

Міністерство освіти і науки України
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут – Економіки, управління
і бізнесу ім. Г.Е. Вейнштейна
Кафедра – Бізнесу і торгівлі
Ступінь вищої освіти – перший (бакалавр)
Спеціальність – 076 «Підприємництво та торгівля»
Освітня програма – «Підприємництво і торгівля, товарознавство
та експертиза в митній справі»



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

**на тему: «Бізнес-планування створення підприємства з виробництва
біорозкладного пакування в Одеській області»**

Тема

КРБ.ТТПтаУБ.498-03.П.2.3

Здобувач: _____ Камишенцев Андрій Сергійович
Підпис *(ПІБ)*

Керівник: _____ к.е.н., Кривоногова Ірина Генадіївна

Підпис *(науковий ступень, вчене звання, ПІБ)*

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від _____ 2026 р., протокол № _____

Завідувач кафедри

Бізнесу і торгівлі

_____ Наталія БАСЮРКІНА

Підпис

Одеса – 2026 р.

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ,
УПРАВЛІННЯ І БІЗНЕСУ ім. Г. Е. Вейнштейна**

Кафедра – Бізнесу і торгівлі
Ступінь вищої освіти – бакалавр
Спеціальність – 076 «Підприємництво та торгівля»
Освітня програма – «Підприємництво і торгівля, товарознавство та експертиза в митній справі»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Бізнесу і торгівлі

д.е.н., проф. Басюркіна Н.Й.
_____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**здобувача Андрія Камишенцева**

(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Тема роботи: «Бізнес-планування створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування в Одеській області» затверджена наказом ОНТУ від 25.09.2026 р. № 498-03.

Термін здачі здобувачем закінченої роботи 31.05.2026 р.

Вихідні дані роботи: дані Державної служби статистики України, методичні вказівки кафедри БіТ ОНТУ, підручники і посібники, монографічний матеріал, аналітичні дані спеціалізованих Інтернет-видань, ЗМІ, дані харчових підприємств України.

Зміст кваліфікаційної роботи бакалавра: Анотація. Зміст. Вступ. Розділ 1. Аналіз ринку біорозкладного пакування та фактори формування його конкурентоспроможності. Розділ 2. Дослідження характеристик м'ясоколбасних виробів як об'єкта пакування та обґрунтування вимог до біоплівкових матеріалів. Розділ 3. Економічне обґрунтування та бізнес-планування підприємства з виробництва біорозкладного пакування. Розділ 4. Охорона праці на підприємстві торгівлі. Висновки Список літератури. Додатки.

Перелік графічного матеріалу: таблиць – 29, рисунків – 6.

Дата видачі завдання 25.09.2025 р.

Керівник: _____ к.е.н., Кривоногова Ірина Геннадіївна
Підпис (науковий ступень, ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Завдання прийняв до виконання _____ Андрій Камишенцев
Підпис (ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Збір та аналіз інформації щодо біорозкладних пакувальних матеріалів, їх класифікації, функціональних властивостей. Підготовка першого розділу роботи.	25.09.2025 – 20.11.2025 рр.	Виконано
2.	Дослідження споживчих властивостей, показників конкурентоспроможності та факторів формування якості біорозкладного пакування. Розроблення виробничої концепції підприємства та підготовка другого розділу роботи.	21.11.2025 – 17.03.2026 рр.	Виконано
3.	Розроблення бізнес-плану створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування в Одеській області. Підготовка третього та четвертого розділів роботи.	18.03.2026 – 30.04.2026 рр.	Виконано
4.	Підготовка четвертого розділу, присвяченого питанням охорони праці та безпеки життєдіяльності.	01.05.2026 – 15.05.2026 рр.	Виконано
5.	Формування підсумкових висновків за результатами виконаної роботи.	16.05.2026 – 26.05.2026 рр.	Виконано
6.	Оформлення роботи відповідно до вимог та її рецензування.	27.05.2026 – 30.05.2026 рр.	Виконано

Керівник: _____ к.е.н, Кривоногова Ірина Геннадіївна
Підпис (науковий ступень, ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

Завдання прийняв до виконання _____ Андрій Камишенцев
Підпис (ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник _____ Андрій Камишенцев
Підпис (ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота містить 131 сторінку, 29 таблиць, 6 рисунків, список літератури з 25 найменувань, 1 додаток.

Метою роботи є розроблення бізнес-плану створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування в Одеській області та оцінка економічної доцільності реалізації даного проєкту.

Об'єктом є процес створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування в Одеській області.

Завданнями роботи передбачено проаналізувати сучасний стан та перспективи розвитку ринку біорозкладного пакування в Україні та світі; дослідити особливості виробництва біорозкладного пакування та технологічні аспекти організації підприємства; провести маркетинговий аналіз ринку та оцінити конкурентне середовище; розробити виробничий план створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування; обґрунтувати організаційну структуру та кадрове забезпечення підприємства; здійснити фінансово-економічні розрахунки та оцінити ефективність інвестиційного проєкту; охарактеризувати заходи з охорони праці та екологічної безпеки на підприємстві.

За результатами роботи сформульовано висновки щодо практичної реалізації бізнес-плану створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування в Одеській області.

Одержані результати можуть бути використанні при бізнес-плануванні створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування в Одеській області.

Ключові слова: біорозкладне пакування, екологічне пакування, підприємство харчової промисловості, бізнес-план, ринок ковбасних виробів, інвестиційна привабливість, економічна ефективність

Рік виконання роботи – 2025-2026.

Рік захисту роботи – 2026.

SUMMARY

The qualification thesis contains 131 pages, 29 tables, 6 figures, a list of references containing 25 sources, and 1 appendix.

The purpose of the thesis is to develop a business plan for establishing a biodegradable packaging manufacturing enterprise in Odesa Oblast and to assess the economic feasibility of implementing this project.

The object of the study is the process of establishing a biodegradable packaging manufacturing enterprise in Odesa Oblast.

The objectives of the study include: analyzing the current state and development prospects of the biodegradable packaging market in Ukraine and worldwide; investigating the features of biodegradable packaging production and the technological aspects of enterprise organization; conducting a market analysis and assessing the competitive environment; developing a production plan for establishing a biodegradable packaging manufacturing enterprise; substantiating the organizational structure and staffing requirements of the enterprise; performing financial and economic calculations and evaluating the effectiveness of the investment project; and characterizing occupational health, safety, and environmental protection measures at the enterprise.

Based on the results of the study, conclusions were drawn regarding the practical implementation of a business plan for establishing a biodegradable packaging manufacturing enterprise in Odesa Oblast.

The obtained results may be used in business planning for the establishment of biodegradable packaging manufacturing enterprises in Odesa Oblast.

Keywords: biodegradable packaging, eco-friendly packaging, food industry enterprise, business plan, sausage products market, investment attractiveness, economic efficiency.

Year of implementation: 2025–2026.

Year of presentation: 2026.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ РИНКУ БІОРОЗКЛАДНОГО ПАКУВАННЯ ТА ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ ЙОГО КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ	10
1.1 Сутнісна характеристика, класифікація та функціональні властивості біорозкладних пакувальних матеріалів.....	10
1.2 Аналіз сучасного стану та перспектив розвитку ринку біорозкладного пакування	33
1.3 Аналіз ринку ковбасних виробів та їх характеристика як об'єкта використання екопакування.....	36
1.3.1. Характеристика ідентифікаційних та класифікаційних ознак ковбасних виробів.....	36
1.3.2 Споживні властивості ковбасних виробів.....	40
1.3.3. Фактори формування якості ковбасних виробів, дефекти та причини їх виникнення.....	43
Висновки до розділу 1.....	48
РОЗДІЛ 2 ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК М'ЯСОКОЛБАСНИХ ВИРОБІВ ЯК ОБ'ЄКТА ПАКУВАННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО БІОПЛІВКОВИХ МАТЕРІАЛІВ.....	50
2.1 Об'єкти дослідження.....	50
2.2 Методи дослідження.....	52
2.3 Методологія визначення коду ковбасних виробів згідно з УКТ ЗЕД.....	55
2.4 Характеристика асортименту ковбасних виробів.....	58
2.5 Оцінка відповідності пакування ковбасних виробів.....	59
2.6 Оцінка якості ковбасних виробів за органолептичними та фізико-хімічними показниками.....	63
2.7 Застосування заходів нетарифного регулювання при імпорті/експорті ковбасних виробів.....	65
Висновки до розділу 2.....	67
РОЗДІЛ 3 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА БІЗНЕС-ПЛАНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА З ВИРОБНИЦТВА БІОРОЗКЛАДНОГО ПАКУВАННЯ...	69
3.1 Резюме проекту.....	69
3.2 Оцінка місткості ринку та обґрунтування виробничої програми.....	70
3.3 Розрахунок інвестиційних витрат.....	74
3.4 Обґрунтування виробничої програми з точки зору виробничої потужності...	84
3.5 Організаційний план.....	86
3.6 Калькуляція собівартості продукції.....	87
3.7 Розрахунок операційних витрат.....	97
3.8 Розрахунок показників ефективності проекту.....	100
Висновки до розділу 3.....	101
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОРГІВЛІ.....	103
4.1 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих факторів.....	103
4.2 Організація робочого місця товарознавця.....	105

4.3	Забезпечення норм мікроклімату та чистоти повітря.....	107
4.4	Забезпечення норм шуму і вібрації.....	110
4.5	Освітлення робочого місця.....	111
4.6	Захист від ураження електричним струмом.....	112
4.7	Безпека при роботі з ПК.....	113
4.8	Пожежна безпека.....	114
4.9	Шляхи евакуації.....	115
	Висновки до розділу 4.....	117
	ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	118
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	121
	ДОДАТКИ.....	123

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах загострення екологічних проблем та зростання обсягів пластикових відходів особливої актуальності набуває впровадження екологічно безпечних технологій виробництва пакувальних матеріалів. Світові тенденції щодо скорочення використання традиційного пластику та переходу до принципів сталого розвитку стимулюють розвиток виробництва біорозкладного пакування. В Україні, зокрема в Одеській області, створення підприємств із виробництва біорозкладного пакування є перспективним напрямом розвитку бізнесу, що сприятиме зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище, задоволенню попиту споживачів на екологічну продукцію та підвищенню конкурентоспроможності вітчизняних виробників. У зв'язку з цим розроблення бізнес-плану створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування набуває важливого практичного значення та є необхідною передумовою для ефективної реалізації інвестиційного проєкту.

Метою дослідження є розроблення бізнес-плану створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування в Одеській області та оцінка економічної доцільності реалізації даного проєкту.

Для виконання поставленої мети необхідно виконати наступні **завдання**:

- Проаналізувати сучасний стан та перспективи розвитку ринку біорозкладного пакування в Україні та світі;
- Дослідити особливості виробництва біорозкладного пакування та технологічні аспекти організації підприємства;
- Провести маркетинговий аналіз ринку та оцінити конкурентне середовище;
- Розробити виробничий план створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування;
- Обґрунтувати організаційну структуру та кадрове забезпечення підприємства;

- Здійснити фінансово-економічні розрахунки та оцінити ефективність інвестиційного проєкту;

- Охарактеризувати заходи з охорони праці та екологічної безпеки на підприємстві.

Об'єктом дослідження виступає процес створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування в Одеській області.

Предметом дослідження є теоретичні, методичні та практичні аспекти бізнес-планування створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування.

У процесі написання роботи використовувалися наступні **методи дослідження**: загальнонаукові методи, а саме – теоретичний аналіз наукової літератури з даної теми; метод аналізу і синтезу; метод порівняння; економіко-статистичний метод; метод прогнозування; метод фінансово-економічних розрахунків; метод систематизації та узагальнення інформації; графічний метод представлення результатів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у комплексному підході до обґрунтування створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування в Одеській області з урахуванням сучасних тенденцій розвитку екологічно орієнтованого бізнесу, особливостей регіонального ринку та оцінки економічної ефективності інвестиційного проєкту.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробленні бізнес-плану створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування, який може бути використаний потенційними інвесторами та підприємцями для прийняття управлінських рішень щодо реалізації проєкту. Отримані результати можуть сприяти розвитку екологічно безпечного виробництва, підвищенню інвестиційної привабливості регіону та впровадженню сучасних технологій виготовлення пакувальної продукції.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків.

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ РИНКУ БІОРОЗКЛАДНОГО ПАКУВАННЯ ТА ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ ЙОГО КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ

1.1 Сутнісна характеристика, класифікація та функціональні властивості біорозкладних пакувальних матеріалів

Біорозкладне пакування являє собою пакувальні матеріали, які під впливом природних факторів навколишнього середовища та діяльності мікроорганізмів здатні розкладатися на прості природні сполуки без утворення токсичних залишків і довготривалого забруднення довкілля [1]. На відміну від традиційних полімерних матеріалів нафтохімічного походження, які можуть зберігатися у природному середовищі протягом десятків або навіть сотень років, біорозкладне пакування проходить процес біодеструкції, у результаті якого утворюються вода, вуглекислий газ, біомаса та інші природні компоненти.

Зростання обсягів виробництва та споживання харчової продукції зумовлює постійне збільшення кількості пакувальних відходів, що створює значне навантаження на екосистеми. Особливо актуальною ця проблема є для харчової промисловості, де пакування виконує не лише захисну, а й санітарно-гігієнічну функцію. У зв'язку з цим одним із пріоритетних напрямів розвитку пакувальної індустрії є впровадження матеріалів, здатних забезпечити необхідні експлуатаційні властивості та водночас мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище.

Слід зазначити, що поняття «біорозкладний» не є тотожним поняттям «біобазований». Біобазовані матеріали виготовляються з відновлюваної рослинної або тваринної сировини, проте не всі вони здатні повністю розкладатися у природних умовах. Водночас окремі матеріали нафтохімічного походження можуть бути біорозкладними завдяки особливостям своєї молекулярної структури. Тому при оцінці екологічності пакування важливе значення мають як джерело сировини, так і здатність матеріалу до біологічного розкладання після завершення терміну використання.

У м'ясопереробній галузі використання біорозкладного пакування набуває особливої актуальності через необхідність скорочення обсягів полімерних відходів та відповідності сучасним вимогам сталого розвитку. Біорозкладні оболонки для ковбасних виробів дозволяють поєднати належний рівень захисту продукції від зовнішніх впливів із можливістю екологічно безпечної утилізації після використання.

Зростання попиту на екологічно безпечне пакування зумовило необхідність розроблення єдиних критеріїв оцінки його здатності до біологічного розкладання. Для підтвердження екологічних характеристик пакувальних матеріалів у міжнародній практиці застосовуються стандарти біодеградації та компостування, які встановлюють вимоги до швидкості розкладання матеріалу, ступеня його дезінтеграції та безпечності продуктів розпаду для навколишнього середовища.

Одним із найбільш поширених міжнародних стандартів є EN 13432 «Вимоги до пакування, придатного для відновлення шляхом компостування та біологічного розкладання». Стандарт застосовується в країнах Європейського Союзу та визначає критерії, за якими пакувальний матеріал може бути визнаний компостованим. Відповідно до вимог стандарту, не менше 90 % органічної речовини матеріалу повинно розкластися протягом шести місяців у контрольованих умовах промислового компостування. Через 12 тижнів щонайменше 90% фрагментів упаковки мають безперешкодно проходити через сито розміром 2x2 мм. Крім того, після завершення процесу компостування залишки матеріалу не повинні негативно впливати на якість компосту та розвиток рослин, що перевіряється через тест проростання насіння у компості з-під упаковки, яке повинно досягати 90% у порівнянні зі звичайним еталонним компостом.

Подібні вимоги встановлює американський стандарт ASTM D6400, який використовується для оцінювання компостованих пластмас і виробів із них. Він регламентує швидкість біологічного розкладання, рівень дезінтеграції матеріалу та відсутність токсичного впливу на навколишнє середовище. Для пакувальних

матеріалів, виготовлених із біополімерів, відповідність цьому стандарту є важливим підтвердженням їхньої екологічної безпечності.

Окреме значення має стандарт ISO 17088, який встановлює технічні вимоги до компостованих пластмасових матеріалів та виробів. Документ визначає критерії оцінки біодеградації, розпаду матеріалу під час компостування та екотоксикологічних показників. Використання стандарту сприяє уніфікації підходів до оцінювання компостованих матеріалів на міжнародному рівні. [2]

Біорозкладне пакування відрізняється за походженням сировини, технологією виробництва та експлуатаційними характеристиками. Найбільш поширеними видами такого пакування є целюлозні, колагенові та окремі види біополімерних оболонок.

Для виробництва біорозкладного пакування використовуються різноманітні природні та синтетичні полімери, серед яких целюлоза, колаген, крохмаль, полілактид (PLA), полігідроксиалканоати (PHA), хітозан та інші біополімерні сполуки. Такі матеріали можуть застосовуватися для виготовлення оболонок, плівок, пакетів, контейнерів та інших видів пакування харчової продукції.

Целюлозні оболонки є одним із найпоширеніших видів штучних оболонок, що застосовуються у виробництві ковбасних виробів. Вони виготовляються на основі природної целюлози, яку отримують переважно з деревини або бавовняного волокна. У процесі виробництва целюлоза проходить хімічну обробку (найчастіше у вигляді віскозного процесу) з подальшим формуванням тонкої плівкової структури, що забезпечує необхідні механічні та технологічні властивості оболонки.

Однією з ключових характеристик целюлозних оболонок є їхня висока рівномірність та стабільність геометричних параметрів. Це дозволяє забезпечити однаковий діаметр ковбасних виробів та стандартизувати процес їхнього дозрівання й термічної обробки. Крім того, такі оболонки характеризуються доброю проникністю для диму та водяної пари, що робить їх придатними для виробництва варено-копчених і копчених ковбас.

Залежно від технологічного призначення целюлозні оболонки можуть бути некольоровими або пофарбованими, а також додатково армованими для підвищення міцності. В окремих випадках вони можуть мати внутрішні або зовнішні покриття, що покращують адгезійні властивості фаршу або зменшують втрати вологи під час термічної обробки.

З екологічної точки зору целюлозні оболонки мають відносно сприятливі характеристики. Їх основною перевагою є походження з відновлюваної рослинної сировини, а також здатність до біологічного розкладання за відповідних умов. У процесі біодеградації целюлоза розкладається мікроорганізмами до води та вуглекислого газу без утворення токсичних залишків. Водночас слід враховувати, що екологічний ефект залежить від технології виробництва, оскільки використання хімічних реагентів під час регенерації целюлози підвищує енергетичні та ресурсні витрати процесу.

До переваг целюлозних оболонок у виробництві ковбасних виробів належать висока міцність, стабільність форми, хороші технологічні властивості під час термічної обробки та відносна екологічна безпечність. Недоліками є обмежена еластичність, необхідність видалення оболонки після завершення виробничого процесу у випадку деяких видів продукції, а також чутливість до механічних пошкоджень у сухому стані.

Колагенові оболонки є одним із найбільш поширених видів штучних оболонок у сучасній м'ясопереробній промисловості. Основною сировиною для їх виробництва є колаген — структурний білок сполучної тканини тварин, який отримують переважно зі шкур великої рогатої худоби. Завдяки природному походженню та високим функціональним властивостям колагенові оболонки широко використовуються для виготовлення різних видів ковбасної продукції.

Технологія виробництва колагенових оболонок передбачає очищення колагеновмісної сировини, виділення колагенових волокон, їх подрібнення та формування однорідної маси, з якої надалі створюється оболонка необхідного діаметра. Після формування оболонки проходять процеси сушіння, зміцнення та

калібрування, що забезпечує стабільність їхніх розмірів і механічних характеристик.

Однією з головних переваг колагенових оболонки є їхня подібність до натуральних кишкових оболонки за структурою та властивостями. Вони характеризуються високою еластичністю, доброю міцністю та здатністю зберігати форму під час наповнення фаршем і термічної обробки. Крім того, колагенові оболонки добре пропускають дим і водяну пару, що є важливою умовою для виробництва копчених та сирокочених ковбас.

Залежно від призначення колагенові оболонки можуть бути їстівними та неїстівними. Їстівні оболонки найчастіше використовуються для виробництва сосисок і тонких ковбасок, оскільки не потребують видалення перед споживанням. Неїстівні оболонки застосовуються для виготовлення продукції великого діаметра та зазвичай знімаються після завершення виробничого процесу або перед реалізацією продукції.

З екологічної точки зору колагенові оболонки мають низку переваг. Вони виробляються з побічної продукції м'ясної промисловості, що сприяє більш повному використанню тваринної сировини та зменшенню обсягів відходів. Оскільки колаген є природним білком, такі оболонки здатні біологічно розкладатися під дією мікроорганізмів без утворення стійких токсичних залишків. Це робить їх більш екологічно прийнятною альтернативою багатьом синтетичним полімерним матеріалам.

Разом із тим виробництво колагенових оболонки має певні обмеження. Воно залежить від наявності сировинної бази тваринного походження та потребує дотримання суворих ветеринарно-санітарних вимог. Крім того, коливання цін на сировину можуть впливати на собівартість готової продукції. Для окремих категорій споживачів використання тваринної сировини також може бути фактором, що обмежує попит на такі оболонки.

Порівняно з целюлозними оболонками колагенові характеризуються вищою еластичністю та кращими органолептичними властивостями, проте поступаються їм за стабільністю сировинного забезпечення. Водночас вони

займають важливе місце на ринку пакувальних матеріалів для ковбасних виробів завдяки поєднанню природного походження, технологічної ефективності та здатності до біологічного розкладання.

Біополімерні плівки — це тонкі, гнучкі шари матеріалу, виготовлені на основі біополімерів, які використовуються переважно як екологічна альтернатива традиційним пластиковим плівкам (поліетиленовим, поліпропіленовим тощо) для пакування різноманітної продукції. Доцільно розглянути біополімерні плівки за видами сировини, відповідно до чого їх можна розділити на три групи:

1. Плівки з природних полімерів, які виготовляються на основі рослинних або тваринних компонентів. Серед них можна виділити наступні.

Крохмальні біополімерні плівки – належать до перспективних видів екологічного пакування, що виготовляються з відновлюваної рослинної сировини. Основою для їх виробництва є крохмаль, який отримують із кукурудзи, картоплі, пшениці, рису та інших сільськогосподарських культур. Завдяки широкій доступності сировини, відносно низькій вартості та здатності до біологічного розкладання крохмальні матеріали привертають значну увагу виробників пакування та науковців.

Крохмаль є природним полісахаридом, який складається з амілози та амілопектину. Для отримання пакувальних матеріалів його піддають термомеханічній обробці з використанням пластифікаторів, таких як гліцерин або сорбіт. У результаті формується термопластичний крохмаль, який може використовуватися для виготовлення плівок, пакетів та інших пакувальних виробів.

Крохмальні плівки характеризуються високою біорозкладністю та екологічною безпечністю. Завдяки природній структурі крохмалю вони легко розщеплюються мікроорганізмами в ґрунті, компості або водному середовищі, утворюючи прості органічні сполуки, воду та вуглекислий газ. Це дозволяє суттєво зменшити накопичення пластикових відходів та негативний вплив пакувальних матеріалів на довкілля.

Важливою перевагою крохмальних плівок є їхнє походження з відновлюваних ресурсів. На відміну від традиційних полімерів, виготовлених із нафти або природного газу, крохмаль належить до сировини, яка може постійно відновлюватися в процесі сільськогосподарського виробництва. Це сприяє зменшенню залежності пакувальної галузі від викопних ресурсів та відповідає принципам циркулярної економіки.

Разом із тим крохмальні плівки мають певні обмеження щодо використання в харчовій промисловості. Основним недоліком є їхня висока чутливість до вологи. Через гідрофільну природу крохмалю такі матеріали здатні поглинати воду, що призводить до погіршення механічних властивостей, зниження міцності та скорочення терміну експлуатації. Крім того, крохмальні плівки характеризуються нижчою механічною міцністю та бар'єрними властивостями порівняно з багатьма синтетичними полімерними матеріалами.

Для усунення зазначених недоліків у сучасній практиці широко застосовуються композиційні матеріали на основі крохмалю. До їх складу можуть входити полілактид, целюлозні волокна, природні смоли, наночастинки або інші біополімери. Такі модифікації дозволяють покращити вологостійкість, механічну міцність та бар'єрні характеристики плівок, розширюючи сфери їхнього практичного використання.

У м'ясопереробній промисловості крохмальні біополімерні плівки переважно розглядаються як перспективний матеріал для виготовлення вторинного пакування або компонентів комбінованих пакувальних систем. Через недостатню вологостійкість їх застосування як самостійного пакування для ковбасних виробів наразі залишається обмеженим. Водночас подальший розвиток технологій модифікації крохмалю створює передумови для ширшого використання таких матеріалів у виробництві екологічного харчового пакування.

Основою альгінатних біополімерних плівок є альгірати — природні полісахариди, які отримують переважно з бурих морських водоростей. Найчастіше для виробництва плівок використовуються солі альгінової кислоти,

зокрема альгінат натрію, що характеризується здатністю утворювати міцні гелеподібні структури та тонкі плівкові покриття.

Сировинна база для виробництва альгінатів є відновлюваною та не потребує використання сільськогосподарських земель, що розглядається як одна з важливих екологічних переваг цього матеріалу. Морські водорості швидко відновлюються в природному середовищі та можуть вирощуватися без значних витрат прісної води, добрив або засобів захисту рослин.

Альгінатні плівки формуються шляхом висушування водних розчинів альгінату або за допомогою процесу гелеутворення у присутності іонів кальцію. У результаті утворюється прозорий та гнучкий матеріал, який може використовуватися як самостійне покриття або як компонент багатошарових пакувальних систем.

Однією з головних переваг альгінатних плівок є їхня висока біосумісність та безпечність для харчових продуктів. Альгінати широко використовуються в харчовій промисловості як стабілізатори, загусники та гелеутворювачі, тому їх застосування у виробництві пакувальних матеріалів не створює ризиків для здоров'я споживачів. Крім того, такі плівки можуть використовуватися як їстівне покриття для окремих видів харчової продукції.

Альгінатні плівки характеризуються хорошими бар'єрними властивостями щодо кисню, що сприяє уповільненню окислювальних процесів та збереженню якості продукції. Це є особливо важливим для м'ясних виробів, у яких контакт з киснем може призводити до зміни кольору, смаку та скорочення терміну зберігання. Також альгінатні покриття здатні зменшувати втрати маси продукту під час зберігання.

Важливою особливістю альгінатних матеріалів є можливість створення так званого активного пакування. До складу плівок можуть вводитися природні антиоксиданти, антимікробні речовини, рослинні екстракти або ефірні олії, які додатково захищають продукцію від псування та сприяють подовженню терміну її придатності. Завдяки цьому альгінатні плівки розглядаються як один із перспективних матеріалів для створення інноваційних пакувальних рішень.

З екологічної точки зору альгінатні плівки мають високу здатність до біологічного розкладання. Після утилізації вони розщеплюються під дією мікроорганізмів на природні компоненти без утворення токсичних залишків та мікропластику. Це дозволяє суттєво зменшити негативний вплив пакувальних відходів на довкілля порівняно з традиційними полімерними матеріалами.

Разом із тим альгінатні плівки мають і певні недоліки. Основним обмеженням є їхня висока чутливість до вологи, оскільки альгінати легко поглинають воду та можуть втрачати механічну міцність у вологому середовищі. Крім того, такі матеріали характеризуються відносно невисокою стійкістю до механічних навантажень. З метою покращення експлуатаційних характеристик альгінатні плівки часто комбінують з іншими біополімерами, зокрема крохмалем, целюлозою, желатином або полілактидом.

У м'ясопереробній промисловості альгінатні плівки та покриття поки що застосовуються переважно в експериментальних та інноваційних технологіях пакування. Проте їхні екологічні переваги, здатність до біодеградації та можливість створення активного пакування свідчать про значний потенціал подальшого впровадження у виробництво ковбасних виробів.

Хітозанові біополімерні плівки належать до інноваційних видів екологічного пакування, що привертають значну увагу дослідників та виробників харчової продукції. Основою для їх виробництва є хітозан — природний полісахарид, який отримують шляхом деацетилювання хітину. Основними джерелами хітину є панцирі креветок, крабів, омарів та інших ракоподібних, що утворюються як побічний продукт рибопереробної промисловості.

Використання хітозану у виробництві пакувальних матеріалів відповідає принципам раціонального використання ресурсів та циркулярної економіки, оскільки дозволяє залучати до господарського обігу відходи харчової промисловості. Крім того, сировина для отримання хітозану є відновлюваною та доступною в багатьох країнах світу.

Хітозанові плівки формуються шляхом висушування водних розчинів хітозану з додаванням пластифікаторів та інших функціональних компонентів. Отримані матеріали характеризуються прозорістю, гнучкістю та здатністю утворювати рівномірні покриття на поверхні харчових продуктів. Завдяки своїм властивостям хітозан може використовуватися як для виготовлення самостійних пакувальних плівок, так і для створення їстівних покриттів.

Однією з найважливіших переваг хітозанових плівок є їхні природні антимікробні властивості. Хітозан здатний пригнічувати розвиток багатьох видів бактерій, дріжджів і пліснявих грибів, що сприяє підвищенню мікробіологічної безпечності харчової продукції та подовженню терміну її зберігання. Саме ця особливість робить хітозан особливо перспективним матеріалом для пакування м'ясних виробів, які належать до продукції з підвищеним ризиком мікробіологічного псування.

Крім антимікробної дії, хітозанові плівки характеризуються антиоксидантними властивостями. Вони здатні уповільнювати процеси окиснення жирів та пігментів у м'ясній продукції, що сприяє збереженню смакових характеристик, кольору та харчової цінності ковбасних виробів протягом тривалішого періоду зберігання.

Важливою перевагою хітозанових матеріалів є їхня висока здатність до біологічного розкладання. Після утилізації хітозан легко розщеплюється мікроорганізмами до природних органічних сполук без утворення токсичних залишків або мікропластику. Це дозволяє суттєво знизити негативний вплив пакувальних відходів на довкілля порівняно з традиційними полімерними матеріалами.

Разом із тим хітозанові плівки мають певні недоліки, які обмежують їх широке промислове використання. Основними з них є відносно низька вологостійкість та обмежені механічні характеристики. Під впливом підвищеної вологості такі матеріали можуть втрачати міцність і стабільність форми. Для покращення експлуатаційних властивостей хітозан часто комбінують з іншими біополімерами, такими як крохмаль, альгінати, желатин або целюлозні похідні.

У сучасних дослідженнях особлива увага приділяється створенню активного пакування на основі хітозану. До складу плівок можуть додаватися натуральні антиоксиданти, рослинні екстракти, ефірні олії або наноматеріали, що дозволяє підвищити захисні властивості пакування та збільшити термін зберігання харчових продуктів. Такі розробки є перспективними для виробництва ковбасних виробів із подовженим терміном реалізації.

2. Плівки, отримані шляхом хімічного синтезу з біомономерів.

Найяскравішим представником цієї групи є плівки, виготовлені з полілактиду (PLA) – термопластичного полімеру, який отримують із відновлюваної рослинної сировини, переважно кукурудзяного крохмалю, цукрової тростини або цукрового буряка. Завдяки поєднанню задовільних експлуатаційних характеристик та зниженого впливу на довкілля полілактидні матеріали розглядаються як одна з альтернатив традиційним синтетичним полімерним плівкам.

Виробництво полілактиду здійснюється шляхом ферментації рослинної сировини з отриманням молочної кислоти, яка надалі полімеризується для формування полімерного матеріалу. Отриманий полімер може перероблятися за допомогою стандартних технологій виробництва пластмас, зокрема екструзії та термоформування, що спрощує його інтеграцію у наявні виробничі процеси.

Полілактидні плівки характеризуються високою прозорістю, добрими механічними властивостями та привабливим зовнішнім виглядом. Вони забезпечують належний захист продукції від забруднень і механічних пошкоджень, а також мають достатні бар'єрні властивості щодо кисню та ароматичних сполук. Завдяки цьому PLA-плівки можуть використовуватися для пакування широкого асортименту харчових продуктів, включаючи ковбасні вироби та м'ясні делікатеси.

Для м'ясопереробної промисловості важливою перевагою полілактидних плівок є можливість використання у складі вакуумного та модифікованого газового пакування. Такі рішення дозволяють продовжити термін зберігання продукції та зберегти її споживчі властивості. Водночас бар'єрні характеристики

PLA щодо водяної пари поступаються багатьом традиційним полімерним матеріалам, тому на практиці часто використовуються багатошарові композиційні структури або спеціальні модифікації матеріалу.

З екологічної точки зору полілактид має низку суттєвих переваг. Його виробництво базується на використанні відновлюваної сировини, що сприяє зменшенню залежності від викопних ресурсів. Крім того, PLA належить до матеріалів, здатних до біологічного розкладання за умов промислового компостування. У процесі компостування полілактид розпадається на воду, вуглекислий газ та органічну біомасу без утворення токсичних залишків.

Разом із тим важливо зазначити, що біодеградація PLA відбувається переважно за контрольованих умов промислових компостувальних установок, де підтримуються підвищена температура, вологість та активність мікроорганізмів. У природному середовищі або на звичайних полігонах твердих побутових відходів процес розкладання може тривати значно довше. Саме тому полілактидні матеріали не слід ототожнювати з такими, що швидко розкладаються за будь-яких умов експлуатації.

До основних переваг полілактидних плівок належать використання відновлюваної сировини, можливість компостування, хороші оптичні властивості та сумісність із сучасними технологіями пакування. Серед недоліків можна виділити порівняно високу вартість виробництва, обмежену термостійкість і залежність ефективної біодеградації від наявності спеціалізованої інфраструктури для компостування.

3. Плівки, синтезовані мікроорганізмами – це плівки з полігідроксіалканоатів (РНА, РНВ).

Плівки з РНА-полімерів належать до найбільш перспективних видів біополімерного пакування, що поєднують високі експлуатаційні характеристики з вираженими екологічними перевагами. Полігідроксіалканоати являють собою групу природних поліестерів, які синтезуються різними видами мікроорганізмів як резервні речовини для накопичення енергії. Для їх виробництва

використовуються відновлювані джерела сировини, зокрема цукри, рослинні олії, крохмалевмісні культури та окремі види органічних відходів.

Технологія виробництва РНА базується на мікробіологічній ферментації, під час якої бактерії накопичують полімер усередині клітин. Після завершення процесу ферментації полімер виділяється, очищується та використовується для виготовлення плівок, контейнерів, покриттів та інших пакувальних виробів. Такий підхід дозволяє поєднати біотехнологічне виробництво з принципами сталого розвитку та раціонального використання ресурсів.

Однією з найважливіших переваг РНА-полімерів є їхня здатність до повної біологічної деградації в широкому спектрі природних середовищ. На відміну від багатьох інших біополімерів, зокрема полілактиду (PLA), полігідроксиалканоати можуть розкладатися не лише в умовах промислового компостування, а й у ґрунті, прісній та морській воді. Під дією мікроорганізмів вони перетворюються на воду, вуглекислий газ і біомасу без утворення токсичних залишків та мікропластику.

Плівки з РНА характеризуються хорошими механічними властивостями, достатньою міцністю та гнучкістю, що дозволяє використовувати їх у різних технологіях харчового пакування. Крім того, вони мають задовільні бар'єрні властивості щодо жирів та окремих газів, що є важливою перевагою під час пакування м'ясної продукції. Завдяки цьому РНА-плівки здатні забезпечувати належний рівень захисту ковбасних виробів від зовнішніх впливів і сприяти збереженню їхньої якості протягом установленого терміну зберігання.

Для м'ясопереробної промисловості особливий інтерес становить можливість використання РНА-полімерів у вакуумному пакуванні та пакуванні в модифікованому газовому середовищі. Високий потенціал матеріалу також пов'язаний із можливістю створення багатошарових біополімерних структур, у яких РНА поєднується з іншими природними полімерами для покращення бар'єрних і механічних характеристик.

Екологічні переваги полігідроксиалканоатів пов'язані не лише з їхньою біорозкладністю, а й з використанням відновлюваної сировини для виробництва.

У сучасних дослідженнях значна увага приділяється можливості синтезу РНА із побічних продуктів агропромислового комплексу та харчових відходів, що дозволяє одночасно вирішувати питання утилізації органічних залишків та виробництва екологічно безпечних матеріалів.

Разом із тим широке впровадження РНА-плівок поки що стримується їхньою високою собівартістю. Виробництво полігидроксиалканоатів є складнішим і дорожчим порівняно з виробництвом традиційних полімерів та багатьох інших біополімерів. Крім того, окремі марки РНА можуть характеризуватися підвищеною крихкістю або обмеженою термостійкістю, що потребує додаткової модифікації матеріалу.

Табл. 1.1 Порівняльна характеристика видів біорозкладного пакування

Вид пакування	Сировина	Біорозкладність	Бар'єрні властивості	Сфера застосування	Основні переваги	Основні недоліки
Целюлозні оболонки	Целюлоза з деревини або бавовни	Висока, розкладаються під дією мікроорганізмів	Добра проникність для диму та водяної пари помірний бар'єр щодо газів	Варені, варено-копчені та копчені ковбаси	Відновлювані а сировина, стабільні розміри, біорозкладність, відносно низька вартість	Неістивні для більшості видів продукції, обмежена еластичність
Колагенові оболонки	Колаген зі шкур великої рогатої худоби	Висока, біодеградують без токсичних залишків	Добра проникність для диму та водяної пари, близькі до натуральних оболонок	Сосиски, ковбаски, сирокопчені та напівкопчені ковбаси	Подібність до натуральних оболонок, можливість виготовлення їстівних оболонок, добра еластичність	Залежність від тваринної сировини, вища вартість порівняно з целюлозними
Крохмальні плівки	Крохмаль кукурудзи,	Дуже висока, швидко розкладаються	Низька вологостійкість, обмежені	Вторинне пакування,	Дешева та доступна сировина,	Низька механічна міцність,

	картоплі, пшениці, рису	я природному середовищі	у бар'єрні властивості	композитні матеріали	швидке розкладання, екологічність	висока чутливість до вологи
Альгінатні плівки	Альгінати бурих морських водоростей	Висока, повністю біорозкладні	Добрий бар'єр щодо кисню, низька стійкість до вологи	Їстівні покриття, активне пакування м'ясних виробів	Відновлюван а морська сировина, можливість створення їстівних покриттів, біосумісність	Висока гігроскопічність, обмежена механічна міцність
Хітозанові плівки	Хітозан із хітину панцирів ракоподібних	Висока	Добрий бар'єр щодо кисню, антимікробні властивості, середня вологостійкість	Активне пакування, покриття для м'ясних виробів	Антимікробна та антиоксидантна дія, біодеградація, використання відходів рибопереробки	Невисока вологостійкість, відносно висока вартість виробництва
Полілактидні (PLA) плівки	Кукурудзяний крохмаль, цукрова тростина, цукровий буряк	Біорозкладні переважно в умовах промислового компостування	Добрі бар'єрні властивості щодо кисню та ароматичних речовин, середній захист від вологи	Вакуумне пакування, модифіковане газове середовище, харчова упаковка	Прозорість, хороші механічні властивості	Для ефективного розкладання потребує промислового компостування, відносно висока собівартість
Плівки з РНА-полімерів	Полігідроксиалканати, синтезовані мікроорганізмами з рослинної сировини або органічних відходів	Дуже висока, розкладаються у ґрунті, компості та водному середовищі	Добрі бар'єрні властивості щодо газів і жирів, вища вологостійкість порівняно	Харчове пакування, вакуумне пакування, багатошарові біоплівки	Повна біодеградація у ґрунті та воді, висока екологічність, добрі експлуатаційні	Висока вартість виробництва

			з крохмальним и та альгінатними плівками		ні властивості	
--	--	--	------------------------------------------------------	--	-------------------	--

Незважаючи на значні переваги окремих видів біополімерних матеріалів, більшість із них має певні обмеження щодо механічної міцності, вологостійкості, газо- та паропроникності або технологічності переробки. У зв'язку з цим одним із перспективних напрямів розвитку екологічного пакування є створення комбінованих біокомпозитних матеріалів, які поєднують властивості кількох полімерів в єдиній структурі. Такий підхід дозволяє компенсувати недоліки окремих компонентів і забезпечити комплекс характеристик, необхідних для пакування харчової продукції. Комбіновані матеріали можуть складатися з двох або більше біополімерів, а також містити природні волокна, наночастинки чи функціональні добавки, що покращують їхні експлуатаційні властивості. Особливий інтерес для харчової промисловості становлять композиції на основі целюлози, крохмалю, полілактиду, хітозану та інших біополімерів, які поєднують екологічну безпечність із достатнім рівнем технологічних характеристик.

Одним із найбільш поширених видів біокомпозитних пакувальних матеріалів є композиції на основі целюлози та крохмалю. Обидва компоненти мають природне походження, отримуються з відновлюваної рослинної сировини та характеризуються високою здатністю до біологічного розкладання. Поєднання цих матеріалів дозволяє отримати пакувальні плівки з покращеними характеристиками порівняно з плівками, виготовленими лише з крохмалю або целюлози.

Целюлоза забезпечує композиту вищу механічну міцність, стабільність форми та стійкість до розриву. Крохмаль, своєю чергою, сприяє підвищенню гнучкості матеріалу, зменшенню його вартості та покращенню здатності до

біодеградації. Завдяки синергетичному ефекту вдається створити матеріал, який поєднує достатню міцність із високими екологічними характеристиками.

Плівки на основі целюлозно-крохмальних композицій характеризуються хорошими бар'єрними властивостями щодо кисню, що є важливою перевагою для пакування харчових продуктів. Крім того, вони мають кращі механічні характеристики порівняно з чистими крохмальними плівками, які часто є крихкими та нестійкими до зовнішніх впливів. Для подальшого покращення властивостей до складу таких композитів можуть додаватися пластифікатори, натуральні волокна, антимікробні речовини або антиоксиданти.

З екологічної точки зору целюлозно-крохмальні матеріали належать до найбільш безпечних видів пакування. Після завершення терміну експлуатації вони піддаються біологічному розкладанню під дією мікроорганізмів та можуть компостуватися без утворення токсичних залишків або мікропластику. Використання відновлюваної сировини також сприяє скороченню споживання викопних ресурсів та зменшенню вуглецевого сліду виробництва.

У сфері пакування ковбасних виробів композити на основі целюлози та крохмалю можуть використовуватися для виготовлення пакувальних плівок, внутрішніх шарів багат шарових пакувальних систем, а також окремих видів оболонкових матеріалів. Хоча їх промислове застосування поки що поступається традиційним целюлозним оболонкам і полілактидним плівкам, розвиток технологій модифікації біополімерів створює значні перспективи для розширення використання таких композицій у харчовій промисловості.

Ще одним перспективним напрямком розвитку біорозкладних пакувальних матеріалів є створення композитів на основі полілактиду (PLA) з додаванням природних волокон. Такий підхід дозволяє поєднати технологічні переваги термопластичних біополімерів із механічною міцністю та структурною стабільністю рослинних волокон, формуючи матеріали з покращеним комплексом експлуатаційних властивостей.

Як матриця у таких композитах використовується полілактид — біополімер, отриманий із відновлюваної рослинної сировини (кукурудзяний

крохмаль, цукрова тростина тощо). Він забезпечує матеріалу формостабільність, прозорість та придатність до переробки стандартними методами (екструзія, лиття плівок). Водночас PLA має певні обмеження, зокрема відносно високу крихкість і недостатню ударну в'язкість, що звужує його застосування у пакуванні харчових продуктів, які потребують підвищеної механічної стійкості.

Як армувальний компонент у таких системах використовуються природні волокна рослинного походження: целюлозні волокна деревини, льону, конопель, джуту, бамбуку або агровідходів (солома, лушпиння зернових культур). Введення волокон у полімерну матрицю дозволяє суттєво підвищити міцність на розтяг, жорсткість та термостійкість матеріалу, а також знизити його собівартість за рахунок часткової заміни полімерної складової дешевшою сировиною.

Завдяки поєднанню PLA та природних волокон утворюються композити з покращеними бар'єрними властивостями щодо газів і ароматичних речовин, що є важливим для пакування м'ясної продукції, зокрема ковбасних виробів. Такі матеріали можуть ефективно використовуватися у вакуумному пакуванні та пакуванні в модифікованому газовому середовищі, де необхідна стабільність структури та збереження органолептичних властивостей продукту.

З екологічної точки зору PLA/волокнисті композити є привабливими завдяки використанню двох відновлюваних компонентів. Полілактид забезпечує здатність до біологічного розкладання в умовах промислового компостування, тоді як природні волокна також легко деградують у навколишньому середовищі. У результаті такі матеріали розглядаються як більш екологічно безпечна альтернатива традиційним нафтохімічним багат шаровим плівкам.

Разом із тим існують і певні технологічні виклики. До них належать неоднорідність розподілу волокон у полімерній матриці, можливе погіршення прозорості матеріалу, а також необхідність попередньої обробки волокон для покращення їх сумісності з PLA. У промисловій практиці ці проблеми вирішуються шляхом хімічної модифікації поверхні волокон або використанням сумісників (compatibilizers), що покращують адгезію між компонентами.

Одним із найбільш комерційно поширених підходів до покращення властивостей полілактидних матеріалів є створення блендів на основі PLA (полілактиду) та PBAT (полібутиленадипат-терефталату). Така комбінація дозволяє поєднати біологічне походження та потенційну компостованість PLA з високою еластичністю та ударною міцністю PBAT, формуючи матеріали, придатні для гнучкого пакування харчової продукції.

Полілактид у таких системах виконує функцію жорсткої, структуроутворюючої матриці. Він забезпечує відносно високу міцність, прозорість та термопластичність, що дозволяє переробляти матеріал стандартними технологіями виробництва плівок. Водночас PLA є крихким і має обмежену здатність до деформації, що знижує його ефективність у пакуванні, яке піддається механічним навантаженням.

PBAT, навпаки, є гнучким, еластичним і має високу ударну в'язкість. Він належить до синтетичних поліестерів, проте є біорозкладним за умов промислового компостування. Завдяки своїй «гумоподібній» природі PBAT компенсує крихкість PLA, підвищуючи загальну еластичність та стійкість плівок до розриву.

Комбінація PLA/PBAT дозволяє отримати матеріали з покращеним балансом властивостей: достатньою механічною міцністю, високою гнучкістю та придатністю до формування тонких пакувальних плівок. Такі бленди широко використовуються для виробництва пакувальних пакетів, харчових плівок, стретч-матеріалів та оболонок, де важлива поєднана вимога міцності й еластичності.

З точки зору бар'єрних властивостей, PLA/PBAT-композити демонструють середній рівень захисту від газів та водяної пари. PLA забезпечує кращу газонепроникність, тоді як PBAT покращує механічну стабільність, але дещо знижує бар'єрні характеристики. Тому в пакуванні ковбасних виробів такі матеріали часто використовуються у багатошарових структурах або в комбінації з іншими біополімерами, що підсилюють бар'єрні властивості.

Екологічні характеристики PLA/PBAT-систем є відносно сприятливими, оскільки обидва компоненти підлягають біологічному розкладанню в умовах промислового компостування. Проте важливо зазначити, що повна деградація таких матеріалів потребує контрольованих умов (температура, вологість, активна мікрофлора), що обмежує їх ефективність у природному середовищі без відповідної інфраструктури утилізації.

До переваг PLA/PBAT-композитів належать хороша технологічність переробки, можливість використання на існуючому обладнанні для виробництва поліетиленових плівок, а також збалансовані механічні властивості. Основними недоліками є залежність від промислового компостування для ефективної біодеградації та відносно вища собівартість порівняно з традиційними поліолефіновими матеріалами.

Одним із найбільш ефективних напрямів розвитку сучасного біорозкладного пакування для харчової промисловості, зокрема для ковбасних виробів є багатошарові рішення. Їхня сутність полягає у поєднанні кількох функціональних шарів із різних полімерів або біополімерів, кожен з яких виконує окрему роль — механічну, бар'єрну або захисну. Такий підхід дозволяє компенсувати обмеження окремих матеріалів і забезпечити комплекс властивостей, необхідних для збереження якості харчової продукції.

У багатошарових системах зазвичай використовується принцип функціонального розподілу шарів. Зовнішній шар відповідає за механічну міцність, стійкість до розриву та захист від зовнішніх впливів. Для цього можуть застосовуватися матеріали на основі полілактиду (PLA), поліамідів біологічного походження або модифікованих біополімерів. Середній шар виконує бар'єрну функцію та забезпечує захист від проникнення кисню, водяної пари або ароматичних речовин. Внутрішній шар, що контактує з продуктом, повинен бути інертним, безпечним та іноді функціональним (наприклад, містити антимікробні компоненти).

Для виробництва біорозкладного пакування часто використовуються поєднання PLA з крохмалем, целюлозою, PBAT або PHA-полімерами.

Наприклад, PLA може забезпечувати структурну міцність і прозорість, тоді як PBAT додає еластичності, а крохмаль або целюлозні компоненти знижують собівартість і підвищують екологічність матеріалу. У більш складних системах можуть також застосовуватися покриття з хітозану або альгінатів, які додають антимікробні або газобар'єрні властивості.

Особливо важливим є застосування багатошарових матеріалів у пакуванні ковбасних виробів, оскільки ця продукція є чутливою до впливу кисню, вологи та мікробіологічного забруднення. Багатошарові плівки дозволяють значно подовжити термін зберігання, зберегти колір, аромат і текстуру продукту, а також зменшити втрати маси під час транспортування та реалізації.

З екологічної точки зору багатошарові біополімерні матеріали мають як переваги, так і обмеження. З одного боку, використання біорозкладних компонентів дозволяє зменшити негативний вплив на довкілля. З іншого боку, складність структури може ускладнювати процес переробки та компостування, особливо якщо шари мають різну природу або різні умови деградації. Саме тому сучасні дослідження спрямовані на створення сумісних біополімерних систем, які можуть розкладатися синхронно без утворення стійких залишків.

Одним із сучасних напрямів модифікації біополімерів є створення нанокомпозитів на основі полілактиду (PLA) з додаванням наноглини. Такі матеріали належать до класу «polymer-clay nanocomposites» і розглядаються як перспективне рішення для покращення експлуатаційних властивостей біорозкладного пакування, зокрема для харчової промисловості та ковбасних виробів.

Наноглина (найчастіше монтморилоніт) являє собою шаруватий силікат із нанорозмірною структурою пластин. Завдяки дуже високій питомій поверхні та здатності до інтеркаляції полімерних ланцюгів вона може рівномірно розподілятися в полімерній матриці навіть у малих концентраціях. Це дозволяє суттєво змінювати властивості матеріалу без значного збільшення маси або вартості.

У системах PLA/наноглина полілактид виконує функцію основної матриці, яка забезпечує формування плівки, прозорість та біорозкладність. Наноглина, у свою чергу, діє як армувальний та бар'єрний компонент. Її пластинчаста структура створює «звивистий шлях» (tortuous path) для молекул газів і водяної пари, що значно знижує проникність матеріалу.

Завдяки цьому PLA/наноглиняні композити характеризуються покращеними бар'єрними властивостями щодо кисню, вологи та ароматичних сполук. Це є особливо важливим для пакування ковбасних виробів, оскільки окиснення жирів та контакт із киснем призводять до погіршення кольору, смаку та скорочення терміну зберігання продукції.

Крім бар'єрного ефекту, додавання наноглини позитивно впливає на механічні властивості PLA. Зокрема, підвищується модуль пружності, міцність на розрив та термостійкість матеріалу. Це дозволяє частково компенсувати крихкість полілактиду та розширити можливості його застосування у пакуванні.

З екологічної точки зору PLA/наноглина зберігає загальну біорозкладність полімерної матриці, оскільки наноглина є природним мінеральним компонентом і не перешкоджає процесам компостування. Проте швидкість біодеградації може дещо змінюватися залежно від ступеня наповнення та структури композиту, оскільки щільніші матеріали повільніше піддаються мікробіологічному руйнуванню.

Важливою перевагою таких нанокомпозитів є можливість досягнення значного покращення властивостей при дуже низькому вмісті наповнювача (зазвичай 1–5%). Це дозволяє зберігати прозорість матеріалу та технологічність переробки, що є критично важливим для харчового пакування.

Разом із тим існують і певні технологічні виклики. Основними з них є забезпечення рівномірної дисперсії наноглини в полімерній матриці та досягнення достатньої сумісності між гідрофільною глиною та більш гідрофобним PLA. Для вирішення цієї проблеми застосовуються модифіковані наноглини з органічними покриттями (органоглини), які покращують взаємодію з полімером.

Розглянуті види біорозкладних та біополімерних пакувальних матеріалів для ковбасних виробів демонструють широкий спектр технологічних рішень, що відрізняються за походженням сировини, структурою, функціональними властивостями та рівнем екологічної безпечності. Природні матеріали (целюлозні, колагенові, крохмальні, альгінатні та хітозанові системи) характеризуються високою біосумісністю та здатністю до швидкого біологічного розкладання, однак часто мають обмежені механічні або бар'єрні властивості, що звужує їх використання як самостійних пакувальних рішень.

Синтетичні біополімери рослинного або мікробіологічного походження, зокрема полілактид (PLA) та полігідроксиалканоати (PHA), забезпечують кращий баланс між міцністю, технологічністю переробки та функціональними характеристиками. PLA є найбільш поширеним промисловим біополімером, проте його ефективна деградація переважно відбувається в умовах промислового компостування. PHA, навпаки, демонструє здатність до біорозкладання в природному середовищі, що підвищує його екологічну цінність, але обмежується високою собівартістю виробництва.

Значний потенціал мають також композитні та багат шарові матеріали, які дозволяють поєднувати переваги різних компонентів. Таким чином, сучасні тенденції розвитку пакування для ковбасних виробів спрямовані на перехід від однотипних матеріалів до багатофункціональних біополімерних систем, у яких екологічна безпечність поєднується з високими експлуатаційними характеристиками. Подальший розвиток у цьому напрямі пов'язаний із вдосконаленням технологій модифікації біополімерів, зниженням їх собівартості та створенням сумісних матеріалів, придатних для ефективної переробки або компостування без негативного впливу на довкілля.

1.2 Аналіз сучасного стану та перспектив розвитку ринку біорозкладного пакування

Ринок біорозкладного пакування в Україні та світі характеризується динамічним розвитком, зростанням попиту та активним впровадженням інноваційних технологій виробництва. Основними факторами розвитку даного ринку є посилення екологічних вимог до виробників, зростання рівня екологічної свідомості споживачів та державна політика щодо скорочення використання традиційних пластикових виробів. Біорозкладне пакування розглядається як одна з найбільш перспективних альтернатив синтетичним полімерним матеріалам, які становлять значну частку побутових відходів та створюють негативний вплив на навколишнє середовище.

Світовий ринок біорозкладного пакування демонструє стабільні темпи зростання. Основними споживачами такої продукції виступають підприємства харчової промисловості, заклади громадського харчування, торговельні мережі, виробники косметичної продукції та сфера електронної комерції. Найбільші обсяги споживання спостерігаються в країнах Європейського Союзу, Північної Америки та Азійсько-Тихоокеанського регіону.

Світовий ринок гнучкого пакування

розподіл за сировиною, 2021 р. (%)

70,1%

частка сировини з пластику

Сегмент пластикових виробів домінував на ринку гнучкої упаковки та приніс найбільшу частку доходів у 2021 році.

\$ 252.0 млрд

Вартість світового ринку, 2021

Обсяг світового ринку гнучкої упаковки оцінювався в 252 млрд дол. США в 2021 році, і очікується, що у 2022-2030 рр. зростатиме у середньому на 4,5% щорічно.

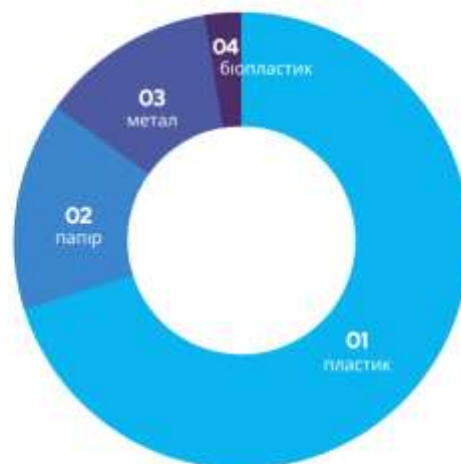


Рис. 1.1. Динаміка світового ринку біорозкладного пакування у 2020–2030 рр., млрд дол. США

Зростання попиту значною мірою пов'язане із запровадженням законодавчих обмежень щодо використання одноразових пластикових виробів та реалізацією концепції циркулярної економіки.

В Україні ринок біорозкладного пакування перебуває на стадії активного формування. Попри складні економічні умови, попит на екологічно безпечні пакувальні матеріали щороку зростає. Основними споживачами виступають виробники харчової продукції, мережі супермаркетів, підприємства ресторанного бізнесу та компанії, які орієнтуються на принципи сталого розвитку. Додатковим стимулом розвитку ринку стало наближення українського законодавства до екологічних стандартів Європейського Союзу.

Асортимент біорозкладного пакування є досить широким та включає пакети, харчові контейнери, одноразовий посуд, пакувальні плівки, пакети для сміття, транспортне пакування та спеціалізовані пакувальні рішення для різних галузей промисловості. Найбільшого поширення набули вироби на основі крохмалю, целюлози, паперу, полімолочної кислоти (PLA) та інших біополімерів рослинного походження.

Зовнішня торгівля біорозкладними пакувальними матеріалами в Україні характеризується переважанням імпортової продукції. Значна частина біополімерної сировини та готових виробів надходить з країн Європейського Союзу та Азії. Водночас українські виробники поступово нарощують експортний потенціал завдяки зростанню попиту на екологічну продукцію на міжнародних ринках.

Найбільш перспективними напрямками експорту є країни Центральної та Східної Європи, де активно впроваджуються заходи щодо скорочення використання традиційного пластику.

Ринок біорозкладного пакування в Україні характеризується помірним рівнем конкуренції. На ньому представлені як великі виробники пакувальних

матеріалів, які диверсифікують асортимент шляхом впровадження екологічних рішень, так і спеціалізовані підприємства, що зосереджуються виключно на виробництві біорозкладної продукції. Значну частину ринку займають малі та середні підприємства, які здатні швидко адаптуватися до змін споживчих потреб та впроваджувати інноваційні технології.

Особливістю ринку є зростання попиту з боку корпоративних клієнтів. Більшість споживачів біорозкладного пакування становлять підприємства, які прагнуть підвищити власну екологічну відповідальність та відповідати міжнародним стандартам сталого розвитку. Для багатьох компаній використання екологічного пакування стало не лише елементом екологічної політики, а й важливим маркетинговим інструментом формування позитивного іміджу бренду.

Для Одеської області розвиток виробництва біорозкладного пакування має додаткові переваги. Регіон характеризується вигідним географічним розташуванням, розвиненою транспортно-логістичною інфраструктурою, наявністю морських портів та значним потенціалом для залучення інвестицій. Крім того, в області функціонує велика кількість підприємств харчової промисловості, аграрного сектору та сфери торгівлі, які можуть виступати потенційними споживачами біорозкладної пакувальної продукції.

Сучасний етап розвитку ринку біорозкладного пакування характеризується такими тенденціями:

1. Зростання попиту на екологічно безпечну продукцію. Споживачі та бізнес дедалі частіше віддають перевагу пакуванню, яке не завдає шкоди навколишньому середовищу та підлягає біологічному розкладанню або компостуванню.

2. Технологічна модернізація виробництва. Виробники активно впроваджують нові види біополімерів, автоматизовані виробничі лінії та енергоефективні технології, що дозволяє підвищити якість продукції та знизити виробничі витрати.

3. Розширення сфер використання біорозкладного пакування. Екологічні матеріали все ширше застосовуються не лише в харчовій промисловості, а й у фармацевтичній, косметичній, аграрній та логістичній галузях.

4. Посилення державного та міжнародного регулювання. Законодавчі обмеження щодо використання одноразового пластику стимулюють розвиток ринку альтернативних пакувальних матеріалів та створюють додаткові можливості для виробників біорозкладної продукції.

Подальший розвиток ринку біорозкладного пакування в Україні пов'язується зі збільшенням виробничих потужностей, впровадженням інноваційних технологій переробки рослинної сировини, розширенням асортименту продукції, підвищенням рівня локалізації виробництва та активізацією експортної діяльності. Враховуючи світові тенденції екологізації виробництва та споживання, створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування в Одеській області є перспективним напрямом підприємницької діяльності та має значний потенціал для подальшого розвитку.

1.3. Аналіз ринку ковбасних виробів та їх характеристика як об'єкта використання екопакування

1.3.1. Характеристика ідентифікаційних та класифікаційних ознак ковбасних виробів

Ковбасні вироби належать до м'ясних продуктів, які виготовляються в натуральній або штучній оболонці чи без неї та проходять спеціальну технологічну обробку, після чого можуть споживатися без додаткового приготування. Такі продукти мають значну харчову цінність завдяки використанню якісної м'ясної сировини, дотриманню технологічних процесів виробництва та широкому асортименту, що дозволяє задовольняти різні споживчі потреби. У складі ковбасних виробів містяться білки, жири, мінеральні

речовини, вітаміни та інші корисні мікроелементи, необхідні для організму людини. Узагальнену класифікацію ковбасних виробів наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.2

Класифікація ковбасних виробів

Класифікаційна ознака	Види ковбасних виробів
За видом сировини	М'ясні, кров'яні, субпродуктові, комбіновані
За видом м'яса	Яловичі, свинячі, баранячі, кінські; з м'яса птиці, кроликів; а також із суміші кількох видів сировини
За особливостями технології	Варені (ковбаси, сосиски, сардельки, фаршировані вироби, ліверні, сальтисони, холодці); запечені (ковбаси, м'ясні хліби, паштети); напівкопчені; варено-копчені; сирокоччені; сиров'ялені
За якістю сировини	Вищий, I, II та III сорти (залежно від виду продукції)
За видом оболонки	У природних, штучних, синтетичних оболонках; без оболонки (м'ясні хліби, сальтисони, холодці)
За рисунком на розрізі	З однорідною структурою фаршу; з включеннями шматків сала, язика, грубоподрібнених м'язових і жирових тканин
За призначенням	Для загального споживання; для дитячого та дієтичного харчування (зі зниженим або підвищеним вмістом жиру, солі та прянощів)
За способом реалізації	Звичайні; порційного нарізання; сервірувального нарізання

Складено автором на основі джерела: [6, с.162]

Формування асортименту ковбасних виробів ґрунтується на раціональному доборі сировинних компонентів та суворому дотриманні встановлених технологічних схем виробництва. Саме поєднання цих факторів забезпечує стабільну якість продукції, її безпечність і відповідність нормативним вимогам.

Варені ковбасні вироби є харчовою продукцією сформованої структури, що виготовляється з подрібненого м'ясного фаршу та проходить повний цикл термічної обробки до стану кулінарної готовності. Залежно від технології виробництва, розмірних характеристик та способу формування, такі вироби поділяються на окремі види, зокрема ковбаси, сосиски та сардельки.

Для виробництва варених ковбас використовують м'ясо різних видів забійних тварин у різних термічних станах, м'ясну масу після пресування, субпродукти, а також молочні продукти (молоко, вершки), крохмаль, пшеничне

борошно, вершкове масло, яйця та ячні продукти. Додатково застосовують білкові компоненти, зокрема соєві концентрати, кров і плазму крові, казеїнати. При цьому існують чітко встановлені обмеження щодо використання окремих видів сировини, яких необхідно обов'язково дотримуватися.

Варена ковбаса – це продукт в оболонці різної форми, який проходить етапи обсмажування та подальшого варіння до повної готовності. Залежно від якості та рецептури виділяють товарні сорти: вищий, перший, другий і третій.

Ліверні ковбаси виготовляються переважно із субпродуктів, які попередньо піддаються варінню, а іноді використовуються й у сирому вигляді з подальшою термічною обробкою. До їх складу входять м'ясні субпродукти, сполучна тканина, сухожилля, хрящі та допоміжні інгредієнти. Характерною ознакою є сіруватий колір фаршу й оболонки, а також м'яка або мазка консистенція, що зумовлена високим вмістом жирової фракції та тонким подрібненням сировини. Випускаються у сортах: вищий, 1-й, 2-й, 3-й.

Фаршировані ковбаси належать до варених виробів і характеризуються наявністю структурно оформлених шматочків м'яса, які формують характерний «малюнок» на зрізі. Для цього використовують пластини шпику (до 5 мм), яловичину, свинину, язики та інші м'ясні компоненти. Така продукція відноситься до вищого сорту.

Кров'яні ковбаси виробляють із додаванням харчової крові до м'ясного фаршу та субпродуктів у кількості до 50%. Частка крові залежить від сортності: чим нижчий сорт, тим її вміст більший. Продукція представлена у вищому, першому та другому сортах.

Сардельки – це ковбасні вироби в оболонці діаметром 32–44 мм і довжиною 7–11 см, тоді як сосиски мають менший діаметр (14–32 мм) і довжину 5–15 см. Обидва види випускаються у вищому та першому сортах.

Сальтисон – це виріб, який може бути як в оболонці, так і без неї, має переважно овальну або спресовану форму. Його виготовляють із подрібненої вареної сировини, багатої на колаген, із додаванням прянощів, крупів і бульйону. Випускається у вищому, 1-му, 2-му та 3-му сортах.

Запечені ковбасні вироби характеризуються проходженням термічної обробки у формах, у результаті чого утворюється щільний поверхневий шар.

М'ясні хліби – це запечені вироби без оболонки з однорідною, соковитою та щільною консистенцією фаршу. Для їх виготовлення використовують яловичину, свинину, шпик, тваринні жири, крохмаль або борошно, яйця. Вони випускаються у вищому, першому та другому сортах [7].

Паштети належать до делікатесної продукції з ніжною, мазеподібною консистенцією. Їх виготовляють із вареної або частково сирової сировини (м'ясо, птиця, субпродукти), з додаванням жиру, масла, яєць, молочних продуктів, цибулі, грибів, горіхів та інших інгредієнтів. Випускаються у вищому та першому сортах.

Напівкопчені ковбаси проходять додаткові етапи коптіння та сушіння після варіння, що забезпечує їм підвищену стійкість під час зберігання порівняно з вареними виробами. Вони представлені у вищому, першому та другому сортах.

Сирокопчені ковбаси належать до делікатесної продукції, яка після формування піддається холодному коптінню без попереднього варіння, а потім тривалому сушінню. Вони мають щільну консистенцію, виражений аромат, солонуватий смак і зморшкувату поверхню з видимими включеннями жиру. Термін зберігання таких виробів може становити 9–12 місяців. Випускаються у вищому та першому сортах.

Варено-копчені ковбаси відрізняються більш рівною та блискучою оболонкою темно-коричневого кольору, світлішим фаршем і підвищеним вмістом вологи порівняно із сирокопченими аналогами.

Сиров'ялені ковбаси є різновидом сирокопчених виробів, які замість коптіння проходять тривале природне в'ялення (до 15 діб), що формує їх особливі смакові та структурні властивості. Основним є вищий товарний сорт.

Отже, ковбасні вироби є складною групою м'ясних продуктів, ідентифікаційні та класифікаційні ознаки яких формуються на основі сукупності технологічних, сировинних, органолептичних та споживчих характеристик. До ключових ідентифікаційних ознак належать вид і якість сировини, спосіб

термічної обробки, структура фаршу, наявність або відсутність оболонки, а також зовнішні та смакові властивості готової продукції.

1.3.2 Споживні властивості ковбасних виробів

Усі ковбасні вироби містять порівняно значну кількість білкових речовин, багаті на жири, макро- та мікроелементи, вітаміни, мають високу енергетичну цінність. Вища, порівняно з вихідною сировиною, харчова цінність ковбасних виробів це обумовлено тим, що:

- у процесі виробництва з м'ясної сировини видаляють менш цінні частини, зокрема кістки, хрящі та плівки;

- для покращення засвоюваності та підвищення енергетичної цінності замість тугоплавкого яловичого жиру використовують легше засвоюваний свинячий жир;

- до рецептури додають молоко, яєчні продукти, рослинні компоненти, субпродукти, кров та інші добавки, що збагачують склад продукції;

- механічне оброблення сировини та використання спецій сприяють кращому засвоєнню ковбасних виробів і стимулюють роботу ферментів шлунково-кишкового тракту [8, с.182].

Сировинна база ковбасного виробництва поділяється на основну та допоміжну. До основної відносять яловичину, свинину, свинячий жир, а також посолочні інгредієнти. У виробництві окремих видів продукції використовують також субпродукти, грудинку, харчову кров, баранину, м'ясо птиці та кроликів. Важливо, що застосовується м'ясо різних категорій вгодованості і в різному термічному стані, однак перевага надається сировині з оптимальним співвідношенням білка і жиру, що забезпечує високу якість кінцевого продукту [9, с.104].

Основним їстівним компонентом м'яса є м'язова тканина, яка має найвищу харчову цінність і високі смакові властивості. М'язова тканина – основне джерело білків, жирів, екстрактивних, мінеральних та інших, потрібних для

забезпечення нормального функціонування організму людини, поживних речовин, серед яких найбільш важливими є фосфор, калій, марганець, вітаміни групи В та більше ніж 50 ферментів.

Яловичина виконує структуроутворюючу функцію у фарші, підвищує його зв'язність, сприяє формуванню характерного кольору та покращує смакові властивості завдяки екстрактивним речовинам. Свинина, своєю чергою, забезпечує ніжну текстуру, соковитість і виражені смакові характеристики, зумовлені накопиченням ароматичних сполук у процесі дозрівання м'яса.

Баранина застосовується обмежено через специфічний смак і аромат, який не завжди є бажаним у масових видах продукції. Свиначий жир (шпик) відіграє важливу роль у формуванні структури фаршу, підвищує енергетичну цінність виробів і забезпечує характерний рисунок на розрізі, проте його надлишок може погіршувати зв'язність та засвоюваність продукту, тому він використовується у чітко регламентованих кількостях і часто попередньо підморожується для збереження форми шматочків.

Жири яловичого та баранячого походження через високу температуру плавлення застосовуються вибірково, лише у певних рецептурах ковбасних виробів, де це технологічно обґрунтовано.

Субпродукти широко застосовуються у ковбасному виробництві, особливо під час виготовлення ліверних ковбас, зельців та холодців. Крім того, вони можуть використовуватися як структурні компоненти фаршу, що формують його рисунок, зокрема у вигляді включень шматочків печінки, серця та інших тканин. Передусім субпродукти – білкові продукти харчування, їх харчову цінність визначають співвідношенням повноцінних і неповноцінних білків, вмістом екстрактивних речовин, а також енергетичною цінністю. Субпродукти містять значну кількість мінеральних речовин (фосфор, залізо, кальцій, магній), при чому в деяких субпродуктах він вищий, ніж у м'язовій тканині відповідного виду забійної худоби. У складі субпродуктів також присутні вітаміни. Найбільш багатими на вітаміни вважаються печінка, мозок і нирки [10, с.102].

Кров та продукти її переробки мають важливе технологічне значення. Їх використовують у виробництві спеціальних видів ковбас, а плазму та сироватку переважно додають до варених ковбас, сосисок і сардельок для покращення консистенції та харчової цінності.

Посолочні матеріали, до яких належать кухонна сіль і цукор, виконують комплексну функцію: вони виступають як консерванти, формують смакові властивості продукції, підвищують вологозв'язувальну здатність і клейкість фаршу. Нітрит натрію, у свою чергу, забезпечує стабілізацію характерного кольору м'ясних виробів. У виробництві також застосовуються спеціальні суміші для соління, що оптимізують технологічний процес.

До допоміжної сировини відносять молочні та ячні компоненти, крохмаль, білкові стабілізатори та збагачувачі, а також прянощі й оболонки. Молочні та ячні продукти сприяють підвищенню поживної цінності ковбас, покращують їх смак, структуру та засвоюваність, а також збільшують вміст білка і кальцію в готовій продукції.

Окрему роль відіграють рослинні білкові компоненти, зокрема ізоляти та концентрати бобових культур (сої, гороху, квасолі), які дедалі частіше використовуються як функціональні інгредієнти для підвищення харчової цінності та економічної ефективності виробництва.

Прянощі (перець, коріандр, кардамон, гвоздика та інші) застосовуються для формування вираженого смаку та аромату ковбасної продукції, забезпечуючи її органолептичну привабливість. Борошно та крохмаль використовуються переважно у виробках нижчих гатунків з метою підвищення вологозв'язувальної здатності та поліпшення структури фаршу.

У деяких рецептурах ковбас також можуть використовуватися фісташки, алкогольні напої (коньяк, ром, мадера, портвейн), які формують специфічні смакові відтінки та ароматичний профіль продукції.

Оболонки є важливим елементом ковбасного виробництва, оскільки забезпечують захист продукту від зовнішнього впливу, надають йому форму та сприяють збереженню якості. Використовуються як природні, так і штучні

оболонки (целюлозні, білкові – білкозин, кутизин, натурин, а також поліамідні матеріали). Окремо виробляються їстівні оболонки для сосисок і сардельок. Для формування та фіксації батонів застосовується шпагат, що також полегшує подальшу термічну обробку продукції.

1.3.3. Фактори формування якості ковбасних виробів, дефекти та причини їх виникнення

Якість ковбасних виробів формується під впливом комплексу взаємопов'язаних чинників, які охоплюють усі етапи виробничого процесу – від підбору сировини до умов зберігання готової продукції.

Провідне значення у формуванні якості ковбасних виробів має склад та якість сировини. Основні види м'яса – яловичина, свинина, баранина та м'ясо птиці – визначають смакові властивості, структуру та харчову цінність готової продукції. Важливу роль відіграє співвідношення м'язової, жирової та сполучної тканин, оскільки воно впливає на консистенцію фаршу, його щільність, соковитість і здатність утримувати форму. Якість м'ясної сировини значною мірою визначається умовами утримання тварин, особливостями їх передзабійної підготовки та рівнем первинної обробки м'яса.

Не менш важливим фактором виступає технологічний процес виробництва ковбасних виробів. Незважаючи на відмінності у технологіях виготовлення окремих видів ковбас, більшість із них мають спільні виробничі етапи. До основних операцій належать підготовка м'ясної сировини, що включає обвалювання, жилування, сортування, подрібнення та соління м'яса. Крім того, важливими стадіями є підготовка шпику, приготування фаршу, наповнення оболонок та формування ковбасних батонів [11, с.81] (табл. 1.3).

Етапи виробництва ковбасних виробів

№	Етап	Характеристика
1	Обвалювання м'яса	Відокремлення м'язової тканини від кісткового каркасу, що дозволяє отримати основну м'ясну сировину для подальшої переробки.
2	Жилкування	Очищення м'яса від сухожилів, хрящів, сполучної тканини, залишків жиру та сторонніх домішок з метою підвищення якості фаршу.
3	Сортування	Розподіл м'ясної сировини за вмістом жирових і сполучнотканинних компонентів для формування оптимальної рецептури.
4	Посол і дозрівання	Подрібнене м'ясо обробляють сіллю з додаванням нітритів, цукру та аскорбінової кислоти. Витримання при температурі близько 0–4 °С (до 6–7 діб) забезпечує ферментативні зміни білків, формування в'язкої та пластичної структури, а також покращення смаку та водозв'язувальної здатності.
5	Підготовка фаршу	Повторне подрібнення та кутерування м'яса з додаванням води, молочних компонентів, білкових добавок і спецій. Шпик нарізають на рівномірні шматочки та рівномірно вводять у фарш, забезпечуючи однорідність структури.
6	Шприцювання та формування	Заповнення оболонок фаршем під тиском для уникнення повітряних порожнин. Батони перев'язують і витримують (осаджують) при низькій температурі для ущільнення структури.
7	Обсмажування	Термічна обробка батонів у димових середовищах при 90–110 °С, що забезпечує підсушування поверхні, формування характерного кольору та аромату.
8	Варіння	Обробка парою при температурі 75–85 °С упродовж визначеного часу залежно від виду виробу, що забезпечує готовність продукту та його мікробіологічну безпеку.
9	Охолодження	Спочатку застосовують холодний душ для стабілізації оболонки та видалення залишків жиру й бульйону, після чого продукцію охолоджують у камерах при 0–8 °С.
10	Копчення	Обробка димом при температурі 35–40 °С, що формує смакові та ароматичні властивості; тривалість залежить від виду ковбас (від 1 до 5 діб).
11	Сушіння	Завершальний етап з контролем температури та вологості, спрямований на зниження вологи, стабілізацію структури та покращення органолептичних властивостей продукції.

Складено автором на основі джерела: [12, с.89]

Важливу роль відіграють санітарно-гігієнічні умови виробництва. Дотримання чистоти обладнання, правильне зберігання сировини та контроль

мікробіологічних показників безпосередньо впливають на безпечність і термін придатності ковбасних виробів.

Окремим фактором є рецептура та співвідношення інгредієнтів. Баланс м'ясної сировини, жиру, спецій і функціональних добавок визначає смак, аромат, консистенцію та зовнішній вигляд продукції.

Не менш значущими є умови пакування, зберігання та реалізації. Ковбасні вироби допускаються до реалізації лише за умови відповідності встановленим вимогам якості та відсутності дефектів. До непридатної продукції відносять вироби із забрудненою або ураженою пліснявою оболонкою, ознаками слизу, механічними пошкодженнями батонів, пухкою структурою фаршу, а також із надмірними включеннями жовтого шпику (у вищих і першому сортах він не допускається, у другому — не більше 10%). Недопустимими є також великі порожнини, надмірні жирові підтікання під оболонкою, деформація шпику та сірий або недостатньо забарвлений фарш.

Пакування ковбас здійснюється залежно від виду продукції: варені вироби фасують у дерев'яні або металеві ящики масою до 20 кг, тоді як напівкопчені та копчені вироби для тривалого транспортування можуть пакувати у бочки, іноді із заливкою топленим жиром, масою до 100 кг. На тарі обов'язково зазначаються реквізити виробника, назва продукції, сорт, маса, нормативний документ, а всередині розміщується етикетка з датою виготовлення та даними відповідальних осіб [13, с.59].

Кожна партія супроводжується документом про якість, який містить інформацію про відправника, транспортні дані, характеристику продукції, кількість місць, масу, дату виробництва, показники вологості та строк придатності.

Перед реалізацією продукцію підлягає вибірковому контролю: проводять огляд не менше 10% батонів, а для детального органолептичного аналізу відбирають щонайменше два зразки. Оцінюють зовнішній вигляд, запах, структуру фаршу, його колір, консистенцію, рисунок та смакові властивості.

Транспортування ковбасних виробів здійснюється з дотриманням умов, які забезпечують збереження їх якості та безпечності. Для перевезення на великі відстані використовують рефрижераторний транспорт або автомобілі з ізотермічними кузовами. У теплий період року температура під час перевезення не повинна перевищувати 8 °С. Зберігання ковбасної продукції відбувається в спеціально обладнаних охолоджуваних приміщеннях, переважно у підвішеному стані. Оптимальними умовами є температура від 0 до 6 °С та відносна вологість повітря на рівні 75–80%, що дозволяє зберегти якість продукції та продовжити термін її придатності.

Отже, якість ковбасних виробів є результатом комплексної взаємодії сировинних, технологічних і організаційних факторів, дотримання яких забезпечує отримання безпечної та конкурентоспроможної продукції. Дефекти ковбасних виробів формуються на різних етапах технологічного процесу або внаслідок порушення умов зберігання й реалізації. Їх поява, як правило, є наслідком відхилень від технологічних режимів, використання неякісної сировини або мікробіологічних процесів, що відбуваються у фарші та готовій продукції.

Так, забруднення поверхні батонів попелом або сажею найчастіше пов'язане з порушенням режимів термічної обробки, зокрема використанням вологих батонів або диму, отриманого зі смолистих порід деревини. Аналогічно, оплавлення жирової складової або утворення жирових натіків під оболонкою виникає при застосуванні надто м'якого шпику, передчасному його внесенні у фарш або при перевищенні температур під час обсмажування і копчення.

Окрему групу становлять дефекти, пов'язані з порушенням структури батонів. Наприклад, «злипи» або світлі смуги на поверхні утворюються через контакт батонів між собою під час копчення чи обсмажування. Порожнини у фарші (так звані «ліхтарі») виникають у разі недостатнього ущільнення при шприцюванні або порушення режимів осадження.

Суттєвими є також дефекти консистенції та кольору фаршу. Сірі плями, рихлість або нерівномірний рисунок на розрізі зумовлюються недостатнім

дозріванням м'яса в посолі, порушенням температурних режимів, надлишком жиру або неякісною сировиною. Нерівномірний рисунок часто свідчить про недостатнє перемішування фаршу.

До мікробіологічних і хімічних дефектів належать кислий запах, прогірклість жиру, поява слизу або плісняви. Вони виникають при розвитку мікрофлори через порушення санітарних умов, неправильне зберігання або окислювальні процеси у жировій фазі продукту. Зокрема, сіро-зелене забарвлення фаршу є наслідком утворення сірководневих сполук, які реагують із компонентами м'яса.

Відповідно Дефекти ковбасних виробів розподіляються наступним чином – рис. 1.2.



Рис.1.2. Дефекти ковбасних виробів

Джерело: [6, с. 167].

Отже, якість ковбасних виробів визначається сукупністю сировинних, технологічних і санітарно-гігієнічних чинників, а також умовами пакування, транспортування і зберігання. Порушення будь-якого з цих етапів призводить до виникнення дефектів, що погіршують органолептичні властивості та безпечність

продукції. Таким чином, суворе дотримання технології та контроль якості на всіх стадіях виробництва є ключовою умовою отримання конкурентоспроможних і безпечних ковбасних виробів.

Висновки до розділу 1

У першому розділі було досліджено теоретичні та практичні аспекти функціонування ринку біорозкладного пакування, а також визначено основні фактори формування його конкурентоспроможності.

Встановлено, що біорозкладне пакування є перспективним напрямом розвитку пакувальної індустрії, оскільки забезпечує зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та відповідає сучасним вимогам сталого розвитку. Розглянуто сутність біорозкладних пакувальних матеріалів, їх класифікацію за походженням сировини, здатністю до розкладання та сферою використання. Визначено, що основними функціональними властивостями таких матеріалів є екологічна безпечність, здатність до біологічного розкладання, захист продукції від зовнішніх впливів, зручність транспортування та зберігання.

Проведений аналіз сучасного стану ринку біорозкладного пакування показав наявність стійкої тенденції до його розвитку як на світовому, так і на вітчизняному рівні. Зростання попиту на екологічно безпечну продукцію, посилення законодавчих обмежень щодо використання традиційних пластикових виробів та підвищення екологічної свідомості споживачів створюють сприятливі умови для розширення виробництва біорозкладного пакування. Особливо перспективним є розвиток цього напрямку в Одеській області, яка має вигідне географічне положення, розвинену логістичну інфраструктуру та значний споживчий ринок.

У результаті дослідження споживчих властивостей біорозкладного пакування встановлено, що конкурентоспроможність продукції значною мірою визначається її функціональними, технічними, економічними та екологічними характеристиками. До найважливіших показників належать міцність,

вологостійкість, безпечність для контакту з харчовими продуктами, здатність до біорозкладання, естетичність зовнішнього вигляду та відповідність міжнародним стандартам якості.

Дослідження факторів формування якості біорозкладного пакування дозволило встановити, що вирішальний вплив на якість готової продукції мають характеристики сировини, технологія виробництва, рівень технічного оснащення підприємства та ефективність системи контролю якості. Визначено основні можливі дефекти біорозкладного пакування та причини їх виникнення, серед яких найбільш поширеними є порушення технологічного процесу, використання неякісної сировини, недотримання умов зберігання та транспортування готової продукції.

Таким чином, результати проведеного дослідження свідчать про високий потенціал розвитку ринку біорозкладного пакування в Україні та підтверджують доцільність створення підприємства з його виробництва в Одеській області. Зростання попиту на екологічні пакувальні матеріали, сприятливі ринкові тенденції та можливість формування стійких конкурентних переваг створюють необхідні передумови для успішної реалізації відповідного бізнес-проєкту.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкти дослідження

Об'єктами дослідження виступають напівкопчені ковбасні вироби, виготовлені українськими виробниками. Предметом дослідження є показники якості готової продукції, а також характеристика сировинних компонентів, що використовуються у процесі їх виробництва. Методи дослідження – сенсорний аналіз, фізико-хімічні методи, порівняльний аналіз ковбасних виробів.

Нами було досліджено 4 зразків напівкопчених ковбас:

Зразок №1-Ковбаса напівкопчена першого сорту «Варшавська» ТМ «Ятрань».

Зразок №2 – Ковбаса «Ятранчик» напівкопчена вищого сорту.

Зразок №3 – Ковбаса «Дрогобицька» напівкопчена вищого гатунку, ТМ«Алан».

Зразок №4 – Ковбаса напівкопчена «Баварська», першого сорту ТМ «Забіка».



Рис 2.1. Зразок №1. Ковбаса напівкопчена першого сорту «Варшавська» ТМ «Ятрань»



Рис 2.2. Зразок №2. Ковбаса «Ятранчик» напівкопчена вищого сорту, ТМ «Ятрань»



Рис 2.3. Зразок №3. Ковбаса «Дрогобицька» напівкопчена вищого гатунку, ТМ «Алан»



Рис 2. 4. Зразок №4. Ковбаса напівкопчена «Баварська», першого сорту ТМ «Забіка»

2.2 Методи дослідження

У ході виконання дослідження застосовано комплекс взаємодоповнюючих методів, що дозволили всебічно оцінити якість напівкопчених ковбасних виробів, їх відповідність нормативним вимогам та товарознавчі характеристики. Основним методом дослідження є органолептичний аналіз, фізико-хімічні методи дослідження, порівняльний аналіз, експертний метод.

При експертизі ковбасних виробів оцінюють якість за органолептичним методом за зовнішнім виглядом, кольором, консистенцією, запахом та смаком.

Таблиця 2.1

Характеристика та норма органолептичних показників згідно ДСТУ

4435:2005 [14]

Назва показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, пошкоджень оболонки і напливів фаршу
Консистенція	Пружна
Вигляд фаршу на зрізі	Фарш рівномірно перемішаний, від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки сала, свинини, грудинки, жиру яловичого або баранячого, баків (шоковини) тощо. Дозволено відхил розмірів окремих шматочків на зрізі їх за діагоналлю
Смак і запах	Смак приємний, злегка гострий, в міру солоний, з вираженим ароматом прянощів і копчення, з запахом часнику або без нього, без сторонніх присмаку і запах
Форма та розмір батонів	Батони прямі або злегка зігнуті довжиною від 15 см до 50 см, в черевах – відкручені батончики довжиною від 15 см до 35 см або у вигляді кільця чи півкільця з внутрішнім діаметром від 5 см до 25 см
Товарна відмітка батонів (в'язання)	Особиста для кожної з ковбас певної назви

Для оцінювання зовнішнього вигляду ковбасних виробів насамперед визначають форму батона, його геометричні параметри, а також якість та правильність перев'язування шпагатом, що залежить від типу використаної оболонки — натуральної або штучної. Спосіб в'язки виступає однією з характерних ознак, за якою розрізняють окремі види та сорти ковбасної продукції.

Під час контролю здійснюють вимірювання довжини батона, а також довжини вільних кінців шпагату та оболонки. Встановлено, що їх максимальна

довжина не повинна перевищувати 2 см, оскільки більші значення розглядаються як порушення технологічних вимог.

Вимірювання довжини батона проводять за допомогою вимірювальної лінійки. Для сосисок і сарделек додатково фіксують як довжину виробу, так і діаметр оболонки, що дозволяє більш точно оцінити відповідність стандартним параметрам. Під час зовнішнього огляду аналізують стан поверхні батонів, рівномірність кольору оболонки, якість нанесення спецій або прянощів. Для окремих видів, зокрема сирокочених ковбас, допускається утворення тонкого білого сухого нальоту на поверхні, який не проникає вглиб продукту і не впливає на його якість. При цьому не допускаються дефекти у вигляді механічних пошкоджень оболонки, злипання батонів, напливів фаршу, ознак закалу, а також виділення бульйону чи жиру. Нормативна документація чітко регламентує допустимі розміри незначних дефектів. Липкість або слизькість поверхні визначаються шляхом легкого дотику до виробу.

Консистенцію ковбасного фаршу оцінюють шляхом натискання пальцями на батон і свіжий зріз. Для більш детального аналізу батон розрізають уздовж і впоперек у центральній частині. Крихкість структури перевіряють обережним розламуванням зрізу. Для варених і напівкочених ковбас характерною є пружна та щільна структура, тоді як копчені вироби повинні мати щільну і водночас еластичну консистенцію.

Надмірно м'яка структура, нехарактерна для певного виду продукції, може свідчити про підвищений вміст вологи. Рихлий або розпадаючийся фарш, у свою чергу, є ознакою порушення технології виробництва або зниження якості сировини.

Оцінювання виду фаршу на розрізі здійснюють шляхом візуального аналізу свіжого зрізу батона. При цьому визначають ступінь однорідності маси, рівномірність її структури, колір та наявність характерного малюнка.

Фарш якісної продукції має бути однорідним, щільним, без пустот і порожнин. У копчених ковбасах допускається наявність рівномірно розподілених шматочків шпиків правильної форми. Шпик повинен мати білий

або злегка рожевий відтінок, без сірого забарвлення, а його краї не повинні бути оплавленими. Ступінь рівномірності перемішування фаршу визначають за характером розподілу жирових включень.

Колір фаршу оцінюють після зняття оболонки з частини батона та на свіжому розрізі. Для ковбас вищого гатунку характерним є більш світлий та рівномірний колір, без наявності темних включень сполучної тканини.

Смакові та ароматичні властивості визначають у процесі дегустації. Перед цим сосиски і сардельки зазвичай підігривають у гарячій воді протягом приблизно 10 хвилин. Запах оцінюють після надрізання оболонки та швидкого розламування виробу, що дозволяє повніше розкрити ароматичні характеристики.

Оптимальною є температура дегустації на рівні 15–20 °С. Варені ковбасні вироби повинні мати приємний, помірно солоний смак із вираженими нотами спецій. Напівкопчені та копчені вироби характеризуються більш насиченим ароматом копчення, пряним запахом і злегка гострим, збалансованим смаком.

Для визначення фізико-хімічних показників зразки попередньо очищають від оболонки та шпагату, після чого двічі подрібнюють на м'ясорубці з діаметром решітки 3–4,5 мм. Отриману масу ретельно перемішують до досягнення однорідної консистенції, що забезпечує точність подальших лабораторних вимірювань.

Таблиця 2.2

Характеристика та норма фізико-хімічних показників згідно ДСТУ 4435:2005 [14]

Назва показника	Характеристика і норма
Масова частка вологи для ковбас, %, не більше ніж	48
- вищого сорту	52
- першого сорту	55
- другого сорту	
Масова частка білка, %, не менше ніж	13
Масова частка жиру, %, не більше ніж	45
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	4,5
Масова частка нітриту натрію, %, не більше ніж	0,005
Масова частка крохмалю, %, не більше ніж	4,5
Температура в товщі батона під час випуску в реалізацію, °С	від 0 до 12

З фізико-хімічних методів було визначено масову частку вологи, масову частку жиру, кухонної солі та вміст крохмалю у ковбасних виробках. Вологість встановлювали ваговим методом із використанням сушіння наважки з піском у сушильній шафі до постійної маси з подальшим розрахунком за відповідною формулою. Масову частку кухонної солі визначали аргентометричним методом (метод Мора) шляхом титрування водної витяжки розчином нітрату срібла у присутності індикатора хромату калію. Масову частку кухонної солі визначали аргентометричним методом (метод Мора) шляхом титрування водної витяжки розчином нітрату срібла. Вміст крохмалю визначали якісною реакцією з розчином йоду за зміною забарвлення на синьо-фіолетове [15-19].

Окремо застосовано метод визначення коду товару за УКТ ЗЕД (Українською класифікацією товарів зовнішньоекономічної діяльності). Він полягає у поетапному встановленні товарної позиції продукції шляхом її ідентифікації за основними характеристиками: видом сировини, ступенем обробки, технологією виробництва та призначенням. На основі аналізу складу та товарознавчих ознак ковбасні вироби відносяться до групи м'ясних продуктів переробки, що дозволяє визначити їх класифікаційний код відповідно до чинної редакції УКТ ЗЕД, який використовується для митного оформлення, статистичного обліку та регулювання зовнішньої торгівлі.

2.3. Методологія визначення коду ковбасних виробів згідно з УКТ ЗЕД

Визначення коду ковбасних виробів за Українською класифікацією товарів зовнішньоекономічної діяльності (УКТ ЗЕД) здійснюється на основі аналізу їх складу, способу технологічної обробки, ступеня готовності та форми випуску. Ковбасні вироби класифікують в розділі IV групі 16 «Готові харчові продукти з м'яса, риби або ракоподібних, моллюсків або інших водяних безхребетних». Цієї групи належать готові вироби за умови, що в них міститься понад 20 мас. % м'яса, м'ясних субпродуктів, ковбаси, крові, риби або ракоподібних, моллюсків

або інших водяних безхребетних чи будь-який варіант комбінації цих компонентів. Коли готовий виріб вміщує два або більше згаданих продуктів його класифікую в товарній позиції, що відповідають компоненту, який домінує за масою і знаходить в групі 16 [20].

Таблиця 2.3

Товарна позиція 1601

160100	Ковбаси та аналогічні вироби з м'яса, м'ясних субпродуктів чи крові; готові харчові продукти, виготовлені на основі цих виробів:
16011000	-з печінки
	- інші:
1601009100	- - ковбаси, сухі або пастоподібні, сирі
1601009900	- - інші

До товарної позиції 1601 «Ковбаси та аналогічні вироби з м'яса, м'ясних субпродуктів або крові; готові харчові продукти, виготовлені на основі таких виробів» відносять широкий спектр м'ясної продукції, що виготовляється з подрібненого або фаршованого м'яса, м'ясних субпродуктів другої категорії (зокрема кишок, голів свиней та інших частин туші), а також виробів із крові. Такі продукти можуть бути сформовані в натуральні або штучні оболонки, при цьому як натуральні оболонки використовуються кишки або сечові міхури тварин. Окремі види продукції, такі як паштети чи зельці, можуть не мати оболонки, але їм надається характерна форма та структура, властива ковбасним виробам.

Ковбасні вироби можуть виготовлятися як із застосуванням термічної обробки, так і без неї. Вони включають варені, копчені, напівкопчені, в'ялені та сирі продукти, до складу яких можуть входити спеції, жири, харчові добавки, а також фрагменти м'яса або субпродуктів різного розміру. Віднесення продукції до даної товарної позиції не залежить від способу пакування чи форми нарізання виробів.

До товарної позиції 1601, зокрема, включаються:

- ковбасні вироби та їх аналоги на основі м'ясної сировини (наприклад, салямі);

- ліверні ковбасні вироби, у тому числі з печінки свійської птиці;
- кров'яні вироби типу «чорних» і «білих» пудингів;
- делікатесні ковбаси, такі як андуйет, савелоя, болонські ковбаси та інші вироби із субпродуктів, виготовлені в оболонці;
- продукти, сформовані у вигляді ковбас або пресовані у відповідну форму (паштети, рілети, м'ясні пасти та заливні вироби);
- інші готові м'ясні вироби, що мають ознаки ковбасної продукції.

Окремо товарна позиція 1601 00 10 «з печінки» охоплює вироби, основним інгредієнтом яких є печінка, з можливим додаванням м'яса, жиру або субпродуктів. Саме печінка визначає смакові та ароматичні характеристики такої продукції. Зазвичай ці вироби проходять варіння або копчення та легко ідентифікуються за специфічними властивостями.

Підпозиція 1601 00 91 охоплює сиров'ялені або витримані ковбаси, готові до споживання без додаткової термічної обробки. До цієї групи належать вироби, що проходять процес холодного копчення або дозрівання, що забезпечує формування щільної структури та стабільних органолептичних властивостей. Типовими представниками є салями, пlockвурст та подібні вироби, які зазвичай споживаються у вигляді нарізки або використовуються як намазки.

Підпозиція 1601 00 99 включає інші види ковбасних виробів, зокрема свіжі або варені ковбаси, які не проходили процесів тривалого дозрівання. Сюди належать франкфуртські та віденські сосиски, мортадела, вироби з субпродуктів типу «андуй» і «андуєт», а також білі та чорні кров'яні ковбаси та інші аналогічні спеціалізовані продукти.

Здійснено визначення коду УКТ ЗЕД – Ковбаса «Дрогобицька» напівкопчена вищого гатунку, ТМ«Алан». Для визначення коду необхідно зверну увагу на склад (м'ясна сировина 97,2% (свинина знежилowana нежирна), сіль кухонна, часник свіжий, цукор білий, перець чорний мелений, перець духмяний мелений, кмин мелений, аскорбінова кислота (антиоксидант), фіксатор кольору (нітрит натрію) – табл. 2.4.

Визначення коду УКТ ЗЕД для ковбаси «Дрогобицька» напівкопчена ТМ «Алан»

№	Рівень деталізації	Отримані результати	Структура коду УКТЗЕД
1	Група	Група 16 «Готові продукти з м'яса...»	16
2	Позиція	1601 «Ковбаси та аналогічні вироби»	1601
3	Підпозиція	160100 «Ковбаси та аналогічні вироби»	160100
4	Категорія	16010099 «інші ковбаси (напівкопчені, варені, копчені)»	16010099
5	Підкатегорія	–	1601009900

Класифікація ковбасних виробів за УКТ ЗЕД здійснюється комплексно з урахуванням їх хімічного складу, технології виробництва та товарної форми, що забезпечує правильне визначення митного коду при переміщенні через митний кордон України.

2.4 Характеристика асортименту ковбасних виробів

Сьогодні вітчизняний ринок ковбасних виробів характеризується широким асортиментом продукції, який постійно розширюється та оновлюється. Формування різновидів ковбас відбувається за рахунок поєднання основної та додаткової сировини, впровадження нових рецептур і технологічних рішень, а також використання сучасних методів виробництва. Важливу роль відіграє застосування різних видів оболонки, удосконалених способів термічної обробки та орієнтація продукції на конкретні групи споживачів і способи її використання. У результаті ковбасні вироби класифікуються за низкою ознак, що відображають їх технологічні та споживчі характеристики [22]:

- за сировинним складом виділяють ковбаси зі свинини, яловичини, м'яса птиці або їх комбінованих сумішей. У рецептурах також використовуються шпик, білкові компоненти, прянощі, спеції та харчові добавки, що формують характерний смак, аромат і консистенцію виробів;

- за якісними характеристиками напівкопчені ковбаси поділяються на вироби вищого, першого та другого сорту. Вироби вищого сорту містять більше м'ясної сировини та мають кращі органолептичні показники, тоді як ковбаси першого та другого сорту характеризуються більшою часткою допоміжної сировини (шкіра, білкові стабілізатори, крохмаль тощо);

- за технологією виробництва асортимент включає традиційні та делікатесні види ковбас. Традиційні вироби мають стабільну рецептуру та масовий характер виробництва, тоді як делікатесні відрізняються покращеним складом, використанням спецій, натуральних оболонки та вищими органолептичними показниками;

- за формою випуску ковбаси можуть бути батонні, кільцеві або у вигляді порційних виробів. Також важливим елементом асортиментної характеристики є спосіб пакування – вакуумне пакування або модифіковане газове середовище, що впливає на термін зберігання продукції [23].

2.5 Оцінка відповідності пакування ковбасних виробів

Процедуру аналізу та верифікації показників пакування і маркування м'ясопродукції було реалізовано на відповідність положенням профільного національного стандарту ДСТУ 4435:2005 «Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови» та міжнародним стандартам, згідно яких:

- поверхня батонів має бути чистою, сухою, без пошкоджень оболонки, напливів фаршу та сировини (ДСТУ 4435:2005).

- допускається використання натуральних та штучних (білкових, колагенових) оболонки згідно з технологічною інструкцією (ДСТУ 4435:2005).

- безпечність пакувальних матеріалів при контакті з харчовим продуктом, можливість вторинної переробки (ISO 22000 (НАССР)).

Аналіз оцінки пакування здійснюється експертним методом і узагальнено в табл. 3.1.

Таблиця 2.5

Оцінка пакування зразків напівкопчених ковбас

Показник оцінки	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Цілісність та герметичність пакування	5,0	5,0	5,0	5,0
Якість та тип матеріалу оболонки	4,0	4,0	5,0	4,0
Якість пакування	5,0	5,0	5,0	4,0
Естетика дизайну та якість друку	4,0	5,0	5,0	4,0
Екологічність пакувальних матеріалів	4,0	4,0	4,0	4,0
Середній бал за зразком:	4,4	4,6	4,8	4,2

Аналіз фізико-механічних та захисних властивостей пакувальних матеріалів засвідчив високий рівень герметичності та цілісності оболонки в усіх чотирьох зразках. Поверхня батонів характеризується як чиста, суха, без ознак деформації, напливів фаршу чи утворення повітряних пустот, що повністю задовольняє технологічні вимоги ДСТУ 4435:2005. Матеріали оболонок, використані виробниками, мають необхідну щільність та міцність. Зокрема, у зразках №1, №2 та №4 застосовано штучні білкові (колагенові) оболонки, які забезпечують стабільність форми продукту та оптимальну проникність під час термічної обробки. Зразок №3 (ТМ «Алан») вирізняється використанням високоякісної натуральної оболонки (або модифікованої колагенової преміум-класу), що підвищує його органолептичну цінність та відповідає традиційній рецептурі «Дрогобицької» ковбаси вищого гатунку. Найкращим зразком, який повністю відповідає всім стандартам є зразок №3 «Дрогобицька» (ТМ «Алан»)

Другим етапом, ми провели дослідження маркування ковбасних виробів (табл. 3.2). Згідно закон України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» на продукції обов'язкова наявність назви, сорту, повного складу, алергенів, умов зберігання та термінів придатності. Всі обрані зразки містять повну інформацію на маркуванні [25].

Таблиця 2.6

Дослідження маркування напівкопчених ковбасних виробів

Найменування виробу	Дані про підприємства виробника	Склад	Термін та умови зберігання	Харчова та енергетична	Стандарт

				цінність, в 100 г	
Ковбаса напівкопчена першого сорту «Варшавська» ТМ «Ятрань»	ТДВ «М'ясокомбінат, ТМ «Ятрань» м.Кропивницький, вул. Братиславська, 82	м'ясна сировина – 85% (м'ясо яловичини другого сорту, сало ковбасне), білковий стабілізатор (шкурка свиняча, вода питна), борошно пшеничне першого сорту, молоко коров'яче сухе знежирене, сіль кухонна, пряно-ароматична суміш (стабілізатори (E450, E452), прянощі (перець білий, гірчиця, кардамон, імбир), декстроза, цукроза, антиоксиданти (E300, E316), підсилювач смаку E621, екстракти прянощів (перець чорний, мускатний цвіт, мускатний горіх)), часник, фіксатор кольору нітрит натрію.	Строк придатності за температури не вищої ніж 6°C та відносної вологості повітря 75-78% - не більше 15 діб, упакованої під вакуумом – не більше 29 діб.	Білки - 13 г Жири - 37г Вуглеводи - 1.6 г Калорійність – 390 ккал	ТУ У 15.1-32731870-004:2005, FSSC 22000, ISO 9001-2009.
Ковбаса «Ятранчик» напівкопчена вищого сорту	ТДВ «М'ясокомбінат, ТМ «Ятрань» м. Кропивницький, вул. Братиславська, 82	м'ясна сировина 100% (свинина нежирна та напівжирна, яловичина першого сорту, м'ясо куряче, сало ковбасне), сіль кухонна, молоко коров'яче сухе знежирене, пряно-ароматична суміш (стабілізатори (E450, E452), прянощі (перець білий, гірчиця, кардамон, імбир, гвоздика), декстроза, підсилювач смаку E621, антиоксиданти (E300, E316),	Строк придатності за температури не вищої ніж 6°C та відносної вологості повітря 75-78% упакованої під вакуумом – не більше 29 діб.	Білки – не менше 13 г, жири – не більше 37 г, вуглеводи – 1,1 г. Калорійність (енергетична цінність) на 100г продукту: 388ккал (1623кДж).	ТУ У 15.1-32731870-004:2005

		екстракти прянощів (перець чорний, мускатний цвіт, мускатний горіх)), стабілізатор кольору нітрит натрію.			
Ковбаса «Дрогобицька» напівкопчена вищого гатунку, ТМ«Алан»	ТОВ Алан.: вул. Стартова, 26, м. Дніпро, 49041, Україна.	М'ясна сировина 100% (свинина знежилowana нежирна), сіль кухонна, часник свіжий, цукор білий, перець чорний молотий, перець духмяний молотий, кмін молотий, аскорбінова кислота (антиоксидант), фіксатор кольору (нітрит натрію).	Строк придатності за температури не вищої ніж 6°C та відносної вологості повітря 75-78% упакованої під вакуумом – не більше 15 діб	Білки – 13г., Жири – 30г Калорійність в 100г продукту: 322 ккал	ДСТУ 4435:2005
Ковбаса напівкопчена «Баварська», першого сорту ТМ «Забіка»	ТзОВ «Забіка», Волинська обл., Луцький р-н, с. Забороль, вул. Володимирська, 9в	свинина жилова напівжирна, філе куряче, емульсія зі свиної шкіри, крохмаль картопляний, сіль кухонна, стабілізатори триполіфосфати та профосфати, декстроза, стабілізатор кольоруриторбат натрію, підсилувач сак – глутамат натрію, прянощі, екстракти прянощів, фіксатор кольору – нітрит натрію.	Строк придатності за температури не вищої ніж 6°C та відносної вологості повітря 75-78% упакованої під вакуумом – не більше 20 діб	Білки – 14,8г., Жири – 17,8г Вуглеводи – 0 г Енергетична цінність: 219,4 ккал (917,9 кДж)	ТУ У 15.1-33986992-002:2007

Всі проаналізовані зразки відповідають вимогам Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів». На упаковці міститься повна та необхідна інформація про найменування продукції, склад, виробника, умови та терміни зберігання, а також харчову та енергетичну цінність. Крім того, маркування включає посилання на нормативні документи, за якими виготовлено продукцію (ДСТУ та технічні умови).

2.6 Оцінка якості ковбасних виробів за органолептичними та фізико-хімічними показниками

Оцінювання якості ковбасних виробів здійснюється на основі органолептичних та фізико-хімічних показників, які дозволяють комплексно визначити їх відповідність встановленим вимогам.

Органолептична оцінка є одним із ключових і найпоширеніших методів контролю якості, оскільки базується на сприйнятті зовнішнього вигляду, запаху, смаку, консистенції та інших характеристик продукції. Саме за допомогою цього методу визначається загальна привабливість та споживча якість ковбасних виробів.

Відповідно до вимог стандарту ДСТУ 4435:2005 «Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови», продукція повинна відповідати встановленим нормам за органолептичними показниками, що гарантує її належну якість і безпечність для споживача –табл. 3.3.

Таблиця 2.7

Зведені результати органолептичної оцінки якості напівкопчених ковбасних виробів

Показники	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, пошкоджень оболонки і напливів фаршу	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, пошкоджень оболонки і напливів фаршу	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, злипів, пошкоджень оболонки і напливів фаршу	Поверхня батонів волога, з незначними злипами, без пошкоджень оболонки і напливів фаршу
Консистенція	Пружна	Пружна	Пружна	Недостатньо пружна
Вигляд фаршу на зрізі	Фарш рівномірно перемішаний, від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить	Фарш рівномірно перемішаний, від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить	Фарш зі шматочками м'яса, рожевого кольору, без сірих плям і порожнин. Без шматочків сала.	Фарш з прожилками, від рожевого до темно-червоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки сала (дрібні), м'яса. Фарш

	шматочки сала (дрібні), свинини. Фарш мелений	шматочки сала (дрібні), свинини. Фарш мелений		неоднорідний (рублений)
Смак і запах	Смак приємний, злегка гострий, в міру солоний, з вираженим смаком крохмалю, ароматом копчення, без запаху часнику, без сторонніх присмаків і запаху	Смак приємний, злегка гострий, злегка солоний, з вираженим смаком крохмалю, ароматом копчення, без запаху часнику, без сторонніх присмаків і запаху	Смак приємний, злегка гострий, в міру солоний, з легким присмаком прянощів, часнику, ароматом копчення, без сторонніх присмаків і запаху	Смак приємний м'яса, гострий, в міру солоний, з вираженим ароматом копчення, без запаху часнику, без сторонніх присмаків і запаху
Форма та розмір батонів	Прямі, 15 см	Прямі, 16 см	Прямі 16,5 см	Прямі, 15 см
Товарна відмітка батонів (в'язання)	Ковбаса напівкопчена першого сорту «Варшавська»	Ковбаса «Ятранчик» напівкопчена вищого сорту	Ковбаса «Дрогобицька» напівкопчена вищого гатунку	Ковбаса напівкопчена «Баварська», першого сорту

Сенсорний аналіз якості ковбасних виробів показав (табл.5.7), що за органолептичними показниками: зовнішнім виглядом, консистенцією, виглядом фаршу на зрізі, смаком і запахом, формою та розміром батонів, товарною відміткою зразки №1,2,3,5 відповідають вимогам стандарту. Зразок №4 через великий вміст вологи, не відповідає стандарту, консистенція недостатньо пружна, волога, фарш з прожилками.

Таблиця 2.8

Фізико-хімічні показники якості напівкопчених ковбасних виробів [1]

	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Масова частка вологи, %	52,4	51,2	69,2	76,3
Масова частка жиру, %	41,9	40	29,3	20,9
Масова частка солі, %	1,6	1,52	1,52	1,28
Вміст крохмалю	присутній	відсутній	відсутній	Присутній

Згідно ДСТУ 4435:2005 масова частка вологи в різних сортах ковбаси не повинна перевищувати 55%, зразки №3 та №4 не відповідають вимогам

стандарту. Масова частка жиру всіх досліджуваних виробів не перевищує 45%, що відповідає нормам, також нормам відповідає вміст солі та крохмалю.

Отже, зразок №4 не відповідає вимогам стандарту по органолептичним та фізико-хімічним нормам. Зразок №3 не відповідає фізико-хімічним нормам. А от винайдений зразок №5 відповідає вимогам стандарту і показав доцільність використання добавок в даному виді ковбаси. Зразок №1 та №2 ТМ «Ятрань» відповідає вимогам стандарту ДСТУ 4435:2005.

2.7 Застосування заходів нетарифного регулювання при імпорті/експорті ковбасних виробів

Станом на сьогодні в Європейському Союзі діють суворі правила щодо ввезення продуктів тваринного походження з країн поза межами ЄС для особистого використання. Ці обмеження запроваджені з метою запобігання поширенню небезпечних інфекційних захворювань тварин, зокрема африканської чуми свиней, ящуру та інших епізоотій [26].

Згідно з чинним законодавством ЄС, м'ясо, молоко та продукти їх переробки (включаючи ковбасні вироби, сало, м'ясні консерви, готові страви з м'ясом) заборонено ввозити з третіх країн у багажі або поштових відправленнях для особистого споживання. У разі виявлення такі продукти підлягають конфіскації та знищенню митними органами.

Перевезення м'ясних продуктів для реалізації на ринках ЄС або України відбуваються згідно Митного Кодексу України. Під час транспортування ясних продуктів ЄС щодо України застосовує тарифне регулювання. Першочерговим є загально державний податок – мито. Станом на 2026 року щодо переміщення через кордон товару за кодом 1601 00 91 90 – ковбаси та аналогічні вироби з м'яса, м'ясних субпродуктів, крові або комах; готові харчові продукти, виготовлені на основі цих виробів. Підлягають під час імпорту сплаті мита 15% (діж з 01.01.2023) [27].

Для окремих країн діють преференційні ставки ввізного мита в межах міжнародних угод України про вільну торгівлю. Для товарів походженням з Республіки Македонія застосовується ставка 10,5 % за умови підтвердження походження сертифікатом EUR.1. Для країн ЄС у 2026 році діє знижена ставка ввізного мита 3,8 % у рамках Угоди про асоціацію. Для Канади встановлено нульову ставку (0 %) ввізного мита відповідно до Угоди про вільну торгівлю.

Податок на додану вартість (ПДВ) є непрямим загальнодержавним податком, що справляється при імпорті та експорті товарів відповідно до Податкового кодексу України. При ввезенні товарів базою оподаткування є митна вартість товару з урахуванням ввізного мита та акцизного податку. Ставка ПДВ становить 20 % і застосовується до всіх операцій імпорту товарів на митну територію України.

Єдиний збір у пунктах пропуску справляється з транспортних засобів, що перетинають державний кордон України, за проведення митного, санітарного та інших видів контролю, а також за використання автомобільних доріг. Збір не застосовується до окремих видів транспорту (пасажирського, залізничного без вантажу, авіаційного, водного) та окремих режимів переміщення товарів.

Відповідно до закону України та «правил пропуску вантажів, підконтрольних служб і ветеринарної медицини» крім митного контролю всі види тварин, сировина тваринного походження, готові продукти харчування тваринного походження підлягають ветеринарно-санітарному контролю. Він є обов'язковим при здійсненні експорту і імпорту та транзитному перевезенні будь яким типом транспорту товарів державного ветеринарно-санітарного контролю та нагляду. Даний вид перевірки здійснюється державною службою з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, регіональними службами державного ветеринарного-санітарного контролю та їх структурними підрозділами. На митних постах ці функції на себе беруть державні інспектори ветеринарної медицини з правом оформлення відповідних документів, до яких належать ветеринарні сертифікати та свідоцтва [28].

Міжнародний ветеринарний сертифікат – сертифікат що засвічує стан здоров'я тварин і тваринної продукції та/або дотримання вимог щодо охорони здоров'я людини, які були здійснені стосовно продукції, що експортується. Видається в країні експорту відповідного міжнародного зразка.

Ветеринарне свідоцтво – разовий документ, що засвідчує стан здоров'я тварин, якість та безпеку м'ясної продукції, походження тваринної сировини. Видається державним інспектором ветеринарної медицини або ветеринарним лікарем.

Висновки до розділу 2

У другому розділі сформовано науково-технологічне підґрунтя для вибору характеристик біорозкладного пакування на основі комплексного дослідження ковбасних виробів як об'єкта пакування.

Предметом дослідження виступали якісні показники напівкопчених ковбасних виробів, а також їхні специфічні фізико-хімічні та морфологічні властивості (вміст вологи, жиру, солі, наявність гострих включень або спецій), які є визначальними чинниками при формуванні вимог до пакувальних матеріалів. Для цього застосовано комплекс органолептичних, фізико-хімічних та порівняльних методів аналізу.

Дослідження фізико-хімічних показників (зокрема масової частки вологи та жиру) дозволило обґрунтувати необхідні бар'єрні властивості проєктованого біопакування. Високий вміст вологи у напівкопчених ковбасах вимагає від біополімерної плівки низької паропроникності для запобігання усушці продукту, а наявність жирів зумовлює потребу у високій жиростійкості матеріалу для унеможливлення міграції ліпідів крізь пакувальний шар та їхнього окиснення під дією кисню.

Проаналізовано асортиментний ряд та способи пакування м'ясної продукції на ринку України за кодом УКТ ЗЕД. Встановлено, що ключовою проблемою існуючих полімерних оболонок та пакетів є їхня тривала екологічна

деградація. Це підтвердило доцільність розробки біорозкладного пакування, яке за своїми фізико-механічними характеристиками здатне замінити традиційні синтетичні пластмаси, забезпечуючи при цьому належну герметичність та міцність зварного шва.

За результатами порівняльного аналізу комерційних зразків ковбасних виробів (ТМ «Ятрань» та інших торгових марок) оцінено стан їхнього існуючого пакування та маркування. Виявлено, що порушення умов зберігання або недостатні бар'єрні властивості пакувальних матеріалів призводять до деструкції продукту, як це зафіксовано у зразку №4 (невідповідність органолептичним та фізико-хімічним нормам) та зразку №3 (відхилення від фізико-хімічних норм). На противагу цьому, експериментальний зразок ковбаси №5 із додаванням технологічних добавок продемонстрував найкращу стабільність матриці фаршу.

Узагальнення отриманих даних дозволило сформулювати чітке технічне завдання для третього (інженерно-економічного) розділу проєкту. Обґрунтовано, що для забезпечення термінів придатності досліджених напівкопчених ковбас оптимальним є використання двошарової біорозкладної плівки завтовшки 70 мкм із високими бар'єрними властивостями до кисню та вологи, яка є придатною як для формування готових вакуумних пакетів, так і для високошвидкісного рулонного пакування на автоматичних термоформувальних лініях.

РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА БІЗНЕС-ПЛАНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА З ВИРОБНИЦТВА БІОРОЗКЛАДНОГО ПАКУВАННЯ

3.1 Резюме проекту

Бізнес-план передбачає створення підприємства з виробництва екопакування двох типів: рулонна плівка для промислових вакууматорів та вакуумні пакети. Особливістю продукції підприємства є його екологічність, плівка виробляється з біорозкладних матеріалів (композит целюлоза, крохмаль, PLA), не відрізняючись по ціні від небіорозкладних полімерних оболонки. Аналіз ринку показав, що на ньому присутні здебільшого небіорозкладні полімерні композити, наприклад, з поліаміду, або цілком натуральні пакувальні матеріали, які володіють рядом недоліків, що погіршують їхні експлуатаційні властивості – незначна вологостійкість, нееластичність тощо. Цільовим сегментом підприємства обрано виробників ковбасних виробів. Проведений аналіз продукції показав, що більшість досліджених зразків мали підвищений вміст вологи, та достатньо високий вміст жирних кислот, що висуває вимоги до властивостей пакування. Обраний композитний склад плівки дозволяє подовжити експлуатаційний термін ковбасних виробів саме з такими характеристиками, при чому біорозкладність пакування та його відповідність екологічним стандартам створює конкурентні переваги при експорті продукції та дозволяє підготуватися до посилення вимог до екологічності продукції.

Проектом передбачено створення малого цеху, який потребує 12 905 тис. грн інвестицій. Проект заплановано реалізовувати в дві фази. У ході першої фази виробництво відбуватиметься з імпортованого біогрануляту, що дозволяє знизити інвестиційні витрати. На другому етапі відбудеться закупівля обладнання для самостійного виробництва біогрануляту, що дозволить значно знизити собівартість виробництва.

Чистий прибуток на старті за консервативних прогнозів складає 3 906 тис. грн. Рентабельність продукції 16%. Термін окупності проекту 3,3 роки.

3.2 Оцінка місткості ринку та обґрунтування виробничої програми

Обґрунтування проектної потужності підприємства та обсягів випуску біопакувальних матеріалів базується на інтеграції методів статистичного аналізу, технологічного фільтрування ринку та матричного розподілу B2B-попиту.

Економіко-маркетингове дослідження місткості ринку та формування виробничої програми цеху здійснюється у чотири послідовні етапи.

Етап 1. Визначення загального потенційного обсягу ринку (Метод статистичного фільтру).

Базою для розрахунку є офіційні дані державної статистичної звітності щодо обсягів виробництва м'ясоковбасної продукції в регіоні. Оскільки не всі види ковбасних виробів за своїми фізико-хімічними та реологічними властивостями потребують вакуумного або термоформувального пакування, застосовується метод технологічного відсікання.

Зі статистичної сукупності повністю виключаються категорії, які не підлягають вакуумуванню: ліверні та печінкові ковбаси, паштети, зельци та кров'яні вироби (через мазеподібну консистенцію та фасування методом гарячого розливу в оболонки).

Для вареної групи ковбас, сосисок та сардельок застосовується галузевий коефіцієнт релевантності ($K_{\text{релєв}} = 0.35$), який відображає питому вагу продукції, що реалізується через роздрібні мережі у порційному вакуумному пакуванні або модифікованому газовому середовищі (МГС).

Формула розрахунку релевантного річного обсягу м'ясної продукції, що формує попит на пакування ($Q_{\text{релєв}}$, кг/рік):

$$Q_{\text{релєв}} = Q_{\text{нк}} + Q_{\text{ск}} + Q_{\text{вз}} + (K_{\text{релєв}} * Q_{\text{вар}})$$

де:

$Q_{\text{нк}}$ — річний обсяг виробництва ковбас напівкопчених, кг;

$Q_{ск}$ — річний обсяг виробництва ковбас варено-копчених, сирокочених та сиров'ялених, кг;

$Q_{вз}$ — річний обсяг виробництва ковбас варено-запечених, кг

$Q_{вар}$ — річний обсяг виробництва варених ковбас, сосисок та сардельок, кг;

$K_{релев}$ — коефіцієнт порційного ринкового фасування вареної групи (0.35).

Розрахунок представлено в таблиці 3.1, для розрахунку взято показники виробництва ковбасних виробів в Україні за 2021 рік, оскільки статистика за більш пізні роки доступна лише частково.

Табл. 3.1

Розрахунок релевантного річного обсягу м'ясної продукції, що формує попит на пакування – розраховано автором на основі []

Показники	$Q_{нк}$	$Q_{ск}$	$Q_{вз}$	$Q_{вар}$	$Q_{релев}$
Значення, кг	45139000	29514300	3226600	164775600	242655500

Етап 2. Матричний розподіл попиту за типами споживання (Пакети / Рулони)

Наступним кроком є декомпозиція загального релевантного попиту на два цільові сегменти нашої продукції: штучні вакуумні пакети та бар'єрну рулонну плівку. Вибір типу упаковки м'ясокомбінатами зумовлений рівнем автоматизації їхнього виробництва.

Для цього використовується матриця галузевих технологічних коефіцієнтів:

1. Для напівкопчених та копчено-запечених ковбас: через специфіку форми батонів переважна частина пакується на камерних машинах вручну. Коефіцієнт розподілу: 70% — штучні пакети, 30% — рулонні плівки.

2. Для сирокочених та варено-копчених ковбас: враховуючи високу частку сервісної слайсерної нарізки на підкладках. Коефіцієнт розподілу: 40% — штучні пакети, 60% — рулонні плівки.

3. Для сосисок та сарделюк: через високу автоматизацію ліній фасування типу Multivac. Коефіцієнт розподілу: 10% — штучні пакети (великий опт для NoReCa), 90% — рулонні плівки.

Етап 3. Конвертація сировинного попиту в комерційні одиниці виміру

Прийmemo, що середня вага ковбасного вироба, який пакується в один пакет 0,5 кг. Тоді для упаковки 1 кг ковбасних виробів потрібно 2 пакети.

Для розрахунку норми рулонної плівки на 1 кг ковбасних виробів, прийmemo що середнє значення ваги продукції, яка пакується в упаковку, для якої використовується рулонна плівка 0,3 кг (здебільшого лотки для порційної нарізки та пакування сосисок і сарделек). Якщо стандартний розмір упаковки 150 * 200 мм, то 150 мм погонної плівки вистачить на дві упаковки. Тобто для приблизних розрахунків можна вважати що на 1 кг сировини потрібно 0,25 м плівки.

Етап 4. Обґрунтування виробничої програми

На основі проведеного декомпозиційного аналізу та матричного розподілу потенційного ринку пакувальних матеріалів в Одеській області, було визначено інтегральну місткість цільового B2B-сегмента. З метою формування реалістичного, фінансово стійкого та низькоризикового стратегічного плану розгортання виробництва, для першого року операційної діяльності підприємства (Фаза I) доцільно закласти плановий обсяг ринкової експансії на рівні 5-10% від загальної визначеної місткості регіонального ринку. Приймаємо середню цифру 7%

Такий показник ринкової частки є економічно та технологічно обґрунтованим з огляду на наступні чинники:

1. Мінімізація ризиків входу на ринок: Завоювання 7% локального ринку дозволяє підприємству інтегруватися у ланцюги постачання м'ясопереробних підприємств Одещини без вступу в агресивну цінову конкуренцію (демпінг) з великими монополістами галузі. Це дає змогу утримувати планову маржинальність продукції та стабілізувати точку беззбитковості на старті проєкту.

2. Маркетингове позиціонування та сертифікація: Оскільки підприємство пропонує інноваційну екологічну альтернативу (біополімерні компаунди на основі PLA та крохмалю замість традиційного пластику PA/PE), початкова частка у 7% дозволяє провести повноцінне тестування готових еко-пакетів безпосередньо у виробничих умовах м'ясокомбінатів-партнерів. Це забезпечує планове формування пулу лояльних клієнтів та підтвердження допусків Food Grade без надмірного фінансового тиску на оборотний капітал підприємства.

Повний розрахунок обґрунтування виробничої програми представлено в таблиці 3.2

Табл. 3.2

Обґрунтування виробничої програми

Показники	Загальний	Галузевий коефіцієнт, рулони	Галузевий коефіцієнт, пакети	Пакування в рулонну плівку	Пакування в пакети
Потреба в пакуванні напівкопчених ковбас, кг	45139000	30%	70%	13541700	31597300
Потреба в пакуванні сирокочених ковбас, кг	29514300	60%	40%	17708580	11805720
Потреба в пакуванні сосисок та сарделек ($Q_{вк} * 0,35$), кг	57671460	90%	10%	51904314	5767146

Потреба в пакуванні варено-запечених ковбас, кг	3226600	30%	70%	967980	2258620
Потреба в пакуванні всього, кг				84122574	51428786
Потреба в пакувальних матеріалах, рулони (для плівки), упаковки (для пакетів)				42 061	102857
Виробнича програма (7% місткості), рулони (для плівки), упаковки (для пакетів)				2945	7200

3.3 Розрахунок інвестиційних витрат

3.3.1 Розрахунок необхідного технологічного обладнання та виробничого інвентаря

Технологічний процес виробництва біополімерної композитної плівки на основі полілактиду (PLA), крохмалю та целюлози складається з послідовних операцій підготовки сировини, виготовлення композитного грануляту, формування плівки та виробництва готових пакувальних виробів.

На першому етапі здійснюється приймання та підготовка сировини. Полілактид у вигляді гранул, крохмаль та целюлозні волокна проходять контроль якості, після чого направляються на зберігання в окремі бункери. Оскільки PLA є чутливим до вологи, перед переробкою його висушують у спеціальних сушильних установках. Одночасно проводиться підготовка крохмалю та целюлозних волокон, за потреби – їх додаткове подрібнення та просіювання.

Після підготовки сировини виконується дозування компонентів відповідно до затвердженої рецептури. Полілактид, крохмаль, целюлозні волокна та допоміжні добавки (пластифікатори, стабілізатори, сумісники) подаються до двошнекового екструдера-компаундера. У процесі екструзії відбувається плавлення полімерної матриці, рівномірне змішування компонентів та формування однорідного композитного матеріалу.

Отриманий полімерний розплав виходить із екструдера у вигляді безперервного джгута, який охолоджується у водяній ванні та надходить до гранулятора. Після подрібнення утворюється композитний гранулят, що є проміжною продукцією для подальшого виробництва плівки.

На наступному етапі гранулят завантажується до екструдера плівкової лінії. У процесі повторного плавлення матеріал проходить через формувальну головку, де утворюється безперервне полотно плівки необхідної товщини. Залежно від обраної технології використовується метод плоскощільної екструзії або роздуву рукава. Сформована плівка охолоджується, калібрується та намотується у рулони.

Для виробництва термозбіжних пакетів плівка додатково піддається орієнтації. Під час цього процесу матеріал розтягується у поздовжньому та поперечному напрямках при контрольованій температурі, що формує здатність

до подальшої термічної усадки. Після орієнтації структура матеріалу стабілізується шляхом термофіксації.

Рулонна плівка надходить на пакеторобну дільницю, де виконується її різання на заготовки необхідних розмірів. За допомогою термозварювального обладнання формуються бокові та донні шви пакетів. За необхідності на поверхню матеріалу попередньо наноситься маркування або друк інформації про продукцію.

На завершальному етапі здійснюється контроль якості готових пакетів. Перевіряються геометричні параметри, товщина плівки, міцність зварних швів, герметичність, показники термоусадки та зовнішній вигляд виробів. Після проходження контролю пакети упаковуються у транспортну тару та направляються на склад готової продукції.

На першому етапі реалізації проекту (фаза I) доцільно скоротити інвестиційні витрати і запустити виробництво на імпортованій сировині, композитних біорозкладних гранулах (термопластичний крохмаль + целюлоза + PLA). Це дозволить знизити термін окупності та зменшити ризики. Після формування лояльної бази споживачів та накопичення прибутку для інвестування, планується перехід до фази II, придбання екструдера та іншого обладнання для виробництва власного грануляту, що дозволить істотно знизити собівартість. Для виробництва рулонів та вакуумних / термозбіжних пакетів з готового грануляту необхідно наступне обладнання:

Ділянка 1. Виробництво рулонної біополімерної плівки. На цій ділянці готові гранули перетворюються на пакувальне полотно.

- Екструзійно-видувна установка: гранули засипаються в бункер, плавляться, і через круглощільну головку розплав видувається повітрям у вигляді вертикального тонкостінного рукава. Для термозбіжних варіантів плівки використовується метод двовісної орієнтації, коли рукав роздувається і розтягується в двох напрямках при певній температурі, фіксуючи «пам'ять структури» для майбутньої усадки під гарячою водою.

- Вузол активованої обробки коронним розрядом: обладнання, вбудоване в екструдер, яке обробляє поверхню біоплівки струмом високої частоти. Це необхідно, щоб на плівку в подальшому добре лягала фарба (якщо м'ясокомбінат захоче замовити пакети зі своїм логотипом).

- Намотувальний автомат: намотує готове охолоджене плівкове полотно або рукав у великі рулони (джамбо-роли) на картонні гільзи.

- Бобинорізальна машина: розрізає великі рулони на бобіни потрібної замовнику ширини (під параметри конкретних пакувальних автоматів на ковбасних заводах).

- Флексографічна друкарська машина: для нанесення малюнків, логотипів, знаків екологічного маркування та технічної інформації на біоплівку.

Ділянка 2. Виробництво готових вакуумних та термозбіжних пакетів. Тут рулонна плівка перетворюється на поштучний товар.

- Високошвидкісна пакеторобна машина: автоматична лінія, яка бере рулон плівкового рукава, протягує його, за допомогою термоножа формує та міцно зварює донний та бокові шви (для тришовних пакетів) і нарізає їх на задану довжину. Машина повинна мати точне регулювання температури та часу зварювання, оскільки біопластики мають нижчу температуру плавлення, ніж звичайний поліетилен, і звичайний зварювальний ніж може їх просто пропалити.

- Автоматичний укладальник-пакувальник: складає готові пакети в пачки та пакує їх у транспортну тару.

Допоміжне виробниче обладнання.

- Повітряний компресор: забезпечує стисненим повітрям видув плівкового рукава та пневмоприводи пакеторобної машини.

- Система рециклінгу (дробарка технологічних відходів): обрізки країв плівки та браковані пакети подрібнюються і знову пускаються в первинний екструдер для компаундування, що робить виробництво безвідхідним.

Внутрішньоскладське підйомно-транспортне обладнання

- Гідравлічний штабелер (ручний з електропідйомом): для зняття палет із мішками грануляту з вантажівок, що приїхали від митниці, та розстановка їх на складі

- Гідравлічний візок: для щоденного переміщення палет між складом та цехом. Оператор чи різноробочий вручну перевозить палету з мішками до бункера екструдера.

- Платформний ручний візок: для розвезення окремих картонних коробок із пакетами на склад готової продукції

Допоміжне обладнання, інструмент та малоцінні необоротні матеріальні активи цеху

- Стіл-шафа для зберігання та замішування фарб для ділянки флексо-друку — потрібні спеціальні меблі з нержавіючої сталі або хімічно стійкого пластику, які легко миються і не вбирають пігменти.

- Стіл для пакувальника (пакеторобна ділянка)
- Товарні підлогові ваги (для рулонів та мішків із гранулами)
- Лабораторні / Фасувальні настільні ваги (для ділянки пакування)
- Стелажі складські металеві (палетні) для складу
- Диспенсери для скотчу та ручні інструменти (натягувачі стретч-плівки, ножі для зрізання плівки з валів)

- Промисловий пилосос / інвентар для прибирання
- Контейнери для технологічних відходів
- Душова кабіна, піддон та сантехніка для обладнання душової кабіни для робочих – обов'язковий елемент охорони праці

- Накопичувальний бойлер (80-100 л): для гарячої води в душ та раковини робітників

Розрахунок інвестиційних витрат для придбання обладнання наведено в таблиці 3.3

Табл. 3.3

Інвестиційні витрати на придбання технологічного обладнання

Вид обладнання	Вартість (ціна + витрати на доставку, монтаж та пуско-налагоджувальні роботи), тис. грн.
Екструзійно-видувна установка	6 000
Вузол обробки коронним розрядом	220
Автоматичний намотувальний верстат	420
Бобинорізальна машина	560
Напівавтоматична флексомашина	420
Високошвидкісна автоматична пакеторобна машина	2 000
Автоматичний конвеєр-укладальник та лічильник пакетів	280
Гвинтовий повітряний компресор з осушувачем повітря	210
Дробарка технологічних відходів	150
Гідравлічний штабелер	130
Гідравлічний візок	17
Платформний ручний візок	5
Всього	10 412

Допоміжне обладнання, інструмент, виробничий інвентар та МНМА зводимо у таблиці 3.4.

Табл. 3.4

Інвестиційні витрати на допоміжне обладнання, інструмент та малоцінні необоротні матеріальні активи

Найменування	Вартість, тис. грн
Товарні підлогові ваги	5
Фасувальні точні ваги	3,5
Виробничий стіл-шафа з нержавіючої сталі з мийкою	16,5

Ергономічний стіл пакувальника	7
Стелажі складські металеві (палетні)	18
Диспенсери для скотчу та ручні інструменти	2
Промисловий пилосос / інвентар для прибирання	7
Контейнери для технологічних відходів	3
Душова кабіна, піддон та сантехніка	16
Накопичувальний бойлер	7
Всього	85

3.3.2 Обґрунтування потреби в обладнанні та інвентарі адміністративно-побутового призначення

Розрахунок вартості необхідного обладнання адміністративно-побутового призначення наведено у таблиці 3.5

Табл. 3.5

Розрахунок інвестиційних витрат на обладнання та інвентар адміністративно-побутового призначення

Найменування	Кількість	Сума інвестицій, тис. грн
Офісні меблі (столи, крісла, шафи для документів, стелажі)	комплект	40
Комп'ютерна техніка (комп'ютери директора, бухгалтера, менеджера зі збуту, МФУ/принтер)	3 ПК + 1 МФУ	80
Програмне забезпечення (BAS Бухгалтерія ПРОФ + 2 додаткових робочих місця)	ліцензії	24
Побутова техніка та меблі для зони відпочинку (мікрохвильовка, чайник, міні-холодильник, шафки/локери для роздягальні робітників)	комплект	25
Всього		169

3.3.3 Витрати на ремонт приміщення

Для функціонування підприємства прийнято рішення орендувати приміщення в Одеській приміській промзоні (промзони «Кулиндорове», «Застава-1», смт Авангард, с. Усатове – кінцеве рішення приймається, виходячи з наявних пропозицій на момент реалізації проекту), виходячи з найвищої концентрації основних споживачів, близькості вантажних терміналів «Нової пошти» та прямого виходу на Київську (М-05), Миколаївську (М-14) та Кишинівську (М-15) траси. Це дозволить у майбутньому (Фаза II) легко масштабувати прямі продажі на сусідні Миколаївську, Херсонську та Вінницьку області. Приміщення буде розділено на виробничий цех, склад та адміністративно-побутову частину. Розрахуємо необхідну площу.

1. Виробничий цех (Ділянка формування та друку) — 130 м²

Обладнання не повинно стояти впритул, навколо кожного станка мають бути проходи не менше 1–1.5 метра для обслуговування, заправки рулонів та безпеки операторів.

- Екструзійна ділянка (40 м²): Сам екструдер компактний, але для нього важлива висота стелі (мінімум 4–5 метрів, оскільки рукав плівки видувається вгору на каландрову вежу).

- Ділянка флексодруку (40 м²) Ярусна машина потребує вільного простору попереду і позаду для завантаження чистих рулонів та зняття задрукованих, а також окремого металевого столу/шафи для зберігання та замішування водних або спиртових фарб.

- Пакеторобна ділянка (35 м²): Машина довга, але вузька. Поруч встановлюється стіл для пакувальника, де коробки заклеюються скотчем і маркуються.

- Технологічні проходи та зона ТБ (15 м²): Проходи між лініями для вільного переміщення рокли з рулонами.

2. Складська зона (сировина + готова продукція) — 120 м²

- Склад сировини (40 м²): розрахований на зберігання еко-гранул у мішках на дерев'яних палетах. Мішки не повинні лежати на підлозі чи впритул до стін (вимоги СЕС). Тут же зберігається запас картонних коробів та гільз.

- Склад готової продукції (60 м²): оскільки ми впровадили гідравлічний штабелер, ми використовуємо палетно-стелажну систему зберігання (у 3 яруси). Це дозволяє економити площу. На цих квадратах легко розмістяться 15–20 палет із готовими рулонами та коробками пакетів (по 8 рулонів на один ярус палети, що дозволяє забезпечити місячну програму виробництва у 300 рулонів (3600 в рік/12)).

- Зона комплектування та відвантаження (20 м²): Вільний простір біля воріт/рампи, де комірник формує палету на виїзд, замотує її в стретч-плівку і де відбувається передача вантажу кур'єру «Нової пошти».

3. Адміністративно-побутовий корпус (АПК) — 50 м²

Ця зона забезпечує життєдіяльність офісу та виконання санітарних норм для робітників.

- Кабінет директора та менеджера (15 м²): два робочих столи, шафа для документів та зона для прийому представників м'ясокомбінатів (невеликий столик та стільці).

- Робоче місце бухгалтера (10 м²): стіл, сейф для первинної документації, шафи для звітів.

- Побутова зона для робітників цеху (15 м²): роздягальня (шафки-локери, де робочі міняють цивільний одяг на спецодяг — згідно вимогам для харчового пакування) + міні-їдальня (мікрохвильовка, чайник та стіл для обідів).

- Санвузол та духова (10 м²): необхідні за санітарними нормами для виробничого персоналу після зміни.

Розрахована площа в сумі дає 300 м². Після знаходження приміщення, що відповідає описаним вимогам, необхідно провести косметично-технічний ремонт під харчові вимоги: покриття підлоги антипиловим епоксидним або поліуретановим промисловим наливом, фарбування стін та стелі водоемульсійною стійкою фарбою, яку можна мити та дезінфікувати, монтаж

системи припливно-витяжної вентиляції (екструдер виділяє гаряче повітря) та розведення LED-освітлення, монтаж душової kabіни. Проведення даних робіт оцінюється в 150 000 грн.

3.3.4 Витрати на нематеріальні активи

До нематеріальних активів необхідних в даному інвестиційному проекті відносяться: отримання сертифікату харчової безпеки ISO 22000; отримання дозвільних документів державної санітарно-епідеміологічної експертизи на технічні умови виробництва біопакетів, дозволи від ДСНС та екологічної інспекції (оскільки є екструзія та викиди від флексодруку); реєстрація торгової марки; створення власного вебсайту.

Закладаємо на сертифікацію та отримання дозвільних документів 40 000 грн. Вартість якісного сайту на сучасній CMS або конструкторі типу Webflow з унікальним дизайном оцінюємо в 40 000 грн. Ітого, витрати на нематеріальні активи 80 000 грн.

3.3.5 Первинне заповнення оборотного капіталу

Для запуску виробництва необхідно закупити:

- першу комерційну партію біогрануляту
- стартовий запас флексофарб та розчинників.
- упаковку (картонні коробки, гільзи, стретч-плівку)
- створити фінансовий резерв на оплату першої лінії електроенергії та першої зарплати.

Для покриття цих витрат закладаємо кошти, що дорівнюють місячній сумі собівартості продукції, що розрахована в розділі 3.6 і становить для рулону плівки $4\,493,84 * 2945/12 = 1\,102,863$ тис.грн., для однієї упаковки пакетів $1510,52 * 7200/12 = 906,312$ тис. грн. Загальна сума запасу оборотного капіталу 2 009, 175 тис. грн.

3.3.6 Розрахунок загальних інвестиційних витрат

Загальні інвестиційні витрати розраховано у таблиці 3.6

Загальні інвестиційні витрати

Найменування	Вартість, тис. грн
Технологічне обладнання	10 412
Допоміжне обладнання, інструмент, МНМА	85
Обладнання та інвентар адміністративно-побутового призначення	169
Ремонт приміщення	150
Нематеріальні активи	80
Запас оборотного капіталу (на 1 міс)	2 009, 175
Всього	12 905

3.4 Обґрунтування виробничої програми з точки зору виробничої потужності

Виробнича потужність цеху визначається виробничою потужністю ведучого обладнання. Для виробництва рулонів це екструзійно-видувна установка, для виробництва пакетів це автоматична пакеторобна машина.

Виробнича потужність обраної нами екструзійно-видувної установки становить 100 кг/год або 2630 метрів погонних плівки шириною 420 мм та товщиною 70 мкм, густиною 1300 кг/м³ (вага 1м приблизно 0,038 кг). В одному рулоні 500 м. Приймаємо коефіцієнт використання робочого часу 0,85. Це означає, що для підприємства, що працює в одну робочу зміну з п'ятиденним робочим тижнем (що дає приблизно 22 робочих дні на місяць) річна потужність становить $2630 * 8 * 22 * 12 * 0,85 = 4\,721\,376$ м на рік або $4\,721\,376 / 500 = 9\,442$ рулонів. Виробнича програма цеху на старті 2945 рулонів на рік, крім того необхідно передбачити виробництво плівки, яка піде на виробництво пакетів. Виробництво пакетів згідно виробничої програми заплановано у розмірі 7200 упаковок або 7 200 000 пакетів. Для виробництва даного числа пакетів необхідно $7\,200\,000 * 0,15$ (відрізаємо пакет по 150 мм) * 1,03 (відсоток на спаювання) =

1 112 400 м плівки. Тобто загальна виробнича програма випуску плівки з урахуванням власних потреб 2 584 900 м або 5 170 рулонів. Тобто коефіцієнт використання виробничої потужності $2\,584\,900/4\,721\,376 = 0,55$. Це означає, що підприємство має великий запас для нарощування виробництва під час збільшення частки ринку без необхідності додаткових інвестиційних витрат.

Потужність обраної пакеторобної машини складає 75 пакетів/хв. Прийmemo коефіцієнт використання робочого часу 0,8. Тоді виробнича потужність за обраного графіку роботи підприємства складає $75 \cdot 60 \cdot 8 \cdot 22 \cdot 12 \cdot 0,8 = 7\,603\,200$ пакетів. Оскільки виробнича програма 7 200 000 пакетів, коефіцієнт використання виробничої потужності $7\,200/7\,603,2 = 0,95$, що надає можливості для реагування на скачки попиту, але означає необхідність інвестицій за умови успішного входження на ринок та масштабування.

Перевіримо відсутність вузьких місць.

Бобинорізальна машина може обрізати до 300 метрів за хвилину, тобто обробляти 18 000 метрів за годину, що значно більше виробничої потужності екструдера.

Вузел обробки коронарним розрядом розрахований на швидкість протягування плівки до 80 метрів за хвилину, тобто 4800 метрів за годину – більше виробничої потужності екструдера.

Автоматичний намотувальний верстат має максимальну швидкість 135 м/хв, тобто 8100 м/год – більше потужності екструдера.

Автоматичний конвеєр-укладальник та лічильник пакетів може прораховувати до 250 пакетів/хв (більше потужності пакеторобної машини) та формувати пачки по 100 шт менше ніж за одну секунду (більше потужності пакеторобної машини).

Дробарка технологічних відходів має продуктивність 200 кг/год – більше виробничої потужності екструдера.

Флексомашина має продуктивність 60 м/хв, тобто 3 600 м/год, більше виробничої потужності екструдера

Баланс виробничої потужності

Показник	Значення
Продуктивність екструзійно-видувної установки	2630 м/год або 100 кг/год
Фонд робочого часу підприємства (зміна 8 год* 22 робочих дні* 12 місяців)	2 112 год
Коефіцієнт використання робочого часу екструзійно-видувної установки	0,85
Річна виробнича потужність екструзійно-видувної установки	4 721 376 м або 9 442 рулонів
Коефіцієнт використання виробничої потужності	0,55
Продуктивність пакеторобної машини	4 500 пакетів/годину
Коефіцієнт використання робочого часу пакеторобної машини	0,8
Річна виробнича потужність пакеторобної машини	7 603 200 пакетів
Коефіцієнт використання виробничої потужності	0,95
Продуктивність бобинорізальної машини	18000 м/год > 2630
Продуктивність вузла обробки коронарним розрядом	4800 м/год > 2630
Продуктивність автоматичного намотувального верстата	8100 м/год > 2630
Продуктивність конвеєра-укладальника	15 000 пак/год > 4500
Продуктивність дробарки технологічних відходів	200 кг/год > 100
Продуктивність флексомашини	3600 м/год > 2630

Аналіз виробничої потужності доводить, що лінія є технологічно збалансованою, та виробництво має можливість реагувати на скачки попиту.

3.5 Організаційний план

Оскільки розрахунок виробничої програми показав, що для її виконання достатньо роботи в одну зміну та п'ятиденного робочого тижня, то графік роботи підприємства приймаємо таким. Оскільки підприємство автоматизоване, потреба у персоналі низька. Штатний розклад представлено у таблиці 3.8

Табл. 3.8

Штатний розклад

Посада	Кількість	Місячний оклад
Директор	1	42000
Начальник цеху / Технолог	1	40000
Майстер зміни / Контролер ВТК	1	35000
Менеджер зі збуту	1	30000
Бухгалтер (аутсорс)	1	12000
Оператор екструдера	1	25000
Оператор пакеторобної машини	1	20000
Оператор флексографічної машини	1	22000
Комірник-транспортувальник	1	16000

3.6 Калькуляція собівартості продукції

Собівартість продукції складається з наступних елементів: матеріальні витрати, витрати на оплату праці промислово-виробничого персоналу, витрати на єдиний соціальний внесок, амортизація виробничих основних фондів, загальновиробничі витрати. Розрахуємо ці витрати поелементно.

3.5.1 Розрахунок витрат сировини на виробництво рулонної плівки

Основною сировиною для виробництва плівки (та пакетів, основою яких є плівка) є біогранулят (Крохмаль + Целюлоза + PLA). При переробці гранул методом екструзії через розплав хімічний склад матеріалу не змінюється, тобто з 1 кг гранул теоретично виходить 1 кг плівки. Проте існують технологічні

відходи (нарізка країв плівки, запуск лінії, налаштування пакеторобної машини). Загальний технологічний відхід становить близько 3% – 5% від маси сировини. Завдяки наявності дробарки у переліку обладнання, 95% цих відходів (обрізки, чистий брак пакетів) повторно подрібнюються та змішуються з первинною гранулою без втрати якості. Таким чином, безповоротні втрати: становить всього 0.1% – 0.2% (перепал полімеру в екструдері під час чищення дюзи чи пуску). Реальний чистий вихід готової продукції (рулонної плівки або пакетів) приймаємо 99.8% від загальної маси закупленого біогрануляту.

Вага нетто одного рулону (М) залежить від чотирьох показників: ширини плівки, довжини намотування, товщини плівки та густини біополімерного композиту.

$$M = B * L * T * \rho,$$

де М — маса плівки в рулоні (вага нетто), кг;

В – ширина плівки, м

L — довжина плівки в рулоні, метри (м)

T — товщина плівки, метри (м)

ρ — густина (щільність) матеріалу, кг/м³

Для рулону плівки на проектованому підприємстві:

$$M = 0.42 * 500 * 0.000070 * 1300 = 19,11 \text{ кг}$$

Тобто, на виробництво 1 рулону потрібно $19,11/0,998 = 19,15$ кг біогрануляту.

Середня вартість біогрануляту 3,5 \$/кг (біогранулят імпортуємо). Перераховуємо за середнім курсом 2026 року 41 грн/долар, тоді вартість біогрануляту 143,5 грн/кг, витрати на 1 рулон 2 748, 03 грн.

На виробництво 1 рулону витрачається 1 картонна гільза (на яку намотується рулон). Орієнтовна ціна гільзи 30 грн/шт.

Для виробництва рулонів з лого, або технічною інформацією виробників витрачається флексофарба. Маркування рулонів відбувається згідно з індивідуальними замовленнями виробників, але для спрощення приймемо, що всі рулони підприємства марковані. Тоді норма витрат становить приблизно 1.5

– 2.5 грама рідкої фарби на 1 квадратний метр плівки у випадку суцільного задрукування. Оскільки у випадку маркування пакетів фарба наноситься приблизно на 30% площі, прийємо норму витрат в 0,5 г на 1 квадратний метр.

В одному рулоні $500 \cdot 0,42 = 210 \text{ м}^2$.

Середня вартість 1 кг фарби 200 грн.

Витрати на фарбу $210 \cdot 0,0005 \cdot 200 = 21 \text{ грн}$

Таким чином, витрати сировини на один рулон $2\,748,03 + 30 + 21 = 2\,799,03$ грн.

Розрахуємо витрати на електроенергію, що є частиною матеріальних витрат.

Витрати на електроенергію рахуються з урахуванням паспортної потужності, коефіцієнта використання потужності, що враховує той факт, що обладнання не завжди працює на піку енергоспоживання, та тарифа на електроенергію. Оскільки ціна за електроенергію для підприємств не є фіксованою і залежить від цін, що сформувалися в результаті торгів на біржі, то для розрахунку візьмемо середнє значення 9,50 грн/кВт.

Оскільки ми розраховуємо спрощений варіант виробництва лише стандартних видів продукції, де виробництво рулонної плівки створює малозначущу частину відходів для переробки, включимо витрати на електроенергію для технологічної дробарки у склад собівартості вакуумних пакетів, хоча в умовах реального виробництва ці витрати будуть відноситися до загальновиробничих витрат і розподілятися пропорційно відходам, створеним у процесі виробництва плівки та пакетів.

Табл. 3.9

Споживання електроенергії для виробничих цілей

Обладнання	Потужність, кВт	Коефіцієнт використання потужності	Сумарні витрати електроенегії за рік, кВт

Екструзійно-видувна установка	45	0,7	66528
Вузол обробки коронним розрядом	4	0,5	4224
Автоматичний намотувальний верстат	3	0,4	2534,4
Бобинорізальна машина	5,5	0,4	4646,4
Напіваавтоматична флексомашина	10	0,6	12672
Гвинтовий повітряний компресор з осушувачем повітря	7,5	0,7	11088
Всього			101692,8

Тоді витрати на споживання електроенергії за рік становлять 966 081,6 грн.

Для того щоб віднести їх на собівартість одного рулона розділимо річну суму на запланований обсяг виробництва рулонів $966\,081,6/2945 = 328,04$ грн.

Матеріальні витрати разом на один рулон: $2799,03 + 328,04 = 3\,127,07$ грн

3.5.2 Витрати на оплату праці та соціальне страхування на виробництво рулонної плівки

Для малого цеху, який працює в одну зміну 5 днів на тиждень до прямих витрат на виробництво рулонної плівки відносяться заробітна плата оператора екструдера та оператора флексографічної машини.

Витрати на заробітну плату на рік = $(25\,000 + 22\,000) * 12 = 564\,000$ грн

Витрати на один рулон = $564\,000 / 2945 = 191,51$ грн

Витрати на ЄСВ на рулон = $191,51 * 0,22 = 42,13$ грн

3.5.4 Амортизаційні відрахування на виробництво рулонної плівки

Для обладнання встановлено терміни експлуатації, виходячи з обмежень Податкового кодексу та експлуатаційних характеристик обладнання. Для нарахування амортизації використовується прямолінійний метод.

Розрахунок амортизаційних відрахувань наведено в таблиці 3.10

Табл. 3.10

Амортизаційні відрахування на виробництво рулонної плівки

Обладнання	Термін корисної експлуатації, років	Норма амортизації	Річні амортизаційні відрахування, тис. грн.
Екструзійно-видувна установка	10	10%	600
Вузол обробки коронним розрядом	5	20%	44
Автоматичний намотувальний верстат	10	10%	42
Бобинорізальна машина	10	10%	56
Напівавтоматична флексомашина	5	20%	84
Гвинтовий повітряний компресор з осушувачем повітря	8	12,5%	26,25
Товарні підлогові ваги	5	20%	1
Виробничий стіл-шафа з нержавіючої сталі з мийкою	5	20%	3,3
Разом			854,55

Витрати на один рулон – $854,55/2,945 = 290,17$ грн

3.5.5 Розрахунок загальновиробничих витрат

До загальновиробничих витрат відносяться:

- Витрати на електроенергію, водопостачання, опалення для побутових цілей у виробничих приміщеннях

Норма витрат води для побутових цілей 50 л на людину на день.
Чисельність промислово-виробничого персоналу – 6 осіб.

Витрати води = $6 * 50 * 22 * 12 = 79\ 200$ л на рік

Тариф на водопостачання + водовідведення з ПДВ 65,54 грн/м³

Витрати на водопостачання за рік = $79,2 * 65,54 = 5\ 190,77$ грн

Витрати на електроенергію для освітлення розраховуємо виходячи з норми 8 Вт/м² для цеху, 4 Вт/м² для складу. Кількість робочих годин цеху = 9, кількість робочих годин складу = 3 (на складі світло вмикається під час завантаження/розвантаження).

Витрати на електроенергію для цеху = $8 * 130 * 9 * 22 * 12 * 9,5 / 1000 = 23\ 474,88$ грн.

Витрати на електроенергію для складу = $4 * 120 * 3 * 22 * 12 * 9,5 / 1000 = 3\ 497,47$ грн.

Сумарні витрати на електроенергію = 26 972,35 грн.

Сумарні витрати на комунальні послуги = 32 163,12 грн.

- Малоцінні та швидкозношувані активи: спецодяг, миючі засоби в цеху.
Приймаємо 48 000 грн.

- Матеріали для поточного ремонту і обслуговування обладнання.
Зазвичай 2-3% від вартості обладнання на рік, тобто 210 тис. грн.

- Зарплата інженерів та керівництва виробництва та ЄСВ. В проєктованому випадку це зарплата начальника цеху, майстра-контролера та комірника = $(40\ 000 + 35\ 000 + 16\ 000) * 12 = 1\ 092$ тис. грн. ЄСВ = $1092 * 0,22 = 240,24$ тис. грн.

- Вивіз твердих побутових відходів та охорона 30 000 грн.

- Амортизація загальновиробничих основних фондів.

Розрахунок амортизаційних відрахувань у складі загальновиробничих витрат наведено у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

Амортизаційні відрахування у складі загальноновиробничих витрат.

Обладнання	Термін корисної експлуатації, років	Норма амортизації	Річні амортизаційні відрахування, тис. грн.
Гідравлічний штабелер	7	14,3%	18,59
Гідравлічний візок	5	20%	3,4
Платформний ручний візок	5	20%	1
Стелажі складські металеві (палетні)	5	20%	3,6
Промисловий пілосос / інвентар для прибирання	4	25%	1,75
Душова кабіна, піддон та сантехніка	5	20%	3,2
Накопичувальний бойлер	5	20%	1,4
Всього			32,94

Загальноновиробничі витрати включаються до складу готової продукції методом розподілу пропорційно до обраної бази розподілу.

Оскільки в обраному виробництві одиниця нарахування собівартості істотно відрізняється у двох видів продукції, доцільно розподілити

загальновиборничі витрати пропорційно матеріаломісткості продукції, окрім витрат на утримання обладнання, які розподіляємо пропорційно вартості обладнання.

Загальновиборничі витрати, що розподіляються пропорційно матеріаломісткості = $32\,163,12 + 48\,000 + 1\,092\,000 + 240\,240 + 30\,000 + 32\,940 = 1\,475\,343,12$ грн

Для виконання виробничої програми потрібно біогрануляту = $2945 * 19,15 + 7200 * 9,58 = 125\,372,75$ кг.

Коефіцієнт розподілу становить: $1\,475\,343,12 / 125\,372,75 = 11,77$ грн/кг

Загальновиборничі витрати, що розподіляються пропорційно матеріаломісткості, на один рулон = $19,15 * 11,77 = 225,40$ грн.

Вартість основного технологічного обладнання = 10 260 тис. грн

Коефіцієнт розподілу = $210 / 10260 = 0,02$ грн/грн

Вартість обладнання, задіяного у виробництві рулонів, 7 830 тис. грн

Витрати на обслуговування на рулони = $7\,830 * 0,02 = 156,6$ тис. грн.

Витрати на один рулон = $156\,600 / 2945 = 53,18$ грн

Загальновиборничі витрати на один рулон = $225,4 + 53,18 = 278,58$ грн

3.5.6 Калькуляція собівартості вакуумної плівки в рулонах

Табл. 3.12

Собівартість одного рулону плівки

Витрати	Сума витрат на один рулон, грн
Матеріальні витрати	3 127,07
Витрати на оплату праці	191,51
ЄСВ	42,13
Амортизаційні відрахування	854,55
Загальновиборничі витрати	278,58
Разом	4493,84

3.5.7 Розрахунок матеріальних витрат на одну упаковку пакетів

Для пакетів основною сировиною є рулонна плівка, що виробляється підприємством.

Собівартість одного рулона плівки складає 4493,84, тобто $1 \text{ м} = 4493,84/500 = 8,99$ грн

На 1 пакет витрачаємо 0,15 м плівки + 3% на спайку швів. 1 упаковка містить 1000 пакетів, тобто витрати на плівку на 1 упаковку складають $0,15 * 1000 * 1,03 * 8,99 = 1\ 388,96$ грн.

Одна упаковка пакетів складається в поліетиленовий мішок (20 коп.), чотири упаковки в пакеті складаються в картонну коробку (22 грн.)

Тоді, витрати на пакування $22/4 + 0,2 = 5,7$ грн

Таким чином, витрати сировини на 1 упаковку пакетів $1\ 388,96 + 5,25 + 5,7 = 1\ 399,91$ грн.

Розрахуємо витрати на електроенергію для виробничих потреб в таблиці 3.13

Табл. 3.13

Витрати на електроенергію на виробництво вакуумних пакетів

Обладнання	Потужність, кВт	Коефіцієнт використання потужності	Сумарні витрати електроенергії за рік, кВт
Високошвидкісна автоматична пакеторобна машина	7,5	0,6	9504
Автоматичний конвеєр-укладальник та лічильник пакетів	1,5	0,6	1900,8
Дробарка технологічних відходів	5,5	0,3	3484,8

Всього			14 889,6
--------	--	--	----------

Витрати на електроенергію для виробничих потреб $14\,889,6 * 9,5 = 141\,451,2$ грн

Витрати електроенергії на одну упаковку пакетів $= 141\,451,2 / 7200 = 19,65$ грн

Матеріальні витрати на упаковку $= 1\,399,91 + 19,65 = 1\,419,56$ грн.

3.5.8 Витрати на оплату праці та соціальне страхування на виробництво вакуумних пакетів

Витрати на оплату праці складаються лише з зарплати оператора пакеторобної машини $= 20\,000 * 12 = 240\,000$ грн

ЄСВ $= 240\,000 * 22\% = 52\,800$ грн

Витрати на оплату праці на 1 упаковку $= 240\,000 / 7200 = 33,33$ грн

ЄСВ на 1 упаковку $= 7,33$ грн

3.5.9 Розрахунок амортизаційних відрахувань

Таблиця 3.14

Амортизаційні відрахування на виробництво вакуумних пакетів

Обладнання	Термін корисної експлуатації, років	Норма амортизації	Річні амортизаційні відрахування, тис. грн.
Високошвидкісна автоматична пакеторобна машина	10	10%	200
Автоматичний конвеєр-укладальник та лічильник пакетів	10	10%	28
Дробарка технологічних відходів	10	10%	15

Фасувальні точні ваги	4	25%	0,875
Ергономічний стіл пакувальника	5	20%	1,4
Всього			245,275

Амортизаційні відрахування на 1 упаковку = $245,275 / 7,2 = 34,07$ грн

3.5.10 Розрахунок загальновиробничих витрат на виробництво вакуумних пакетів

Оскільки ми вже розрахували коефіцієнт розподілу по підприємству, множимо його на витрати, обрані у якості бази розподілу.

Витрати, що розподіляються пропорційно до матеріаломісткості = $9,58 * 11,77 = 112,76$ грн

Витрати на утримання основних фондів = $2\,430\,000 * 0,02 / 7200 = 6,75$ грн

Загальновиробничі витрати = $9,58 + 6,75 = 16,33$ грн

3.5.11 Розрахунок собівартості вакуумних пакетів

Табл. 3.15

Калькуляція собівартості упаковки вакуумних пакетів

Витрати	Сума витрат на 1 упаковку
Матеріальні витрати	1 419,56
Витрати на оплату праці	33,33
ЄСВ	7,33
Амортизаційні відрахування	34,07
Загальновиробничі витрати	16,33
Разом	1510,62

3.7 Розрахунок операційних витрат

Операційні витрати підприємства складаються з собівартості, адміністративних витрат, витрат на збут та інших витрат.

Загальну річну собівартість продукції обчислюємо як собівартість одиниці помножити на річну виробничу програму = $4\,493,84 * 2945 + 1510,62 * 7200 = 24110,68$ тис. грн.

Основними статтями операційних витрат є заробітна плата адміністративного персоналу, амортизація основних фондів адміністративно-побутового призначення, оренда приміщення, витрати на комунальні послуги на невиробничі цілі, витрати на виготовлення та розсилку тестових зразків, пошукова контекстна реклама, поліграфія та презентаційні матеріали, командировочні для зустрічей з клієнтами, бо для даного підприємства ведучим каналом збуту є прямі продажі.

Покажемо детальний розрахунок деяких комплексних витрат.

Заробітна невиробничого персоналу розраховується як зарплата директора + зарплата бухгалтера + зарплата менеджера зі збуту в перерахунку на рік = $(42000+30000+12000)*12 = 1\,008$ тис. грн.

ССВ = 221,76 тис. грн.

Розрахунок амортизаційних відрахувань наведемо у табл. 3.16

Табл. 3.16

Амортизаційні відрахування на основні фонди адміністративно-побутового призначення

Основні фонди	Термін корисної експлуатації, років	Норма амортизації	Річні амортизаційні відрахування, тис. грн.
Капітальні витрати на поліпшення приміщення	5	20%	30
Офісні меблі	5	20%	8
Комп'ютерна техніка	2	50%	16
Програмне забезпечення (BAS	5	20%	4,8

Бухгалтерія ПРОФ + 2 додаткових робочих місяця)			
Побутова техніка та меблі для зони відпочинку	5	20%	8
Нематеріальні активи	5	20%	16
Всього			82,8

Оренда приміщення в 300 м² в приміській промисловій зоні приблизно 40 000 грн/місяць, тобто 480 000 грн на рік.

Витрати на комунальні послуги на невиробничі цілі включають витрати на водовідведення та освітлення, телефонію та інтернет-зв'язок.

Як було вказано, норма відовідведення 50 л на людину, на підприємстві 3 особи невиробничого персоналу, тобто споживання води $50 \cdot 3 \cdot 22 \cdot 12 = 39\,600$ л.

Витрати на водовідведення = $39,6 \cdot 65,54 = 2\,595,38$ грн на рік.

Витрати на електроенергію визначаємо по нормі 10 Вт/м². Площа адміністративно-побутового призначення складає 50 м². Витрати на електроенергію $10 \cdot 50 \cdot 9 \cdot 22 \cdot 12 \cdot 9,5 / 1000 = 11\,286$ грн.

Витрати на телефонію, інтернет-зв'язок закладаємо 2000 грн.

Витрати на виготовлення та розсилку тестових зразків включають собівартість приблизно рулону на місяць з доставкою для розсилання потенційним клієнтам, на рік 60 000 грн

Контекстна реклама в Google приблизно від 6000 грн/місяць, за рік 72 000 грн.

Поліграфія та презентаційні матеріали 24 000 грн

Командировочні 84 000 грн.

Малоцінні та швидкозношувані предмети (офісна канцелярія, миючі засоби) 2 500 грн

Операційні витрати разом розраховано в таблиці 3.17

Табл. 3.17

Операційні витрати

Стаття витрат	Значення, тис. грн
Собівартість	24 110,68
Витрати на оплату праці невиробничого персоналу	1 008
ЄСВ	221,76
Амортизаційні відрахування на невиробничі основні фонди	82,8
Оренда	480
Витрати на комунальні послуги	16,42
Витрати на виготовлення та розсилку тестових зразків, поліграфія та презентаційні матеріали	84
Контекстна реклама	72
Командировочні	84
МНМА	2,5
Всього	26 162,16

3.8 Розрахунок показників ефективності проекту

У результаті аналізу цін на вироби з неекологічної плівки для фасування ковбасних виробів прийнято рішення, що ціна одного рулону 6000 грн, ціна однієї упаковки 2700 грн.

Дохід від реалізації запланованого обсягу виробництва = $6000 \cdot 2945 + 2700 \cdot 7200 = 37\,110\,000$ грн.

Розрахуємо фінансові показники проекту у таблиці 3.18

Розрахунок прибутковості проекту

Показник	Значення
Валовий дохід, тис. грн.	37 110
ПДВ, тис. грн	6 185
Чистий дохід, тис. грн.	30 925
Операційні витрати, тис. грн.	26 162
Прибуток до оподаткування, тис. грн.	4 763
Податок на прибуток, тис. грн.	857,34
Чистий прибуток, тис. грн	3 905,66
Рентабельність продукції, %	16%
Термін окупності, років	3,3

Проведені розрахунки підтверджують, що проект прибутковий.

Висновки до розділу 3

У третьому розділі було розроблено бізнес-план створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування для ковбасних виробів в Одеській області. На основі проведеного аналізу ринку встановлено наявність стійкої тенденції до зростання попиту на екологічно безпечні пакувальні матеріали, що зумовлено посиленням екологічних вимог, розвитком концепції сталого розвитку та прагненням виробників харчової продукції до впровадження ресурсозберігаючих технологій.

У межах проекту обґрунтовано доцільність спеціалізації підприємства на виробництві біорозкладних целюлозних оболонки та біополімерних пакувальних матеріалів для м'ясопереробної галузі. Встановлено, що зазначені види продукції характеризуються високим рівнем екологічної безпечності, відповідають сучасним тенденціям розвитку пакувальної індустрії та мають перспективи впровадження на вітчизняному ринку.

Розроблений виробничий план дозволив визначити потребу в основних засобах, виробничих площах, технологічному обладнанні та матеріальних ресурсах. Запропонована технологічна схема виробництва забезпечує виготовлення конкурентоспроможної продукції з використанням сучасних технологій переробки біополімерної та целюлозної сировини.

У процесі розроблення організаційного плану сформовано структуру управління підприємством, визначено потребу в персоналі та розподіл функціональних обов'язків між працівниками. Запропонована організаційна структура забезпечує ефективне управління виробничими, збутовими та адміністративними процесами.

Проведені фінансово-економічні розрахунки засвідчили економічну доцільність реалізації проєкту. Розраховані показники доходів, витрат, прибутку та рентабельності свідчать про можливість забезпечення стабільної діяльності підприємства та отримання позитивного фінансового результату. Оцінка ефективності інвестиційного проєкту підтвердила його інвестиційну привабливість і перспективність впровадження в умовах Одеської області.

Таким чином, результати проведеного бізнес-планування дають підстави стверджувати, що створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування для ковбасних виробів є економічно обґрунтованим, відповідає сучасним екологічним і ринковим тенденціям та має потенціал для успішної реалізації на регіональному ринку.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОРГІВЛІ

4.1 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих факторів

У ході дослідження було проаналізовано небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що виникають під час виготовлення ковбасної продукції на м'ясокомбінаті. У процесі виробничої діяльності працівник може зазнавати впливу як одного, так і комплексу факторів різного характеру. Рівень безпеки технологічного процесу визначається їх кількістю, інтенсивністю впливу та ступенем потенційної небезпеки кожного з них.

Небезпечні виробничі фактори — це такі умови або явища, дія яких може призвести до травмування працівника, різкого погіршення стану здоров'я або навіть летальних наслідків. До фізичних небезпечних виробничих факторів належать: рухомі механізми та машини; пересувні частини виробничого устаткування тощо.

Шкідливі виробничі фактори – це елементи виробничого середовища або трудового процесу, вплив яких на працівника може спричиняти погіршення стану здоров'я, розвиток професійних захворювань або зниження працездатності.

За характером впливу на організм людини вони поділяються на чотири основні групи: фізичні, хімічні, біологічні та фактори трудового процесу.

До фізичних шкідливих факторів відносять несприятливі параметри мікроклімату (температуру, вологість, швидкість руху повітря, інфрачервоне випромінювання), відхилення барометричного тиску, підвищений рівень шуму, вібрації, інфразвукових та ультразвукових коливань, а також недостатнє або відсутнє природне й штучне освітлення робочих зон.

Хімічні виробничі фактори включають речовини хімічного походження, окремі сполуки біологічної природи, що отримані шляхом хімічного синтезу, а також аерозолі фіброгенної дії (пил). За впливом на організм вони поділяються на загальнотоксичні, подразнюючі, канцерогенні, алергенні та фіброгенні.

Біологічні фактори охоплюють мікроорганізми-продуценти, спори та живі клітини, що входять до складу біопрепаратів, а також патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії, віруси та гриби, які можуть становити небезпеку для здоров'я працівників.

До факторів трудового процесу належать важкість і напруженість праці. Важкість визначається рівнем фізичного навантаження, масою вантажів, кількістю рухів, статичними навантаженнями та робочою позою. Напруженість праці пов'язана з інтелектуальними, сенсорними та емоційними навантаженнями, ступенем монотонності роботи та режимом праці.

Рівень небезпечних та шкідливих виробничих факторів повинен перебувати в межах гранично допустимих значень, визначених чинними санітарними нормами, правилами та нормативно-технічною документацією. Дотримання цих вимог є обов'язковою умовою безпечного функціонування виробничих підприємств.

Підприємства м'ясопереробної галузі зобов'язані забезпечувати суворе виконання санітарно-гігієнічних вимог на всіх етапах виробничого процесу – починаючи від приймання сировини і завершуючи зберіганням та транспортуванням готової продукції. Відповідно до нормативних положень, основні санітарні вимоги охоплюють кілька ключових напрямів.

Передусім це гігієна персоналу, яка передбачає обов'язкові медичні огляди працівників, використання спеціального виробничого одягу та дотримання правил особистої гігієни. На підприємствах мають бути облаштовані санітарні пропускники, оснащені умивальниками, засобами дезінфекції та пристроями для сушіння рук.

Другим важливим аспектом є санітарний стан виробничих приміщень. Він забезпечується шляхом регулярного прибирання, миття та дезінфекції всіх поверхонь, включаючи підлогу, стіни та стелі. Для цього використовуються спеціально підібрані мийні та дезінфекційні засоби, дозволені для застосування у харчовій промисловості.

Окрему увагу приділяють чистоті технологічного обладнання. Згідно з вимогами, воно має проходити очищення після завершення кожного виробничого циклу. Для цього застосовуються як механічні способи (миття гарячою водою або парою), так і хімічні методи дезінфекції, що забезпечують повне усунення забруднень.

Сучасні м'ясопереробні підприємства активно впроваджують інноваційні підходи до санітарного контролю. Зокрема, широко використовується система НАССР (аналіз ризиків і критичних контрольних точок), яка дозволяє виявляти та контролювати потенційно небезпечні етапи виробництва, де можливе мікробіологічне або хімічне забруднення продукції.

Крім того, на підприємствах запроваджуються автоматизовані системи миття та дезінфекції обладнання, що підвищує ефективність санітарної обробки та зменшує вплив людського фактору. Також спостерігається тенденція до використання екологічно безпечних дезінфекційних засобів, які є біорозкладними та менш шкідливими для довкілля.

Важливою складовою системи безпеки є регулярний лабораторний контроль. Виробничі лабораторії здійснюють моніторинг мікробіологічних показників води, повітря, сировини, готової продукції та виробничого інвентарю, що дозволяє своєчасно виявляти відхилення від встановлених норм.

Таким чином, виробнича санітарія є невід'ємним елементом стабільної роботи м'ясопереробних підприємств. Дотримання гігієнічних вимог, використання сучасних технологій очищення та систем контролю якості забезпечує безпечність харчової продукції, підвищує її якість і сприяє конкурентоспроможності підприємств на ринку.

4.2 Організація робочого місця товарознавця

Дослідження стану охорони праці було проведено на прикладі ТОВ «Сільпо-Фуд». На підприємстві функціонує ефективно організована система управління охороною праці, яка відповідає сучасним вимогам безпеки. Для

працівників регулярно проводяться вступні, повторні та позапланові інструктажі безпосередньо на робочих місцях, що дозволяє системно підвищувати рівень обізнаності щодо безпечного виконання трудових обов'язків.

У компанії затверджено внутрішні нормативні документи, які регламентують функціонування системи охорони праці, а також порядок навчання персоналу з питань безпеки. Працівники підприємства проходять обов'язкові медичні огляди, що забезпечує контроль за станом їхнього здоров'я та придатністю до виконання професійних обов'язків. Додатково сформовано план заходів з охорони праці, налагоджено облік та організовано видачу спецодягу із відповідним документальним оформленням.

У мережі супермаркетів «Сільпо» впроваджено внутрішню систему нормативного регулювання охорони праці у сфері торгівлі. Вона містить чітко визначені вимоги та правила безпеки для різних категорій працівників, зокрема адміністративного, виробничого та технічного персоналу. До адміністративної групи належать бухгалтери, економісти, оператори ЕОМ, секретарі та адміністратори; до виробничої (продавці, касири, працівники складу, кухарі та кондитери); до технічної (електрики, сантехніки, водії, експедитори та інші спеціалісти).

Окремо розроблено інструкції з охорони праці для робіт, пов'язаних з експлуатацією та обслуговуванням обладнання, зокрема холодильних установок, електрообладнання, складних драбин, машин і механізмів. Також регламентовано безпечне виконання вантажно-розвантажувальних і складських робіт, у тому числі на висоті.

Важливим напрямом діяльності підприємства є постійне оновлення інструкцій з охорони праці з урахуванням змін у законодавстві та впровадження нових технологічних процесів. Значна увага приділяється практичній підготовці персоналу, яка включає тренування з евакуації, навчання з надання першої домедичної допомоги та відпрацювання дій у потенційно небезпечних ситуаціях.

У документі «Політика у сфері охорони здоров'я та безпеки праці» ТОВ «Сільпо-Фуд» визначено основні стратегічні цілі, принципи та зобов'язання

підприємства. Серед ключових цілей — ідентифікація виробничих ризиків, залучення працівників до формування безпечних умов праці, зниження рівня виробничого травматизму та постійне вдосконалення системи управління охороною праці.

Політика компанії базується на пріоритетності життя і здоров'я працівників, профілактиці нещасних випадків, підвищенні рівня безпеки та розвитку професійної компетентності персоналу. Підприємство зобов'язується забезпечувати безпечні умови праці, своєчасно інформувати працівників про можливі ризики, мінімізувати вплив небезпечних факторів, контролювати виробничі процеси, оперативно реагувати на інциденти та запобігати їх повторенню, а також систематично підвищувати рівень навчання та проводити регулярні інструктажі.

Товарознавець виконує широкий спектр функцій, пов'язаних із контролем якості товарів, прийманням продукції, перевіркою супровідної документації, обліком товарних запасів, контролем умов зберігання та взаємодією з постачальниками. У зв'язку з цим робоче місце працівника повинно відповідати санітарно-гігієнічним, ергономічним та технічним вимогам.

Робоче місце товарознавця у магазині обладнане необхідними меблями та технічними засобами, зокрема робочим столом, офісним кріслом, персональним комп'ютером, засобами телефонного зв'язку та оргтехнікою. Розміщення обладнання організоване таким чином, щоб забезпечити зручність роботи, вільний доступ до документації та мінімізувати фізичне навантаження на працівника.

4.3 Забезпечення норм мікроклімату та чистоти повітря

У межах діяльності підприємства функціонують джерела утворення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, зокрема витяжні системи печей для випікання піци та хлібобулочних виробів, пароконвектоматів, а також

дизельного генератора. Саме тому підприємством здійснюється оформлення дозволу на викиди забруднюючих речовин для існуючого об'єкта [30].

За результатами оцінювання встановлено, що основними забруднюючими речовинами, які утворюються в процесі діяльності підприємства, є оксиди азоту, оксид та діоксид вуглецю, діоксид сірки, аміак, фенол, етиловий спирт, оцтова кислота та інші сполуки. Розрахунки розсіювання забруднюючих речовин та лабораторні вимірювання на межі санітарно-захисної зони підтвердили, що концентрації викидів не перевищують встановлених граничнодопустимих нормативів та відповідають вимогам природоохоронного законодавства.

Наприклад, магазин за адресою Львівська обл., Стрийський р-н, Стрийська ТГ, м. Стрий, вул. Б.Хмельницького, 16 здійснює викиди в атмосферу. Зокрема, найбільшу частку серед емісій становить діоксид вуглецю, обсяг якого сягає 5,877506 т/рік, викиди етилового спирту (0,548380 т/рік) та оцтової кислоти (0,100426 т/рік), оксид вуглецю в кількості 0,014403 т/рік, діоксид азоту (0,076255 т/рік) та ацетальдегід (0,027284 т/рік). Вміст інших компонентів є менш масивним, проте також враховується в екологічному моніторингу: фенол становить 0,010028 т/рік, діоксид сірки – 0,009824 т/рік, пропіоновий альдегід – 0,007437 т/рік, а насичені вуглеводні фракції C₁₂–C₁₉ складають 0,004004 т/рік. Мінімальні значення зафіксовано для аміаку (0,002691 т/рік), суспендованих твердих частинок (0,001153 т/рік), а також метану й оксиду азоту, обсяги яких не перевищують 0,000240 т/рік та 0,000200 т/рік відповідно [31].

Підприємство належить до третьої групи за ступенем впливу на атмосферне повітря. Впровадження найкращих доступних технологій та методів керування для даного об'єкта законодавством не передбачено, як і окремих заходів щодо скорочення викидів, оскільки фактичні показники відповідають допустимим екологічним нормам. Спеціальні заходи, спрямовані на зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, на підприємстві не передбачені. Окремі природоохоронні заходи, орієнтовані на додаткове скорочення викидів, не встановлювались, оскільки фактичні показники впливу відповідають чинним нормативним вимогам.

З метою оцінки рівня забруднення атмосферного повітря у зоні розташування виробничого майданчика “Сільпо-Фуд” проведено розрахунки розсіювання викидів від стаціонарних джерел, а також інструментальні вимірювання концентрацій забруднюючих речовин на межі санітарно-захисної зони. За результатами досліджень перевищень гранично допустимих концентрацій жодної із контрольованих речовин не виявлено. Додаткові джерела суттєвого впливу на стан атмосферного повітря відсутні. Усі показники викидів відповідають встановленим гігієнічним нормативам та вимогам чинних нормативно-правових актів, зокрема Наказу №309 від 27.06.2006 р. та Наказу №177 від 10.05.2002 р.

Параметри повітряного середовища в приміщенні знаходяться в межах: температура повітря становить 23–25 °С, відносна вологість утримується на рівні 40–60%, а швидкість повітряного потоку не перевищує 0,1 м/с. Такі показники відповідають вимогам ДСанПіН 3.3.2.007-88 «Нормовані параметри мікроклімату для приміщень».

У холодний період року підтримання оптимального мікроклімату забезпечується за рахунок функціонування системи центрального водяного опалення. Завдяки цьому температура в приміщеннях стабілізується в межах 22–24 °С, відносна вологість залишається на рівні 40–60%, а швидкість руху повітря — близько 0,1 м/с.

Для забезпечення належної якості повітря в приміщенні впроваджено комплекс санітарно-гігієнічних заходів: встановлено сучасні металопластикові віконні конструкції замість дерев'яних, що сприяє зменшенню проникнення пилових частинок ззовні; організовано регулярне провітрювання приміщень двічі на добу; передбачено планову заміну фільтрів у системі кондиціонування кожні два місяці, оскільки вони можуть накопичувати пил, мікроорганізми та продукти їх життєдіяльності.

4.4 Забезпечення норм шуму і вібрації

Шум є одним із найбільш поширених шкідливих виробничих факторів, що впливають на працездатність і самопочуття працівників. Тривала дія підвищеного рівня шуму спричиняє підвищену втому організму, зниження концентрації уваги та працездатності, що, у свою чергу, може призводити до помилок у роботі та збільшення ризику виробничого травматизму. Крім того, надмірний шум негативно позначається на загальній ефективності праці та може спричинити економічні втрати підприємства.

У виробничих цехах (зокрема у пекарських підрозділах) допустимий рівень шуму не повинен перевищувати 80 дБА. У випадках, коли фактичні показники наближаються до граничних або перевищують нормативні значення, працівники зобов'язані використовувати засоби індивідуального захисту органів слуху, такі як захисні навушники або беруші. У адміністративних приміщеннях установи, зокрема в робочих кабінетах персоналу, рівень шумового навантаження характеризується як відносно низький і, як правило, не перевищує 50 дБА. Такі показники повністю узгоджуються з вимогами чинних санітарних норм ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку», що регламентують допустимі рівні акустичного впливу на працівників у виробничих та адміністративних умовах.

Підтримання комфортного акустичного середовища є важливим чинником збереження працездатності персоналу, зниження втомлюваності та профілактики професійного стресу. У зв'язку з цим у відділі впроваджено комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на мінімізацію шумового впливу. З метою зменшення проникнення зовнішнього шуму та покращення звукоізоляційних характеристик приміщень було здійснено заміну традиційних дерев'яних вікон на сучасні металопластикові конструкції з подвійним склопакетом, що значно знижує рівень шуму, який надходить ззовні.

Крім того, для покращення внутрішньої акустики приміщень частково застосовано звукопоглинальні матеріали та спеціальні покриття для стін, які

сприяють зменшенню відбиття звукових хвиль і формуванню більш комфортного акустичного середовища. Додатково для зниження шуму від офісної техніки використовуються спеціальні антивібраційні килимки під принтери та інше друкувальне обладнання, що дозволяє мінімізувати вібраційні та механічні шуми під час їх роботи.

Підлогове покриття в робочих кабінетах виконано з лінолеуму, який також має певні шумопоглинальні властивості та сприяє зменшенню рівня крокового шуму.

Важливим елементом системи профілактики шумового навантаження є регулярне технічне обслуговування комп'ютерної та офісної техніки. З цією метою профілактичний огляд обладнання здійснюється щоквартально, що дозволяє своєчасно виявляти та усувати потенційні джерела підвищеного шуму, зокрема несправності вентиляторів, блоків живлення та механічних компонентів.

4.5 Освітлення робочого місця

Серед чинників виробничого середовища, що впливають на організм людини під час виконання трудових операцій, особливе місце займає освітлення. Відомо, що переважна частина інформації про зовнішній світ (приблизно до 90%) сприймається саме через зоровий аналізатор, що підкреслює важливість якісного світлового режиму на робочому місці.

Світлове середовище має комплексний вплив на функціонування організму: воно регулює не лише зорові процеси, а й загальний стан працездатності людини. Достатній рівень освітленості сприяє активізації обміну речовин, покращує кисневий обмін та позитивно впливає на фізіологічні процеси.

Водночас як дефіцит, так і надлишок світла, а також нерівномірний розподіл освітлення у полі зору призводять до швидкого зорового перевантаження. Це знижує ефективність праці, підвищує ризик помилок і може стати причиною виробничого травматизму. Надмірна яскравість джерел світла

часто викликає головний біль, дискомфорт у очах та погіршення гостроти зору, а прямі відблиски іноді спричиняють тимчасове засліплення.

У виробничих умовах доцільно передбачати поєднання природного одностороннього бокового освітлення із загальною системою штучного світла. У промислових приміщеннях традиційно використовувалися люмінесцентні лампи (наприклад, типу ЛБ-40-1), при цьому нормативний рівень освітленості в основних зонах становив близько 200 лк.

У торговельних і допоміжних приміщеннях підприємств застосовується комбінована система освітлення, яка поєднує природні та штучні джерела світла. Сучасні світильники, зокрема світлодіодні або енергоощадні люмінесцентні, забезпечують рівномірне освітлення робочих зон без різких тіней, засліплення та надмірних контрастів.

Нормативні вимоги до рівня освітленості в торговельних залах і робочих приміщеннях визначаються чинними будівельними та санітарними нормами і зазвичай становлять у межах 200–300 лк, залежно від специфіки приміщення та характеру виконуваних операцій.

4.6 Захист від ураження електричним струмом

Електроустановки мають бути влаштовані так, щоб їх небезпечні струмопровідні частини були недоступними для випадкового прямого дотику, а доступні для дотику відкриті провідні частини були безпечними як за нормальних умов, так і за одиничного пошкодження.

Для забезпечення безпечних умов праці на підприємстві застосовується комплекс організаційних і технічних заходів електрозахисту. Усі електроустановки та електроприлади повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів, проходити регулярний технічний огляд і своєчасне обслуговування. Особлива увага приділяється справності ізоляції електропроводки, наявності захисного заземлення та автоматичних пристроїв захисного відключення.

Електрощитові приміщення та місця розташування силового обладнання повинні бути закритими для сторонніх осіб і позначені відповідними попереджувальними знаками безпеки. Працівники допускаються до роботи з електрообладнанням лише після проходження інструктажу з охорони праці та ознайомлення з правилами електробезпеки.

У торговельних залах і складських приміщеннях важливим є дотримання вимог щодо безпечної експлуатації подовжувачів, розеток та електроприладів. Забороняється використання несправного обладнання, перевантаження електромережі та самовільне проведення ремонтних робіт без участі кваліфікованих спеціалістів.

Для запобігання нещасним випадкам на підприємстві проводиться систематичний контроль технічного стану електрообладнання, а також періодичні перевірки знань працівників з питань електробезпеки. У разі виникнення аварійної ситуації персонал повинен діяти відповідно до затверджених інструкцій та негайно повідомляти відповідальні служби.

4.7 Безпека при роботі з ПК

Організація робочого місця при використанні комп'ютерної техніки ґрунтується на ергономічних принципах, антропометричних даних працівника та вимогах щодо зниження професійних ризиків. Основною метою є створення безпечних і комфортних умов праці, які запобігають перевтомі та розвитку професійних захворювань.

Конструктивні особливості та розміри робочої зони повинні забезпечувати достатній простір для зміни пози працівника та виконання робочих рухів без обмежень. Це має важливе значення для профілактики захворювань опорно-рухового апарату, зокрема викривлень хребта та м'язового перенапруження.

Згідно з вимогами охорони праці, рівні випромінювання від комп'ютерної техніки повинні відповідати встановленим нормативам. Під цим розуміється контроль впливу шуму, вібрацій, електромагнітних полів, температури та інших

факторів середовища таким чином, щоб вони не викликали погіршення стану здоров'я або зниження працездатності персоналу.

Організація робочого простору має забезпечувати узгодженість між технічними засобами та ергономічними вимогами, враховуючи специфіку виконуваних завдань і індивідуальні характеристики працівника. Особливу увагу приділяють правильному розміщенню обладнання для зменшення статичного навантаження та зорової втоми.

Рівень освітлення робочої зони повинен сприяти комфортному зоровому сприйняттю інформації та забезпечувати оптимальний баланс між яскравістю екрана і навколишнього середовища. Наразі при організації освітлення застосовуються вимоги ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення», які спрямовані на запобігання появі відблисків та надмірного навантаження на зір.

У приміщеннях, де використовуються комп'ютери та інші екранні пристрої, важливим є підтримання стабільних параметрів мікроклімату. Орієнтиром для цього виступають санітарні норми ДСН 3.3.6.042-99, що регламентують допустимі значення температури, вологості та швидкості руху повітря залежно від умов і характеру праці. [33].

4.8 Пожежна безпека

Пожежна безпека підприємства є таким станом виробничого об'єкта, за якого мінімізується ймовірність виникнення пожежі, а у разі її появи забезпечується ефективний захист працівників, обладнання та матеріальних ресурсів від дії небезпечних факторів вогню та диму.

Система протипожежного захисту охоплює комплекс технічних рішень і засобів, які застосовуються у виробничих будівлях, зокрема в технологічному обладнанні, вентиляційних та кондиціонувальних системах, з метою своєчасного виявлення та локалізації загорянь.

На ТОВ «Сільпо-Фуд» система пожежної безпеки реалізується як комплекс взаємопов'язаних заходів, що охоплюють різні сфери діяльності

підприємства та спрямовані на попередження виникнення пожеж і мінімізацію їх наслідків:

- технологічні заходи пожежної безпеки, які передбачають контроль за безпечною експлуатацією виробничого обладнання, дотримання встановлених технологічних режимів, а також забезпечення належних умов зберігання сировини, напівфабрикатів і готової продукції з урахуванням їх пожежонебезпечних характеристик;

- будівельно-технічні заходи, спрямовані на запобігання виникненню пожежі та обмеження її поширення, зокрема шляхом використання вогнестійких будівельних матеріалів, підвищення стійкості огорожувальних конструкцій та врахування вимог пожежної безпеки при плануванні та експлуатації приміщень;

- організаційні заходи, які включають систематичне проведення інструктажів і навчання персоналу правилам пожежної безпеки, формування навичок користування первинними засобами пожежогасіння, а також організацію внутрішнього контролю та пожежного патрулювання для своєчасного виявлення потенційних ризиків;

- технічні та інженерні заходи, що передбачають оснащення підприємства сучасними системами пожежної сигналізації, забезпечення ефективного пожежного водопостачання, впровадження первинних засобів гасіння пожеж та формування їх необхідного запасу на об'єктах;

4.9 Шляхи евакуації

На торговельному підприємстві «Сільпо-Фуд» особлива увага приділяється забезпеченню безпечної евакуації відвідувачів і персоналу у разі виникнення надзвичайних ситуацій. Евакуаційні виходи та шляхи евакуації повинні постійно перебувати у вільному стані, бути доступними та придатними для безперешкодного використання.

У разі наявності одного евакуаційного виходу в окремому приміщенні одночасне перебування великої кількості осіб обмежується відповідно до вимог

пожежної безпеки. Двері на шляхах евакуації повинні відкриватися у напрямку виходу з будівлі, що забезпечує швидке та організоване залишення приміщення у разі небезпеки. Під час роботи магазину евакуаційні виходи можуть замикатися лише на внутрішні запірні пристрої, які забезпечують можливість відкривання без використання ключа [34].

Протипожежні двері, ворота, люки та інші конструктивні елементи, що входять до складу протипожежних перешкод, мають утримуватися у справному стані. Важливо забезпечити їх вільне закривання та самозачинення, без перешкод або сторонніх предметів. Це особливо актуально для торговельних об'єктів, де поєднуються торговельна зона, складські та технічні приміщення.

Не менш важливим є дотримання вимог пожежної безпеки на прилеглий території магазину. Проїзди та під'їзні шляхи до будівлі, а також доступ до пожежних гідрантів, зовнішніх драбин і засобів пожежогасіння повинні бути постійно вільними. Накопичення тари, пакувальних матеріалів або інших горючих відходів біля входів та службових зон не допускається. У разі тимчасового перекриття під'їзних шляхів відповідні служби повинні бути поінформовані.

Персонал торговельного об'єкта зобов'язаний проходити регулярні навчання та тренування з евакуації, які проводяться не рідше одного разу на шість місяців. У разі змін у плануванні магазину або розміщенні обладнання плани евакуації підлягають обов'язковому оновленню.

Працівники підприємства проходять обов'язкове навчання з питань пожежної безпеки під час прийняття на роботу, а надалі — періодичні повторні інструктажі не рідше ніж двічі на рік. Така система підготовки забезпечує підтримання необхідного рівня обізнаності персоналу щодо потенційних пожежних ризиків та правил безпечної поведінки.

У результаті проведеного навчання працівники володіють алгоритмом дій у разі виникнення пожежі, здатні правильно застосовувати первинні засоби пожежогасіння (вогнегасники), а також добре орієнтуються у схемах евакуації та місцях розташування аварійних виходів.

Інформаційні куточки з пожежної безпеки містять усі необхідні матеріали для швидкого реагування у надзвичайних ситуаціях: плани приміщень із позначеними шляхами евакуації, покрокові інструкції щодо дій при пожежі, телефони екстрених служб, правила використання вогнегасників, а також рекомендації з надання першої домедичної допомоги та схеми розміщення засобів пожежогасіння.

Забезпечення підприємства вогнегасниками здійснюється відповідно до встановлених норм: орієнтовно 1 кг вогнегасної речовини на кожні 25 м² площі. У разі наявності автоматичних систем пожежогасіння потреба в переносних вогнегасниках може бути зменшена приблизно вдвічі. Усі засоби пожежогасіння розміщуються у легкодоступних, добре видимих місцях на висоті, що не перевищує 1,5 м від підлоги, для забезпечення швидкого доступу в екстрених ситуаціях.

Висновки до розділу 4

У результаті проведеного аналізу умов праці в ТОВ «Сільпо-Фуд» встановлено, що на підприємстві створено належну систему управління охороною праці та забезпечення безпечних умов роботи персоналу. Робоче місце товарознавця відповідає санітарно-гігієнічним, ергономічним і технічним вимогам та оснащено необхідними засобами для ефективного виконання професійних обов'язків.

Дослідження показало, що на підприємстві забезпечуються нормативні параметри мікроклімату, освітлення, рівня шуму та вібрації, а також здійснюється контроль за станом повітряного середовища. Значна увага приділяється електробезпеці, пожежній безпеці та організації безпечної евакуації працівників і відвідувачів у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У результаті виконання дипломної роботи було досліджено теоретичні, організаційні та економічні аспекти створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування в Одеській області та обґрунтовано доцільність реалізації даного бізнес-проєкту.

Встановлено, що біорозкладне пакування є перспективним видом пакувальної продукції, який відповідає сучасним вимогам екологічної безпеки та концепції сталого розвитку. На відміну від традиційних полімерних матеріалів, біорозкладне пакування здатне розкладатися під впливом природних факторів без утворення шкідливих речовин, що сприяє зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище. Біорозкладні пакувальні матеріали класифікуються за походженням сировини, сферою використання, способом утилізації та рівнем біологічного розкладання. Основними функціональними властивостями такої продукції є екологічність, безпечність, міцність, вологостійкість, зручність використання та можливість повторної переробки або компостування.

Проведений аналіз сучасного стану ринку біорозкладного пакування показав стійку тенденцію до його розвитку як у світі, так і в Україні. Основними факторами зростання попиту є посилення екологічних вимог, впровадження обмежень щодо використання одноразового пластику, розвиток циркулярної економіки та підвищення екологічної свідомості населення. Встановлено, що ринок біорозкладного пакування в Україні перебуває на стадії активного розвитку та характеризується значним потенціалом для розширення виробництва. Особливо сприятливі умови для реалізації такого проєкту має Одеська область завдяки вигідному географічному розташуванню, розвиненій транспортній інфраструктурі, наявності морських портів та значній концентрації потенційних споживачів пакувальної продукції.

У роботі було досліджено споживчі властивості та показники конкурентоспроможності біорозкладного пакування. Визначено, що основними критеріями вибору продукції для споживачів є якість матеріалу, екологічна

безпеку, функціональність, надійність, відповідність міжнародним стандартам та економічна доцільність використання. Конкуренентоспроможність продукції значною мірою залежить від здатності виробника забезпечити оптимальне співвідношення ціни та якості, а також відповідність продукції сучасним екологічним вимогам.

Дослідження факторів формування якості біорозкладного пакування дозволило встановити, що вирішальний вплив на якість продукції мають характеристики сировини, дотримання технології виробництва, рівень автоматизації виробничих процесів та ефективність системи контролю якості. Визначено основні можливі дефекти продукції, серед яких недостатня міцність, деформація виробів, нерівномірна структура матеріалу, зниження вологостійкості та невідповідність показників біорозкладання встановленим стандартам. Основними причинами виникнення дефектів є використання неякісної сировини, порушення технологічних режимів виробництва та недотримання умов зберігання готової продукції.

У процесі розроблення бізнес-плану було обґрунтовано організаційно-виробничу структуру майбутнього підприємства, визначено потребу в основних виробничих ресурсах, персоналі та обладнанні. Проведені фінансово-економічні розрахунки підтвердили доцільність реалізації інвестиційного проєкту та можливість отримання стабільного прибутку за умови ефективної організації виробництва та збуту продукції.

Особливу увагу приділено питанням охорони праці та екологічної безпеки. Встановлено, що діяльність підприємства повинна здійснюватися відповідно до вимог чинного законодавства у сфері охорони праці, промислової безпеки та охорони навколишнього середовища. Важливими напрямками є проведення інструктажів працівників, забезпечення безпечних умов праці, впровадження заходів щодо енергозбереження та мінімізації виробничих відходів.

За результатами проведеного дослідження пропонується:

1. створити підприємство з виробництва біорозкладного пакування в Одеській області з орієнтацією на потреби харчової промисловості, торговельних мереж та закладів громадського харчування;
2. використовувати сучасні технології виробництва та екологічно безпечну сировину для забезпечення високої якості продукції;
3. впровадити систему управління якістю відповідно до міжнародних стандартів;
4. здійснювати постійний моніторинг ринку та адаптацію асортименту до потреб споживачів;
5. розширювати співпрацю з підприємствами харчової промисловості, логістичними компаніями та торговельними мережами;
6. використовувати маркетингові інструменти для популяризації екологічно безпечної продукції;
7. забезпечити впровадження ефективної системи охорони праці та екологічного менеджменту на підприємстві.

Таким чином, результати проведеного дослідження підтверджують економічну доцільність та перспективність створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування в Одеській області, що сприятиме розвитку екологічно орієнтованого бізнесу, підвищенню конкурентоспроможності регіону та зменшенню негативного впливу пакувальних відходів на довкілля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дончак Л.Г., Пилявець В.М. Біорозкладне пакування товарів як елемент сталого розвитку логістичних систем. Економічний простір. 2025. № 197. С. 26–31.
2. Сноз С.В., Смердова Л.М., Прокопенко Л.О., Бобильова О.О. Методичні підходи щодо оцінювання здатності до біохімічного розпаду полімерних матеріалів та їхніх відходів. One Health and Nutrition Problems of Ukraine. 2020. № 2. С. 88–95.
3. Н. В. Лапицька, О. В. Городиська. Товарознавство і захист прав споживачів : навчально-методичний посібник. Чернігів : НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2023. 386 с.
4. ДСТУ EN 13432:2015 Пакування. Вимоги до пакування, придатного для утилізації шляхом компостування та біологічного розкладання. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.
5. ДСТУ ISO 18606:2015 Пакування та навколишнє середовище. Органічна переробка. Вимоги до пакування, придатного для органічної переробки. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.
6. ISO 17088:2021 Specifications for compostable plastics. Geneva : International Organization for Standardization, 2021.
7. European Bioplastics. Bioplastics Market Development Update 2024. URL: <https://www.european-bioplastics.org>
8. Biodegradable Packaging Market Report 2025–2030. URL: <https://www.grandviewresearch.com>
9. Global Biodegradable Packaging Market Analysis and Forecast. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com>
10. Smithers. The Future of Sustainable Packaging to 2030. URL: <https://www.smithers.com>
11. Sustainable Packaging Coalition. Fundamentals of Sustainable Packaging. URL: <https://sustainablepackaging.org>

12. Ellen MacArthur Foundation. The New Plastics Economy: Rethinking the Future of Plastics. URL: <https://ellenmacarthurfoundation.org>
13. Державна служба статистики України. Офіційний вебсайт. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua>
14. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Офіційний вебсайт. URL: <https://mepr.gov.ua>
15. Закон України «Про управління відходами» від 20.06.2022 № 2320-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua>
16. Закон України «Про упаковку та відходи упаковки». URL: <https://zakon.rada.gov.ua>
17. Директива (ЄС) 2019/904 Європейського Парламенту та Ради щодо зменшення впливу окремих пластикових виробів на довкілля.
18. Котлер Ф., Армстронг Г. Основи маркетингу. Київ : Діалектика, 2023. 880 с.
19. Ілляшенко С.М. Маркетингова товарна політика : підручник. Суми : Університетська книга, 2022. 368 с.
20. Пономаренко В.С. Управління конкурентоспроможністю підприємства : підручник. Харків : ХНЕУ, 2021. 320 с.
21. Бойчик І.М. Економіка підприємства : навчальний посібник. Київ : Кондор, 2023. 378 с.
22. Політика з охорони навколишнього середовища ТОВ «Сільпо-Фуд». URL: https://static.silpo.ua/content/Polityka_ONS.pdf
23. Заїченко В.І. Менеджмент охорони праці : конспект лекцій. Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2021. 82 с.
24. Основи охорони праці : підручник / М.С. Одарченко та ін. Харків : Стиль-Издат, 2017. 334 с.
25. Охорона праці при роботі з комп'ютером: що потрібно знати. URL: <https://pro-op.com.ua/article/183-ohoron-prats-pri-robot-z-kompyuterom>

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут

Економіки, управління і бізнесу ім. Г.Е. ВейнштейнаКафедра Бізнесу і торгівлі

Ступінь вищої освіти – перший (бакалавр)

Спеціальність 076 «Підприємництво та торгівля»

Освітня програма «Підприємництво і торгівля, товарознавство та експертиза в митній справі»

**ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ****ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА****на тему: «Бізнес-планування створення підприємства з виробництва біорозкладного пакування в Одеській області»**

Здобувач _____ Камишенцев Андрій Сергійович

Підпис

Керівник: _____ Кривоногова Ірина Геннадіївна

Підпис

Одеса – 2026 р.

Світовий ринок гнучкого пакування

розподіл за сировиною, 2021 р. (%)

70,1%

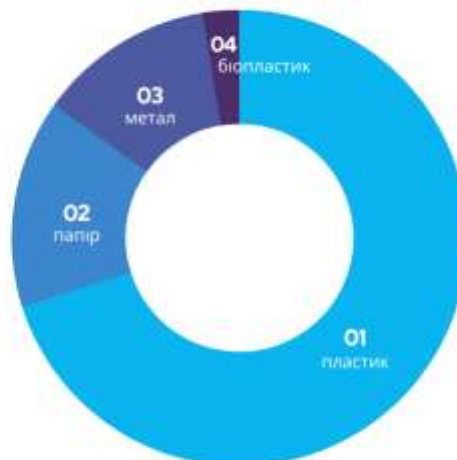
частка сировини з пластику

Сегмент пластикових виробів домінував на ринку гнучкої упаковки та приніс найбільшу частку доходів у 2021 році.

\$ 252.0 млрд

Вартість світового ринку, 2021

Обсяг світового ринку гнучкої упаковки оцінювався в 252 млрд дол. США в 2021 році, і очікується, що у 2022-2030 рр. зростатиме у середньому на 4,5% щорічно.



Джерело: Flexible Packaging Market Size, Share & Trends 2022 – 2030, Grand View Research

Рис. А.1 Динаміка світового ринку біорозкладного пакування у 2020–2030 рр., млрд дол. США

Табл. А.1

Класифікація ковбасних виробів

Класифікаційна ознака	Види ковбасних виробів
За видом сировини	М'ясні, кров'яні, субпродуктові, комбіновані
За видом м'яса	Яловичі, свинячі, баранячі, кінські; з м'яса птиці, кроликів; а також із суміші кількох видів сировини
За особливостями технології	Варені (ковбаси, сосиски, сардельки, фаршировані вироби, ліверні, сальтисони, холодці); запечені (ковбаси, м'ясні хліби, паштети); напівкопчені; варено-копчені; сирокоччені; сиров'ялені
За якістю сировини	Вищий, I, II та III сорти (залежно від виду продукції)
За видом оболонки	У природних, штучних, синтетичних оболонках; без оболонки (м'ясні хліби, сальтисони, холодці)
За рисунком на розрізі	З однорідною структурою фаршу; з включеннями шматків сала, язика, грубоподрібнених м'язових і жирових тканин
За призначенням	Для загального споживання; для дитячого та дієтичного харчування (зі зниженим або підвищеним вмістом жиру, солі та прянощів)
За способом реалізації	Звичайні; порційного нарізання; сервірувального нарізання



Рис А.2. Зразок №1. Ковбаса напівкопчена першого сорту «Варшавська» ТМ «Ятрань»



Рис А.3. Зразок №2. Ковбаса «Ятранчик» напівкопчена вищого сорту, ТМ «Ятрань»



Рис А.4. Зразок №3. Ковбаса «Дрогобицька» напівкопчена вищого гатунку, ТМ «Алан»



Рис А.5 Зразок №4. Ковбаса напівкопчена «Баварська», першого сорту ТМ «Забіка»

Табл. А.2

Характеристика і норма фізико-хімічних показників згідно ДСТУ 4435:2005

Назва показника	Характеристика і норма
Масова частка вологи для ковбас, %, не більше ніж	48
- вищого сорту	52
- першого сорту	55
- другого сорту	
Масова частка білка, %, не менше ніж	13
Масова частка жиру, %, не більше ніж	45
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	4,5
Масова частка нітриту натрію, %, не більше ніж	0,005
Масова частка крохмалю, %, не більше ніж	4,5
Температура в товщі батона під час випуску в реалізацію, °С	від 0 до 12

Табл. А.3

Оцінка пакування зразків напівкопчених ковбас

Показник оцінки	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Цілісність та герметичність пакування	5,0	5,0	5,0	5,0
Якість та тип матеріалу оболонки	4,0	4,0	5,0	4,0
Якість пакування	5,0	5,0	5,0	4,0
Естетика дизайну та якість друку	4,0	5,0	5,0	4,0
Екологічність пакувальних матеріалів	4,0	4,0	4,0	4,0
Середній бал за зразком:	4,4	4,6	4,8	4,2

Табл. А.4

Фізико-хімічні показники якості напівкопчених ковбас

	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Масова частки вологи, %	52,4	51,2	69,2	76,3
Масова частка жиру, %	41,9	40	29,3	20,9
Масова частка солі, %	1,6	1,52	1,52	1,28
Вміст крохмалю	присутній	відсутній	відсутній	Присутній

Табл. А.5

Інвестиційні витрати на реалізацію проекту

Найменування	Вартість, тис. грн
Технологічне обладнання	10 412
Допоміжне обладнання, інструмент, МНМА	85
Обладнання та інвентар адміністративно-побутового призначення	169
Ремонт приміщення	150
Нематеріальні активи	80
Запас оборотного капіталу (на 1 міс)	2 009, 175
Всього	12 905

Обґрунтування виробничої програми

Показники	Загальний	Галузевий коефіцієнт, рулони	Галузевий коефіцієнт, пакети	Пакування в рулонну плівку	Пакування в пакети
Потреба в пакуванні напівкопчених ковбас, кг	45139000	30%	70%	13541700	31597300
Потреба в пакуванні сирокопчених ковбас, кг	29514300	60%	40%	17708580	11805720
Потреба в пакуванні сосисок та сарделек ($Q_{\text{вк}} * 0,35$), кг	57671460	90%	10%	51904314	5767146
Потреба в пакуванні варено-запечених ковбас, кг	3226600	30%	70%	967980	2258620
Потреба в пакуванні всього, кг				84122574	51428786
Потреба в пакувальних матеріалах, рулони (для плівки), упаковки (для пакетів)				42 061	102857
Виробнича програма (7% місткості), рулони (для плівки), упаковки (для пакетів)				2945	7200

Баланс виробничої потужності

Показник	Значення
Продуктивність екструзійно-видувної установки	2630 м/год або 100 кг/год
Фонд робочого часу підприємства (зміна 8 год* 22 робочих дні* 12 місяців)	2 112 год
Коефіцієнт використання робочого часу екструзійно-видувної установки	0,85
Річна виробнича потужність екструзійно-видувної установки	4 721 376 м або 9 442 рулонів
Коефіцієнт використання виробничої потужності	0,55
Продуктивність пакеторобної машини	4 500 пакетів/годину
Коефіцієнт використання робочого часу пакеторобної машини	0,8
Річна виробнича потужність пакеторобної машини	7 603 200 пакетів
Коефіцієнт використання виробничої потужності	0,95
Продуктивність бобинорізальної машини	18000 м/год > 2630
Продуктивність вузла обробки коронарним розрядом	4800 м/год > 2630
Продуктивність автоматичного намотувального верстата	8100 м/год > 2630
Продуктивність конвеєра-укладальника	15 000 пак/год > 4500
Продуктивність дробарки технологічних відходів	200 кг/год > 100
Продуктивність флексомашини	3600 м/год > 2630

Організаційний план

Посада	Кількість	Місячний оклад
Директор	1	42000
Начальник цеху / Технолог	1	40000
Майстер зміни / Контролер ВТК	1	35000
Менеджер зі збуту	1	30000
Бухгалтер (аутсорс)	1	12000
Оператор екструдера	1	25000
Оператор пакеторобної машини	1	20000
Оператор флексографічної машини	1	22000
Комірник-транспортувальник	1	16000

Табл. А.9

Калькуляція собівартості одного рулону вакуумної плівки (500м, 420 мм, 70 мкм)

Витрати	Сума витрат на один рулон, грн
Матеріальні витрати	3 127,07
Витрати на оплату праці	191,51
ЄСВ	42,13
Амортизаційні відрахування	854,55
Загальновиробничі витрати	278,58
Разом	4493,84

Табл. А.10

Калькуляція собівартості однієї упаковки вакуумних пакетів (1000 шт, 150 мм*350 мм, 70 мкм)

Витрати	Сума витрат на 1 упаковку
Матеріальні витрати	1 419,56
Витрати на оплату праці	33,33
ЄСВ	7,33
Амортизаційні відрахування	34,07
Загальновиробничі витрати	16,33
Разом	1510,62

Табл. А.11

Операційні витрати

Стаття витрат	Значення, тис. грн
Собівартість	24 110,68
Витрати на оплату праці невиробничого персоналу	1 008
ЄСВ	221,76
Амортизаційні відрахування на невиробничі основні фонди	82,8
Оренда	480
Витрати на комунальні послуги	16,42
Витрати на виготовлення та розсилку тестових зразків, поліграфія та презентаційні матеріали	84
Контекстна реклама	72
Командировочні	84
МНМА	2,5
Всього	26 162,16

Табл. А.12

Розрахунок прибутковості та ефективності

Показник	Значення
Валовий дохід, тис. грн.	37 110
ПДВ, тис. грн	6 185
Чистий дохід, тис. грн.	30 925
Операційні витрати, тис. грн.	26 162
Прибуток до оподаткування, тис. грн.	4 763
Податок на прибуток, тис. грн.	857,34
Чистий прибуток, тис. грн	3 905,66
Рентабельність продукції, %	16%
Термін окупності, років	3,3