вихідної сировини, якість технологічного процесу, умови зберігання, транспортування, реалізації продукції.

Найбільшим попитом у світі користуються такі культури, як соя і соняшник, які вирощуються і в державах-членах ЄС. Лідерами серед

споживання саме цих олій є традиційно Китай, ЄС та Індія. Так, за сезон споживання олій у Китаї виходить на рівні 36-40 млн. т., що становить біля 20% від загальносвітового рівня і цей показник продовжує рости. За п'ять кілька років споживання олій у Китаї зросло на 5 млн т. У Індії цей показник також зростає на 1 млн т. в останній рік. При цьому населення країн ЄС споживає дані олії традиційно на одному рівні кожного сезону, що становить біля 26 млн т. До провідних споживачів олій у світі також належать також США та Індонезія, яких щорічно використовуються понад 10 млн. т. олій кожна. Вагомим світовим споживачем олій є також Бразилія, Малайзія і Пакистан. У цих країнах кожного року використання олій перевищує 4 млн т [12, 34, 38, 40, 43].

Таблиця 2.1. Світові лідери виробництва і споживання основних видів олійних культур

	Соєа	Ріпак	Соняшник
Виробники	Бразилія, США, Аргентина	ЄС, Канада, Китай	Україна, Росія, ЄС
Експортери	Бразилія, США	Канада	ЄС, Аргентина, Україна, Росія
Імпортери	Китай, ЄС	ЄС, Китай, Японія	ЄС, Турція

У структурі виробництва рослинних олій домінує пальмова - 38%, соєва олія - друга за популярністю – її частка в 2016 р збільшилася у порівнянні з 2012 р. і склала 33%. Продуковані значних кількостях в країнах ЄС соняшникова і рапсова олії займають 16 і 10% світового виробництва відповідно. Більше 60% світового виробництва соєвої олії зосереджено в трьох країнах – Китаї (28%), США (19%) і Аргентині (16%). До числа п'яти країн, що є найбільшими світовими експортерами олії належить і Україна. Це в першу чергу досягнуто за рахунок виробництва та зовнішніх продажів соняшникової олії. Так, у 2016 році в Україні було вироблено соняшникової нерафінованої олії 4,4 млн. т. та рафінованої – 0,55 млн т. Порівняно з попереднім роком, завдяки впровадженню нових технологій, виробництво цих видів соняшникової олії збільшилося. При цьому обсяги виробництва нерафінованої олії, наприклад, зросли на 20%, а рафінованої менше, лише на 4%.

Найбільший обсяг світової торгівлі припадає на пальмову олію, частка якого становить 44% від усього обсягу поставок або \$ 30,6 млрд. Ведучий імпортер пальмової олії – Індія, частка закупівель якої становить 20% або \$ 6 млрд. На другому місці – Китай, який закупив в 2015 році пальмової олії на \$ 3,7 млрд. Найбільші постачальники пальмової олії – це Індонезія і Малайзія, спільно контролюють 85% ринку. На другому і третьому місці за обсягом імпорту – соєвої і соняшникової олії, що займають відповідно 14% і 13% світового ринку. У грошовому вираженні обсяг поставок соєвої олії становить \$ 9,5 млрд, а соняшникової \$ 9,4 млрд. Основний обсяг соєвої олії поставляється

в Індію. Ця країна закупає майже 30% від усього світового обсягу поставок. Імпортер №2 – Китай набуває соєвого масла в 4 рази менше ніж Індія [52, 67].

Цінова структура ринку рослинного масла виглядає наступним чином:

1. Найбільш дорогою є оливкова олія.
2. На другому місці знаходиться кукурудзяна олія.
3. На третьому місці за вартістю перебуває соняшникова олія.
4. Четверте місце за вартістю займають такі олії, як рапсова, соєва, арахісова, бавовняна і інші.

Сучасні тенденції формування здорового раціону харчування диктують необхідність створення нових продуктів з підвищеною біологічною і фізіологічною цінністю. З цією метою доцільно використовувати природну олійну сировину, що містить збалансований комплекс жирних кислот, білків і біологічно активних ліпідів, у тому числі, каротиноїдів і токоферолів, а також мінеральних елементів.

Перспективними джерелами біологічно активних ліпідів, білків і мікроелементів можуть служити нетрадиційні види рослинної сировини з високим їх вмістом. До нетрадиційних видів сировини відносять насіння горіхів, гарбузів, огірків, кавунів тощо. Олію з них застосовують для харчових і технічних цілей. Знежирене насіння використовують як корм для худоби.

Волоський горіх – це дерево висотою від 15 до 30 м. Культура однодомна. Листя велике, складне, непарноперисте, яке складається з 5-9, рідше 11-13 листочків. Плід (рис. 2.1) – несправжня кістянка, складається з м'ясистого навколоплідника (перикарпу), кісточки – несправжньої кістянки (ендокарпу) і зародка з великими складчастими сім'ядолями – (ядра). Дозрілий навколоплідник розтріскується.



Рисунок 2.1. Плід волоського горіха

Волоський горіх теплолюбива рослина, запилюється вітром. На одній рослині є жіночі і чоловічі квіти, які цвітуть не одночасно (яви-ще дихогамії) в одних — першими зацвітають чоловічі (сережки) і за 5-14 днів — жіночі або навпаки. Пилок вітром переноситься на 100 і більше метрів.

Білки волоського горіха містять майже всі амінокислоти. Вживання горіхів у свіжому вигляді запобігає порушенню вуглеводного обміну, вітамін В4 (тіамін) стимулює окиснення цукру і сприяє розщепленню піровиноградної кислоти. Плоди горіху використовуються широко в народній медицині, як лікувальний засіб. Деревина горіхів є цінною сировиною для виготовлення меблів, художніх виробів, музикальних інструментів [31].

Олія горіха волоського містить такі поліненасичені жирні кислоти, як ліноленова (Омега-3) та ліолева (Омега-6) і тільки в ній ці кислоти присутні в ідеальному для людини співвідношенні 1:4. Також до її складу входять інші поліненасичені кислоти, каротиноїди, ситостерол, ретинол, коензим; макро і мікроелементи: цинк, мідь, йод, кальцій, залізо, фосфор, кобальт, селен, магній; вітаміни А, Д, Е, К.

Олія горіха волоського завдяки неповторному хімічному складу має загальнозміцнюючі, антиоксидантні, протисклеротичні, регенеруючі, ранозагоюючі, протизапальні, імуномодулюючі, омолоджуючі, жовчогінні властивості.

Прозора масляниста рідина (допускається наявність незначного осаду), без сторонніх включень, від жовтого до бурого кольору. Запах та смак специфічні, обумовлені сировиною.

Олія горіха волоського корисна при хронічних гепатитах, холециститах, колітах, гастритах, виразках та інших захворюваннях травної системи. Ситостерол, що входить до складу олії, перешкоджає всмоктуванню холестерину з кишківника, сприяє поліпшенню перистальтики кишківника, його очищенню, загоює виразки. Крім того, позбавляє від печії, адже має здатність знижувати кислотність.

Використання олії горіха волоського позитивно впливає і на діяльність серцево-судинної системи: робить стінки судин пружними й еластичними, знижує рівень холестерину в крові, тим самим знижує ризик розвитку атеросклерозу, є профілактикою інфарктів, інсультів, тромбофлебитів. Крім того, компоненти, що входять до складу олії, нормалізують тиск.

Регулярне вживання олії горіха волоського допомагає стабілізувати рівень цукру в крові, позитивно позначається на процесах метаболізму, нормалізує діяльність щитовидної залози, сечостатевої системи, стимулює лібідо, сприяє профілактиці захворювань дихальних шляхів, у тому числі й туберкульозу.

Олія горіха волоського корисно впливає на роботу печінки: допомагає відновлювати і зміцнювати її клітини, сприяє своєчасному відтоку жовчі, підвищує еластичність жовчних проток.

Олія горіха волоського виводить з організму радіонукліди і канцерогенні речовини, вона має тонізуючу дію, уповільнює процеси старіння й омолоджує весь організм, являється помічником у боротьбі із зайвою вагою, пригнічує утворення підшкірного жиру.

Унікальний склад дозволяє використовувати олію у дієтичному харчуванні при запальних процесах, вона загоює тріщини, опіки, рани. Олію горіху волоського рекомендують вживати після тривалих хвороб та операцій.

Компоненти, що входять до складу олії, живлять клітини головного мозку, підвищують еластичність капілярів у його корі, покращує гостроту зору, знімає відчуття втоми, нормалізує ритм сну і тому її вживання особливо рекомендоване школярам, водіям, людям, котрі багато працюють за комп'ютером, людям похилого віку.

Олія горіха волоського допомагає забезпечити нормальний ріст і розвиток кісток, попереджає рахіт і остеопороз, вона необхідна в підлітковому віці, тому

що сприяє формуванню емалі зубів, сприяє повноцінному фізичному, розумовому і статевому розвитку. Особливо показана вона дітям ослабленим, тим, що повільно розвиваються.

Олія горіха волоського корисна для шкіри обличчя і тіла, для волосся і нігтів, надає відразу тонізуючий, відновлювальний, омолоджуючий, зволожуючий і живильний ефект. Крім того, вона стане при нагоді любителю засмаги, адже сприяє утворенню меланіну і збереженню засмаги на більш тривалий час.



Рисунок 2.2. Жирно-кислотний склад олії волоського горіха [32]

Таблиця 2.1. Харчова цінність 100 г олії волоського горіха

Показник	Значення
Калорійність, ккал	884
Білки, г	0
Жири, г	99,8
Вуглеводні, г	0
Харчові волокна, г	0
Вода, г	0

Таблиця 2.2. Вміст вітамінів та мінералів у 100 г олії волоського горіха

Показник	Значення
А	—
В1	—
В2	—
Холін	0,1%
В5	—
В6	—

B9	—
B12	—
C	—
D	—
E	2,7%
H	—
віт.К	13%
PP	—
Калій	—
Ca	—
Si	—
Mg	—
Na	—
P	—
Cl	—
Fe	—
Co	—
Mn	—
Cu	—
Mo	—
Se	—
F	—
Cr	—
Zn	—

Таблиця 2.3. Харчова цінність і хімічний склад олії волоського горіха [33]

Нутрієнт	Кількість
Калорійність	884 ккал
Жири	99,8 г
Вітаміни	
Вітамін В4, холін	0,4 мг
Вітамін Е, альфа токоферол	0,4 мг
Вітамін К, філохінон	15 мкг
Жирні кислоти	
Омега-3 жирні кислоти	10,4 г
Омега-6 жирні кислоти	52,9 г
Стероли (стерини)	
Фітостероли	176 мг
Насичені жирні кислоти	9.1 г
16:0 Пальмітинова	7 г
18:0 Стеаринова	2 г
Мононенасичені жирні кислоти	22,8 г

16:1 Пальмітолеїнова	0,1 г
18:1 Олеїнова	22,2 г
20:1 Гадолеїнова (омега-9)	0,4 г
Поліненасичені жирні кислоти	63,3 г
18:2 Лінолева	52,9 г
18:3 Ліноленова	10,4 г

Олія волоського горіха є вкрай корисним і універсальним продуктом. Виготовляється олія з трохи просушених ядер волоського горіха (до 36-38 ° С) шляхом пресування на вертикальному пресі в дубовій діжці без термічної або хімічної обробки. Дана технологія отримання масла вимагає більшої кількості сировини, однак отриманий продукт зберігає в собі всі поживні і біологічно активні речовини, а також смакові якості.

Олія волоського горіха: корисні властивості

- Лікувально-профілактичні
 1. Є ефективним засобом для відновлення після захворювань і операцій.
 2. Захищає організм від канцерогенних речовин і сприяє його омолодженню.
 3. В якості додаткової міри допомагає при:
 - ішемічної хвороби серця;
 - атеросклерозі;
 - гіпертонічної хвороби;
 - хронічному гепатиті.
- Косметичні
 1. Відмінний засіб для підвищення еластичності шкіри, особливо сухої та зневодненої.
 2. Допомагає позбутися від зморшок, знімає роздратування і усуває капілярну сітку.
 3. Підходить для догляду за іншими ділянками шкіри, які схильні до псоріазу, роздратування, мають підвищену сухість.
- Кулінарні
 1. Олія волоського горіха відмінно доповнить такі страви як: смузі, салати, каші, крем-супи і інші негарячі страви, так як олія при нагріванні втрачає корисні властивості і може трохи гірчити.
 2. М'який горіховий смак може стати оригінальним доповненням до випічки і десертів [34].

2.2 Аналіз й вибір технологічних схем

Для отримання рослинних олій хорошої якості проводять такі підготовчі операції: насіння очищають від органічних і мінеральних домішок; відокремлюють оболонку від ядра, подрібнюють на вальцевих верстатах в мятку для руйнування клітинних стінок олійної сировини і піддають вологотепловій обробці в спеціальних апаратах при температурі 105-120 °С. При цьому відбувається денатурація білків, з'являються речовини, які надають

олії специфічний смак і запах, а також більш інтенсивне забарвлення [7, 29, 38, 46].

Виділення олії з насіння ведеться пресуванням і екстракцією, але частіше за все комбіновано – частину олії попередньо віджимають на пресі, а отриману макуху екстрагують розчинником.

Пресування – найбільш давний спосіб отримання олій, коли олії випресовують механічним віджиманням під високим тиском. Застосовують два способи пресування – холодне і гаряче.

При холодному пресуванні м'ятку пресують без попередньої теплової обробки. Виділена таким способом олія має більш світлий колір, зберігає натуральний смак і запах олійної сировини. Однак олія виходить каламутною у зв'язку з переходом в неї білкових і слизистих речовин; вона менш стійка в зберіганні.

При гарячому пресуванні для збільшення виходу олії подрібнене насіння перед пресуванням піддають обсмажуванню. При підвищенні температури в'язкість олії зменшується і вона швидше та повніше виділяється, білкові та слизові речовини коагулюють і легко відокремлюються фільтрацією, в результаті чого олія виходить прозорим. Смак і аромат олії посилюється за рахунок речовин, що утворюються при смаженні, але натуральний смак слабшає або повністю зникає, олія набуває більш темного кольору, в ній збільшується кількість вільних жирних кислот [18, 37].

Олію з горіха отримують двома способами: холодним і гарячим.

Для холодного віджимання ядра складають у дерев'яний прес (вважають, що від контакту з металом олія псується) і віджимаються, після чого олія, яка виділилася, або відстоюється, або фільтрується. Термічне виробництво передбачає промивання розігрітих ядер гарячою водою, а вже потім пресування нагрітим пресом. Перший метод дозволяє зберегти усі унікальні цілющі якості горіхів і є більш переважним, хоча і більш дорогим [5].

Згідно з ДСТУ 4848-2007, ГОСТ 21314-75, олія повинна мати колір і запах з легким присмаком горіхів, не мати у складі шкідливих домішок. Не допускається гіркота і будь-які сторонні смаки і запахи. Колір олії золотисто-жовтий, вона прозора, допускається наявність сітки над осадком і легке помутніння [34].

Холодне пресування – це процес без попереднього нагріву олійного насіння. Олія зберігає більшість корисних для здоров'я речовин. Його можна використовувати наприклад для підготовки холодних страв. У разі холодного пресування олійне насіння входить у прес з температурою близько 20...30 °С (температура навколишнього середовища) і температура отриманої олії в більшості випадків не перевищує 50 °С. Недоліком цього способу віджиму є нижчий вихід олії та залишковий вміст жиру в макуху 10 - 12%.

Переваги технології:

- простота технологічного обладнання
- низька енергоємність технології
- невелика зайнята площа
- низький вміст фосфору в олії

Одноразове холодне пресування

В основу технології одноразового пресування холодним способом покладено використання лише одного ступеня пресування. У технологічний процес не включена ні механічна, ні термічна обробка насіння перед пресуванням, дозується матеріал прямо в прес.

Переваги одноразового пресування холодним способом – низька енергоємність, проста установка технології, невеликі будівельні розміри та, відповідно, низькі інвестиційні витрати. Не потрібне джерело пари. Матеріал переробляється в максимально щадному режимі, тому отримана олія має всі властивості олії холодного віджиму (якість «екстра вірджин», з низьким вмістом фосфоліпідів) [35].



Рисунок 2.3. Технологічна схема одноразового пресування холодним способом

Вихідною точкою технології є проміжний бункер, де знаходиться запас насіння на кілька годин роботи пресцеху. Там, де є небезпека, що температура насіння може впасти нижче за 15 °С (в зимовий час), рекомендують доукомплектувати технологію температурної стабілізації насіння. Насіння з проміжного бункера безперервно надходить у форпрес. Цей транспортний шлях доукомплектовують обладнанням для очищення насіння. Також можна доповнити технологію на вході терезами безперервного зважування та рушально-вієчним обладнанням. Насіння надходить у форпрес, де воно поступово стискається. В отриманій олії містяться фізичні домішки (фуз), тому вона потребує сепарації та фільтрації. Макуха транспортується до місця зберігання.

Технологія дворазового пресування холодним способом поєднує в собі щадний режим віджиму з високим виходом олії. У процесі пресування олійне насіння не надто нагрівається, тому в олії зберігаються всі цінні біологічні речовини і міститься лише невелика кількість фосфоліпідів, що спрощує її подальшу переробку.

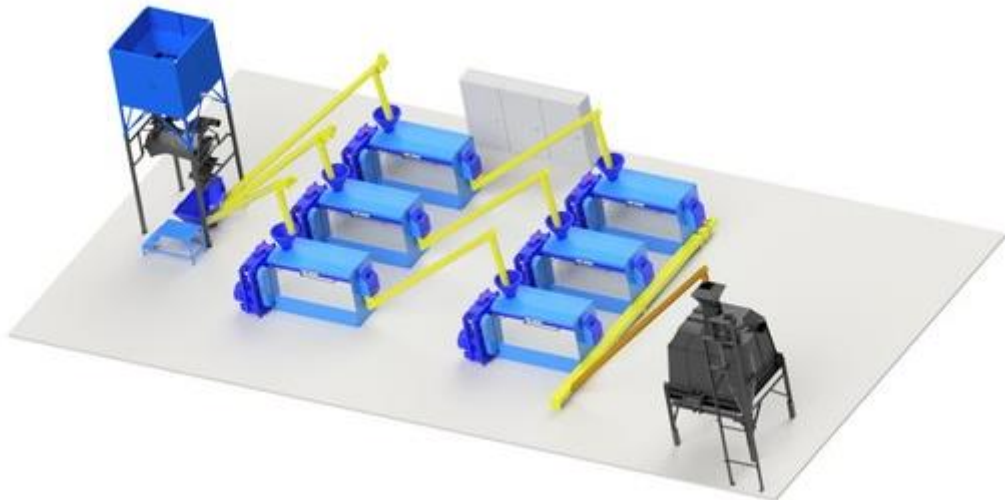


Рисунок 2.4. Технологічна схема дворазового пресування холодним способом

Вихідною точкою технології є проміжний бункер, де знаходиться запас насіння на кілька годин роботи пресцеху. Там, де є небезпека, що температура насіння може впасти нижче за 15 °С (в зимовий час), рекомендують доукомплектувати технологію температурної стабілізації насіння. Насіння з проміжного бункера безперервно надходить у форпрес. Цей транспортний шлях ми рекомендуємо доповнити обладнанням для очищення насіння. Також можна доповнити технологію на вході терезами безперервного зважування та рушально-вісчним обладнанням. Макуха з першого ступеня транспортується в прес остаточного віджиму (другого ступеня). В олії містяться фізичні домішки (фуз), тому вона потребує сепарації та фільтрації.

Технологія холодно-гарячого пресування відрізняється високим виходом олії. Перше пресування здійснюється холодним способом, тому отримана на першому ступені олія не нагрівається надмірно і в ній зберігаються всі цінні біологічні речовини. Крім того, до неї потрапляє лише невелика кількість фосфоліпідів, що спрощує її подальшу переробку. Другий ступінь пресування включає термічну обробку матеріалу, що дозволяє максимально спростити звільнення олії з клітин. Нагрів матеріалу перед пресуванням сприяє зміні властивостей клітинних структур, зміні структури білків та накопиченню олії на клітинному рівні. З підвищенням температури також значно падає в'язкість олії. У сукупності всі ці фактори суттєво збільшують ефективність віджимання олії.

Олію з першого і другого ступеня можна не змішувати і далі переробляти окремо, встановивши два самостійні фільтри або лише окремі гомогенізаційні ємності – з почерговою фільтрацією цих видів олії в одному фільтрі.



Рисунок 2.5. Технологічна схема холодно-гарячого пресування

Вихідною точкою технології є проміжний бункер, де знаходиться запас насіння на кілька годин роботи прессеку. Там, де є небезпека, що температура насіння може впасти нижче за 15 °С (в зимовий час), рекомендують доукомплектувати технологію температурної стабілізації насіння. Насіння з проміжного бункера безперервно надходить у форпрес. Цей транспортний шлях ми рекомендуємо доповнити обладнанням для очищення насіння. Можна також доповнити технологію на вході терезами безперервного зважування та рушально-вісчним обладнанням.

Макуха з першого ступеня транспортується в багатоярусну жаровню, де вона прогрівається і висушується до досягнення оптимальних для пресування параметрів. Прогрітий матеріал дозується до преси другого ступеня (преси остаточного віджиму). У віджатій олії містяться фізичні домішки (фуз), тому воно потребує сепарації та фільтрації.

Технологія попереднього холодного пресування не включає ні механічної, ні термічної підготовки насіння. Насіння відразу надходить у шнековий прес, який налаштований на попереднє пресування, тобто відносно швидко проходження матеріалу з меншою силою тиску. Відповідно, менше і вихід олії, а також менше відкриті (порушені) клітини. Попереднє холодне пресування не можна вважати найбільш підходящим рішенням підготовки до екстракції, тому що невеликий ступінь руйнування клітин знижує ефективність (швидкість) екстракції.

Цю технологію можна застосувати як перший ступінь перед наступним пресуванням або якщо необхідно віджати тільки частину олії, а велику її частину залишити в макусі для поліпшення якості корму (у комбікорм потім вже не потрібно додатково додавати жир). Переваги попереднього пресування холодним способом – невелика енергоємність, проста установка технології, невеликі будівельні розміри (що відповідно знижує інвестиційні витрати).

Отримана в процесі попереднього пресування олія має всі корисні властивості олії холодного пресування (висока якість «екстра вірджин» з низьким вмістом фосфоліпідів) [35].



Рисунок 2.6. Технологічна схема попереднього холодного пресування

Вихідною точкою технології є проміжний бункер, де знаходиться запас насіння на кілька годин роботи прессеку. Там, де є небезпека, що температура насіння може впасти нижче за 15 °С (в зимовий час), рекомендують доукомплектувати технологію температурної стабілізації насіння. Насіння з проміжного бункера безперервно транспортується у форпрес. Цей транспортний шлях рекомендують доповнити обладнанням для очищення насіння. Також можна доповнити технологію на вході терезами безперервного зважування та рушально-вієчним обладнанням. У форпресі насіння поступово механічно стискається. У віджатій олії містяться фізичні домішки (фуз), тому вона потребує сепарації та фільтрації. Макуха з пресів відводиться транспортером для подальшої підготовки до екстракції [35].

2.3 Розрахунок сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів

Матеріальний баланс складають і для аналізу роботи існуючих ліній з метою визначення витрат основного продукту і робочих агентів на кожній технологічній операції, розрахунку виходу, організації обліку продукції, підвищення її якості, зниження собівартості.

Матеріальний баланс виражає закон збереження маси речовини, відповідно до якого у всякій замкненій системі маса речовин, що вступають у взаємодію, дорівнює масі речовин, що утворяться в результаті цієї взаємодії. Стосовно до умов харчових виробництв матеріальний баланс називають продуктовим розрахунком і виконують його на основі ретельного хімічного аналізу сировини і нормованих витрат коштовних компонентів. Оскільки у виробничих умовах у процесі обробки (переробки) продукту крім основної реакції відбуваються і побічні, то враховують тільки найбільш істотні перетворення, тобто продуктивний розрахунок має наближений характер. При розрахунках часто враховують тільки масу основних компонентів, не приймаючи до уваги домішки у всіх видах сировини, що надходить.

Продуктовий розрахунок у харчових виробництвах, що є основною формою обліку готової продукції, виробляється на всіх етапах технологічної лінії (схеми) і вимагає значних витрат праці. Тому автоматизація процесів обліку (виміру) кількості і якості сировини, проміжних і готових продуктів виступає важливим фактором зниження собівартості продукції.

Матеріальний баланс безупинних процесів складають для сталого (стаціонарного) режиму, при якому загальна маса речовин, що надійшли в апарат за даний період часу, дорівнює масі речовин, що вийшли з апарата. Звичайно при проектуванні вихід готового продукту є заданим, а кількість сировини і допоміжних матеріалів, необхідних для його виробництва, визначають з рівнянь матеріального балансу. Продуктовий розрахунок у цьому випадку виконують, виходячи з нормативної витрати сировини на одиницю (кілограм, тону, кг-моль) основного продукту, прийнятого в даному виробництві.

У результаті продуктового розрахунку обчислюють видаткові коефіцієнти по сировині. Рівняння матеріального балансу використовують також для аналізу і математичного опису перехідних процесів у харчовій технології [36].

Таблиця 2.4 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Олійність насіння при вихідній фактичній вологості і засміченості (M_0)	72,00
Вологість насіння при вихідній фактичній засміченості (B_0)	10,67
Вміст мінерального і органічного сміття в насінні до очищення (C_0)	4,34
Вміст мінерального і органічного сміття в насінні після очистки (C_1)	1,50
Вологість сміття, яке відходить з виробництва рівна вологості насіння (B_1)	10,67
Олійність форпресової макухи (M_2)	7,50
Вологість форпресової макухи (B_4)	4,50

1) Знімання мінерального і органічного сміття: відділення мінеральних і органічних домішок:

$$C_2 = \frac{100x(C_0 - C_1)}{100 - C_1} = \frac{100x(4,34 - 1,5)}{100 - 1,5} = 2,88 \text{ \%};$$

2) вихід форпресової макухи:

$$Ж_1 = \frac{10000 - 100x(M_0 + B_0 + C_2) + C_2x B_1}{100 - (M_2 + B_4)} = \frac{10000 - 100x(70,00 + 10,67 + 2,88) + 2,88x10,67}{100 - (5,50 + 4,50)} =$$

18,61 %;

3) Втрати олії в макусі:

$$\Pi_1 = \frac{Ж_1xM_7}{100} = \frac{18,61x5,50}{100} = 1,02\%;$$

4) Вихід олії:

$$P_2 = M_0 - \Pi_1 = 70,00 - 1,02 = 68,98\%$$

5) Втрати вологи

$$\Pi_5 = B_0 - \frac{Ж1xB5 + C2xB1}{100} = 10,67 - \frac{18,61 \times 4,50 + 2,88 \times 10,67}{100} = 9,53\%;$$

Таблиця 2.5. Баланс сировини, %, т

Назва	Кількісне відношення, %	Кількість за добу, (б т)
Вихід олії (P ₃)	68,98	4,14
Вихід макухи (Ж)	18,61	1,12
Знімання мінерального і органічного сміття (C ₂)	2,88	0,17
Втрати вологи (Π ₅)	9,53	0,57
Всього	100	6,00

Таблиця 2.6. Баланс олії

Назва	Кількісне відношення, %	Кількість за добу (б т)
Вихід форпресової олії	68,98	4,14
Втрати олії в макусі	1,02	0,06
Всього	70,00	4,20

б) Розрахунок антиоксиданта

При нормі внесення 0,02 г/100г Е 321 Бутілгідрокситолуолу його кількість на проєктовану потужність становитиме:

$$0,2 \cdot 4,14 = 0,828 \text{ кг.}$$

2.4 Аналіз, підбір і розрахунок кількості обладнання

Промислова норія використовується для вертикальної подачі сипучих матеріалів.

Норію ковшову (елеватор ковшовий) застосовують в різних галузях, де використовуються сипучі субстанції. Але головна сфера її використання - це сховища для зерна, млини, борошномельна, комбікормова, а також хімічна промисловість.

Норія стрічкова ковшова – це найкращий і оптимальний пристрій для подачі сировини вертикально в сучасних елеваторах, зважаючи на великі розміри їх ємностей.

Норія працює за наступним принципом: за рахунок постійного руху стрічкового конвеєра, на якому закріплені спеціальні ковші, здійснюється підйом сировини.

Необхідний сипкий матеріал набирається ковшами в нижній частині конвеєрної стрічки, вертикально піднімається і висипається у верхній частині через патрубок. Потім перекинуті ковші направляються вниз.

Згідно з технологічними нормами висота підйому не перевищує 60 метрів.

Важливою особливістю норії ковшової є надійність, так як дане обладнання витримує великі навантаження: ковші зафіксовані під заданим кутом, безперервна стрічка вулканізована, всі механізми стрічкового конвеєра

захищені від негоди і тому обладнання ефективно працює в будь-яких кліматичних умовах.

Для захисту стрічкового механізму елеватора норії використовують спеціальні труби, які утворюють подобу шахти.

Вони розташовуються по всій довжині рами, фіксують ковші і, таким чином, забезпечують необхідну страховку від раптового переміщення механізму.

Економічність конструкції забезпечує особливе проектування ковша.

Відцентрово-гравітаційний метод вивантаження створює потрібну потужність, яка знижує навантаження на мотор приводу.

Таким чином, прикріплені до безперервної конвеєрної стрічці ковші захоплюють сировину, яка надходить на конвеєр і рухаючись вертикально за допомогою транспортера, піднімають з нижнього на верхній рівень, обходячи верхнє колесо, потім за допомогою відцентрової-гравітаційної сили, що виникає за рахунок різкого руху, відбувається скидання сировини в бункер.

Головною перевагою ковшового елеватора норії, є довговічність, висока продуктивність і практично безшумний процес роботи.

Норія ковшова моделі НЛСК «Лідер» дає можливість вертикально переміщувати насіння, зерно, продукти їх переробки, і інші сипучі сировини.

Її виготовляють з вуглецевої/маловуглецевої сталі з оцинковкою або ж з нержавійки. При виконанні з чорного металу, виріб покривають лакофарбовими матеріалами.

Елеваторні ковші виконуються з металу і кріпляться на стрічку спеціальними болтами.

Дана модель норії є самостійним каркасним елеватором і може використовуватися також для роботи не тільки в приміщенні, але і на вулиці [37].

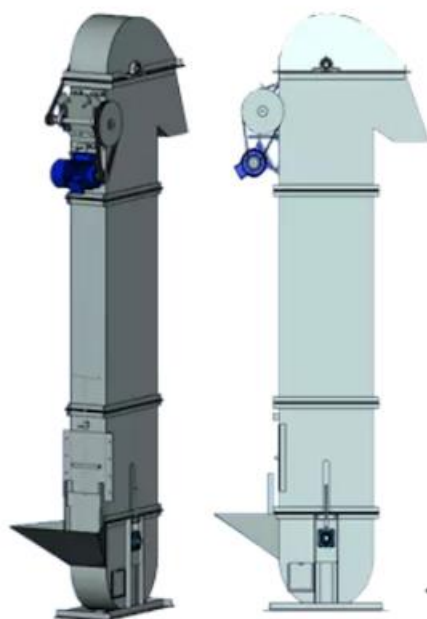


Рисунок 2.7. Норія ковшова моделі НЛСК «Лідер»

Конвеєр призначений для транспортування пилоподібних, сипких, дрібношматкових продуктів. Використовується у виробництві рослинної олії для подачі олійного матеріалу. Вивантажувальний конвеєр - пристрій, який складається з електроприводу, металевої закритої труби, в середині якої обертається вал з лопатями (шнек). Передача потужності двигуна здійснюється за допомогою ременів. При обертанні шнека електродвигуном, лопаті проштовхують продукт вгору по трубі.

Висока продуктивність і надійність послужила їм широкому поширенню в різних областях діяльності пов'язаних з транспортуванням сипких вантажів. Вивантажувальний конвеєр можна використовувати практично на будь-яких виробництвах.

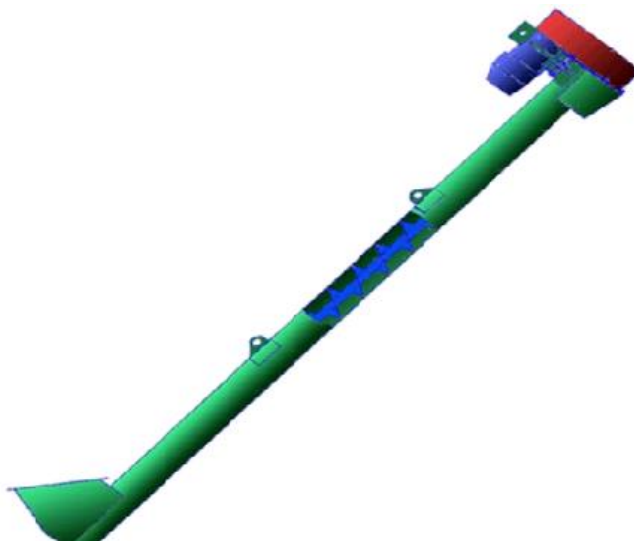


Рисунок 2.8. Вивантажувальний конвеєр

Вальцеві верстати працюють на основі принципу вальцювання, який полягає в деформації матеріалу шляхом його прокочування між двома або більше валками. В процесі вальцювання олійний матеріал проходить між валками, які обертаються з певною швидкістю. Цей процес змінює форму і товщину олійного матеріалу.

Основні компоненти вальцевого верстата:

1. Валок: Основний елемент верстата, який обертається і деформує матеріал. Валки можуть бути гладкими або оснащені спеціальними рифленнями для створення профілів.
2. Привод: Механізм, що забезпечує обертання валків. Привід може бути механічним або електричним, в залежності від типу верстата.
3. Регулятор: Пристрій, який дозволяє налаштувати товщину і форму матеріалу шляхом регулювання відстані між валками.
4. Рама: Конструкція, яка тримає всі компоненти верстата на місці і забезпечує їх стійкість і міцність.

Верстат вальцевий СВ-3-450 «Лідер» є ключовим компонентом автоматизованого процесу подрібнення ядра насіння олійних рослин. Сировина, отримана за допомогою даного обладнання, готова до подальшої переробки задля отримання рослинних олій методом пресування.

Основна конструкція вальцевого верстата включає три валки, відповідальні за подрібнення ядер насіння. Валки можуть обертатися з різною швидкістю та мати регульовану відстань між собою, забезпечуючи оптимальний процес обробки.

Технічні характеристики верстата спрямовані на оптимізацію процесу подрібнення та раціональне використання сировини. Регульована відстань між валками і швидкість їх роботи дозволяють точно налаштувати обробку різних видів насіння.

Таблиця 2.7. Характеристики верстата вальцевого СВ-3-450 «Лідер»

Найменування технічних даних і характеристик	Значення
Продуктивність, т/добу:	7,5
Зовнішній діаметр робочого валка, мм	215
Кількість робочих валків, шт.	3
Частота обертання робочих валів, об/хв:	
- першого	250
- другого	250
- третього	250
Зазори між валками, мм	від 0 до 2,0
Потужність електродвигуна приводу, кВт	5,5
Маса верстата без електрообладнання, кг, не більше	425
Маса електрообладнання (щита), кг, не більше	10



Рисунок 2.9. Верстат вальцевий СВ-3-450 «Лідер» [38]

Жаровня парова «Лідер» призначена для підігріву м'ятки олійного матеріалу перед подачею її в маслопрес. Парова жаровня складається із чанів, кількість яких залежить від моделі, паропідвідної системи, парової сорочки, паровідвідної системи, приводу, редуктора, лопатей для перемішування м'ятки олійного матеріалу, приладів контролю і щита управління.

Принцип роботи парової жаровні

М'ятка олійного матеріалу подається у верхній чан через завантажувальну горловину. Перевантаження м'ятки з чана верхнього рівня в чан нижнього здійснюється через перепускні клапани, які забезпечують заданий рівень у

кожному чані. Регулювання положення важеля клапана впливає на рівень продукту в чанах. Прожарювання м'ятки олійного матеріалу відбувається під впливом високої температури пари, яка знаходиться в паровій сорочці жаровні. Рівномірність прожарювання забезпечується перемішуванням продукту лопатями, які жорстко закріплені на валу. Вал парової жаровні з'єднується з моторедуктором.

Вивантаження прожареної м'ятки олійного матеріалу здійснюється через випускний клапан. Кількість вивантаження продукту регулюється положенням заслінки.

Таблиця 2.8. Технічні характеристики парової жаровні «Лідер»

Показник	Ж-1,4-2	Ж-1,4-3	Ж-1,4-4
Продуктивність, кг/год	400	600	800
Кількість чанів, шт	2	3	4
Внутрішній діаметр чана, мм	1400	1400	1400
Поверхня нагріву, м ²	3,08	4,62	6,16
Оберти валу мішалки, об/хв	22	22	22
Потужність приводу, кВт	4,0	4,0	5,5
Витрата пари, кг/год	60	90	120
Тиск пари, МПа	0,6	0,6	0,6
Маса, кг	1700	2100	3000



Рисунок 2.10. Жаровня парова «Лідер» [39]

Прес для віджиму олії ПМ-450 «Лідер» – призначений для віджиму рослинної олії з м'ятки насіння соняшнику. При цьому, у прес ПМ-450 можлива подача м'ятки яка попередньо підігріта в паровій жаровні, так і без підігріву.

Прес для віджиму олії виготовлений з високоякісної сталі. Робочі поверхні мають високоміцне зносостійке покриття, що гарантує високоефективну, надійну і економічну переробку сировини. Маслопрес ПМ-450 розрахований на

тривалу, безперервну роботу. Максимально простий і зручний у роботі і обслуговуванні. Здатний переробляти до 450 кілограм сировини на годину.

Для вторинного віджимання макухи використовується маслопрес ПМ–450.04 «Лідер». Дана модель має встановлену потужність двигуна 11кВт і здатна переробляти до 300 кг/год вторинного віджимання макухи.

Прес ПМ–450 «Лідер» та прес ПМ–450.04 «Лідер» працюють з усіма видами олійних культур.

Таблиця 2.9. Технічні характеристики преса ПМ-450 «Лідер»

Показник	ПМ–450 «Лідер»	ПМ–450.04 «Лідер»
Продуктивність, кг/год		
первинна	400–450	–
вторинна	–	250–300
Встановлена потужність, кВт	7,5	11
Маса, кг	2200	2650

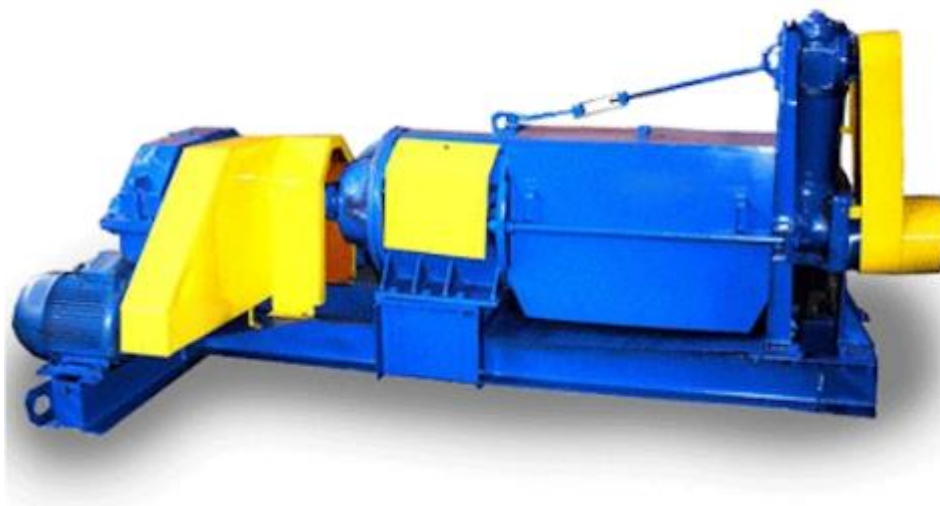


Рисунок 2.11. Прес ПМ–450 «Лідер»

Фузоуловлювачі використовують для «грубого» очищення олії, тобто для видалення великих зважених механічних домішок (фузи) від неочищеної олії шляхом відстою та подальшого розподілу осаду (фузи) та олії, що виводиться для подальшого очищення від дрібних механічних домішок.

Фузоуловлювач є прямокутною ємністю. Олія з суспензією механічних домішок (фузи) надходить до фузоуловлювача. Фуза за допомогою скребків піднімається з дна резервуара на щільну сітку, встановлену у верхній частині ємності, і проходить через неї частинками розміром не більше 1 мм у шнек вивантаження, яким видаляються через патрубок для повторної переробки. Скребки прикріплені до ланцюга, що приводиться у рух за допомогою зірочок, закріплених на приводному валі та мотор-редуктором основного приводу. Шнек приводиться у обертання мотор-редуктором.

Олія з дрібними частинками осідає в ємність, де відстоюється у перервах циклу відкачування олії. Осілі частинки видаляються з днища бака скребками

зворотної гілки ходу конвеєра і піднімаються на щільну сітку. Очищена олія виводиться в ємності за допомогою насоса, керованого від датчика рівня. Також фузоуловлювач оснащений патрубком для повного спорожнення ємності.



Рисунок 2.12. Фузоуловлювач

2.5 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження для забезпечення сталого розвитку

Поняття «ресурси» (фр. *ressource* – допоміжний засіб) означає систему основних складників виробничого потенціалу, які має в розпорядженні та використовує для досягнення поставлених цілей підприємства. На думку І. Сотник, під ресурсозбереженням слід розуміти організаційну, економічну, технічну, наукову, практичну, інформаційну діяльність, методи, процеси, комплекс організаційно-технічних заходів, що супроводжують усі стадії життєвого циклу об’єктів і спрямовані на забезпечення мінімальної витрати речовини та енергії на цих стадіях у розрахунку на одиницю кінцевого продукту, виходячи з наявного рівня розвитку техніки й технології та з найменшим впливом на людину і природні системи [41].

Якщо брати до уваги ресурсозбереження на кожному етапі виробництва як комплексне використання всіх економічних ресурсів, то слід зазначити, що їх економія може бути можлива лише за умов вдосконалення техніки, технології, організації праці і виробництва. Цього можна досягти лише за наявності потрібного рівня моральної та матеріальної зацікавленості працівників і менеджерів, удосконалення їх відповідальності за результати своєї роботи, належної мотивації на всіх рівнях виробництва. Для того, щоб науково-технічний, технологічний, виробничий та кадровий потенціал підприємства захистити від активних чи пасивних загроз, необхідні постійний моніторинг та коригування стану ресурсів організації, внаслідок якого можлива стабільність її функціонування, фінансовий успіх, прогресивний науково-технічний і соціальний розвиток.

Ресурси підприємства є дуже важливою частиною у виробничому процесі. Без використання ресурсів будь-яка діяльність неможлива. Тому стратегії ресурсозбереження та ефективного використання є актуальними в сучасний

період, потребують постійного дослідження та вдосконалення. Основними напрямками в стратегіях ресурсозбереження є використання інноваційних досягнень у сфері технологій, використання нових матеріалів на заміну обмеженим за доступом чи ціною, економія.

Використання кожного з перелічених напрямів сприяє підвищенню ефективності діяльності підприємства, його стабільному функціонуванню. Однак у процесі розробки та впровадження заходів щодо заощадження ресурсів необхідно враховувати доцільність використання. Тобто економія на заробітній платі працівників не сприятиме підвищенню ефективності їх праці, а заміна якісного матеріалу на неякісний, низької вартості приведе до скорочення попиту, втрати конкурентоспроможності товарів та послуг на ринку. Таким чином, ресурсозбереження слід розглядати як комплекс заходів, які досліджують не тільки матеріальні скорочення використання ресурсів, а й подальший розвиток підприємства, його стратегічну спрямованість та вплив впроваджених заходів на перспективи подальшої діяльності.

У цьому контексті основними заходами ресурсозбереження мають стати, насамперед, зниження енерго- і матеріаломісткості продукції, ліквідація втрат сировини та енергії, використання технологій та матеріалів для підвищення якості продукції, розширення використання вторинних ресурсів у господарському обігу.

Прийняття управлінського рішення з ресурсозбереження на підприємстві являє собою процес вибору оптимальних заходів, спрямованих на вирішення проблеми ефективного використання ресурсів підприємства, а також розумного підходу до недопущення зайвого втрачання ресурсів.

Процес ухвалення управлінського рішення з ресурсозбереження, на думку дослідниці, є важливою фазою у циклі управління ресурсозбереженням на підприємстві. Тому якість та ефективність управлінської праці в цьому напрямі виражається в якості та ефективності прийнятих і реалізованих рішень. Проте для ухвалення рішення необхідно визначити послідовність його прийняття [41].

Послідовність прийняття управлінських рішень щодо заощадження ресурсів на підприємстві необхідно розглядати як систему взаємопов'язаних, комплексних дій, що об'єднані метою ефективного використання ресурсів.

Стратегія ресурсозбереження – це комплекс принципів, чинників, методів, заходів, що забезпечують неухильне зниження витрати сукупних ресурсів на одиницю корисного ефекту конкретного товару за умови забезпечення економічної безпеки підприємства.

Таким чином, основним завданням на підприємстві є організація постійного пошуку й реалізації резервів ресурсозбереження, що значно підвищує рівень адаптації підприємства до змін як внутрішнього, так і зовнішнього середовища, сприяє зростанню конкурентоспроможності його продукції.

Отже, чим більше триває період використання ресурсозберігаючих заходів, тим більше підприємство отримує прибутку, тим вище рівень мотивації до впровадження новітніх технологій, інновацій. Зростання цін на ресурси, обмеженість доступу до ресурсів, посилення вимог споживачів до якості

продукції, підвищення ролі інноваційного фактору у підтриманні конкурентоспроможності підприємства на ринку збільшується роль ресурсозберігаючої діяльності в мотивації розвитку суб'єкта господарювання.

Управління ресурсозбереженням на підприємстві є важливою частиною підвищення його конкурентоспроможності. Реально досягти зниження ресурсомісткості готової продукції, якщо використовувати наявні та залучені в обіг ресурси економно. Тобто, ми зможемо досягти поставлених завдань політики ресурсозбереження на підприємстві. Працівники мають бути відповідальні за реалізацію стратегії ресурсозбереження. Це дасть змогу ефективно та якісно виконувати покладені на них обов'язки.

Сукупність організаційних, техніко-технологічних, корегувальних та контрольних заходів, спрямованих на ефективне використання ресурсів (трудових, матеріально-технічних, фінансових) та запровадження інноваційних технологій з метою зниження ресурсомісткості продукції та виконання других завдань програми заощадження ресурсів на підприємстві складає управління ресурсозбереженням [41].

2.6 Розрахунок виробничих площ

Проектування малих переробних цехів в деякій мірі відрізняється від проектування великих. Значним питанням для більшості малих цехів є випуск продукту протягом однієї зміни. Двозмінна робота цеху може виникнути при збільшенні об'єму сировини, яка потребує переробки. Всі ці умови накладають відбитки і на методику розрахунку основного виробничого цеху.

Загальна площа виробничого цеху (FЦ) складається з суми площ зайнятих під основним виробничим обладнанням з умовою прогресивної організації виробничого потоку, площі дільниць та відділень, які обслуговують основне виробництво, а також площ складів, підсобних, допоміжних та обслуговуючих відділень та площ пов'язаних з постачанням енергоресурсів та відпуску готової продукції.

$$F_{Ц} = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 ,$$

де F1 – площа основна виробнича, м²;

F2 – площа складських приміщень, м²;

F3 – площа підсобних приміщень, м²;

F4 – площа допоміжних відділень та ділянок, м².

Загальна площа цеху може бути розрахована згідно збільшеного коефіцієнту.

$$F_{Ц} = F_1 \cdot K ,$$

де K – коефіцієнт, який враховує складську, підсобну та допоміжну площу, K = 3...9.

Площу побутових приміщень умовно приймають з розрахунку 0,20...0,45% від загальної площі цеху [42].

Таблиця 2.10. Розрахунок виробничих площ для запроєктованого цеху

№	Назва обладнання	Габаритні розміри, мм	Кіл-ть, шт.	Площа обладнання, м ²	Загальна площа, м ²
2	Електромагнітний сепаратор	0,3x0,7x0,8	1	0,21	0,21
3	Приймальний бак	d=2,9 h=3,5	1	6,60	6,60
5, 9	Норія	0,3x0,7x4,5	2	0,21	0,42
7	Вальцевий станок	2,4x1,4x1,8	2	3,36	6,72
11	Трьохчання жаровня	d=2,5 h=2,5	2	4,90	9,80
12	Форпрес	3,1x1,3x1,5	2	4,03	8,06
15	Фузовловлювач	1,6x2,9x1,5	1	4,64	4,64
16	Фільтр	d=1,5 h=2,5	1	1,77	1,77
17, 19, 21	Насос	0,8x0,4x0,6	3	0,32	0,96
18	Ємність-змішувач	d=0,6 h=1,0	1	0,28	0,28
20	Приймальний бак для олії	d=2,7 h=3,0	1	5,72	5,72
22	Фасувальний автомат	3,6x1,5x1,8	1	5,40	5,40
	Всього				50,58

Сумарна площа, яку займає обладнання пресового цеху становить 50,58 м². Для олієжирової промисловості існує коефіцієнт запасу площі, який враховує площу на проходи і коридори становить 3-9. Коефіцієнт запасу площі приймаємо $k = 4$; тоді площа цеху буде складати:

$$F_r = k \cdot \Sigma F_{об} = 4 \times 50,58 = 202,32 \text{ м}^2$$

Виходячи з цього визначаємо кількість будівельних квадратів необхідних для будівництва пресового цеху. Оскільки при проектуванні багатопверхових промислових будівель з балочними перекриттями в цілях уніфікації сітку колон приймають 6×6, тобто площа 1-го будівельного квадрату становить 36м², отже:

$$202,32 / 36 = 5,62 = 6 \text{ будівельних квадратів.}$$

Площа допоміжних приміщень становить 20-40% від загальної площі. Для розрахунків приймаємо 30 %: $202,32 \times 0,30 = 60,69 \text{ м}^2$

Отже, площа допоміжних приміщень становить: $60,69 / 36 = 1,68 = 2$ будівельних квадрата.

Загальна кількість будівельних квадратів пресового цеху буде становити $6+2 = 8$ будівельних квадратів.

Цех розташований на одному поверсі в приміщенні розмірами 12 на 24 метри (рисунок 2.13).

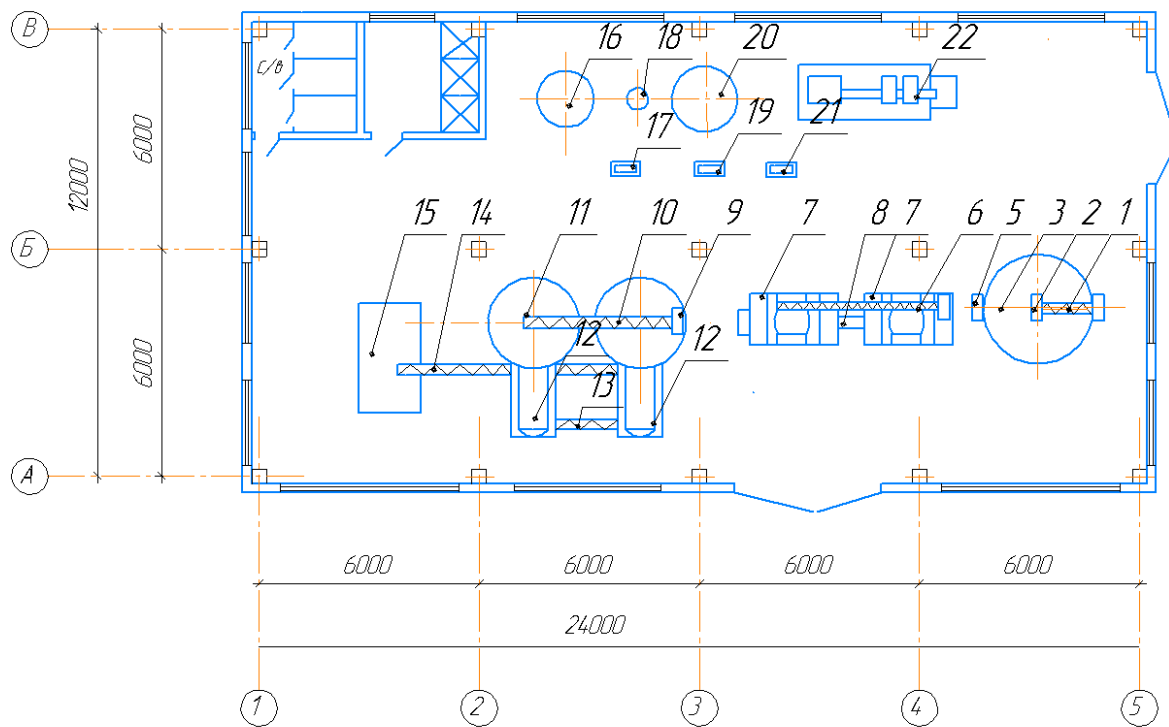


Рисунок 2.13. План цеху виробництва горіхової олії

2.7 Організація виробничого потоку

Очищене ядро грецького горіха надходить на ланцюговий конвеєр поз. 1 та через магнітний сепаратор поз. 2 подається в приймальний бак поз. 3, з якого ядро конвеєром поз. 4 та норією поз. 5 подіється на конвеєр поз. 6, який рівномірно завантажує вальцеві версти поз. 7, які використовуються в пресових цехах підприємств з видобутку олії і призначені для безперервного механічного подрібнення ядер олійних культур.

М'ятка грецького горіха з вальцевих верстатів конвеєром поз. 8, норією поз. 9 через конвеєр поз. 10 поступає в жаровні-кондиціонери поз. 11.

Підготовлена в жаровнях мезга за допомогою завантажувальних гвинтових конвеєрів надходить в олієпреси поз. 12. Відпресована олія гвинтовим конвеєром поз. 14 подається в фузовловлювач поз. 15 для попереднього відділення великих зважених часток. Форпресома макуха ланцюговим конвеєром поз. 13 подається на подальшу переробку.

Відстояна олія з фузовловлювача поз. 15 подається на фільтр поз. 16. Відфільтрована олія насосом поз. 17 перекачується в бак поз. 20, в який в разі необхідності передбачено введення розрахункової кількості розчину антиоксиданта з бака-змішувача поз. 18 насосом поз. 19.

Відфільтрована форпресома олія грецького горіха з бака поз. 20 насосом поз. 21 передається на фасувальний автомат поз. 22.

2.8 Технохімічний контроль та менеджмент якості виробництва

Технохімічний контроль – це перевірка відповідності продукції або процесу, від якого залежить якість продукції, встановленим стандартам або технічним вимогам. У промисловості він являє собою сукупність контрольних

операцій, які виконуються на всіх стадіях виробництва: на підприємство, напівфабрикатів та готової продукції.

Технохімічний контроль є невід'ємною частиною виробничого процесу. Він виконується різними службами підприємства залежно від об'єкта контролю. Так, контроль за правильним використанням стандартів, технічних умов, матеріалів та іншої нормативно-технічної документації в процесі підготовки виробництва здійснює служба нормоконтролю. Якість технічної документації контролюється безпосередніми виконавцями і керівниками всіх рівнів у відділах головного технолога та інших служб підприємства. Але контроль якості готової продукції і напівфабрикатів свого виробництва здійснює відділ технічного контролю (ВТК), хоча відповідальність за якість не знімається з виконавців і керівників виробничих підрозділів (цехів і ділянок).

Основним завданням технохімічного контролю на підприємстві є своєчасне отримання повної та достовірної інформації про якість продукції, стан устаткування і технологічного процесу з метою попередження несправностей та відхилень, які можуть призвести до порушень вимог стандартів і технічних умов.

Технохімічний контроль забезпечує необхідну налаштованість процесу виробництва і підтримує його стабільність, тобто стійку повторюваність кожної операції в передбачених технологічних режимах, нормах і умовах. Об'єктами технохімічного контролю на підприємстві є матеріали, напівфабрикати на різних стадіях виготовлення, готова продукція, засоби виробництва (устаткування, інструмент, прилади, пристосування), технологічні процеси і режими обробки, загальна культура виробництва. Функції технохімічного контролю визначаються завданнями і об'єктами виробництва. Сюди відносяться контроль за якістю і продукції і аналіз повернень продукції, дефектів.

Види і методи технічного контролю якості продукції

Організаційні форми та види процесів технохімічного контролю якості продукції досить різноманітні. Тому доцільно їх поділити на групи за класифікаційними ознаками. Виділяють наступні види контрольних операцій:

По стадіях життєвого циклу продукту:

- контроль за виробництвом і реалізацією продукції;
- контроль за експлуатацією або споживанням,

По об'єктах контролю:

- контроль предметів праці;
- контроль засобів виробництва;
- контроль технології;
- контроль праці виконавців;
- контроль умов праці.

За стадіями виробничого процесу:

• вхідний контроль, призначений для перевірки якості матеріалів, напівфабрикатів, інструментів і пристосувань до початку виробництва

• проміжний контроль, що виконується по ходу технологічного процесу (поопераційний);

- кінцевий приймальний контроль, що проводиться над готовим продуктом;

- контроль за транспортуванням і зберіганням продукції.

Методи технічного контролю характерні для кожної ділянки виробництва і об'єкта контролю. Їх розрізняють:

- лабораторний аналіз, призначений для визначення механічних, хімічних, фізичних і інших властивостей продукції;

- технологічні проби, що проводяться в тих випадках, коли недостатньо лабораторного аналізу;

- контроль дотримання технологічної дисципліни;

- вивчення якості продукції у сфері споживання [43].

Ядро волоського горіху, яке заготовляють та постачають на промислове перероблення, повинно відповідати ГОСТ 16833-71 «Ядро грецького ореха. Технические условия».

Згідно ГОСТу 16832-71 горіхи волоські за якістю поділяють на три сорти: вищий, перший і другий. Розмір горіхів(найбільший поперечний діаметр) відповідно повинен бути не меншим, мм: для вищого – 28,0; першого – 25,0; другого – 20 мм. Вихід ядра,% – 50,45 відповідно вологість ядра не більше 10%.

Згідно ГОСТ 13854-78 при закладанні на зберігання насіння горіхоплідних дерев і чагарників повинно мати вологість: горіха волоського – 11-12%, ліщини – 13%, фісташок – 6-8%.

Ядро волоського горіху по якості поділяють на два товарні сорти: вищий і перший, що відповідають нормам і характеристикам, вказаним в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11. Норми і характеристики ядра волоського горіха [44]

Найменування показника	Норма і характеристика для сорта	
	Вищого	I сорту
Зовнішній вигляд	Ядра цілі і половинки нормально розвинені, здорові	
	Шкірочка світло-золотиста, ядро на зламі біле з жовтим відтінком Допускається не більше 5% по масі ядер з забарвленням шкірки до коричневого кольору	Шкірочка від світло-коричневого до коричневого кольору, ядро на зламі з жовтим відтінком. Допускається не більше 10% по масі ядер, забарвлення шкірки яких більш темного кольору, але не чорна.
Смак і запах	Властиві волоському горіху, без сторонніх присмаків і запахів	
Вологість, %, не вище	7,0	7,0
Наявність частин ядра,% (по масі), не більше	10,0 (від ¼ до ½ ядра)	15,0 (різних розмірів, але не менше ¼ ядра)
Засміченість	0,1	0,2

шкаралупою, плівкою плодової перегородки, % (по масі), не більше		
Наявність ядер недорозвинених згірклих, % (по масі), не більше	2,0	5,0
Наявність ядер пліснявих, гнилих, пошкоджених шкідниками	Не допускається	

Олія плодів волоського горіха повинна відповідати вимогам ДСТУ 6047:2008 «Олія волоського горіха. Технічні умови».

Олія забарвлена в жовто-коричневий колір і відноситься до лінолево-олеїнової групи.

Жирно-кислотний склад олії наведено в таблиці 2.12.

Таблиця 2.1.2 Жирно-кислотний склад горіхової олії

Жирні кислоти	Масова частка, % від загального вмісту
Пальмітинова	7...8
Пальміто – олеїнова	0,1...0,2
Стеаринова	1,8...2,2
Олеїнова	17...19
Лінолева	56...60
Ліноленова	3...14
Арахісова	0,1
Бегенова	0,1

Залежно від кислотного числа олію поділяють на гатунки, подані в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13. Гатунки олії волоського горіха

Гатунок	Кислотне число мг КОН/г
Вищий	Не більше ніж 1,5
Перший	Не більше ніж 4,0

За органолептичними показниками олія повинна відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.14.

Таблиця 2.14. Органолептичні показники олії волоського горіха

Назва показника	Характеристика	Метод випробування
Прозорість	Оліїста прозора рідина без осаду	ГОСТ 5472
Запах	Притаманний олії волоського горіха без стороннього запаху	ГОСТ 5472
Колір	Від жовтуватого до темно-жовтого з коричневим відтінком	ГОСТ 5472
Примітка: наявність слабого помутніння не є ознакою браку		

За фізико-хімічними показниками олія повинна відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.15.

Таблиця 2.15. Фізико-хімічні показники олії волоського горіха

Назва показника	Характеристика		Метод випробування
	Вищого гатунку	Першого гатунку	
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	20	40	ГОСТ 5477
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	1,5	4,0	ДСТУ4350, ГОСТ 5477
Пероксидне число, ½ О ммоль/кг, не більше ніж			ДСТУ ISO 3960 ДСТУ 4570
-під час випуску з підприємства	5,0		
-наприкінці терміну зберігання	10,0		
Масова частка нежирових домішок, %, не більше ніж	0,09		ДСТУ ISO 663, ГОСТ 5481
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,2		ДСТУ ISO 662, ДСТУ 4603
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше ніж (у перерахунку на стеаро-олеолецитин)	0,4		ГОСТ 7824
Масова частка суми токоферолів, в мг, не менше ніж	50,0		ГОСТ 30417
Анізидинове число	Не нормують		ДСТУ ISO 6885

Таблиця 2.16 Допустимі концентрації токсичних елементів, пестицидів і мікотоксинів в олії волоського горіха

Назва токсичного елемента	Допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж	Методи контролювання
Токсичні елементи		
Кадмій	0,05	ГОСТ 26933; ГОСТ 30178
Ртуть	0,03	ГОСТ 26927; ГОСТ 30178
Свинець	0,1	ГОСТ 26932; ГОСТ 30178 ДСТУ ISO 8294
Миш'як	0,1	ГОСТ 26930
Мідь	0,5	ГОСТ 30178; ДСТУ ISO 8294
Залізо	5,0	ГОСТ 30178; ДСТУ ISO 8294
Цинк	5,0	ГОСТ 26934, ГОСТ 30178
Мікотоксини		
Афлатоксин В1	0,005	ДСТУ EN 12955, МР 2273, МУ 4082
Зеараленон	1,0	МР 2964
Пестициди		
ГХЦГ гама-ізомер (гексахлоран)	0,05	ДСТУ EN 1528-1
Гептахлор	не допустимо	ДСТУ EN 1528-1
ДДТ	0,1	ДСТУ EN 1528-1

Таблиця 2.17 Допустимі рівні радіонуклідів в олії волоського горіха [45].

Назва радіонуклідів	Допустимі рівні, Бк/кг	Методи контролювання
Св-137 (цезій-137)	100	МУ 5779
Св-137 (цезій-137)	30	МУ 5779

3 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності. Конституція України гарантує громадянам право на належні, безпечні і здорові умови праці, забороняє використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах (ст. 43), надає право на скорочений робочий день щодо окремих професій і виробництв (ст. 45), на соціальний захист громадян у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності (ст. 46). Законодавство України про охорону праці являє собою систему взаємозв'язаних нормативно-правових актів, що регулюють відносини у галузі реалізації державної політики щодо правових, соціально-економічних, організаційно-технічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Питання охорони праці регулюються Законом України «Про охорону праці», Кодексом законів про працю України, Законом України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», а також рядом постанов Кабінету Міністрів України та інших законодавчо-нормативних актів.

Згідно з Законом України «Про охорону праці» від 14.10.1992 р. № 2694-ХІІ служба охорони праці створюється роботодавцем для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям у процесі трудової діяльності. Подібна служба створюється на підприємстві в обов'язковому порядку. Варто зауважити, що структура служби має відмінності в залежності від кількості працівників. Згідно зі ст. 15 Закону України «Про охорону праці» така служба обов'язково повинна бути створена на підприємстві з кількістю працюючих 50 і більше осіб відповідно до Типового положення про службу охорони праці [46].

На підприємстві з кількістю працівників менше 50 осіб функції служби охорони праці можуть виконувати в порядку сумісництва особи, які мають відповідну підготовку. На підприємстві з кількістю працівників менше 20 осіб для виконання функцій служби охорони праці можуть залучатися сторонні спеціалісти на договірних засадах, які мають відповідну підготовку. Зазвичай виокремлення служби охорони праці як такої в структурі підприємства не практикується. Її функції покладаються на традиційні структурні підрозділи – відділи охорони праці (відділи охорони праці та промислової безпеки, охорони праці та пожежної безпеки). Підпорядковується служба охорони праці згідно із законодавством безпосередньо роботодавцеві. Проте роботодавець може доручити функціональне управління (кураторство) діяльністю служби іншій посадовій особі, скажімо, головному інженерові, заступникові директора з

охорони праці тощо. Покладення таких обов'язків потрібно закріпити наказом або відобразити в посадовій інструкції уповноваженої особи. Робота служби охорони праці підприємства має здійснюватись відповідно до плану роботи та графіків обстежень, затверджених роботодавцем. Функціями служби охорони праці є [47]:

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

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

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

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

5) Складання звітності з охорони праці за встановленими формами.

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

Служба охорони праці:

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

- бере участь у розробленні інструкцій, зокрема на основі нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечення якими підрозділів покладено на службу;

- реєструє інструкції, що вводяться в дію (переглядаються) в журналі реєстрації інструкцій з охорони праці на підприємстві;

- видає примірники інструкцій керівникам структурних підрозділів (служб) з реєстрацією в журналі обліку видачі інструкцій з охорони праці на підприємстві;

- систематично контролює своєчасність розроблення нових і відповідність чинних інструкцій вимогам законодавства, періодичність перегляду та своєчасність внесення змін і доповнень до них;

- забезпечує підрозділи стандартами, іншими нормативно-технічними та організаційно-методичними документами з охорони праці.

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

8) Розгляд:

- питань про підтвердження наявності небезпечної виробничої ситуації, що стала причиною відмови працівника від виконання дорученої роботи відповідно до законодавства (у разі необхідності);

- листів, заяв, скарг працівників підприємства, що стосуються питань додержання законодавства про охорону праці.

9) Організація:

- забезпечення підрозділів нормативно-правовими актами з охорони праці та актами з охорони праці, що діють в межах підприємства, посібниками, навчальними матеріалами з цих питань;

- роботи кабінету з охорони праці, підготовки інформаційних стендів, кутків з охорони праці тощо;

- нарад, семінарів, конкурсів тощо з питань охорони праці;

- пропаганди з питань охорони праці з використанням інформаційних засобів.

10) Участь у:

- розслідуванні нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві;

- складанні санітарно-гігієнічної характеристики умов праці працівників, які проходять обстеження щодо наявності професійних захворювань (отруєнь);

- проведенні внутрішнього аудиту охорони праці та атестації робочих місць за умовами праці;

- роботі комісій з приймання в експлуатацію закінчених будівництвом, реконструкцією або технічним переозброєнням об'єктів виробничого та соціально-культурного призначення, відремонтованого або модернізованого устаткування в частині дотримання вимог охорони (безпеки) праці;

- розробленні положень, інструкцій, розділу «Охорона праці» колективного договору, інших актів з охорони (безпеки) праці, що діють у межах підприємства;

- складанні переліків професій і посад, згідно з якими працівники повинні проходити обов'язкові попередні і періодичні медичні огляди;

- організації навчання з питань охорони праці; роботі комісії з перевірки знань з питань охорони праці.

11) Контроль за:

- виконанням заходів, передбачених програмами, планами щодо поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, колективним договором та заходами, спрямованими на усунення причин нещасних випадків і професійних захворювань та аварій на виробництві;

- проведенням ідентифікації та декларуванням безпеки об'єктів підвищеної небезпеки;

- наявністю в структурних підрозділах інструкцій з охорони праці згідно з переліком професій, посад і видів робіт, своєчасним внесенням в них змін;

- своєчасним проведенням необхідних випробувань і технічних оглядів устаткування;
- станом запобіжних і захисних пристроїв, вентиляційних систем;
- своєчасним проведенням навчання з питань охорони праці, всіх видів інструктажу з охорони праці;
- забезпеченням працівників засобами індивідуального та колективного захисту, мийними та знешкоджувальними засобами;
- санітарно-гігієнічними і санітарно-побутовими умовами працівників згідно з нормативно-правовими актами;
- своєчасним і правильним наданням працівникам пільг і компенсацій за важкі та шкідливі умови праці, забезпеченням їх лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними йому харчовими продуктами, газованою солоною водою, наданням оплачуваних перерв санітарно-оздоровчого призначення;
- утриманням у безпечному стані території підприємства, внутрішніх доріг та пішохідних доріжок;
- організацією робочих місць відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці;
- використанням цільових коштів, виділених для виконання комплексних заходів з досягнення нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;
- застосуванням праці жінок, інвалідів і осіб, молодших 18 років, відповідно до вимог законодавства;
- виконанням приписів посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці та поданням страхового експерта з охорони праці;
- проведенням попередніх і періодичних медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах зі шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, щорічних обов'язкових медичних оглядів осіб віком до 21 року [48].

Загальні вимоги охорони праці на пресових заводах

До роботи з випуску рослинних олій методом пресування допускаються особи, які досягли 18-річного віку, які пройшли [49]:

- медичний огляд і не мають медичних протипоказань;
- вступний та первинний інструктаж з охорони праці, інструктаж з пожежної та електробезпеки;
- стажування і перевірку знань з питань охорони праці.

Робітник з виробництва рослинних олій методом пресування зобов'язаний:

- дотримуватися режиму праці та відпочинку, встановленому законодавством, правилами внутрішнього трудового розпорядку організації, трудової дисципліни, виконувати вимоги охорони праці, правила особистої гігієни;
- дотримуватися вимог пожежної безпеки, знати порядок дій при пожежі, вміти застосовувати первинні засоби пожежогасіння. Курити допускається тільки в спеціально призначених для куріння місцях;
- при проведенні робіт вживати заходів щодо попередження попадання сторонніх предметів в сировину, напівфабрикати і готову продукцію;

- працювати тільки на справному обладнанні;
- не допускати сторонніх осіб на своє робоче місце;
- утримувати робоче місце в чистоті, не захаращувати його;
- про несправності устаткування, засобів механізації та інших зауваженнях, виявлених в процесі роботи, повідомляти керівництву підприємства, іншим посадовим особам [50].

Працівник повинен бути забезпечений спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту. Відповідно до Типових галузевих норм безплатної видачі засобів індивідуального захисту працівникам харчової промисловості, робітникам повинні бути видані такі ЗІЗ, які наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1. Забезпечення засобами індивідуального захисту робітника на пресовому заводі

Засіб індивідуального захисту	Строк заміни, міс
Жилет утеплений	12
Халат бавовняний	12
Головний убір	12
Черевики шкіряні на жаростійкій підшві	6
Нарукавники бавовняні	3
Рукавиці трикотажні	до зносу
Респіратор	до зносу
Навушники протишумові	до зносу
Захисні окуляри	до зносу
Захисна каска	24

Робітнику заборонено з'являтися на робочому місці в стані алкогольного, наркотичного та токсичного сп'яніння, а також розпивання спиртних напоїв, вживання наркотичних, токсичних і психотропних речовин в робочий час і за місцем роботи.

Робітник повинен виконувати тільки ту роботу, яка передбачена його обов'язками або яку йому доручив його безпосередній керівник, не допускати сторонніх осіб на своє робоче місце.

У процесі роботи на робітників можуть впливати наступні небезпечні і шкідливі виробничі фактори:

- рухомі машини і механізми (конвеєри, транспортні засоби, вантажні підйомники, підлоговий колісний безрейковий транспорт);
- сировину, вироби, тара, що переміщуються
- підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- гострі кромки, задирки і шорсткість на поверхнях інструментів, обладнання, інвентарю;
- підвищена або знижена температура поверхонь обладнання, сировини і продукції;
- конструкції, які відлітають при руйнуванні і падаючі предмети;
- підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;
- підвищений вміст шкідливих речовин в повітрі робочої зони;

- підвищена або знижена температура, вологість і рухливість повітря робочої зони;

- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- недостатня освітленість робочої зони;
- фізичне динамічне навантаження за зміну.

У разі виявлення несправності обладнання, пристосувань, інструментів, порушень технологічного процесу, а також виявлення порушень норм і правил охорони праці, пожежі, аварії або травмування працівника слід негайно зупинити роботу і повідомити про це безпосереднього керівника.

Робітник повинен вміти надавати першу (долікарську) допомогу потерпілому при нещасному випадку; знати, де знаходиться аптечка, і при необхідності забезпечити супровід потерпілого до лікувального закладу.

Працівник зобов'язаний сприяти і співпрацювати з наймачем у справі забезпечення здорових і безпечних умов праці, негайно сповіщати свого безпосереднього керівника або іншу посадову особу наймача про несправності устаткування, інструменту, пристосувань, транспортних засобів, засобів захисту, про погіршення стану свого здоров'я.

Вимоги охорони праці перед початком роботи

Робітник повинен оглянути і надіти спецодяг. Застібнути одяг на всі гудзики (зав'язати на всі зав'язки), не допускаючи звисаючих кінців одягу. Заколювати одяг шпильками, голками, тримати в кишенях одягу гострі, предмети забороняється. Робітник повинен підготувати робочу зону для безпечної роботи [49]:

- забезпечити наявність вільних проходів;
- перевірити стійкість виробничого столу, стелажа, міцність кріплення обладнання до фундаментів і підставок;
- надійно встановити (закріпити) пересувне (переносне) обладнання та інвентар на робочому столі, підставці, пересувному візку;
- зручно і стійко розмістити запаси сировини, продуктів, інструмент, пристосування відповідно до частоти використання і витрачання;
- перевірити зовнішнім оглядом:

1. достатність освітлення робочої поверхні; відсутність звисаючих, оголених кінців електропроводки; надійність закриття всіх струмоведучих і пускових пристроїв обладнання;

2. наявність і надійність заземлюючих з'єднань (відсутність обривів, міцність контакту між металевими частинами обладнання і заземлюючим проводом);

3. наявність, справність, правильну установку і надійне кріплення огороження, захисних кожухів і екранів рухомих частин обладнання, нагрівальних поверхонь;

4. відсутність сторонніх предметів всередині і навколо обладнання; наявність і справність приладів безпеки, регулювання та автоматики (наявність клейма або пломби; терміни таврування приладів; дати огляду посудин, що працюють під тиском; знаходження стрілки манометра на допустимій позначки; цілісність скла;

5. відсутність пошкоджень, що впливають на показання контрольно-вимірювальних приладів); відсутність тріщин, сколів, значних потовщень стінок ємностей, пропусків в зварювальних швах, течі в клепаних і болтових з'єднаннях, розривів прокладки і тому подібного в варильному і водогрійному обладнанні;

6. стан підлоги (відсутність вибоїн, нерівностей, пролитих рідин);

7. справність застосовуваного інвентаря, пристроїв та інструменту (поверхня тари, ручки совків, лопаток і тому подібного повинні бути чистими, гладкими, без відколів, тріщин і задирок; рукоятки ножів повинні бути щільно насадженими, неслизькими і зручними для захоплення, що мають необхідний упор для пальців руки, що не деформуються від впливу гарячої води; полотна ножів повинно бути гладкими, відполірованими, без вм'ятин і тріщин);

- звільнити шляхи переміщення вантажу і шляхи евакуації від сторонніх предметів;

- укласти на шляху переміщення вантажу тверде покриття або настили шириною не менше 1,5 м на м'якому ґрунті або нерівній поверхні;

- перевірити достатність освітлення проходів і місць складування; при необхідності вимагати освітлення місць навантаження, вивантаження і переміщення вантажів;

Про виявлені при огляді порушення і недоліки доповісти безпосередньому керівнику і до їх усунення до роботи не приступати

Вимоги охорони праці під час виконання роботи

Робітник зобов'язаний виконувати тільки ту роботу, по якій пройшов навчання і до якої допущений особою, відповідальною за безпечне виконання робіт. Забороняється доручати свою роботу ненавченим і стороннім особам.

Робітник повинен застосовувати необхідні для безпечної роботи справне устаткування, інструмент, пристосування, використовувати їх тільки для тих робіт, для яких вони призначені.

Збірники, внутрішньоцехові баки для олій повинні бути забезпечені показчиками рівня рідини і пристроями, що виключають перелив рідини назовні і забезпечують безпеку обслуговуючого персоналу.

Збірники для олії повинні бути обладнані переливними трубами для скидання олії в додаткову ємність.

Жолоби шнеків ролерів повинні мати кришки, що щільно закриваються, а завантажувальні отвори - знімні ґрати. Кожна норія повинна мати пристрій, що запобігає зворотному ходу стрічки [49].

У приміщеннях для фільтрації олій забороняється витрушувати серветки від шламу і залишати їх на зберігання навіть на нетривалий час.

Перед завантаженням фільтра необхідно за допомогою пробного крана переконатися у відсутності тиску в фільтрі.

Автоматичні потокові лінії повинні мати центральні пульти керування для роботи в налагоджувальному і в автоматичному режимі.

Системи автоматичного управління лініями повинні забезпечити неможливість самоперемикання з налагоджувального на автоматичний режим і виключити випадкове спрацьовування пускового пристрою лінії. На внутрішній

стороні дверей пульта управління повинен бути вивішений креслення принципової схеми електрообладнання лінії. Кожне робоче місце в лінії повинно мати аварійну кнопку «СТОП» з грибоподібним штовхачем червоного кольору.

Рухомі елементи механізмів і машин повинні мати автоматичні мастильні пристрої або маслянки з резервуарами необхідної ємності.

Забороняється захаращувати проходи і проїзди, проходи між устаткуванням, стелажми, штабелями, проходи до пультів управління, рубильники, шляхи евакуації та інші проходи порожньої тарою, інвентарем, вантажами.

Вимоги охорони праці при закінченні роботи

Після закінчення роботи привести в порядок робоче місце, інструменти, пристосування прибрати у відведене місце. Зняти і здати на збереження спецодяг та інші засоби захисту.

Виконати правила особистої гігієни.

Повідомити керівнику і змінника про всі порушення і зауваження, виявлених в процесі роботи.

Вимоги охорони праці в надзвичайних ситуаціях

До аварійних ситуацій можуть привести такі ситуації [49]:

- захоплення одягу обертовими механізмами;
- ураження електричним струмом;
- падіння з висоти;
- падіння вантажу;
- пролиті рідини.

При виникненні ситуацій, які можуть привести до аварії і нещасних випадків, слід негайно:

- припинити всі роботи;
- відключити використовуване обладнання;
- доповісти керівнику робіт.

При виникненні пожежі або загоряння робочий зобов'язаний:

- негайно повідомити про це в пожежну службу;
- вжити заходів щодо забезпечення безпеки та евакуації людей;
- приступити до гасіння пожежі за допомогою наявних на об'єкті первинних засобів пожежогасіння;
- після прибуття підрозділів пожежної служби повідомити їм необхідні відомості про вогнище пожежі і заходи, вжиті за його ліквідації;
- на період гасіння пожежі забезпечити охорону матеріальних цінностей з метою виключення розкрадання.

Отже, робота служби охорони праці підприємства повинна здійснюватись відповідно до плану роботи та графіків обстежень, затверджених роботодавцем.

Робочі місця працівників служби охорони праці мають розміщуватись (як правило) в окремому приміщенні, забезпечуватись належною оргтехнікою, технічними засобами зв'язку і бути зручними для приймання відвідувачів.

Служба охорони праці взаємодіє з іншими структурними підрозділами, службами, фахівцями підприємства та представниками профспілки.

4 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Згідно з міжнародним стандартом ISO 14001, система екологічного менеджменту (environmental management system, EMS) – це частина загальної системи менеджменту, що включає в себе організаційну структуру, планування діяльності, розподіл відповідальності, практичну роботу, а також процедури, процеси та ресурси для розробки, впровадження, оцінки досягнутих результатів реалізації і вдосконалення екологічної політики, її цілей і завдань [51].

Система екологічного менеджменту охоплює такі складники: екологічна служба підприємства, обізнаність персоналу, визначення показників екологічної безпеки та їх нормативів щодо кожного джерела екологічної небезпеки, врахування середовища розташування підприємства, рівня його технологій, ресурсоспоживання, оцінка рівня екологічної безпеки, механізм реагування на екологічні аварії, планування заходів екологічної безпеки, постійний контроль за роботою системи, застосування заходів щодо поліпшення роботи системи менеджменту екологічної безпеки.

Для впровадження ефективної системи екологічного менеджменту на підприємстві має бути чітко сформульована і послідовна екологічна політика. Вона має бути документованою, відомою і зрозумілою не тільки персоналу і партнерам, а й усім особам, що мають інтерес до екологічних аспектів діяльності підприємства, його продукції та послуг. Основу методів екологічного менеджменту становлять: екологічний контролінг, екологічний облік, екологічний аудит та управління якістю.

Одним з головних елементів екологічного менеджменту є екологічний аудит – незалежна перевірка господарської діяльності підприємства з метою оцінки її відповідності природоохоронному законодавству та розроблення рекомендацій щодо зниження фактичних або потенційних екологічних, фінансових та інших збитків і витрат. До функцій екологічного аудиту належить контроль за формуванням екологічних витрат (втрат) за місцем їх виникнення з виявленням відхилень від нормативів, стандартів, вимог і планових завдань, які регламентують природокористування, а також виявлення екстенсивних та інтенсивних факторів і резервів екологічної діяльності первинних підрозділів [51].

Основною причиною, яка спонукає підприємства впроваджувати систему екологічного менеджменту, є негативний вплив підприємства на навколишнє середовище та неефективне використання ресурсів, що призводить до створення аварійних ситуацій, нещасних випадків, підвищення травматизму. Як результат – необхідність сплачувати великі кошти за споживання ресурсів та штрафи за завдану шкоду довкіллю і споживачам. У разі накопичення цих проблем організація втрачає здатність функціонувати у ринковому середовищі.

Серед основних ознак, за якими можна розпізнати прояви екологічного менеджменту, на відміну від традиційних форм виробничого управління, необхідно виділити такі:

- обґрунтоване та усвідомлене прийняття керівництвом підприємства екологічної політики – публічно декларованих основних принципів, пріоритетів та напрямів екологічної діяльності;
- наявність конкретних екологічних цілей і завдань;
- обов'язкове встановлення показників і критеріїв оцінки результатів, що досягаються;
- ефективне планування та організація екологічної діяльності відповідно до поставлених цілей і завдань;
- взаємозв'язок основної виробничої та екологічної діяльності;
- залучення всього персоналу до екологічної діяльності;
- максимальне використання всіх наявних можливостей і засобів для вирішення екологічних проблем;
- незалежний аналіз та оцінка досягнутих результатів діяльності; системний перегляд і вдосконалення екологічної політики, її цілей і завдань, планування та організація діяльності відповідно до досягнутих результатів.

Екологічний менеджмент повинен передбачати:

- 1) включення природоохоронних вимог в комплекс традиційних господарських цілей підприємства;
- 2) виконання екологічних нормативів;
- 3) економію і раціональне використання всіх видів ресурсів;
- 4) інформування населення про характер діяльності підприємства;
- 5) забезпечення дотримання умов праці;
- 6) мінімізацію впливу на навколишнє природне середовище [51].

Природоохоронна робота будь-якого підприємства пов'язана не тільки з витратами, але й з одержанням переваг у конкурентній боротьбі. Бізнес дедалі частіше розглядає екологічну складову у своїй діяльності не як перепону для розвитку та обов'язкові витрати, а як сферу додаткових можливостей, новий інструмент підвищення конкурентоспроможності. Досвід країн з розвинутою ринковою економікою переконливо свідчить, що досягти високої конкурентоспроможності можливо шляхом впровадження у практику діяльності підприємств екологічно орієнтованої стратегії.

Дійсно, підприємства, що користуються репутацією екологічно чистих, мають більше шансів залучити висококваліфіковану робочу силу, зацікавити потенційних інвесторів тощо. На сьогодні експорт країн, які проводять екологічну політику, має тенденцію до зростання й не в останню чергу завдяки збільшенню частки екологічно чистих товарів і послуг. Є всі підстави вважати, що в майбутньому ці тенденції тільки посилюватимуться.

Екологічно орієнтована економіка забезпечує підвищення конкурентоспроможності нації шляхом поліпшення навколишнього середовища, покращення якості та збільшення тривалості життя населення. Окрема компанія відразу може не отримати результату від капіталовкладень в охорону навколишнього середовища, тоді як у масштабі країни такі переваги очевидніші. Наприклад, очищення стічних вод може підвищити витрати окремих фірм, але створить позитивний ефект загалом по країні завдяки зменшенню захворювань населення через забруднення вод.

Порядок розробки та впровадження систем екологічного менеджменту на підприємствах регламентується міжнародними стандартами ISO серії 14000 «Системи управління навколишнім середовищем» (Environmental management systems – EMS), розробленими у 1996 році Міжнародною організацією зі стандартизації. Центральним серед цих документів вважається стандарт ISO 14001 «Система екологічного менеджменту (EMS) – Специфікації та посібник з використання». Саме відповідність цьому стандарту і є предметом сертифікації. Всі інші стандарти цієї серії розглядаються як допоміжні.

У серію ISO 14000 входять три групи документів:

- принципи створення і використання систем екологічного менеджменту;
- інструменти екологічного контролю і оцінки;
- стандарти, орієнтовані на продукцію.

Стандарти серії ISO 14000 є добровільними та не містять ніяких абсолютних вимог до впливу організації на навколишнє середовище, за винятком того, що організація в спеціальному документі (екологічній політиці) повинна оголосити про своє прагнення відповідати національному природоохоронному законодавству і національним стандартам. Ці стандарти орієнтують товаровиробників не на скорочення окремих викидів забруднюючих речовин, а загалом на впровадження екологічного менеджменту. Саме це є своєрідною «перепусткою» на міжнародні ринки та засобом підвищення конкурентоспроможності товаровиробників. Ядром системи екологічного менеджменту є програма – комплексний документ, що описує організацію діяльності підприємства в галузі екологічного менеджменту, а також конкретні заходи та дії з її реалізації, розроблені 132 відповідно до екологічної політики, цілей і завдань [51].

Створенням систем екологічного менеджменту в Україні займаються переважно великі та середні підприємства. Малий бізнес через нестачу людських ресурсів, часу, витрат на сертифікацію таких систем не впроваджує.

Однією з проблем впровадження систем екологічного менеджменту в Україні є відсутність єдиної комплексної системи законодавства про екологічний менеджмент. Положення щодо екоменеджменту містяться в численних нормативно-правових актах – закони України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про екологічну експертизу», Земельний Кодекс, Водний Кодекс, Лісовий Кодекс України тощо. Кожен із зазначених законів визначає окремі аспекти екологічного менеджменту підприємства, або порядок застосування окремих заходів екологічного менеджменту (статистична екологічна звітність, екологічний облік, інформування, оцінка екологічного впливу тощо).

Стримують впровадження систем екологічного менеджменту насамперед економічна нестабільність в країні, що мінімізує можливості підприємств здійснювати додаткові витрати (в тому числі і на екологічне управління); низький рівень загального менеджменту на підприємствах, а також недостатня кількість підготовлених спеціалістів з екологічного управління. Для того, щоб розв'язати проблеми формування систем екологічного менеджменту підприємствами України, необхідним є:

- усвідомити концепцію екологічного управління як складову методології забезпечення сталого розвитку суспільства;
 - розробка та прийняття міжнародних стандартів, які стосуються екологічного аудиту;
 - врахування науковцями та практиками таких завдань екологічного менеджменту (відповідно до міжнародної «Схеми екологічного менеджменту і аудиту» (EMAS)):
 - 1) економія сировини й енергії;
 - 2) мінімізація відходів і забруднень навколишнього середовища;
 - 3) скорочення відходів, спричинених коротким терміном служби товару;
 - 4) створення безпечних умов праці;
 - 5) проведення оцінки екологічного ризику й витрат для розрахунку можливих фінансових інвестицій, необхідних для створення «зеленого» іміджу компанії;
 - б) інформування громадськості про характер виробничої діяльності;
 - удосконалення законодавства у сфері екологічного менеджменту, насамперед прийняття Закону «Про екологічний менеджмент», який би встановив загальні вимоги до екологічного менеджменту підприємств;
 - розробка на рівні кожного підприємства відповідних стратегій, які б ставили перед персоналом конкретні екологоорієнтовані цілі;
 - активізація екологічної освіти в середніх та вищих навчальних закладах, екологічне виховання населення;
 - формування сучасного екологічного мислення та підвищення екологічної свідомості працівників шляхом організації спеціальних екологічних курсів, семінарів та тренінгів на підприємствах, які в процесі своєї діяльності можуть забруднювати навколишнє середовище;
 - підготовка висококваліфікованих управлінців, які б володіли сучасними методами й технологіями екологічного менеджменту.
 - нормативно-правове регулювання екологічної сертифікації продукції, технологічних процесів, відходів виробництва і природних об'єктів;
 - перегляд податкової політики в напрямі збільшення екологічного оподаткування та штрафів за порушення екологічного законодавства;
 - заохочення пільговими кредитами, компенсаційними виплатами підприємств, звільнення їх на деякий час від обов'язкових платежів при поліпшенні природоохоронних показників.
- В даний час діють освітні програми, які фінансуються різними міжнародними фондами з метою допомогти країнам з перехідною економікою втілити відповідні стандарти екологічного менеджменту через підготовку фахівців. До короткострокових курсів, тренінгів, семінарів залучаються іноземні фахівці і консультанти. Впровадження екологічного менеджменту на вітчизняних підприємствах варто вважати економічно корисним і доцільним з таких причин:
- зменшення виробничих витрат і економія ресурсів внаслідок раціонального споживання сировини, води, енергії, вторинної переробки відходів;

- покращення якості продукції, яка у споживачів буде асоціюватися з відповідністю екологічним стандартам;
- скорочення викидів шкідливих речовин допомагає уникнути штрафів і стягнень;
- підвищення конкурентоспроможності підприємства на внутрішньому і зовнішньому ринках, можливість освоєння нових ринків збуту;
- систематичне зниження негативного впливу на довкілля;
- зростання громадської екологічної обізнаності безпосередньо відображається на поведінці споживачів, які вимагають від виробників екологічно безпечної продукції та послуг; – пошук оптимальних з екологічної точки зору виробничих рішень приводить до технологічного оновлення виробничих процесів, а також до появи інноваційних продуктів.
- зменшення ризику виникнення аварійних ситуацій і масштабів їх наслідків;
- здобуття позитивного іміджу підприємством, поліпшення стосунків із споживачами, партнерами, інвесторами, державними органами і громадськістю;
- забезпечення безперебійності виробничих процесів;
- зменшення екологічних платежів до бюджету за рахунок впровадження енергозберігаючих технологій;
- зменшення ризиків для здоров'я й безпеки працівників [51].

5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ

Світовий ринок волоських горіхів досить специфічний, оскільки виробництво продовжує вестися екстенсивним способом, а площа потенційно придатних для культивування земель обмежена: волоський горіх може успішно вирівати лише на 4-7% території планети. У той же час волоський горіх не вимагає особливого догляду, дерево починає плодоносити через 7-10 років після посадки та зберігає цю здатність протягом п'яти століть. Тому виробництво волоських горіхів дуже вигідне і не потребує великих витрат. На думку експертів, виростити 1 т волоських горіхів набагато дешевше, ніж отримати таку ж кількість пшениці чи винограду.

За даними, обсяги світового ринку виробництва волоських горіхів у натуральному вираженні демонструють стабільне зростання в рамках 5%-10% щорічно.

Найбільш значущими гравцями на світовому ринку, згідно з обсягами виробництва цієї групи товарів, вважаються наступні 7 країн, до яких входить і Україна.

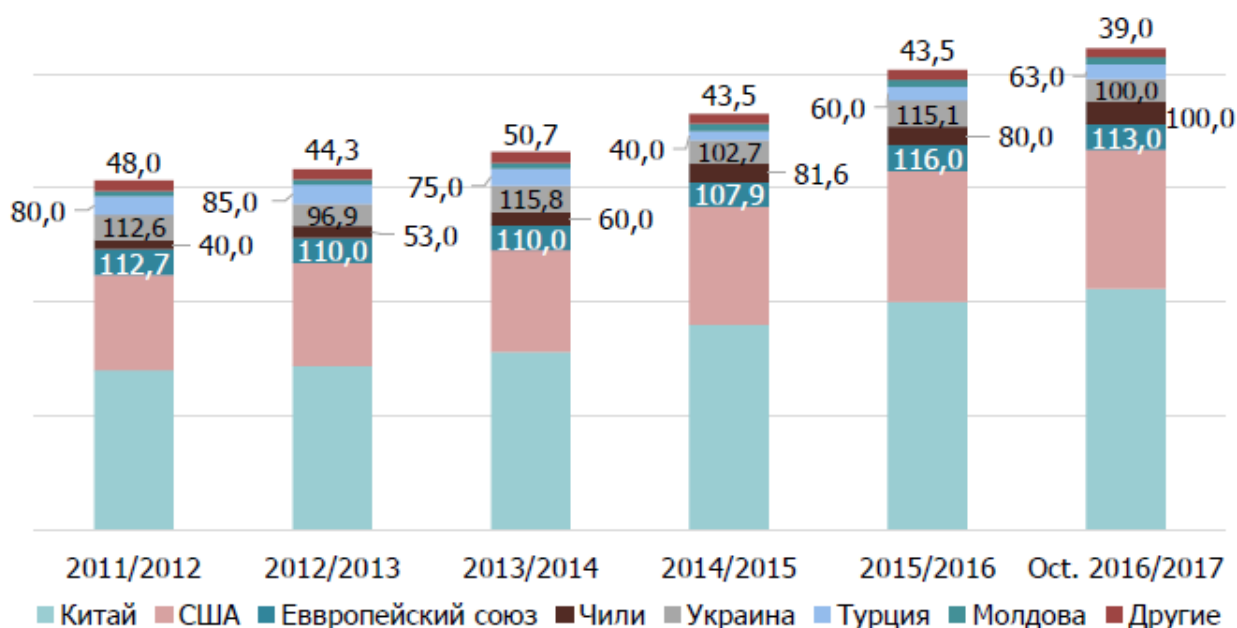


Рисунок 5.1. Світове виробництво волоських горіхів у натуральному вираженні країнами протягом 2010-2016 рр., МТВ

В рамках представленого періоду найбільший приріст виробництва волоських горіхів демонструє Чилі (+150% від показників 2011 року), Китай (+51,4%), США (+45,3%). Україна зменшила обсяги виробництва на 11,2%, а Туреччина скоротила обсяги виробництва волоських горіхів на 21,3%. Загалом світовий приріст виробництва волоських горіхів за аналізований період становив 3,2%.

В Україні площа насаджень волоського горіха у плодоносному віці з плином років знижується: з 1995 по 2016 рік відбулося скорочення на 26,3 тис. га або -66,6%. Проте цікавить значне підвищення врожайності, при якому у

2015 році з 1 гектара було зібрано 85,4 центнерів горіхів (приріст з 1995 року становив 77,4%), а у 2016 цей показник становив 80,1 ц/га. Як демонструють статистичні дані для горіха, характерні деякі коливання врожайності з року в рік. Зміни як площ насаджень волоського горіха у плодоносному віці, так і показників урожайності у 2013 – 2016 роках, пов'язані із припиненням обліку територій Автономної Республіки Крим.

Наразі державна служба статистики України практично не реєструє вирощування інших видів горіхів, крім волоських, а тому група горіхоплідних має ідентичний вигляд показникам категорії волоських горіхів [52].

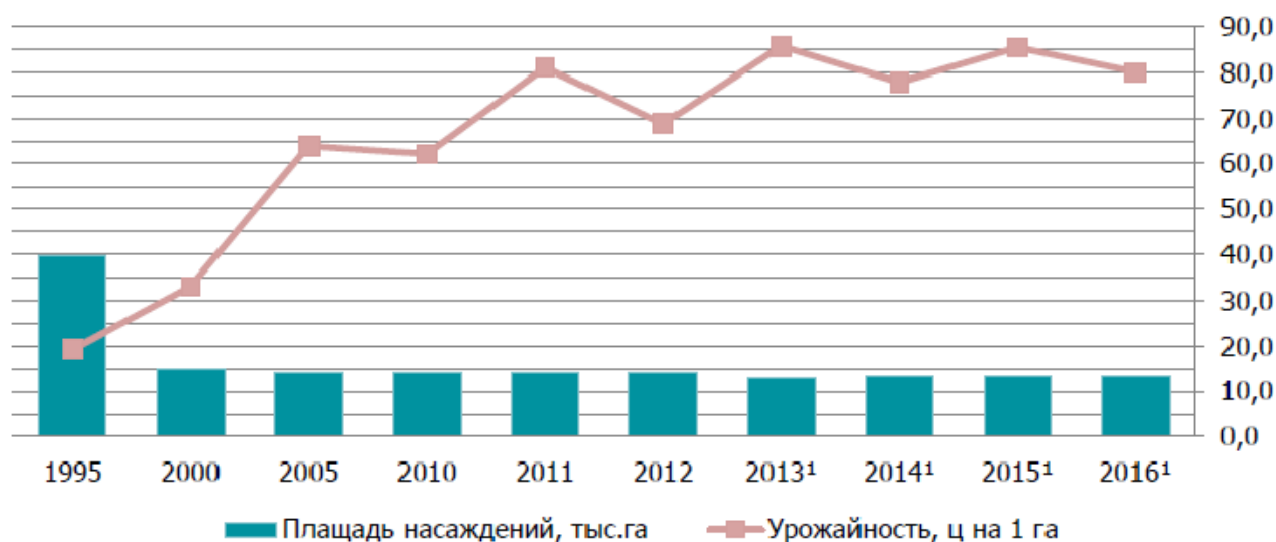


Рисунок 5.2. Площа насаджень та врожайність волоських горіхів в Україні за 1995, 2000, 2005, 2010-2016 рр.

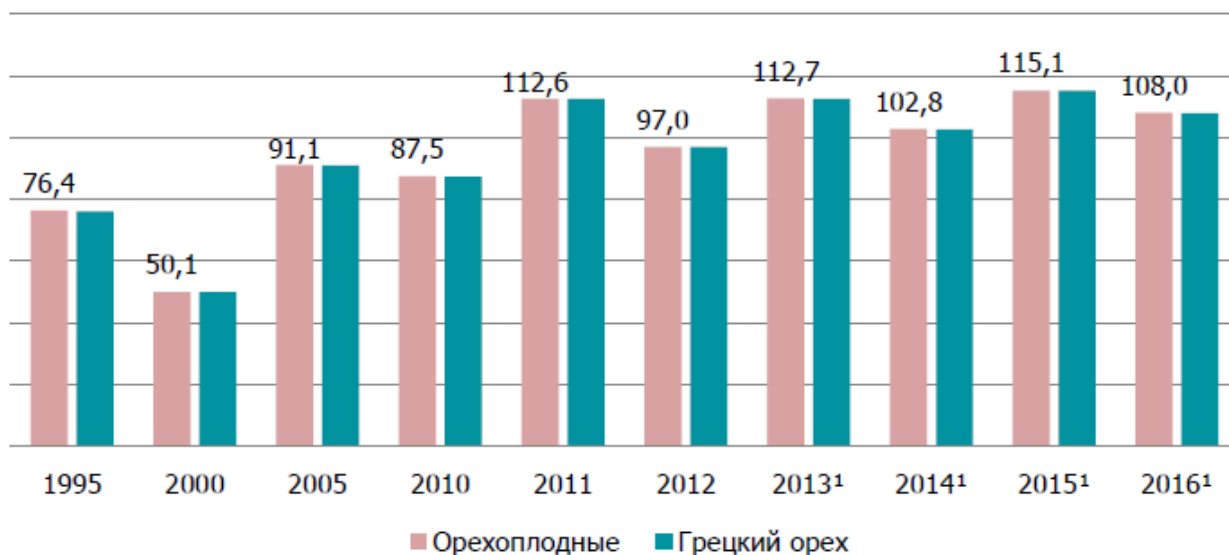


Рисунок 5.3. Валовий збір волоських горіхів в Україні протягом 1995-2014 років, у натуральному вираженні, тис. т

Метою проведення економічних розрахунків по обґрунтуванню ефективності проведених досліджень є оцінка отриманих результатів і доцільності проекту в цілому.

Розраховуємо собівартість продукції за калькуляційними статтями витрат. Розрахунок проводиться відповідно до «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах олійно-жирової промисловості України незалежно від форм власності».

Таблиця 5.1. «Розрахунок витрат по статті «Сировина та основні матеріали»

№	Назва сировини та основних матеріалів	Од. вим.	Норма витрат ресурса на 100 кг продукції	Ціна один сировини, грн.	Вартість сировини, на 100 кг, грн
1	Ядро волоського горіха	т	2030,0	9600	19488,00
	Разом				19488,00

В витратах по статті враховуються транспортно-заготівельні втрати, які приймаються в розмірі 5% від вартості сировини та основних матеріалів

Витрати по статті на 100 кг: $19488,00 \times 0,05 = 974,40$ грн/т

Сумарні витрати по статті: $19488,00 + 974,40 = 20462,40$ грн.

Розрахунок витрат по статті «Допоміжні і таропакувальні матеріали»

До статті калькуляції «Допоміжні і таропакувальні матеріали» відносять вартість матеріалів, які, не будучи складовою частиною продукції, що виробляється, присутні в її виготовленні або використовуються в процесі виробництва готової продукції для забезпечення нормального технологічного процесу.

Вартість допоміжних і таропакувальних матеріалів відносять до собівартості продукції за ціною придбання з урахуванням транспортно-заготівельних витрат по нормам витрат.

Горіхову олію планується продавати в скляних пляшках по 250 мл, отже, витрати по статті «Допоміжні і таропакувальні матеріали»

Таблиця 5.2. «Розрахунок витрат по статті «Допоміжні і таропакувальні матеріали»

	Назва таропакувальних матеріалів	Витрати на 100 кг продукції	Од. виміру	Ціна таропакувальних мат-в., грн.	Вартість таропакувальних мат-в., грн.
1	Скляна пляшка	400	шт	25,00	10000,00
2	Кришка	400	шт	3,00	1200,00
3	Етикетка	400	шт	2,00	800,00
4	Коробочка	400	шт	20,00	8000,00
5	Картонна коробка	200	шт	30,00	6000,00
6	Клейка стрічка	15	м	15,00	225,00
	Всього				26225,00

Транспортно-заготовчі витрати складають 5 % від загальної вартості допоміжних та таропакувальних матеріалів: $0,05 \times 26225,00 = 1311,25$ грн.

Всього витрат по статті 3 «Допоміжні та таропакувальні матеріали»
 $1311,25 + 26225,00 = 27536,25$ грн.

Розрахунок витрат по статті «Паливо й енергія на технологічні цілі»

До статті калькуляції «Паливо й енергія на технологічні цілі» відносять витрати на всі види палива й енергії (як одержані від сторонніх підприємств і організацій, так і вироблені самим підприємством), що безпосередньо використовуються в процесі виробництва продукції.

Таблиця 5.3. Розрахунок витрат по статті «Паливо та енергія на технологічні потреби»

№	Види енергоресурсів	Один. вимір	Норма витрат енергоресурсів на 100 кг	Тариф за одиницю енергоресурсів, грн	Вартість енергоресурсів, грн
1	Вода	м ³	5,00	36,00	180,00
2	Електроенергія	кВт/г	300,00	4,62	1386,00
3	Пара	м ³	10,00	180,00	1800,00
	Всього				3366,00

Розраховуємо витрати по статті «Зворотні відходи» У цій статті відображається вартість зворотних відходів, що вираховуються з загальної суми витрат, віднесеної на собівартість продукції.

Зворотні відходи – це залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, теплоносіїв та інших видів матеріальних ресурсів, що утворилися в процесі виробництва продукції (виконання робіт, надання послуг), втратили повністю або частково споживчі властивості початкового ресурсу і через це використовуються з підвищеними витратами (зниженням виходу продукції) або зовсім не використовуються за прямим призначенням.

Таблиця 5.4. Розрахунок витрат по статті «Зворотні відходи»

№	Види відходів	Один. вимір.	Норма виходу на 100 кг	Ціна за 100 кг, грн	Вартість, грн
1	Горіхова макуха	т	0,18	70000	13066,66
	Всього				13066,66

Розрахунок витрат по статті «Основна заробітна плата»

До статті калькуляції відносяться витрати на виплату основної заробітної плати, обчисленої згідно з прийнятими підприємством системами оплати праці, у вигляді тарифних ставок (окладів) і відрядних розцінок для робітників, зайнятих виробництвом продукції.

Таблиця 5.5. Баланс робочого часу одного працівника

Найменування	Кількість днів
Календарний фонд робочих днів на рік	365
Вихідні дні	104
Святкові дні	10
Відпустки:	24
- чергові	1
- по навчанню	1
- додаткові	1
- декретні	2
Неявки по хворобі	3
Тривалість робочого дня, год	8
Всього	220,0

Ефективний фонд робочого часу одного робітника складає 220 дні на рік, або 1760 години на рік при тривалості зміни 8 годин.

Визначаємо річний обсяг виробництва: $220 \times 6000 = 1320000$ кг

Таблиця 5.6. Розрахунок заробітної плати

Професія.	Розряд	Годинна тарифна ставка, грн/год	Чисельність робітників, чол	Ефективний фонд робочого часу, год/р	Тарифний фонд заробітної плати, грн
Оператор пресової лінії	5	66,50	1	1760	117744,00
Оператор фільтрувальної лінії	5	66,50	1		117744,00
Наладчик	4	59,50	1		104720,00
Разом			3		340208,00

$$B = 1320000 / 340208,00 = 3,89 \text{ грн./ 100 кг}$$

Розраховуємо витрати «**Основна заробітна плата**»:

До статті калькуляції відносяться витрати на виплати виробничому персоналу підприємства додаткової заробітної плати, нарахованої за працю понад встановлені норми, за трудові успіхи та винахідливість, за особливі умови праці. Вона включає в себе доплати, надбавки, гарантійні та компенсаційні виплати, передбачені законодавством, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань і функцій.

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 30 % від розміру заробітної плати основних робітників, що займаються виробництвом даного виду продукції.

$$3,89 \times 0,30 = 1,17 \text{ грн./ 100 кг}$$

Розраховуємо витрати по статті «**Відрахування до ЄСФ**»

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 41,2 % від загального фонду заробітної плати (основна заробітна плата + додаткова заробітна плата).

Загальний фонд заробітної плати складає: $(3,89 + 1,17) \times 0,41 = 2,07$ грн./ 100 кг

Розраховуємо витрати по статті «**Витрати пов'язані з підготовкою і освоєнням виробництва продукції**». Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 5 % від розміру заробітної плати основних робітників, що займаються виробництвом даного виду продукції: $3,89 \times 0,05 = 0,19$ грн./ 100 кг

Розраховуємо витрати по статті «**Витрати на утримання та експлуатацію машин і обладнання**». Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 140-160% від розміру заробітної плати основних робітників, що займаються виробництвом даного виду продукції: $3,89 \times 1,40 = 5,45$ грн./ 100 кг

Розраховуємо витрати по статті «**Загально-виробничі витрати**». Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 200-350 % від розміру заробітної плати основних робітників, що займаються виробництвом даного виду продукції. $3,89 \times 2,00 = 7,78$ грн./ 100 кг

Розраховуємо **цехову собівартість**: $20462,40 + 26225,00 + 3366,00 - 13066,66 + 3,89 + 1,17 + 2,07 + 0,19 + 5,45 + 7,78 = 37007,29$ грн./ 100 кг

Розраховуємо витрати по статті «**Адміністративні витрати**». Витрати приймаємо в розмірі 300% від розміру заробітної плати основних робітників, що займаються виробництвом даного виду продукції: $3,89 \times 3,00 = 11,67$ грн./ 100 кг

Витрат по статті «**Попутна продукція**» немає.

Розраховуємо витрати по статті «**Витрати на збут**». Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 2% від цехової собівартості: $37007,29 \times 0,02 = 740,15$ грн./т

Розраховуємо витрати по статті «**Інші витрати**». Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 0,5-1,5 % від цехової собівартості: $37007,29 \times 0,05 = 1850,36$ грн./ 100 кг

Сума витрат по всім статтям дає повну собівартість: $37007,29 + 11,67 + 740,15 + 1850,36 = 39609,47$ грн./100 кг

Таблиця 5.7. Розрахунок собівартості виробництва олії волоського горіха

№	Стаття	Витрати по статті, грн.
1	Сировина та основні матеріали	20462,40
2	Напівфабрикати власного виробництва	-
3	Допоміжні та таропакувальні матеріали	26225,00
4	Покупні напівфабрикати, роботи і послуги виробничого характеру сторонніх підприємств	-
5	Паливо та енергія на технологічні цілі	3366,00
6	Зворотні відходи	-13066,66
7	ОЗП	3,89
8	ДЗП	1,17
9	Відрахування до ЄСФ	2,07
10	Витрати пов'язані з підготовкою і освоєнням виробництва продукції	0,19
11	Витрати на утримання та обслуговування обладнання	5,45
12	Господарські витрати	7,78
	Цехова собівартість	37007,29
13	Адміністративні витрати	11,67
14	Попутна продукція	-
15	Витрати на збут	740,15
16	Інші витрати	1850,36
	Повна собівартість	39609,47

ВИСНОВКИ

1. В результаті вивчення літературних джерел та інтернет ресурсів встановлено, що в медицині волоський горіх знайшов широке застосування для лікування серцево-судинних захворювань, захворювань шлунково-кишкового тракту та шкірних захворювань; у косметології на основі листя волоського горіха виготовляють креми, олії, лосьйони для догляду за шкірою, які мають протизапальну, тонізуючу та заспокійливу дію. Використання косметики допомагає зволжити шкіру та розгладити дрібними зморшками, усуває запалення на шкірі, сприяє швидкому загоєнню ран. Горіхову олію застосовують для збереження молодості шкіри, краси волосся та нігтів.

2. Вирощування волоського горіху – високорентабельна довгострокова інвестиція. Волоські горіхи містять високоякісний білок, а також вітаміни, мінерали та клітковину. Горіховий бізнес в Україні лише починає розвиватися (у промислових масштабах). Найціннішою є горіхова олія холодного пресування. Жирнокислотний склад олії не піддається змінам через відсутність значних термічних впливів, що дозволяє зберегти всі термолабільні компоненти. Олія холодного віджиму зберігає горіховий смак і запах та використовується як делікатесне доповнення страв і соусів.

3. Встановлено, що фальсифікацію горіхової олії можна виявити за вмістом α -ліноленової кислоти, який у соняшникової олії коливається в межах 0,10 %, у горіховій – 13,6%. Запропоновано використовувати графічний метод з визначенням 5 головних жирних кислот.

4. У кваліфікаційній роботі виконано вибір і обґрунтування проектних рішень, проведено технологічні розрахунки та проектування технологічного процесу перероблення ядер волоських горіхів. Проаналізовано сучасні технологічні лінії пресування олійного насіння та підібрано технологічне обладнання. Розглянуто вимоги техно-хімічного контролю, нормативні документи на сировину та готову продукцію. Запропоновано сабілізацію якості горіхової олії введенням антиоксиданту ВНТ в кількість 0,02%.

5. Графічна частина містить креслення апаратурно-технологічної схеми пресування, принципову блок-схему перероблення ядер волоського горіха однократним пресуванням, план пресового цеху на одному поверсті да демонстраційний аркуш економічних показників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. EMA Assessment Report on *Juglans Regia* L., *Folium* EMA/HMPC/346740/2011 Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC), European Medicines Agency, Amsterdam, NL, Europe, 2013 (дата звернення: 10.04.2023).

2. Volgova N., Krevsun K. Використання екстракту листя волоського горіха в технології плавлених сирів. *Technical sciences and technologies*. 2019. № 3(17). С. 219–225. URL: [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2019-3\(17\)-219-225](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2019-3(17)-219-225) (дата звернення: 09.04.2023).

3. Бабаджан В. Д., Амер Л. Б., Єрмак О. С., Москаленко Л. А. Харчова алергія, діагностичні підходи, сучасні терапевтичні заходи. Ліки – людині. Сучасні проблеми фармакотерапії і призначення лікарських засобів: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції: у 2 т. / НФАУ. Харків: НфаУ, 2019. Том 2. С. 39.

4. Тюрікова І. С., Рибак Г. М., Плахотін В. Я. Наукові дослідження з розробки технології виробництва екстрактів з волоського горіха. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2009. Вип. 2(10). С. 198–204. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/9029> (дата звернення: 10.04.2023).

5. Гайдей О. С.; Новожицька Ю. М. Класифікація алергенів та методи їх дослідження. *Ветеринарна медицина*, 2017, 103: 238–240. URL: <http://surl.li/gikcv> (дата звернення: 08.09.2024).

6. Килюшик В. С.; Фесич І. В. Розроблення способу отримання активного вугілля з відходів біомаси. *Editorial Board*, 2021, 88. URL: <http://surl.li/gikfn> (дата звернення: 08.09.2043).

7. Гришило, П. В. Види алерген-специфічної імунотерапії, показання до призначення, ефективність при бронхіальній астмі та інших алергічних захворюваннях. *Астма та алергія*, 2016, 1: 62–65. URL: <http://surl.li/gilar> (дата звернення: 08.09.2024).

8. Донцова І. В.; Лебединець В. Т.; Гірняк Л. І. Горіх волоський як цінна продовольча та промислова сировина. *Центральна спілка споживчих товариств України Львівський торговельно-економічний університет*, 31. URL: <http://surl.li/gilei> (дата звернення: 08.09.2024).

9. Karasenko A., Peredera S. Phytoncidal properties of plants against fungi of the *Aspergillus* genus. *Visnyk agrarnoi nauky*. 2022. Vol. 100, no. 9. P. 55–61. URL: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202209-06> (дата звернення: 08.09.2024).

10. Кучерко І. М., Заборока А. М. Інвазія горіха волоського (*Juglans regia* L.) на європейському континенті: огляд проблематики. *Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія*. 2021. Т. 2, № 23. С. 16–28. URL: <https://doi.org/10.34142/27085848.2021.23.2.02> (дата звернення: 10.09.2024).

11. Залигіна Є. В. Порівняльне вивчення токсичності густого водно-спиртового екстракту з незрілих плодів горіха волоського та препарату Альтан за повторного введення щурам. *Фармакологія та лікарська токсикологія*, 2017, 6.56: 72–82. URL: <http://surl.li/gilkv> (дата звернення: 10.09.2024).

12. Montenegro R. C. et al. Cytotoxic activity of naphthoquinones with special emphasis on juglone and its 5-O-methyl derivative. *Chemicobiological interactions*, 2010, 184.3: 439–448. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cbi.2010.01.041> (дата звернення: 10.09.2024).

13 Семко, Т. В.; Іваніщева, О. А. Харчова алергія. Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і, 2020, 217. URL: <http://surl.li/gilmy> (дата звернення: 10.09.2024).

14. Омельчук С. В., Мельник І. В., Домарецький В. А. Технологія та органолептична оцінка оригінального пива з використанням екстракту волоського горіха. 2012. URL: <http://surl.li/gilof> (дата звернення: 10.09.2024).

15. Прибильський, В. Л.; Омельчук, С. В. Особливості виготовлення водно-спиртових екстрактів волоського горіха в технології виготовлення ферментованих напоїв. *ТОМ*, 292. URL: <http://surl.li/gilpj> (дата звернення: 10.09.2024).

16. Субота, В. В. Неповноцінне харчування та його наслідки. Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку харчової індустрії: матеріали шостої міжнародної науково-практичної конференції, Черкаси, ЧДТУ, 2022, с. 35 (дата звернення: 10.09.2024).

17. Штонда, О. А.; Вакалюк, Я. А. Використання ядра волоського горіха у технології м'ясних хлібів. *Інформація для Авторів*, 2016, 37 (дата звернення: 10.09.2024).

18. Білоус, О. В., Демидов, І. М., Бухкало С. І. Дослідження властивостей комплексного рослинного антиоксиданту. 2015. PhD Thesis. НТУ «ХП» (дата звернення: 10.04.2024).

19. Tiurikova, Inna S., et al. Технологія дієтичних добавок із волоського горіха. *Journal of Chemistry and Technologies*, 2020, 28.1: 51– 60. DOI: <https://doi.org/10.15421/082007> (дата звернення: 10.09.2024).

20. Шульга Н. М., Волянська Н. О. Дослідження антимікробних властивостей лікарських рослин сімейства JUGLANDACEAE Довга І. М., Іваннік В. Ю., Казмірчук В. В., Поволокіна І. В. Фармацевтична наука та практика: проблеми, досягнення, Ф 24 перспективи розвитку= Pharmaceutical science and practice: prob-lems, achievements, prospects: матер. II наук.-практ. інтернет-конф. з міжнар. Учасню /ред. кол.: ОФ Пімінов та ін.–Х.: НФаУ, 2018.– 464 с. (р. 207) (дата звернення: 10.09.2024).

21. Королюк Т.А., Носенко Т.Т., Усатюк С.А., Костінов Т.А. Використання газорідинної хроматографії для ідентифікації і виявлення фальсифікації олії волоського горіха. *Наукові праці НУХТ*. 2017. Том 23, № 3. С. 154-160.

22. Воробець М. М., Сачко А. В., Кобаса І. М. Ідентифікація та методи виявлення фальсифікації : навч. посіб. Чернівці : Чернів. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, 2017. 96 с.

23. Притульська Н. В. Ідентифікація продовольчих товарів: теорія і практика: монографія. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2005. 303 с.

24. Методи визначення фальсифікації товарів / А. А. Дубініна, І. Ф. Овчиннікова, С. О. Дубініна та ін. Київ: Професіонал, 2010. 272 с. 4. Тищенко

- Є. В., Пономарьов П. Х. Товарознавство харчових жирів : підручник. 2-ге вид., допов. і перероб. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2005. 227 с.
25. Дубініна А. А., Сорокіна С. В., Зельніченко О. І. Митна справа : підручник. Київ : Центр навч. літ., 2010. 320 с.
26. Dietary Guidelines for Americans 2005. US Department of Agriculture and US Department of Health and Human Services. Available from: <http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/document/pdf/DGA2005.pdf>, accessed 14/1/2007.
27. Meister, K. Trans fatty acids and heart disease. The American Council on Science and Health. Available from: http://www.acsh.org/publications/pubID.1415/pub_detail.asp, accessed 14/1/2007.
28. Fatty acid composition of Portuguese spreadable fats with emphasis on trans isomers / Torres Duarte, Casal Susana, Olivera Maria Beatriz [et al.]. European food research & technology. 2002. Vol. 214, № 2. P. 108–111.
29. Stender, A. High levels of trans fat in popular fast foods / A. Stender, J. Dyerberg, A. Astrup. New England Journal of Medicine. 2006. №354. P. 1650–1652.
30. Food and nutrition board, institute of medicine of the national academies Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). National Academies Press, 2012. P. 423–441.
31. Пешук, Л. В. Біохімія та технологія оліє-жирової сировини : навч. посіб. / Л. В. Пешук, Т. Т. Носенко. - К.: НУХТ, 2008. - 296 с.
32. Масло грецкого ореха и его польза в косметологии https://beurre.ua/maslo-greckogo-oreha_neraf?srsltid=AfmBOoo18n4H_xUUJ_j0ltECJfn97NMWhUOhejd3AivOzj16WldvfmZmz
33. Масло грецкого ореха. Химический состав и пищевая ценность. https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/14399.php
34. Олія волоського горіха [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://waily.com.ua/maslo/greckogo-oreha/>
35. Холодное прессование [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.farmet.cz/ru/cold-pressing>
36. Перчук О.В., Усатенко Н.Ф., Джетере О.С. Харчові технології: технологічні розрахунки, облік і звітність у галузі навчально-методичний посібник для студентів спеціальності 015 Професійна освіта (Харчові технології)». Переяслав-Хмельницький: Київ обл.): 2019 рік 196 с.
37. Елеватор норія стрічкова самонесуча ковшова «Лідер» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://teplolider.ua/uk/produksiya/obladnania-dlia-vyrobnytstva-olii/noriiia-strichkova-samonesucha.html>
38. Верстат вальцевий СВ-3-450 «Лідер» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://teplolider.ua/uk/produksiya/obladnania-dlia-vyrobnytstva-olii/noriiia-strichkova-samonesucha.html>
39. Жаровня парова «Лідер» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://teplolider.ua/uk/produksiya/obladnania-dlia-vyrobnytstva-olii/zharovnia-parova.html>

40. Фузоуловлювач [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tan.com.ua/equipment/fuzoulovliuvachi/>
41. РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВАХ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://global-national.in.ua/archive/11-2016/99.pdf>
42. Розрахунок площ виробничих, складських, допоміжних та підсобних приміщень переробного підприємства. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни: «Проектування переробних підприємств з основами промислового будівництва» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» – Таврійський державний агротехнологічний університет 2018 – 30 с.
43. Організація контролю якості продукції і види контролю [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D1%87%D1%83%D0%BA%20%D0%9B.%D0%9C/page6.html
44. ГОСТ 16833-71 «Ядро грецького ореха. Технические условия».
45. ДСТУ 6047:2008 «Олія волоського горіха. Технічні умови».
46. Охорона та безпека праці у захисті рослин. Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни «Безпека праці в захисті рослин» для студентів ОС Магістр за спеціальністю 202 Захист і карантин рослин. – К.: НУБіП. – 2021. – 71 с.
47. Охорона та безпека праці у захисті рослин. Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни «Безпека праці в захисті рослин» для студентів ОС Магістр за спеціальністю 202 Захист і карантин рослин. – К.: НУБіП. – 2021. – 71 с.
48. Охорона та безпека праці у захисті рослин. Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни «Безпека праці в захисті рослин» для студентів ОС Магістр за спеціальністю 202 Захист і карантин рослин. – К.: НУБіП. – 2021. – 71 с.
49. НПАОП 15.4-1.10-92 Правила безпеки у виробництві олії методом пресування та екстракції. К.: Держгірпромнагляд України. 1992
50. Типові галузеві норми безплатної видачі працівникам спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту в харчовій промисловості (олійно-жирове, спиртове, лікерогорілчане, пиво-безалкогольне, тютюнове та тютюново-ферментаційне, парфумерно-косметичне та ефіроолійне виробництво). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0446-98#Text>
51. Екологічний менеджмент на підприємствах України: реалії та перспективи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/11451/1/%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84.pdf>