

Міністерство освіти і науки України  
Одеський національний технологічний університет  
Кафедра технології зерна і комбікормів



## **ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

на тему

### **«НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ЛІКАРСЬКИХ ТРАВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СПЕЦІАЛЬНИХ КОМБІКОРМІВ ДЛЯ ДОМАШНІХ ТВАРИН»**

Здобувача                      Вербецька К.С.

2 курсу, групи              ЗТЗ – 63а

Керівник                      доц. Бордун Т.В.

Консультант                проф. Басюркіна Н.Й.

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**

Рішення кафедри від 06.12.2024 р., протокол № 13.

Завідувачка кафедри ТЗіК                      \_\_\_\_\_ Макаринська А.В.

Одеса – 2024 рік

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	<u>Технології зерна і зернового бізнесу</u>
Кафедра	<u>Технології зерна і комбікормів</u>
Ступінь вищої освіти	<u>Магістр</u>
Спеціальність	<u>181 «Харчові технології»</u>
Освітня програма	<u>«Технології зберігання і переробки зерна»</u>

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Зав. кафедри Макаринська

Алла Василівна

« 24 » січня 2024 р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Вербецької Катерини Сергіївни

1. Тема роботи Науково-практичні основи використання лікарських трав при виробництві спеціальних комбікормів для домашніх тварин

Затверджена наказом університету від 24.01.2024 р. наказ №20-03

2. Термін задачі здобувачем закінченої роботи 06 грудня 2024 р.

3. Вихідні дані роботи

матеріали переддипломної практики

4. Перелік питань, які потрібно розробити

техніко-економічне обґрунтування виробництва спеціальних комбікормів для домашніх тварин, вивчення досвіду застосування лікарських рослин у догляді за собаками і котами та їх використання у складі готових кормів; загальна методика, об'єкт і методи дослідження, удосконалення технології виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин (обґрунтування вибору кормової сировини та розрахунок рецептів сухих комбікормів для дорослих собак і котів у стані спокою з урахуванням норм і вимог годівлі, розробка способу їх виробництва; визначення основних показників якості дослідних зразків), технологічна частина (аналіз і обґрунтування схеми технологічного процесу, розрахунок ємності складів для зберігання сировини, готової продукції, розрахунок технологічного, транспортного обладнання, ємностей оперативних бункерів, проєктування внутрішньоцехової комунікації, технохімічний контроль виробництва), охорона праці, техніко-економічні показники

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначення обов'язкових креслень)

Схема технологічного процесу (б/м) – 1 аркуш

Плани поверхів (М 1:50) – 1 аркуш

Розрізи (поздовжній, поперечний, М 1:50) – 2 аркуші

Наукові дані – 4 аркуші

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Техніко-економічне обґрунтування Техніко-економічні показники	Басюркіна Н.Й., проф, д.е.н.		
Охорона праці	Бордун Т.В., доц., к.т.н.		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 24 січня 2024 р \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_ Бордун Т.В.

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Вербецька К.С.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Техніко-економічне обґрунтування	23.09.2024 – 27.09.2024	
2.	Науково-дослідна частина	27.09.2024 – 21.10.2024	
3.	Технологічна частина	21.10.2024 – 04.11.2024	
4.	Вибір розташування обладнання, комунікація	16.10.2024 – 18.11.2024	
5.	Технохімічний та технологічний контроль виробництва	20.11.2024 – 25.11.2024	
6.	Графічне виконання проекту	04.11.2024 – 25.11.2024	
7.	Техніко-економічні показники	20.11.2024 – 29.11.2024	
8.	Затвердження роботи	06.12.2024 – 13.12.2024	
9.	Захист проекту	16.12.2024 – 09.01.2025	

Здобувач – дипломник \_\_\_\_\_ Вербецька К.С.

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Бордун Т.В.

*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 Вербецька К.С. \_\_\_\_\_

## Анотація

Тема: «Науково-практичні основи використання лікарських трав при виробництві спеціальних комбікормів для домашніх тварин».

Мета: розширення асортименту сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів) на основі вітчизняної сировини.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи включає вступ, сім розділів, список використаних літературних джерел та висновки. У першому розділі проведено аналіз ринку спеціальних кормів і ласощів для домашніх тварин у світі та в Україні. У другому розділі проведено огляд зоотоварів для собак і котів, послуг і напрямів їх реалізації в Україні; наведено характеристику процесу травлення собак і котів; вивчено значення основних поживних речовин у складі комбікормів та особливості розробки рецептів для собак і котів; досліджено досвід застосування лікарських рослин у догляді за собаками і котами; вивчено використання лікарських трав у складі готових кормів для собак і котів.

У третьому розділі розроблено програму проведення дослідження, обрано об'єкт, предмет та методи дослідження.

У четвертому розділі обґрунтовано вибір кормової сировини та розраховано рецепти сухих комбікормів для дорослих собак і котів з урахуванням норм і вимог годівлі; розроблено спосіб виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин; одержано в лабораторних умовах дослідні зразки та визначено їх основні показники якості.

У п'ятому розділі розраховано ємності складів для зберігання сировини та готової продукції, технологічне, транспортне обладнання, ємності оперативних бункерів, оформлено відомість руху продуктів за схемою технологічного процесу, наведено технохімічний та технологічний контроль виробництва. У шостому розділі розглянуто заходи з охорони праці. У сьомому розділі розраховано техніко-економічні показники проєкту.

Кваліфікаційну роботу оформлено в 2 частинах:

1 частина – пояснювальна записка, яка викладена на 149 аркушах друкованого тексту, містить 29 таблиць, 16 рисунків, список літератури включає 47 найменувань.

2 частина – графічна та наукова, представлена на 8 аркушах формату А1: креслення (М 1:50) – 4 аркуші, наукові дані – 4 аркуші.

## В И Т Я Г

з протоколу засідання кафедри технології зерна і комбікормів  
протокол №13 від 06 грудня 2024 року

**ПРИСУТНІ:** д.т.н., проф. Єгоров Б.В., д.б.н., проф. Левицький А.П., д.т.н., проф. Станкевич Г.М., д.т.н., доц Макаринська А.В., к.т.н., доц. Страхова Т.В., к.т.н., доц. Дмитренко Л.Д., к.т.н., доц. Лапінська А.П., к.т.н., доц. Борта А.В., к.т.н., доц. Кац А.К., к.т.н., доц. Бордун Т.В., к.т.н., доц. Турпурова Т.М., к.т.н., доц. Ворона Н.В., к.т.н., доц. Валевська Л.О., к.т.н., доц. Фігурська Л.В., к.т.н., доц. Чернега І.С., к.т.н., доц. Цюндик О.Г., к.т.н., доц. Соколовська О.Г., зав. лаб. Луніна В.Ю., зав. лаб. Щербатюк С.І., зав. лаб. Луніна Л.О.

**СЛУХАЛИ:** звіт доц. Бордун Т.В. про перевірку на академічну доброчесність кваліфікаційної роботи здобувача СВО «Магістр» Вербецької Катерини Сергіївни, тема: «Науково-практичні основи використання лікарських трав при виробництві спеціальних комбікормів для домашніх тварин». На перевірку надавались наступні розділи: техніко-економічне обґрунтування роботи, літературний огляд за темою та результати наукових досліджень; інші розділи пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи, враховуючи їх ідентичність, не проходили перевірку, так як всі методики та розрахунки наведені у цих розділах виконуються відповідно до методичних вказівок, та нормативної документації. Перевірка проводилась за допомогою сервісу для запобігання плагіату Turnitin. За результатами перевірки унікальність тексту кваліфікаційної роботи становить 90 %.

**УХВАЛИЛИ:** звіт доц. Бордун Т.В. про перевірку на академічну доброчесність кваліфікаційної роботи здобувача СВО «Магістр» Вербецької Катерини Сергіївни, тема: «Науково-практичні основи використання лікарських трав при виробництві спеціальних комбікормів для домашніх тварин» затвердити та рекомендувати до захисту на засіданні екзаменаційної комісії №19.

Зав. кафедри ТЗіК,  
д.т.н., доц

Алла МАКАРИНСЬКА

Секретар кафедри ТЗіК,  
к.т.н., доц.

Тетяна ТУРПУРОВА

## Зміст

Вступ.....	7
Розділ 1 Техніко-економічне обґрунтування виробництва спеціальних комбікормів для домашніх тварин.....	9
1.1 Аналіз ринку спеціальних кормів і ласощів для домашніх тварин у світі.....	9
1.2 Аналіз українського ринку кормів і ласощів для домашніх тварин.....	18
1.3 Мета і робоча гіпотеза, результати, які очікуються.....	26
Розділ 2 Виклики та перспективи розробки спеціальних комбікормів для домашніх тварин – собак і котів.....	27
2.1 Огляд зоотоварів для собак і котів, послуг і напрямів їх реалізації в Україні.....	27
2.2 Характеристика процесу травлення собак і котів.....	35
2.3 Значення основних поживних речовин у складі комбікормів та особливості розробки рецептів для собак і котів.....	41
2.4 Досвід застосування лікарських рослин у догляді за собаками і котами.....	51
2.5 Використання лікарських трав у складі готових кормів для собак і котів.....	62
Розділ 3 Загальна методика, об'єкт і методи дослідження.....	66
3.1 Розробка програми та вибір об'єкту дослідження.....	66
3.2 Характеристика експериментальної бази.....	68
3.3 Методи дослідження фізико-хімічних показників якості дослідних зразків.....	69
3.4 Методи оцінки кількісно-якісного складу мікробіоти дослідних зразків.....	70
Розділ 4 Удосконалення технології виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів).....	72
4.1 Обґрунтування вибору кормової сировини при виробництві сухих комбікормів для собак і котів.....	72

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.4.2		
Вим.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	Вербецька К.С.				Літ.	Арк	Аркушів
Консультант						5	149
Перевірів	Бордун Т.В.				ОНТУ 2024		
Зав.каф.	Макаринська А.В.						
Затверд.							
					Науково-практичні основи використання лікарських трав при виробництві спеціальних комбікормів для домашніх тварин		

4.2 Розробка рецептів сухих комбікормів для дорослих собак і котів...	76
4.3 Розробка способу виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів)	77
4.4 Характеристика фізико – хімічних та мікробіологічних показників якості сухих комбікормів для домашніх тварин (дорослих собак і котів)	80
Розділ 5 Технологічна частина.....	82
5.1 Аналіз схеми технологічного процесу виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин.....	82
5.2 Розрахунок обладнання приймально-відпускних пристроїв.....	83
5.3 Розрахунок ємності складів для зберігання сировини та готової продукції.....	85
5.4 Розрахунок технологічного обладнання.....	89
5.5 Розрахунок ємності оперативних бункерів.....	98
5.6 Розрахунок транспортного обладнання.....	105
5.7 Оформлення відомості руху продуктів за схемою технологічного процесу виробництва готової продукції.....	107
5.8 Технохімічний та технологічний контроль виробництва.....	114
Розділ 6 Охорона праці.....	119
Розділ 7 Техніко-економічні показники проєкту виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин.....	124
7.1 Розрахунок необхідної суми інвестицій.....	124
7.2 Розрахунок виробничої програми.....	126
7.3 Розрахунок собівартості продукції.....	127
7.4 Розрахунок річного обсягу реалізованої продукції та прибутку від реалізації продукції.....	131
7.5 Оцінка економічної ефективності інвестицій.....	131
Висновки.....	133
Список літератури.....	134
Додатки. Презентація.....	139

## Вступ

Об'єм світового ринку кормів і ласощів для домашніх тварин у 2023 році оцінювався в 133,3 млрд доларів США, і очікується, що середньорічний темп зростання становитиме 7,9 % між 2024 і 2032 роками.

Ринок кормів і ласощів для домашніх тварин зазнав потужного зростання завдяки кільком ключовим факторам. Одним із важливих факторів є зростаюча тенденція гуманізації домашніх тварин. Ця зміна призвела до збільшення витрат на корми преміум-класу та спеціалізовані корми для домашніх тварин, які задовольняють певні кормові потреби, наприклад беззернові, органічні або гіпоалергенні. Іншим важливим фактором зростання є розширення каналів електронної комерції та роздрібною торгівлі в Інтернеті, які полегшили споживачам доступ до широкого асортименту кормів для домашніх тварин [1-3].

За даними огляду компанії Alltech Agri-Food Outlook (2023) ринок кормів для домашніх тварин у світі збільшився на 7,25 % і мав найбільше зростання зпоміж усіх видів тварин. Зростання продемонстрували усі регіони, за виключенням Африки. Найбільше «впав» у 2022 році ринок Європи, демонструючи зростання лише на 1,65 % [4].

Ринок кормів для домашніх тварин фрагментований, і такі відомі гравці, як Nestlé Purina PetCare Company, Mars Petcare US, Inc., The J.M. Smucker Company, General Mills, Inc., Hill's Pet Nutrition, Inc., займають ринкову частку 20-25 %. Ці компанії домінують на ринку завдяки своїм широким можливостям досліджень і розробок, сильній глобальній дистриб'юторській мережі та стратегічному партнерству в галузі.

Світовий ринок кормів для домашніх тварин демонструє стійку тенденцію до зростання, що підтверджується його стійкістю під час глобальної пандемії та економічних криз. Розширення цього ринку обумовлене стабільним економічним розвитком, який прогнозується в багатьох розвинених країнах, що розвиваються. При цьому ринки, що розвиваються, продовжують зростати швидшими темпами порівняно з розвиненими [1, 2].

Корми займають найбільшу частку на українському ринку зоотоварів. Незважаючи на труднощі, пов'язані з повномасштабним вторгненням, виробництво кормів продовжує зростати: у 2022 році приріст становив 26 %, а в 2023 році – 28 %.

Станом на 2023 рік, на українському ринку petfood представлено корми для домашніх тварин від кількох сотень брендів, більшу частину яких складають торгові марки чотирьох основних компаній: Kormotech, Royal Canin, Purina і Mars Україна. Очікується подальше скорочення частки преміум-кормів на користь медіум-сегменту, а в разі погіршення економічної ситуації – і на користь економ-сегменту. Однак давати довгострокові прогнози складно через значний вплив воєнних дій на економіку країни та зооринок зокрема.

У світовій petfood індустрії продовжуватимуть набирати обертів такі тенденції: зростання попиту на натуральні органічні корми, які легко засвоюються та перетравлюються домашніми тваринами; формування інтересу до раціонів без барвників, цукру, зернових компонентів та інших хімічних добавок; зростання обсягів продажу спеціалізованих і преміум-кормів, які перевищують показники медіум-сегменту; збільшення попиту на корми місцевого виробництва.

Метою кваліфікаційної роботи стало розширення асортименту сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів) на основі вітчизняної сировини.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

- провести аналіз ринку спеціальних кормів і ласощів для домашніх тварин у світі та Україні;
- провести аналіз зоотоварів для собак і котів, послуг і напрямів їх реалізації в Україні;
- навести характеристику процесу травлення собак і котів;
- вивчити значення основних поживних речовин у складі комбікормів та особливості розробки рецептів для собак і котів;
- дослідити досвід застосування лікарських рослин у догляді за собаками і котами;
- вивчити використання лікарських трав у складі готових кормів для собак і котів;
- обґрунтувати вибір кормової сировини та розрахувати рецепти сухих комбікормів для дорослих собак і котів з урахуванням норм і вимог годівлі;
- розробити спосіб виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин;
- одержати в лабораторних умовах дослідні зразки та визначити їх основні показники якості;
- розрахувати техніко-економічні показники.

## Розділ 1 Техніко-економічне обґрунтування виробництва спеціальних комбікормів для домашніх тварин

### 1.1 Аналіз ринку спеціальних кормів і ласощів для домашніх тварин у світі

Об'єм ринку кормів і ласощів для домашніх тварин у 2023 році оцінювався в 133,3 млрд доларів США, і очікується, що середньорічний темп зростання становитиме 7,9 % між 2024 і 2032 роками (рис. 1.1). Ринок кормів і ласощів для домашніх тварин зазнав потужного зростання завдяки кільком ключовим факторам. Одним із важливих факторів є зростаюча тенденція гуманізації домашніх тварин, коли до домашніх тварин ставляться як до членів сім'ї. Ця зміна призвела до збільшення витрат на корми преміум-класу та спеціалізовані корми для домашніх тварин, які задовольняють певні кормові потреби, наприклад беззернові, органічні або гіпоалергенні. Крім того, зростаюча обізнаність власників домашніх тварин про кормові потреби їхніх домашніх тварин стимулювала попит на високоякісні інгредієнти, включаючи тваринні білки, такі як курка, яловичина та риба, а також функціональні корми, які підтримують загальний стан здоров'я та гарне самопочуття.

Іншим важливим фактором зростання є розширення каналів електронної комерції та роздрібною торгівлі в Інтернеті, які полегшили споживачам доступ до широкого асортименту кормів для домашніх тварин і ласощів. Зручність онлайн-покупок у поєднанні з доступністю послуг передплати збільшили продажі та стимулювали зростання ринку. Крім того, зростаюча тенденція утримання домашніми тваринами, особливо на ринках, що розвиваються, і збільшення кількості одноосібних домогосподарств сприяли зростанню попиту на корм для домашніх тварин і ласощі, оскільки все більше людей шукають спілкування з домашніми тваринами та готові інвестувати в їх здоров'я [1, 2].

Однією з головних проблем у секторі кормів і ласощів для домашніх тварин є посилення контролю над прозорістю та безпекою інгредієнтів. Оскільки споживачі стають більш усвідомленими щодо того, чим вони годують своїх домашніх улюбленців, зростає попит на чітке маркування та гарантії того, що

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.4.2			
<i>Вим.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Вербецька К.С.			Науково-практичні основи використання лікарських трав при виробництві спеціальних комбікормів для домашніх тварин	<i>Літ.</i>	<i>Арк</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Консультант</i>		Басюркіна Н.Й					9	18
<i>Перевірів</i>		Бордун Т.В.				ОНТУ 2024		
<i>Зав.каф.</i>		Макаринська А.В.						
<i>Затверд.</i>								

продукти не містять шкідливих добавок, штучних консервантів та інгредієнтів низької якості. Це спонукає виробників змінювати рецепти і дотримуватися суворіших нормативних стандартів, що уряднює процес виробництва і викликає його здорожчання [1, 2]. Власники домашніх тварин більше зацікавлені в контролі того, що їхні улюбленці споживають і скільки разів. Ця зростаюча свідомість серед власників домашніх тварин щодо моделі споживання їхніми домашніми тваринами пов'язана зі зростанням обізнаності про хвороби, спричинені домашніми тваринами, щодо моделі споживання ними корму. Таким чином, індивідуальні та персоналізовані продукти показали багатообіцяюче зростання зі зростанням попиту серед власників домашніх тварин на продукти, які розроблені для впливу на певний фактор або захворювання, наприклад ожиріння, шкіру та шерсть та інші. Наприклад, у липні 2023 року Petcarean, канадський виробник кормів преміум-класу для домашніх тварин, оголосив про запуск нових індивідуальних кормових продуктів під брендом Go! Ці нові продукти включають беззернову основу та комах (Sensitivities Limited Ingredient для собак з алергією та Go! Solutions Skin + Coat Care, створений для собак для покращення стану шкіри та текстури шерсті) [3].

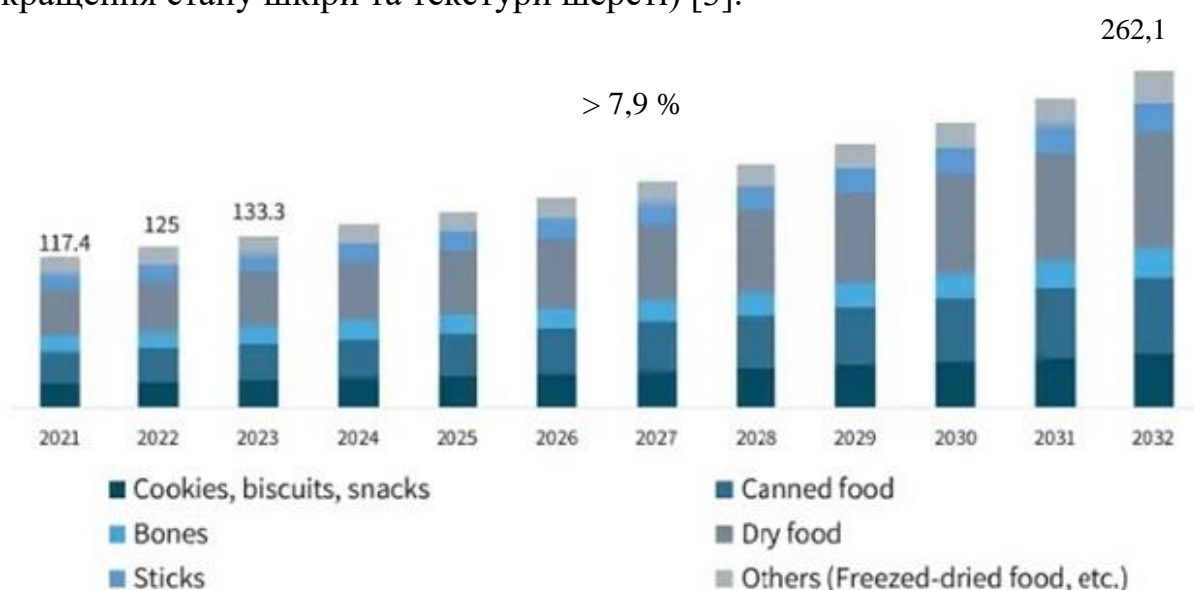


Рис. 1.1 – Об'єм ринку кормів і ласощів для домашніх тварин у 2021 – 2032 роках за видами готової продукції, млрд доларів США

Однією з помітних тенденцій є те, що ринок дедалі більше керується тенденціями, зосередженими на здоров'ї, стійкості та персоналізації. Однією з помітних тенденцій є перехід до натуральних і органічних кормів для домашніх

тварин, що відображає активний рух щодо оздоровлення людей. За даними Американської асоціації зоотоварів (APPA), продажі натуральних кормів для домашніх тварин різко зросли: понад 40 % власників домашніх тварин вказали, що вони віддають перевагу продуктам без штучних інгредієнтів. Ця тенденція додатково підтримується зростанням попиту на спеціалізовані дієти, такі як беззернові, сирі та з високим вмістом білка, які задовольняють специфічні потреби домашніх тварин і відповідають уподобанням їхніх власників щодо екологічної годівлі.

За типом продукту ринок сегментований на печиво, бісквіти, снеки, консерви, кістки, сухі корми, палички та інші (ліофілізовані продукти тощо) (рис. 1.1). Сухий корм домінував на ринку в 2023 році, отримавши дохід понад 42,7 млрд доларів США, і очікується, що до 2032 року він досягне 90,7 млрд доларів США. Сухий корм домінує на ринку завдяки своїй зручності, тривалому терміну зберігання та економічній ефективності порівняно з вологим. Власники домашніх тварин віддають перевагу сухому корму, тому що його легко зберігати, він менш піддається псуванню та часто є більш доступним, що робить його практичним вибором для щоденної годівлі.

За видом домашніх тварин ринок кормів і ласощів поділяється на собак, котів та інших (рибки, птахи, хом'яки тощо) (рис. 1.2). У 2023 році собаки домінували на ринку, при цьому дохід перевищив 67,4 млрд доларів США, і очікується, що до 2032 року він досягне 137,4 млрд доларів США [1, 2].

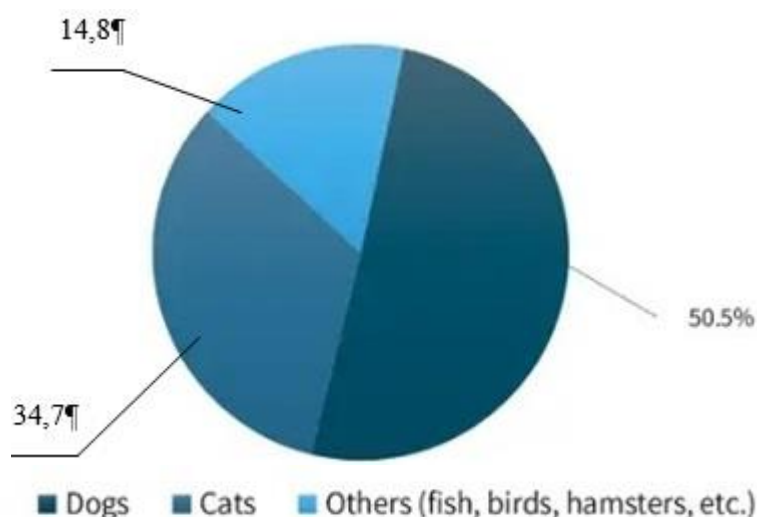


Рис. 1.2 – Структура ринку кормів і ласощів для домашніх тварин у 2023 році за видами тварин

Північна Америка стала домінуючим регіоном, отримавши значний дохід у розмірі 45,9 млрд доларів США, який, як очікується, досягне 91,2 млрд доларів США до 2032 року. Північна Америка домінує на ринку кормів і ласощів для домашніх тварин завдяки поєднанню високих показників щодо власності домашніх тварин і розвиненої культури їх утримання. За даними Американської асоціації зоотоварів (ARPA), у цьому регіоні, особливо в Сполучених Штатах майже 70 % домогосподарств мають принаймні одну домашню тварину. Також це доповнюється значною готовністю витратити гроші на оздоровлення домашніх тварин, що призводить до значного попиту на преміальні, натуральні та спеціалізовані корми та ласощі для домашніх тварин.

Північна Америка: США домінували на ринку з доходом близько 36,1 млрд доларів США у 2023 році та середньорічним зростанням 8 % на прогнозований період з 2024 по 2032 рік. США домінують на світовому ринку кормів і ласощів для домашніх тварин завдяки великій кількості власників домашніх тварин (кількість населення, розвинена ринкова інфраструктура та високі споживчі витрати на догляд за домашніми тваринами). З майже 85 млн собак і 65 млн котів США мають один із найвищих показників утримання домашніми тваринами у світі, що сприяє значному попиту на різноманітні корми для домашніх тварин.

Європа: Німеччина домінувала на ринку з доходом близько 5,5 млрд доларів США у 2023 році та середньорічним темпом зростання 8,5 % на прогнозований період з 2024 по 2032 рік. Німеччина домінує на європейському ринку кормів і ласощів для домашніх тварин завдяки високим показникам кількості власників домашніх тварин і потужній ринковій інфраструктурі. Як один із найбільших ринків домашніх тварин у Європі, Німеччина отримує переваги від високого рівня утримання домашніх тварин, мільйони домогосподарств мають домашніх тварин, особливо собак і котів. Країна відома своїм акцентом на здоров'ї та самопочутті домашніх тварин, що стимулює попит на високоякісні корми для домашніх тварин преміум-класу.

Азіатсько-Тихоокеанський регіон: Китай очолив ринок із доходом близько 12,7 млрд доларів США у 2023 році та зростає на 8,7 % у прогнозованому періоді з 2024 по 2032 рік. Домінування Китаю на ринку кормів і ласощів для домашніх тварин зумовлене швидким зростанням кількості домашніх тварин. Оскільки урбанізація та економічна складова продовжують зростати, все більше

китайських домогосподарств заводять домашніх тварин, особливо собак і котів, що призводить до значного розширення ринку догляду за домашніми тваринами. Збільшення населення середнього класу також сприяє збільшенню витрат на преміальні та спеціалізовані корми для домашніх тварин, що відображає перехід щодо ставлення до домашніх тварин як до повноцінних членів сім'ї [1, 2].

За даними огляду компанії Alltech Agri-Food Outlook (2023) ринок кормів для домашніх тварин у світі збільшився на 7,25 % і мав найбільше зростання зпоміж усіх видів тварин (табл. 1.1). Зростання продемонстрували усі регіони, за виключенням Африки. Найбільше «впав» у 2022 році ринок Європи, демонструючи зростання лише на 1,65 % [4].

Таблиця 1.1 – Стан ринку кормів для домашніх тварин у світі за регіонами

Регіон	Загальний тоннаж корму для домашніх тварин, млн т		Зростання, млн т	Зростання, %
	у 2021 році	у 2022 році		
Африка	0,454	0,342	(0,111)	- 24,57
Азіатсько-Тихоокеанський	2,267	2,478	0,212	9,33
Європа	11,587	11,778	0,191	1,65
Латинська Америка	7,434	8,863	1,429	19,22
Близький Схід	0,090	0,106	0,016	17,25
Північна Америка	10,600	11,200	0,600	5,66
Океанія	0,452	0,502	0,050	11,06
Всього	32,884	35,27	2,387	7,25

Пандемія COVID-19 була одним із важливих факторів, які сприяли зростанню ринку завдяки стрімкому зростанню кількості домашніх тварин. Крім того, накопичення корму для домашніх тварин через посилення паніки серед людей в результаті карантину та кількох державних постанов збільшило продажі. Наприклад, за словами виконавчого віце-президента та головного фінансового директора Purina Франсуа-Ксав'є Роже, у 2020 році спостерігалось двозначне зростання продажів продуктів для догляду за домашніми тваринами, серед яких корми для домашніх тварин є провідним сегментом завдяки збільшенню кількості усиновлених домашніх тварин під час пандемії. Кажуть, що нові розробки продуктів виробниками та запуск інноваційних асортиментів створять нові можливості. Однак через суворі правила, введені кількома

державними органами, особливо на західному ринку, зростання ринку було стриманим [3].

Ринок фрагментований (рис. 1.3), і такі відомі гравці, як Nestlé Purina PetCare Company, Mars Petcare US, Inc., The J.M. Smucker Company, General Mills, Inc., Hill's Pet Nutrition, Inc., займають ринкову частку 20-25 %. Ці компанії домінують на ринку завдяки своїм широким можливостям досліджень і розробок, сильній глобальній дистриб'юторській мережі та стратегічному партнерству в галузі [1, 2].

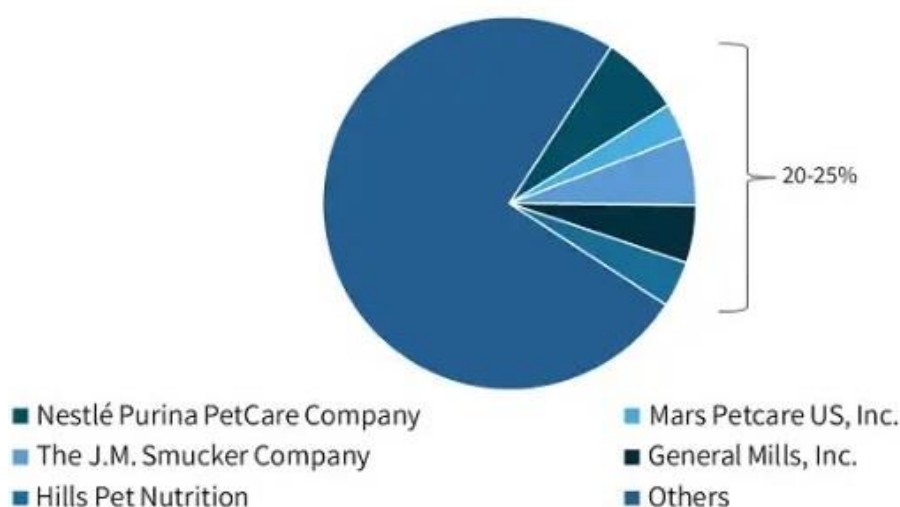


Рис. 1.3 – Структура ринку кормів і ласощів для домашніх тварин у 2023 році за компаніями

Mars Incorporated займає більшу частку світового ринку, а також кількох інших регіональних ринків. Компанії приймають такі стратегії, як запуск інноваційних продуктів, зміцнення бренду, злиття та поглинання, а також онлайн-поширення своїх продуктів, щоб збільшити свою клієнтську базу та стати лідером на світовому ринку. За останні роки Mars Incorporated придбала кілька відомих брендів, таких як Natura та Eukanuba. Крім того, він активно бере участь у роздрібних онлайн-продажах, співпрацюючи з гігантами електронної комерції, такими як Alibaba Group [3].

На рис. 1.4 та 1.5 наведено чисельність домашніх тварин на ринках ЄС, Китаю і США та на ринках інших країн відповідно [5]. Щорічно FEDIAF EuropeanPetFood публікує звіт «Факти та цифри», в якому підсумовуються європейські дані про популяцію домашніх тварин і ринок. Звіт (опублікований у

червні 2024 року) підтверджує стабільне зростання кількості домашніх тварин: 166 млн європейських домогосподарств (50 %) мають одну або більше тварин з 352 мільйонів домашніх тварин у Європі (рис. 1.6). Річний обсяг продажів кормів для домашніх тварин зараз становить 29,2 млрд євро, а обсяг – близько 9,9 млн тонн [6].

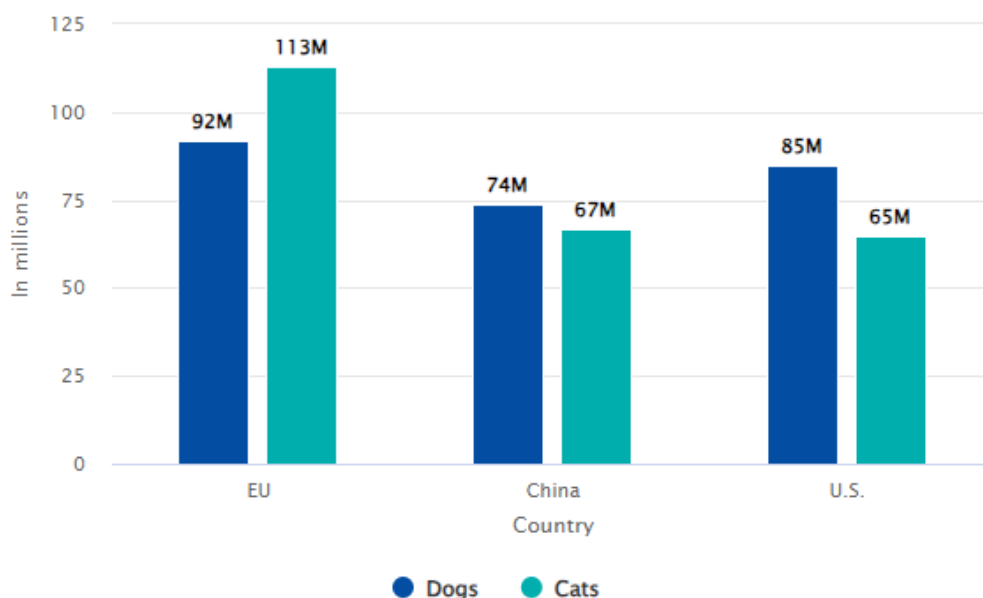


Рис. 1.4 – Чисельність домашніх тварин на ринках ЄС, Китаю і США [5]

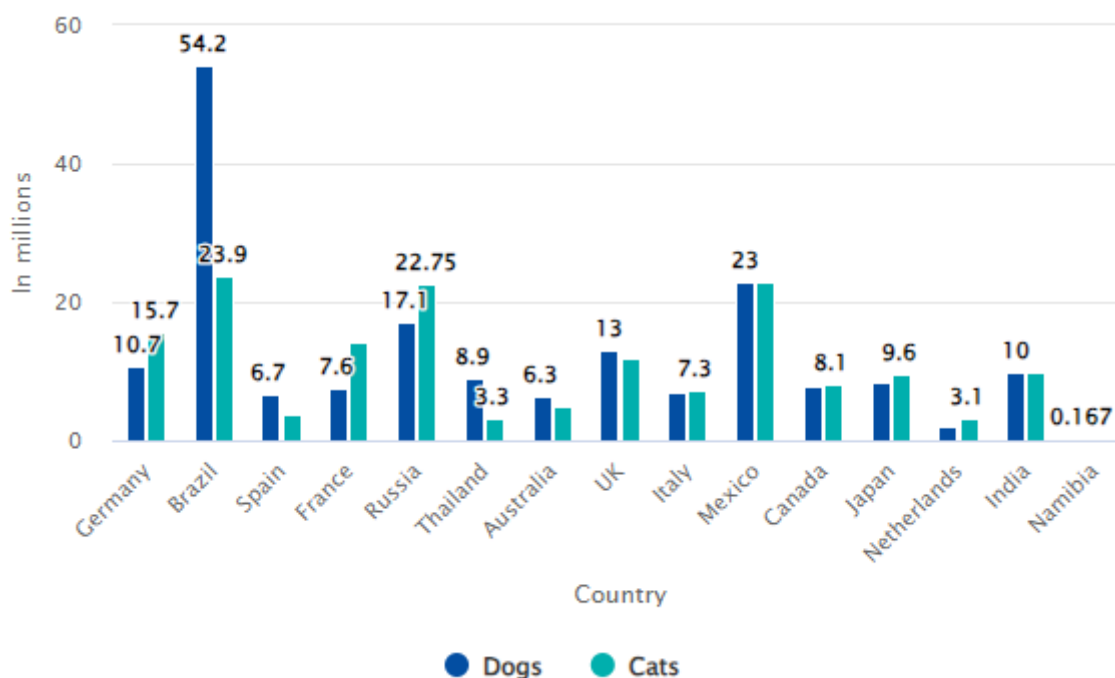


Рис. 1.5 – Чисельність домашніх тварин на ринках інших країн [5]

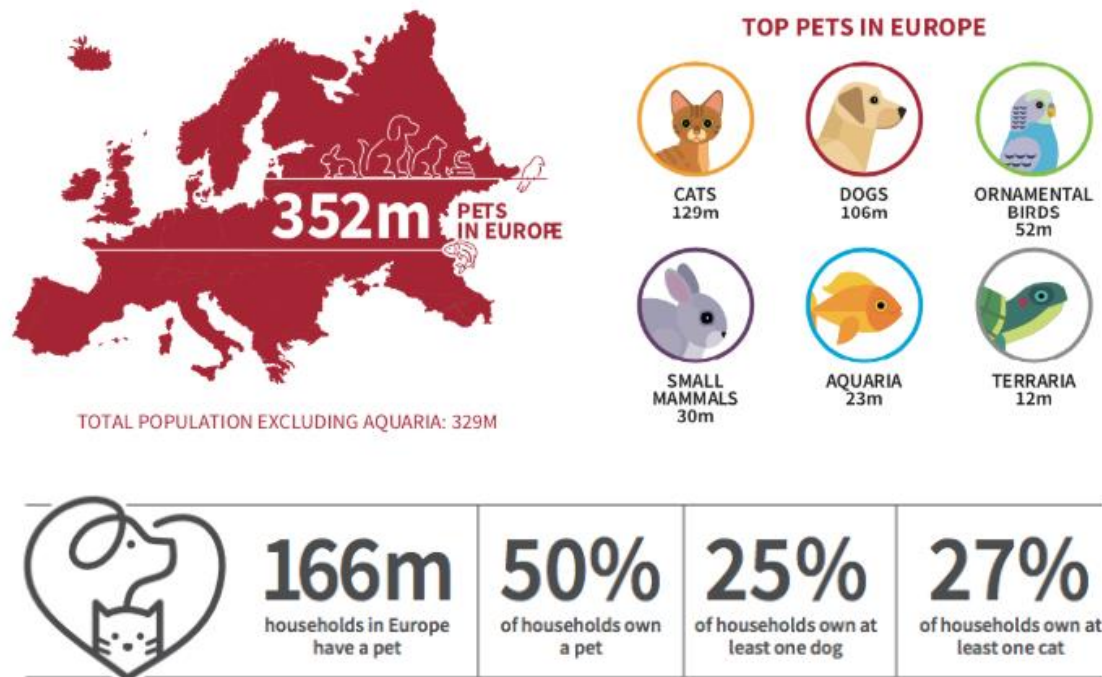


Рис. 1.6 – Європейський огляд 2022 [6]

Очікується, що протягом наступних 10 років кількість собак і котів у США значно зросте. Сьогоднішній графік місяця показує, що за прогнозами популяція собак зросте з 85 млн у 2020 році до понад 100 млн до 2030 року. Очікується, що популяція котів зросте ще більш різко, з 65 млн до понад 82 [7].

До кінця 2018 року в Китаї було приблизно 67 млн домашніх котів і 74 млн домашніх собак. Річний обсяг продажів домашніх котів і собак становив понад 5 млн, за винятком усиновлених і подарованих. Окрім кішок і собак, китайські власники домашніх тварин також тримають 110 млн інших тварин, у тому числі 84 млн риб, 9 млн птахів, 7 млн рептилій, 7 млн гризунів тощо, що свідчить про різні інтереси китайських власників домашніх тварин.

До 2018 року обсяг ринку домашніх котів досяг 60,2 млрд юанів. Сегменти кормів для домашніх тварин, ветеринарного догляду, товарів для домашніх тварин, обслуговування домашніх тварин і закупівлі живих тварин склали 22,3 млрд юанів, 12,4 млрд юанів, 8,7 млрд юанів, 8,5 млрд юанів і 8,3 млрд юанів відповідно.

Експерти галузі загалом вважають, що зооіндустрія в Китаї розвиватиметься разом із зростанням кількості домашніх тварин і підвищенням купівельної спроможності власників домашніх тварин. За оцінками, до 2023 року розмір ринку домашньої промисловості Китаю досяг 472,3 млрд юанів [8].

Останнім часом у світі невпинно зростає кількість власників домашніх тварин, особливо в країнах з економікою, що розвивається. Швидкі демографічні зміни, підвищення рівня доходів і пандемія були одними з важливих факторів, які сприяли зростанню кількості домашніх тварин у всьому світі. Наприклад, за даними організації Pet Health of Animals Organisation, близько 2 млн людей взяли домашніх тварин під час карантину через COVID-19 у Великобританії, і близько 1 млн людей взяли домашніх тварин в Австралії за той самий період [3].

Зростання кількості власників домашніх тварин було більш очевидним у країнах з економікою, що розвивається, наприклад у Латинській Америці, Азіатсько-Тихоокеанському регіоні, на Близькому Сході, в Африці та Східній Європі. Таке стрімке зростання усиновлення/утримання домашніх тварин в цих країнах з економікою, що розвивається, пояснюється збільшенням населення середнього класу, що є одним із важливих факторів, що позитивно впливає на появу усиновлення/утримання домашніх тварин в цих економіках. Наприклад, за словами доктора Вольфганга Доне, старшого віце-президента Федерації європейських ветеринарних асоціацій тварин-компаньйонів, наявний дохід є одним із важливих факторів, які стимулюють власників домашніх тварин. Таким чином, країни Азіатсько-Тихоокеанського регіону та Східної Європи, що швидко розвиваються, фіксують швидке зростання кількості домашніх тварин. Крім того, згідно з даними організації Pet Health of Animals, з 2014 по 2019 рік у Китаї зафіксовано зростання кількості домашніх тварин на 113 %. Навпаки, у Південній Кореї кількість домашніх тварин зросла на 50 % [3].

Отже, як бачимо за останні роки на світовому ринку спостерігаються значні зміни в культурі утримання домашніх тварин. І однією з важливих культурних змін є підвищення гуманізації домашніх тварин. Таким чином, гуманізація домашніх тварин збільшила попит на продукти преміум-класу для домашніх тварин, оскільки люди більш схильні витратити більше на здорові та високоякісні продукти харчування для своїх улюбленців. Зростаюча гуманізація домашніх тварин пояснюється збільшенням кількості власників домашніх тварин серед представників тисячоліть. Наприклад, згідно з даними організації Pet Health of Animals Organisation, близько однієї чверті власників домашніх тварин у США є міленіалами. Крім того, за словами Алекса Дузета, генерального директора Pumpkin Pet Insurance, страхової компанії для домашніх тварин у США, пари міленіалів перед народженням дитини віддають перевагу взяти

домашнього улюбленця. Таким чином, оскільки утримання домашніх тварин стало тренуванням перед народженням дитини, власники домашніх тварин стали більш уважними до здоров'я своїх улюбленців і шукають продукти здорового харчування для них. Корми преміум-класу за останні роки стрімко зросли, і є тенденція, що вони сприятимуть і подальшому зростанню ринку [3].

Світовий ринок кормів для домашніх тварин демонструє стійку тенденцію до зростання, що підтверджується його стійкістю під час глобальної пандемії та економічних криз. Розширення цього ринку обумовлене стабільним економічним розвитком, який прогнозується в багатьох розвинених країнах, що розвиваються. При цьому ринки, що розвиваються, продовжують зростати швидшими темпами порівняно з розвиненими.

У petfood індустрії продовжуватимуть набирати обертів такі тенденції: зростання попиту на натуральні органічні корми, які легко засвоюються та перетравлюються домашніми тваринами; формування інтересу до раціонів без барвників, цукру, зернових компонентів та інших хімічних добавок; зростання обсягів продажу спеціалізованих і преміум-кормів, які перевищують показники медіум-сегменту; збільшення попиту на корми місцевого виробництва [9].

## **1.2 Аналіз українського ринку кормів і ласощів для домашніх тварин**

Світові лідери індустрії petfood продовжують активно виходити на ринок України. Трійка глобальних гігантів – Mars Petcare, Nestlé Purina та Hill's Pet Nutrition – із сукупним оборотом понад 38 млрд доларів вже успішно працюють в Україні (рис. 1.7). Крім них, на ринку присутні й інші провідні світові компанії, хоча здебільшого через посередників. Серед таких – United Petfood, Diamond Pet Foods, Vafo Group, Monge та інші представники ТОП-30 галузі. Більшість із цих компаній бачать перспективи для подальшого розвитку свого бізнесу в Україні.

Український ринок petfood, який раніше демонстрував стабільне зростання, останнім часом значно сповільнився, що контрастує зі світовими тенденціями. Початок війни призвів до зниження споживання промислових кормів для домашніх тварин. У 2022 році, після кількох років зростання, ринок змінив напрямок розвитку. За оцінками провідних гравців галузі, загальний обсяг продажів у фізичному вимірі зменшився, причому масштаби цього падіння оцінюються від 1 % до 40 % у тоннах порівняно з 2021 роком. Зростання ринку

на 10 – 20 %, досягнувши приблизно 650 млн доларів, стало можливим лише за рахунок високої інфляції в країні [10-12].

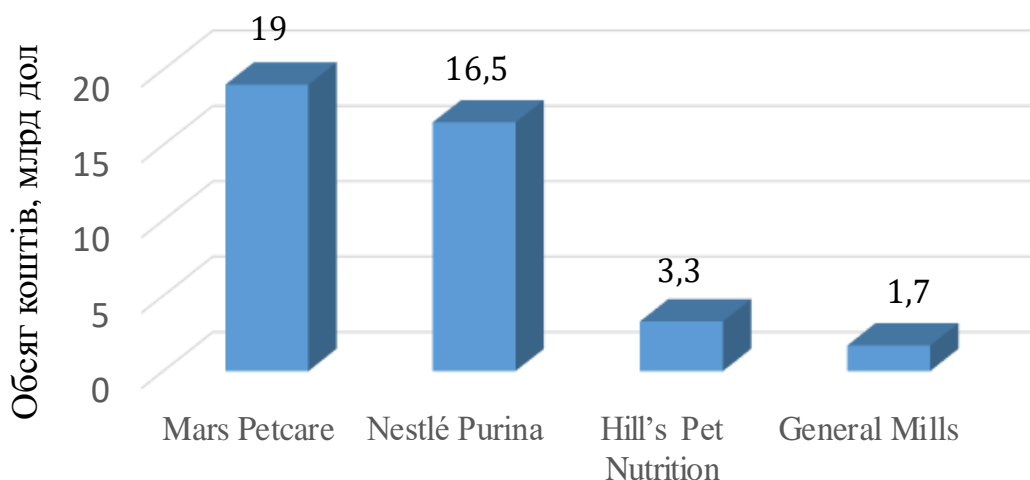


Рис. 1.7 – Обсяги продажів ТОП-5 лідерів світової індустрії petfood в Україні [10]

Ринок petfood в Україні демонструє позитивну динаміку та швидко розвивається, і згідно з оптимістичними прогнозами, очікується зростання на 5 % у 2023 році. Однак точні фінансові результати залежать від рівня інфляції.

Розподіл домашніх тварин за видами в Україні до війни виглядав так: собаки становили 53,4 %, коти – 32,9 %, декоративні гризуни – 4,6 %, декоративна птиця – 3,1 %, акваріумні рибки – 2,9 %, рептилії – 0,6 % і інші тварини – 2,4 % (рис. 1.8) [13].

Зменшення споживання кормів було зумовлене тим, що частина споживачів залишилася в окупованих регіонах, а велика кількість вимушено мігрувала за кордон, зазначає Ігор Дубовик, керівник бізнесу кормів для домашніх тварин Purina в Україні. Уповільнення розвитку ринку petfood в Україні також підтверджують два ключові тренди, зафіксовані компанією Kormotech у 2022 році: значне зменшення кількості розплідників для собак і скорочення відвідуваності ветеринарних клінік. У компанії пов'язують ці явища з наслідками війни, такими як зниження доходів населення, відсутність професійних виставок, скорочення попиту та масова вимушена міграція.

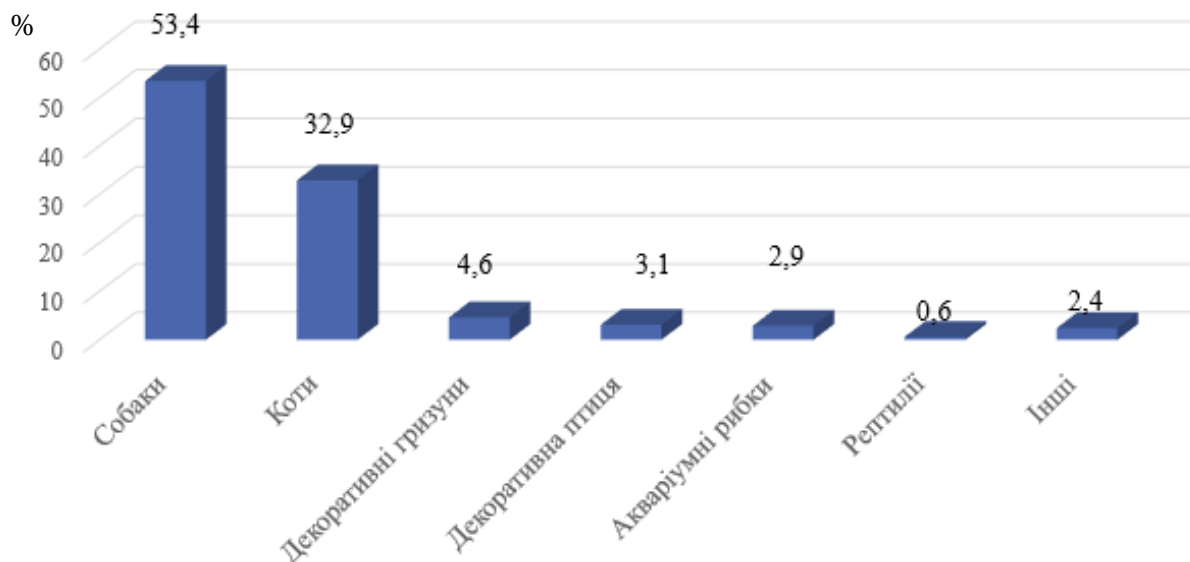


Рис. 1.8 – Розподіл домашніх тварин в Україні за їх видами

Імпорт кормів для домашніх тварин в Україну також зазнав незначного скорочення (рис. 1.9). Хоча імпортери залишаються ключовими постачальниками промислових кормів, у 2022 році обсяги імпорту зменшилися на 3 % у тоннах, за даними експертів. Для основних категорій тварин – собак і котів – було ввезено 117 млн тонн іноземних кормів, що на 4 млн тонн менше, ніж у 2021 році (121 млн тонн). Водночас імпортери змогли збільшити свої доходи: загальна митна вартість завезених кормів у 2022 році зросла на 9 %.

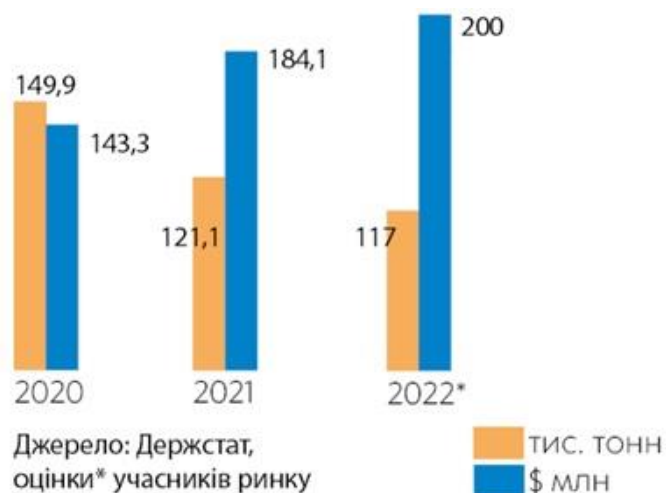


Рис. 1.9 – Імпорт кормів в Україну для домашніх тварин

Вітчизняні виробники скористалися поточною ситуацією, і, за їхніми словами, у 2022 році частка українських кормів для домашніх тварин дещо зросла. Такі дані наводять експерти Suziria Group та молоді компанії Practik. За

словами Івана Зубарева, засновника Praktik, частка продукції українських виробників уже наближається до половини всього ринку кормів для домашніх тварин [10-12].

Результати найбільшого українського виробника кормів для домашніх тварин, Kormotech, підтверджують загальну тенденцію зростання частки вітчизняної продукції. У 2022 році компанія збільшила обсяги виробництва на 30 %, досягнувши внутрішнього обсягу продажів у розмірі 3,14 млрд гривень. Загальний обсяг бізнесу Kormotech, включно з експортом, зріс на 12 %, а сумарний оборот перевищив 124 млн доларів. Серед лідерів українського ринку petfood вирізняється трійка: Kormotech, «Mars Україна» та Purina в Україні. Найпопулярнішими брендами кормів залишаються Club4Paws, Friskies, Royal Canin, а також Brit, ProPlan, Savory, Josera Carpathian, Pet Food та інші. Загалом ринок представлений сотнями брендів, чиї власники активно долають виклики війни та вдосконалюють свої позиції.

Однією з ключових стратегій, обраних українськими виробниками кормів для домашніх тварин під час війни, стала релокація підприємств до західних та центральних регіонів України, подалі від зон активних бойових дій. Це рішення було зумовлене не лише необхідністю забезпечити безпеку виробничих потужностей, а й хвилею міграції українців разом з тваринами. Багато виробників частково перемістили свої заводи до західних областей, тоді як дистриб'ютори й імпортери активно розвивають логістичну мережу на правобережжі України.

У вересні 2022 року Suziria Group запустила нове виробництво в місті Калуш. Тепер корми для птахів і гризунів під брендом «Природа» виготовляються не лише в Харкові, а й у Калуші, що неподалік Івано-Франківська та приблизно за 150 кілометрів від польського кордону. Новий завод, який уже повністю функціонує та проходить всі необхідні сертифікації, забезпечує робочі місця для 45 співробітників. Персонал підприємства пройшов навчання у харківських спеціалістів, як зазначили в офісі компанії Suziria [10].

Рітейлери активно поновлюють діяльність своїх магазинів, і більшість з них вже працюють майже на повну потужність, особливо ті, що розташовані поза межами зон окупації та бойових дій. Відкриваються нові торговельні об'єкти. Наприклад, у січні-лютому 2023 року мережа MasterZoo відкрила кілька нових магазинів у Києві та один у Тернополі, тоді як EZoo та ZooBonus додали

нові локації у Броварах та Одесі. MasterZoo, найбільша мережа в Україні, що є проектом Suziria Group, після тимчасового скорочення з 101 до 40 магазинів у березні-квітні 2022 року, вже спромоглася розширити свою мережу до 132 магазинів у 27 містах України станом на кінець лютого 2023 року.

Suziria Group – це українська родинна компанія, що об'єднує виробничий сектор, дистрибуцію та ритейл (роздрібну торгівлю). До її складу входять підприємства Suziria Production, Suziria Distribution та мережа зоомагазинів MasterZoo. Діяльність компанії охоплює всю Україну і виходить за її межі. Suziria Group пропонує продукцію 30 брендів із загальною номенклатурою в 4 тисячі SKU. Асортимент компанії включає шість власних брендів, серед яких Special One, Savory, Priroda, Essence, PET Fashion і ProVET. MasterZoo є найбільшою в Україні мережею зоомагазинів, що налічує 132 магазини у 27 містах.

Постачальники поступово розширюють асортимент своєї продукції на ринку. У 2022 році, особливо в період з березня по вересень, вибір товарів суттєво скоротився. Деякі виробники повністю припинили виробництво, а інші зменшили асортимент у 5-10 разів. Більшість брендів зіткнулися з перебоями у постачанні кормів для домашніх тварин. Однак із четвертого кварталу 2022 року ситуація почала покращуватися. Наразі більшість торгових марок знову з'явилися на полицях українських магазинів, і асортимент продукції досяг 60-90 % від довоєнного рівня.

У 2022 році в спеціалізованому сегменті спостерігалася значна міграція малого та середнього бізнесу на захід України. У цьому сегменті магазини скоротили та оптимізували асортимент через обмеженість обігових коштів і високі ризики довготривалого зберігання продукції, спричинені війною. Ця тенденція була особливо помітною в роздрібній торгівлі протягом другого та третього кварталів 2022 року. Водночас ситуація поступово покращується, і сегмент активно працює над відновленням довоєнного асортименту продукції, щоб задовольнити попит, зазначають у пресофісі Nestlé в Україні та Молдові [10-12].

У відповідь на виклики війни сектор онлайн-торгівлі кормами для домашніх тварин демонструє стрімкий розвиток. Провідні гравці ринку вдосконалюють свої онлайн-платформи та розпочинають нові ініціативи. Сьогодні більшість онлайн-магазинів зоотоварів пропонують асортимент від 30

до 50 світових і українських брендів кормів, представлений у 0,5–1 тис. товарних позицій, а найпопулярніші мають навіть більший вибір. У національних продуктових мережах через онлайн доступні від 20 до 60 брендів і від 150 до 500 SKU кормів. Відомі маркетплейси об'єднують пропозиції від 100 до 200 брендів і пропонують від декількох тисяч до 10 тис. SKU. Зокрема, на платформі Rozetka корм для котів став другою за популярністю категорією товарів після військової продукції. Онлайн-продажі продовжують зростати, і деякі постачальники за 2022 рік змогли подвоїти свої обсяги реалізації.

Експерти зазначають тенденцію зміни споживчих вподобань між різними ціновими сегментами кормів для домашніх тварин. Найбільш помітним трендом останніх місяців стало зниження попиту на продукцію середньої цінової категорії. Частина споживачів переходить до преміум-сегменту, тоді як інші обирають економ-варіанти. Це явище можна пояснити зростанням цін на преміумкорми порівняно з кормами бізнес-класу, а також скороченням доходів населення. Починаючи з кінця літа, спостерігається поступовий перехід до придбання більш доступних товарів для тварин. За прогнозами компанії Suziria, ринок і надалі зміщуватиметься від суперпреміального та преміального сегментів до бізнес- і економ-класу [10-12].

Війна, яка спричинила відтік споживачів за кордон і зниження купівельної спроможності в Україні, змушує місцевих виробників шукати нові джерела доходів і активно розвивати експорт на міжнародні ринки. Хоча поки що значного зростання обсягів експорту кормів для домашніх тварин досягти не вдалося, окремі компанії вже демонструють локальні успіхи у цьому напрямі.

Компанія Kormotech активно розширює свою присутність на міжнародних ринках. Нещодавно вона уклала контракт із провідною європейською роздрібною мережею Kaufland на доставку вологих кормів під брендами Club4Paws і MyLove до гіпермаркетів Румунії та Болгарії, а згодом і до Хорватії та Польщі. У 2023 році компанія вже отримала перше замовлення. Як зазначив Назар Щирба, керівник стратегічного бізнес-напрямку Північної Європи та Південної Америки, Kormotech планує розширювати географію та асортимент поставок. На сьогодні компанія експортує продукцію до 40 країн під брендами Club4Paws, Optimeal, «Гав!», «Мяу!» та іншими торговельними марками партнерів. Kormotech співпрацює з європейськими та американськими консультантами для розробки раціонів, а також має власний R&D центр.

Виробничі потужності розташовані в Україні та Литві. Завдяки своїм досягненням Kormotech є лідером українського сегменту ринку petfood, входить до ТОП-10 найдинамічніших компаній зоогалузі за версією PetFood Industry і посідає місце у ТОП-51 найпотужніших компаній світу в цій сфері [10-12].

У 2022 році Suziria Group розширила свою присутність на ринку petfood, вийшовши на ринки Нідерландів та Іспанії. Попри певні сумніви закордонних партнерів щодо здатності українських підприємств стабільно постачати продукцію під час війни, компанія успішно співпрацює з партнерами у дев'яти країнах. На 2023 рік Suziria ставить мету розширити свою клієнтську базу, додавши ще вісім контрагентів із Західної Європи, а також збільшити кількість партнерів у вже існуючих країнах. Компанія також вивела свій бренд кормів Savory на ринок Нідерландів через мережу супермаркетів для тварин Jumper, сподіваючись, що ця співпраця сприятиме виходу на нові ринки для інших своїх брендів.

На українському ринку кормів для домашніх тварин зростає попит на продукцію високої якості. Багато виробників вдосконалюють свої рецептури, хоча деякі з них обмежуються лише мінімальними стандартами безпеки. Іван Зубарев, засновник компанії Practik, вважає, що підвищення якості кормів для тварин є завданням для всіх українських виробників і закликає своїх колег долучитися до цього процесу.

Українська pet-індустрія активно займається удосконаленням законодавчих норм, які регулюють ринок кормів для тварин. Одним з основних завдань є приведення українських стандартів у відповідність до вимог Європейського союзу. Наприклад, компанія Mars Україна наголошує на важливості автоматичного визнання в Україні кормових добавок, які вже отримали дозвіл у ЄС, і закликає підтримати цю пропозицію.

Щоб уникнути потенційних труднощів з імпортом та обігом кормів в Україні з січня 2024 року, Nestlé закликає до негайного ухвалення законопроекту №8290 від 19 грудня 2022 року, який передбачає визнання європейського реєстру кормових добавок. Також необхідно привести маркування продукції у відповідність з європейськими стандартами, щоб уникнути проблем у торгівлі.

У компанії Kormotech підкреслюють необхідність запровадження державного страхування ризиків для міжнародних контрактів українських компаній, подібно до системи, яка вже працює в Польщі та інших європейських

країнах. Такий механізм передбачає, що держава бере на себе відповідальність за покриття збитків, спричинених війною, що дає компаніям додаткову фінансову підтримку в їх міжнародній діяльності.

Українські компанії, що працюють на ринку кормів для домашніх тварин, активно долучаються до гуманітарних ініціатив, спрямованих на допомогу безпритульним тваринам, які постраждали через війну. Від великих міжнародних корпорацій до малих підприємців, всі вони виявляють турботу про тварин, що залишились без домівок або догляду. Багато компаній реалізують масштабні благодійні проекти, такі як Save Pets of Ukraine, Tails Changes, «Ситий старт» та інші. Вони активно підтримують програми адопції та каністерапії в Україні, мобілізують мільйони доларів на допомогу постраждалим тваринам, розподіляють тисячі тонн кормів та надають притулок сотням тисяч тварин.

Kormotech продемонструвала значну соціальну відповідальність, надаючи допомогу тваринам, постраждалим від війни. Компанія надала більше 200 тонн кормів власного виробництва для забезпечення потреб тварин та ініціювала проект Save Pets of Ukraine. Загальна сума допомоги більше 10 мільйонів гривень. Ці дії відображають глибоке співчуття та активну соціальну позицію компанії у найскладніші часи для країни.

Протягом багатьох років компанія «Mars Україна» активно реалізує благодійні ініціативи, що спрямовані на підтримку дітей з особливостями розвитку, дітей-сиріт та безпритульних тварин. Окрім цього, компанія активно бере участь у соціальних проектах, сприяючи пошуку гарних господарів для бездомних тварин. У 2022 році корпорація Mars Inc. виділила 12 млн доларів для гуманітарних потреб України, зокрема на допомогу громадянам та їхнім домашнім улюбленцям [10-12].

Станом на 2023 рік, на українському ринку petfood представлено корми для домашніх тварин від кількох сотень брендів, більшу частину яких складають торгові марки чотирьох основних компаній: Kormotech, Royal Canin, Purina і Mars Україна. До найпопулярніших брендів кормів для домашніх тварин належать Royal Canin, Club4Paws, Friskies до яких за рівнем продажів наближаються ProPlan, Josera, Carpathian Pet Food, Savory, Brit та інші.

Очікується подальше скорочення частки преміум-кормів на користь медіум-сегменту, а в разі погіршення економічної ситуації – і на користь економ-сегменту. Українські споживачі дедалі частіше обирають сухі корми для котів.

Також спостерігається активний розвиток напрямку e-commerce та відкриття власних зоомагазинів великими ритейл-мережами. Однак давати довгострокові прогнози складно через значний вплив воєнних дій на економіку країни та зооринок зокрема [9].

### **1.3 Мета і робоча гіпотеза, результати, які очікуються**

Економічною метою проєкту є розширення асортименту продукції на українському ринку кормів для домашніх тварин, зменшення залежності від імпортних кормів, підвищення прибутковості вітчизняного бізнесу та створення нових робочих місць.

Ключові етапи реалізації проєкту включають: обґрунтування необхідності оренди або придбання складського приміщення для створення виробничого цеху з виготовлення екструдованих кормів для домашніх тварин (собак і котів), проведення розрахунків техніко-економічних показників, а також придбання і встановлення необхідного обладнання.

Очікувані результати: отримання частки ринку кормів для собак і котів завдяки високій якості продукції, доступним цінам і ефективній маркетинговій стратегії; досягнення прибутковості проєкту та розвиток високоефективного вітчизняного бізнесу. Головними джерелами інвестицій є власні фінансові ресурси та позикові кошти у формі кредитів.

Проведемо розрахунок продуктивності цеху з виробництва екструдованих комбікормів для собак і котів виходячи з обсягу ввезених імпортних кормів – 117 млн тонн [10]. Так як частка імпорту сухих кормів складає 70 % [14], то

$$117 \times 0,7 = 81,9 \text{ (млн т)}$$

Припускаємо, що можливий відсоток відторгнення ринку у конкурентів складе 2,5 %:

$$81\,900\,000 \times 0,025 = 2\,047\,500 \text{ (кг)}$$

Річний обсяг виробництва: приймаємо робочий період заводу 305 днів, одну зміну на добу (8 год), коефіцієнт використання потужностей 90 %.

Тоді змінна потужність дорівнює:

$$P_{\text{змін}} = 2\,047\,500 : 305 : 0,9 = 7459 \text{ (кг/добу) або } 7,5 \text{ (т/добу)}$$

Продуктивність лінії за годину складає:

$$V = 7,5 : 8 = 0,94 \text{ (т/год)}$$

## Розділ 2. Виклики та перспективи розробки спеціальних комбікормів для домашніх тварин – котів і собак

### 2.1 Огляд зоотоварів для собак і котів, послуг і напрямів їх реалізації в Україні

Зообізнес у розвинених країнах світу вважається однією з найприбутковіших і найперспективніших галузей економіки. Ця сфера охоплює комплексну взаємодію підприємств, що займаються виробництвом і продажем товарів і послуг для домашніх тварин (або самих тварин), зі споживачами таких продуктів і послуг. В Україні термін «зообізнес» відповідає міжнародному поняттю «Pet industry». Популярність і перспективність напрямів, які входять до складу зообізнесу, зумовлені постійним зростанням кількості домашніх тварин у всьому світі.

Під терміном «домашні тварини» розуміють собак, котів, декоративних і співочих птахів, гризунів, акваріумних риб, рептилій та амфібій, які за кордоном об'єднують словом «pets». Структура зообізнесу включає зоотовари, послуги та живих тварин. Зоотовари, у свою чергу, поділяються на корми, лікарські препарати, засоби догляду та аксесуари [15].

Ринок зоотоварів в Україні продовжує демонструвати впевнене зростання, що підтверджується дослідженнями Suziria Group, одного з провідних дистриб'юторів у цій сфері. У 2023 році ринок зоотоварів і послуг зріс у гривневому еквіваленті на 27,3 % у порівнянні з попереднім роком, і прогнозували на 2024 рік зростання на рівні 15 %. За результатами аналізу, проведеного Suziria Group, зоотовари були розділені на основні категорії, а також ретельно вивчені основні напрями їх реалізації.

Корми займають найбільшу частку на українському ринку зоотоварів. Незважаючи на труднощі, пов'язані з повномасштабним вторгненням, виробництво кормів продовжує зростати: у 2022 році приріст становив 26 %, а в 2023 році – 28 %. До популярних зоотоварів також належать ветеринарні препарати, одяг для тварин, засоби догляду, товари для перевезення, облаштування місць проживання і харчування, приладдя та засоби для догляду і

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.4.2		
Вим.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Вербецька К.С.			Літ.	Арк	Аркушів
Консультант						27	39
Перевірів		Бордун Т.В.			ОНТУ 2024		
Зав.каф.		Макаринська А.В.					
Затверд.							
					Науково-практичні основи використання лікарських трав при виробництві спеціальних комбікормів для домашніх тварин		

гігієни, амуніція та іграшки для домашніх тварин, які демонструють стабільне зростання у 2022 році на 16 % і у 2023 році на 26 % (рис. 2.1, 2.2) [16].



Рис. 2.1 – Український ринок зоотоварів за видами домашніх тварин, млн (за даними Euromonitor Suziria) 2023)  
 Рис. 2.2 – Український ринок зоотоварів, зоотоварів за видами домашніх тварин, млрд грн (за даними експертної оцінки 2023)

Основними каналами збуту залишаються роздрібні мережі, вибір яких клієнти здійснюють залежно від місця розташування, асортименту та цінової політики. Водночас на 2024 рік прогнозується зростання частки онлайн-продажів.

За даними дослідження компанії Gradus Research, 26 % українців віддають перевагу покупкам через Інтернет, тоді як майже 40 % поєднують онлайн- та офлайн-покупки. Зростання онлайн-замовлень серед українських споживачів свідчить про зміну їхніх звичок та відкриває нові можливості для бізнесу в цьому секторі. Зоокомпаніям варто активно реагувати на ці зміни, зокрема шляхом розвитку своєї онлайн-присутності через створення та вдосконалення вебсайтів, мобільних додатків і соцмереж. Також важливо запровадити зручну систему онлайн-замовлень зоотоварів і послуг, що забезпечить клієнтам швидкий і зручний процес. Крім того, необхідно забезпечити оперативну та ефективну комунікацію з клієнтами для підтримки високого рівня задоволення та встановлення довгострокових взаємовідносин [16].

Інтерес великих ритейлерів до зоотоварів зростає, і вони активно розширюють свою присутність у цьому секторі, відкриваючи та розвиваючи власні зоомагазини. Наприклад, мережа Епіцентр має магазин Lapki, а Fozzy Group – E-ZOO та інші. Важливо зазначити, що зоотовари продаються не лише в спеціалізованих зоомагазинах, але й у ветеринарних клініках, грумінг-салонах,

зооготелях. Такий підхід не лише забезпечує зручність для споживачів, але й може приносити додатковий дохід, підвищувати рівень довіри та сприяти крос-продажам [16, 17].

Агенція цифрового маркетингу Promodo провела аналіз ринку електронної комерції зоотоварів в Україні. Згідно з їхніми даними, у 2023 році дохід у гривневому еквіваленті в цьому сегменті зріс на 30 %, а в доларовому – на 13 % порівняно з 2021 роком (рис. 2.3).

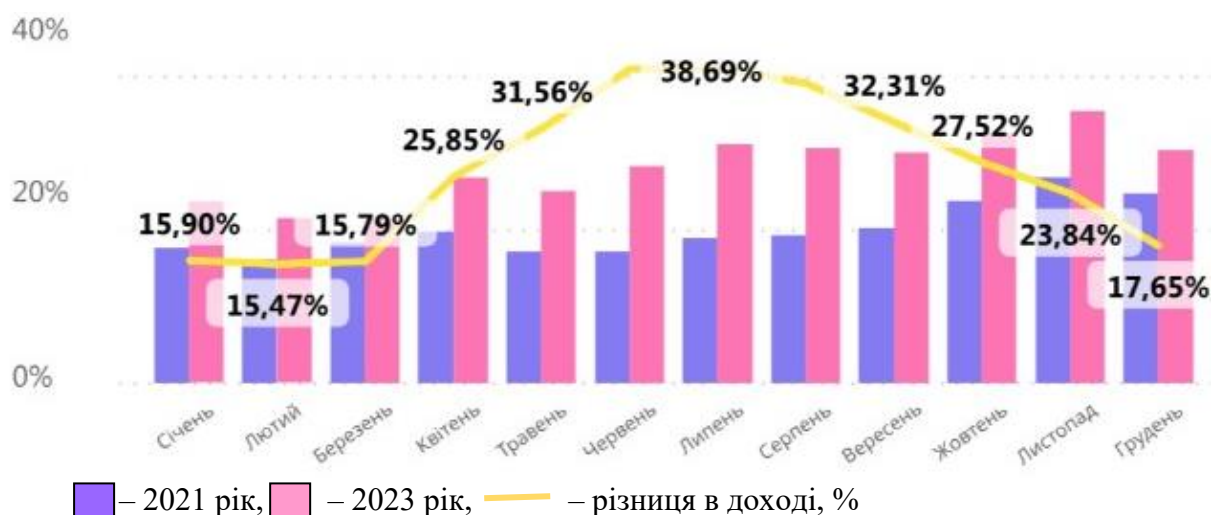


Рис. 2.3 – Різниця в доході у секторі зоотоварів (електронна комерція) у 2021 і 2023 рр.

У 2023 році середній чек у сегменті зоотоварів зріс на 25%, проте варто зазначити, що кошик клієнтів зоомагазинів здебільшого складається з менш дорогих товарів (рис. 2.4).

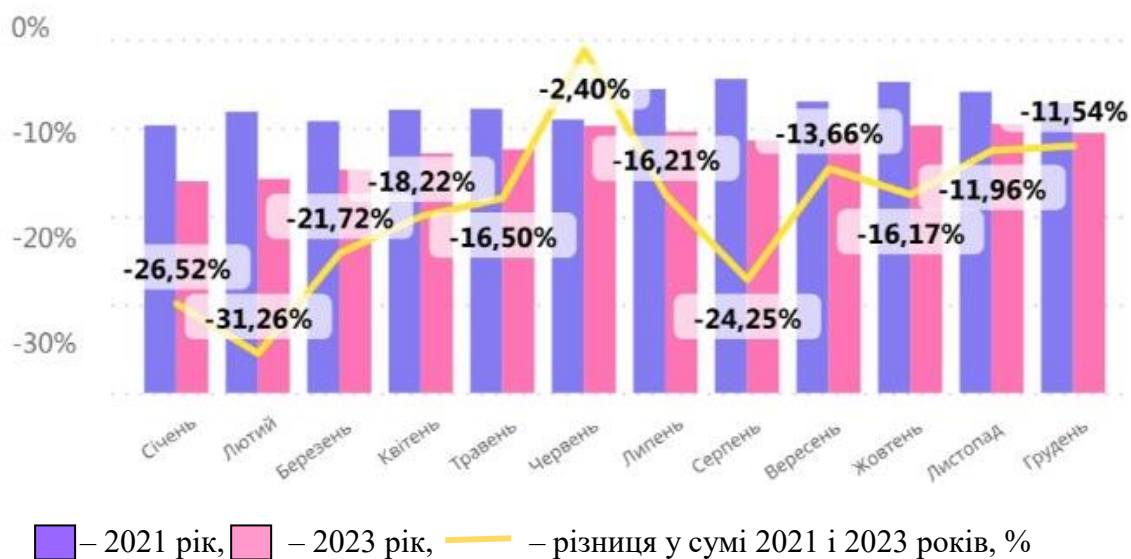


Рис. 2.4 – Об'єм кошику клієнтів зоомагазинів у 2021 і 2023 роках

Витрати на рекламу в Google збільшилися на 76 % у доларовому еквіваленті та у два рази в гривневому. Ціна кліку також зросла на 54 % і 67 % відповідно у доларах і гривні [16].

Компаніям у сфері ринку зоотоварів варто активно працювати над посиленням своєї конкурентоспроможності через використання власних вебсайтів з тематичними блогами, рекламні SMS-розсилки, рекламу серед партнерів у суміжних бізнесах, програму лояльності та реферальну програму (табл 2.1). Рекомендується випробувати кілька ефективних бізнес-інструментів і вибрати оптимальний для певного підприємства, зоомагазину, грумінг-салону, ветеринарної клініки тощо.

Таблиця 2.1 – Аналіз заходів для посилення конкурентоспроможності зообізнесу в Україні у 2024 році [16]

№ п/п	Заходи	Характеристика
1	2	3
1.	Власний вебсайт з тематичним блогом	<i>Вебсайт</i> дозволить клієнтам записуватися на послуги онлайн та здійснювати замовлення. <i>Блог</i> допоможе збільшити їхню зацікавленість завдяки корисному контенту про корми та особливості годівлі, догляд за тваринами тощо. <i>SEO-оптимізація блогу</i> сприятиме підвищенню його позицій у пошукових системах. Ці інструменти справді додають цінності для цільової аудиторії, покращують сприйняття бренду та сприяють зростанню продажів
2.	Рекламні SMS-розсилки	<i>SMS-маркетинг</i> є потужним інструментом для залучення клієнтів. У 2023 році його використовували майже 90 % компаній всього світу: 53 % організацій вважають SMS одним із найефективніших та найбільш прибуткових каналів зв'язку. З огляду на це, рекомендуємо скористатися цим методом. Він може бути корисним для зоомагазинів, ветеринарних клінік та інших бізнесів у зоосфері

Продовження табл. 2.1

1	2	3
3.	Реклама серед партнерів у суміжних бізнесах	Один з ефективних способів залучення клієнтів – це розміщення зоореклами в суміжних бізнес-сферах. Наприклад, ветеринарні клініки можуть рекламувати свої послуги в зоомагазинах, зооаптеках, готелях для тварин, притулках, розплідниках, грумінг-салонах, а також поблизу майданчиків для вигулу собак. Цікавим варіантом може бути співпраця з перевізниками, такими як Bolt або Uklon, які реалізують послуги перевезення тварин шляхом надання акційних знижок на послуги і товари для своїх клієнтів (з домашніми тваринами)
4.	Програма лояльності та реферальна програма	Запровадження цих програм може стати ефективним способом мотивувати власників домашніх тварин звертатися до вашого магазину чи клініки. Наприклад, можна впровадити бонусну програму для клієнтів ветеринарної клініки, за якою вони отримуватимуть бали або бонуси за кожен візит. Ці бонуси можна обміняти на знижки на різні послуги або лікування для їхніх тварин. Додатково, можна створити спеціальні пропозиції для друзів і родичів клієнтів, які мають домашніх улюбленців, що заохочуватиме їх звертатися до вашого бізнесу

У січні 2024 року у Венеції пройшов GlobalPETS Forum 2024 (GPF), де була можливість поспілкуватися з колегами з усього світу та дізнатися, куди рухаються зообізнес та купівельні тренди. Фокус всіх підприємств зооіндустрії сьогодні спрямовано на вивчення споживача. Що керує людьми, коли вони купують? Як вони поведуться в магазині та в інтернеті? Що важливо для власників тварин, коли вони обирають товари для своїх улюбленців [18]?

**Штучний інтелект (ШІ).** Споживачі стали активніше інтегрувати його у своє життя. І, звичайно, виробники та продавці зоотоварів та послуг відповідають на цей запит та пропонують своїм покупцям більше рішень. Наприклад, ШІ використовується для встановлення первинного діагнозу вихованцям, з'явилися сервіси біометричної ідентифікації собак і котів по їх носу.

Бізнес повинен використовувати технології, щоб створювати унікальний досвід для своїх клієнтів, розширювати та збагачувати його. Взаємодія покупця з компанією є критично важливою для розвитку лояльності та збільшення продажів. Настав час, коли без цього вже ніяк: «критично» змінилося на «життєво важливо».

*Генеруючий ШІ може допомогти бізнесу:*

- суттєво покращити аналіз даних про клієнтів;
- створювати таргетовані маркетингові кампанії, використовуючи дані клієнтів;
- створювати та оптимізувати сторінки та тексти на картках продуктів;
- генерувати чат-боти, які імітуватимуть «людське» спілкування;
- та багато іншого, що пов'язано з даними, автоматизацією замовлень, плануванням.

*Wow-враження.* Штучний інтелект також дозволить компаніям запровадити і наступний тренд – чудову розвагу. Це про емоції, про відчуття клієнта, що дбають про нього, про незабутні враження. Бренди прагнуть вбудовуватись у досвід клієнтів, створювати для них яскраві моменти, які так потрібні людям. За статистикою Euromonitor, зообізнес поки що не входить до тих сфер, де досвід клієнта має вкрай важливе значення, верхні рядки там займають відпочинок, предмети домашнього вжитку та упаковка. Проте, є перспектива, що наша емоційна галузь має всі шанси увірватися до цього списку. Прикладом такого «вбудовування» може бути спеціальне меню для вихованців у ресторані готелю. Так, Hilton запропонував своїм клієнтам, що подорожують із чотириладними членами сім'ї, різдвяне меню для собак [18].

**«Зелене» промивання мозку (greenwashing).** Покупці все більше дивуються, чому ціна на «екологічні» продукти вища, і задаються питаннями, у чому різниця та що саме роблять компанії для охорони природи. Порівняно з 2022-м у 2023 році знизилася активність європейців щодо скорочення харчових

відходів, пластику, вуглецевого сліду, вторинної переробки, придбання «екологічних» продуктів. Такими є зовсім несподівані та приголомшливі результати опитування Euromonitor.

Гарний приклад навів на форумі під час панельної дискусії керівник компанії AlphaPet Ventures, якому належить кілька великих брендів кормів. На запитання: «Чи важливо дбати про екологію?» всі їхні покупці відповідають ствердно. А на наступне запитання – скільки вони готові за це платити, усі відповідають: «Ніскільки».

І це важлива проблема: як виробникам та ретейлерам слід реагувати, як донести до споживачів інформацію про свій внесок у «зелений» рух і, головне, як створювати цінність для чутливих до ціни покупців, не вводячи їх в оману та не викликаючи у них почуття розчарування. Цікаво, що, згідно з опитуванням того ж Euromonitor, господарі тварин виявилися більш відповідальними споживачами, ніж ті, хто їх не має. Відсоток людей, які намагаються скоротити свій екологічний слід, і тих, кого хвилює глобальне потепління, вищий серед власників домашніх тварин [18].

**Мисливці за цінністю на GlobalPETS Forum 2024.** Це гонитва за продуктами тієї ж (або кращої) якості за нижчою вартістю, те саме полювання за цінністю. Відчутно зросли ціни буквально на все і люди шукають нові варіанти. Їм доводиться переводити своїх тварин із вологих кормів на сухі. Вони у пошуках локальних продуктів у надії на те, що їхня вартість не зросте через відсутність довгої логістики.

Найефективнішою відповіддю на цей запит клієнтів компанії вважають: програми лояльності та підписки; комплексні знижки; знижки новим покупцям при першій покупці; спеціальні умови під час та після заходів та інші знижки.

Очікується, що найближчим часом бізнес активніше застосовуватиме й інші способи підвищення цінності своїх продуктів та послуг. Наприклад, роздрібні мережі можуть створювати та розвивати власні торгові марки. А якщо такими стануть преміум-продукти в середній ціновій категорії (такі вже теж почали з'являтися), тоді це вдвічі ефективніший спосіб. Це особливо актуально у зообізнесі, де попит на преміальні товари зростає, незважаючи на інфляцію [18].

**ЗОЖ-прагматизм.** Все більше людей вважають за важливе стежити за станом свого організму і цінують гарне самопочуття. Вони шукають оптимальні шляхи та товари для збереження гарного здоров'я та покращення свого

зовнішнього вигляду. Того самого вони хочуть і шукають для своїх вихованців. Тому зообізнес спостерігає підвищений попит на біологічно активні добавки (БАД) та ласощі «зі спецефектами»: заспокійливі, бадьорі тощо. Продажі БАДів для тварин в 2023 році склали млн доларів відповідно: в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні – 637, Північній Америці – 834, Західній Європі – 510, Східній Європі – 87.

Також зростають випуск та попит на різні гаджети, що допомагають контролювати стан здоров'я тварин. Компаніям, які хочуть розвиватися в галузі ЗОЖ, необхідно правильно визначити запити своїх покупців, інвестувати в інновації та навчання аудиторії перевагам свого продукту.

У зообізнесі активно розвиваються два канали комунікації: виробника безпосередньо з кінцевим споживачем, так зване DTC (direct-to-consumer), та ретейлера (як традиційного, так і онлайн) з покупцем. Експерти проносять серйозне збільшення DTC-продажів кормів у найближчі 10 років. Насамперед тому, що молоді люди вважають за краще робити покупки безпосередньо у виробника. Здорове харчування, персоналізовані пропозиції, вирішення індивідуальних проблем, приготування харчування для тварин у домашніх умовах – це теми, які добре працюють через прямий контакт із кінцевим споживачем за допомогою історій.

Щоб не втратити чутливого до вартості покупця, Arcaplanet розробили спеціальну програму. У її рамках у компанії створили панель із 400 ключових цінних показників, які можуть впливати на вартість товарів протягом року, та контролюють їх. Ввели постійну 15 % знижку на ветдієти. Розіслали листа 1,5 млн покупців з докладним поясненням причин підвищення цін та описом заходів, які вживає ретейлер для боротьби з інфляцією. Таким чином ретейлер спілкується безпосередньо з кожним клієнтом, «утеплює» взаємини, підвищує їх цінність та демонструє прозорість та турботу про те, що важливо покупцям. Для підвищення тієї самої цінності, за якою ганяються покупці, Arcaplanet також ретельно збирає та аналізує дані про своїх клієнтів та їх покупки, щоб пропонувати актуальні індивідуальні рішення кожного. Так компанія стає клієнтоорієнтованою.

Для «гри в довгу» і побудови успішного ефективного бізнесу Arcaplanet запустила власне виробництво сухих кормів. Таким чином компанія одразу вбиває кількох зайців. Контролює ефективність за рахунок розробок у власній

лабораторії, рецептур та технології приготування кормів. Відповідає запиту на sustainability (стійкий розвиток) – завод використовує енергію, що поповнюється, і новітні технології. Контролює ціноутворення та отримує гнучкість, щоб посилювати персоналізацію. Крім підвищення ефективності бізнес-процесів, таким чином Argoplanet вирішує і іміджеву задачу, і виростає в очах своїх покупців.

Отже, можемо зробити наступні висновки щодо основних тенденцій сучасного зообізнесу: вивчати свого покупця за допомогою нових технологій, виходити з індивідуальними пропозиціями, робити акцент на здоров'ї та користі, надавати більше цінності, ніж лякати покупця ціною [18, 19].

## 2.2 Характеристика процесу травлення собак і котів

Процес травлення у домашніх тварин, таких як собаки і коти, включає жування, подальше розщеплення їжі на поживні та біологічно-активні елементи та їхнє всмоктування стінками кишечника. Шлунково-кишковий тракт цих тварин спеціально адаптований для ефективного засвоєння їжі, яка відповідає їх природним потребам. Цю систему можна уявити як довгий канал, розділений на відділи відповідно до їх анатомічних і фізіологічних особливостей та ролі в організмі. Особливу увагу варто приділити процесам розщеплення і всмоктування основних поживних речовин – білків, жирів і вуглеводів – у тонкому кишечнику, оскільки саме тут відбувається основна частина ферментативного перетравлення корму. Процес перетравлення *білків* розпочинається у шлунку під впливом пепсину та соляної кислоти. Однак основна його частина проходить у тонкому кишечнику. Ферменти трипсин, хімотрипсин і еластаза розщеплюють білкові молекули на короткі пептидні ланцюжки, тоді як карбоксипептидази А і В відщеплюють кінцеві амінокислоти від пептидів. Нуклеїнові кислоти розщеплюються за допомогою рибонуклеази та деоксирибонуклеази. Амінокислоти абсорбуються в ентероцитах за допомогою специфічних носіїв через енергозалежний активний транспорт, після чого виділяються в капіляри ворсинок і транспортуються до печінки через ворітну вену. Невелика частина амінокислот залишається в ентероцитах, забезпечуючи їх нормальну життєдіяльність [20-23].

Кормові *жири*, переважно у вигляді тригліцеридів, ефективно розщеплюються та засвоюються організмом. Інші типи жирів, такі як холестерин

і фосфоліпіди, також можуть перетравлюватися у собак і котів, хоча цей процес є менш ефективним. Більшість харчових тригліцеридів включає жирні кислоти, які поділяються на довголанцюжкові (ДЛТ), середньоланцюжкові (СЛТ) та коротколанцюжкові (КЛТ). Розщеплення ДЛТ відбувається переважно у тонкому кишечнику під дією ліпази та жовчних солей. У водянистому середовищі просвіту кишечника жовчні солі забезпечують необхідну взаємодію між ліпідами та водою, що дозволяє ліпазі ефективно розщеплювати тригліцериди.

**Ротова порожнина** виконує низку важливих функцій у процесі травлення. Губи та щоки утримують їжу всередині порожнини, тверде піднебіння та язик забезпечують дегустацію їжі, сприяють ковтанню і формують «ковш» під час пиття. Зуби здебільшого пристосовані для відкушування та розривання їжі, а не для її подрібнення. Чотири пари слинних залоз виділяють слину, яка змащує кормову грудку і полегшує ковтання. Розщеплення і всмоктування поживних речовин на цьому етапі не відбувається, оскільки корм затримується в ротовій порожнині лише короткий час.

**Глотка** забезпечує зв'язок між ротовою порожниною і стравоходом, а також між носовою порожниною і легеньми.

**Стравохід** відповідає за переміщення корму з глотки до шлунка завдяки хвилеподібним скороченням м'язів та слизу, що виділяється клітинами його слизової оболонки.

**Шлунок** (кардинальна частина, дно, тіло, порожнина і привратник) виконує низку важливих функцій: тимчасово зберігає корм, регулює швидкість його надходження в тонкий кишечник, виділяє шлунковий сік, перетравлює білки за допомогою пепсину, ініціює кишкове всмоктування кальцію, заліза та вітаміну В<sub>12</sub>, а також здійснює бактерицидну дію завдяки соляній кислоті (HCl). У шлунку виробляється мукопротеїн, який необхідний для зв'язування вітаміну В<sub>12</sub>. Проксимальний відділ шлунку може розширюватися для тимчасового зберігання корму, що дозволяє тваринам, зокрема собакам, приймати корм дискретно (невеликими порціями). Тут також відбувається секреція шлункового соку, а слизова оболонка є однорідною. Дистальний відділ, який належить до порожнини шлунка, контролює виділення соляної кислоти, забезпечуючи низький рівень рН для оптимальної ферментативної активності та бактерицидного ефекту. Він також відповідає за перетравлення білків пепсином. М'язова структура шлунка сприяє механічному подрібненню корму та

контролює його моторну функцію. Сфінктер привратника регулює проходження твердої їжі до дванадцятипалої кишки та запобігає її зворотному відтоку.

**Підшлункова залоза** виконує функції як екзокринної, так і ендокринної залози. Як екзокринна залоза, вона виділяє ферменти в кишечник, а як ендокринна – секретує гормони, такі як інсулін, у кров. Крім того, залоза випускає в дванадцятипалу кишку значну кількість бікарбонатів, що підвищують рівень рН і створюють оптимальні умови для функціонування ферментів підшлункової залози та кишечника. Серед ферментів підшлункової залози – неактивні протеази, ліпази та амілази. Її активність регулюється двома гормонами: секретином і панкреозиміном.

**Печінка** виконує важливі функції, зокрема утворення та виведення жовчі в дванадцятипалу кишку. Вона здійснює бар'єрну функцію, нейтралізуючи токсичні продукти білкового обміну, а також має фагоцитарні властивості. Печінка бере участь у всіх видах обміну речовин: вуглеводи, які всмоктуються слизовою оболонкою кишечника, перетворюються в ній на глікоген. Вона також виконує гормональні функції.

Жовч активує ліпазу панкреатичного соку, підсилюючи дію його протеолітичних і амілолітичних ферментів, розчиняє жирні кислоти та сприяє утриманню жирів в емульгованому стані, що полегшує їх розщеплення ліпазою. Жовч необхідна для всмоктування продуктів розщеплення жирів, а також нейтралізує кисле середовище хімусу, припиняючи дію пепсину [20-23].

**Тонкий кишечник** (дванадцятипала, тонка і повздожня кишки) є місцем завершення ферментативного перетравлення корму. Тут кормові білки, жири та вуглеводи розщеплюються на амінокислоти, дипептиди, гліцерин, жирні кислоти та моносахариди. Ці речовини разом із водою, вітамінами та неорганічними сполуками всмоктуються через стінки кишечника.

**Товстий кишечник** (сліпа, товста і пряма кишки) виконує такі функції: виведення з організму неперетравлених залишків, виділення окремих продуктів обміну речовин, біосинтез вітаміну К і деяких вітамінів групи В мікрофлорою, захист від патогенних мікроорганізмів, стимуляція імунної системи та участь у кругообігу ферментів. Крім того, тут відбувається всмоктування води та солей.

Сегментаційні скорочення кишечника змішують жири, ліпазу та жовчні солі, формуючи емульсію з дрібних жирових крапель, відомих як міцели. Це підвищує розчинність жирів у водному середовищі та збільшує їхню поверхню

для ефективнішої дії ліпази. Ліпаза розщеплює тригліцериди на моногліцериди та дві вільні жирні кислоти. Міцели транспортують ці продукти розщеплення до кайомчастого епітелію, де вони пасивно абсорбуються ентероцитами. Оскільки клітинна мембрана ентероцитів складається з ліпідів, абсорбція відбувається пасивно і часто супроводжується засвоєнням розчинених у жирах вітамінів.

Усередині ентероцитів жирні кислоти перетворюються на тригліцериди та з'єднуються з ліпопротеїнами, утворюючи хіломікрони. Ці хіломікрони виводяться в млечний проток і транспортуються до головного кровообігу, а потім – до печінки та інших тканин.

СЛТ і КЛТ мають вищу розчинність у воді та потребують меншої кількості жовчних солей для розщеплення ліпазою. Для їх абсорбції не потрібно утворення міцел. Хоча ліпаза також може розщеплювати ці тригліцериди, вони здатні безпосередньо абсорбуватися ентероцитами без попереднього розщеплення. У цьому випадку хіломікрони не утворюються, і СЛТ та КЛТ потрапляють безпосередньо в капіляри, звідки транспортуються до печінки через воротну вену.

Для перетравлення «важкого» корму потрібна висока концентрація жовчних солей, тому вони накопичуються в організмі. Після розщеплення та всмоктування жирів жовчні кислоти абсорбуються в клубовій кишці та транспортуються до печінки через воротну вену, де знову використовуються. Циркуляція жовчних солей у печінці є надзвичайно ефективною, забезпечуючи їхню достатню кількість для перетравлення корму.

Основні вуглеводи, які отримують дорослі коти та собаки, переважно складаються з крохмалю, хоча в їхній їжі можуть бути присутні й невеликі кількості простих цукрів (лактоза і сахароза). Інші типи вуглеводів, наприклад, целюлоза та геміцелюлоза, що входять до складу клітковини, не можуть бути переварені котами та собаками через відсутність необхідних ферментів. Крохмаль складається з амілози і амілопектину. У тонкому кишечнику розщеплення крохмалю здійснюється панкреатичною альфа-амілазою, яка розщеплює тільки альфа 1-4 зв'язки. Продуктами цього процесу є невелика кількість глюкози, мальтоза, мальтотриоза і залишкові декстрини [20-23].

Основні продукти розщеплення крохмалю мають великий розмір для всмоктування ентероцитами, тому вони потребують подальшого розщеплення в мікроросинках епітелію за допомогою дисахаридів (лактази, сахарази, мальтази

та ізомальтази). Ці ферменти сприяють гідролізу лактози з молока, сахарози з цукру, а також продуктів розщеплення крохмалю, дріжджової глюкози та невеликої кількості фруктози та галактози. На мембрані ентероцитів є специфічні переносники, які забезпечують абсорбцію моносахаридів через активний енергозалежний процес, що відбувається при наявності відповідного градієнта концентрації. Усередині ентероцитів глюкоза швидко потрапляє в кров, а потім транспортується до печінки через воротну вену. Швидкість її переміщення в капілярах зумовлена зменшенням градієнта концентрації між просвітом та ентероцитами.

Активність панкреатичної амілази у собак втричі вища, ніж у котів. Високий рівень кормового крохмалю спричиняє шестикратне збільшення амілазної активності в хімусі тонкого кишечника собак, тоді як у котів це збільшення складає лише вдвічі. Для такої адаптації собакам може знадобитися до двох тижнів після зміни раціону, а котам – до місяця. Ферменти ворсинчастого епітелію у котів можуть мати також меншу активність. Той факт, що коти здатні переносити концентрацію крохмалю до 4 г/кг ваги тіла на день без проносу, в той час як для собак ця кількість може бути в 2,5 рази більшою за умови правильного приготування корму, підкреслює важливість відмінностей у годівлі цих двох видів [20-23].

Травна система собак здатна адаптувати швидкість всмоктування моносахаридів у тонкому кишечнику залежно від зміни вмісту вуглеводів у раціоні. Натомість у котів переносники вуглеводів у тонкому кишечнику не реагують на зміни кількості вуглеводів у кормі. Це допомагає пояснити низький критичний рівень вуглеводів у раціоні котів, які є строго м'ясоїдними тваринами.

Зольна фракція корму складається з набору мінеральних речовин і зазвичай становить близько 4-5 % сухої маси нормального корму для собак або котів. Неорганічні сполуки зазвичай всмоктуються в іонній формі. Процес всмоктування дещо відрізняється в залежності від частини кишечника: наприклад, в тонкому кишечнику засвоєння натрію пов'язане з активним всмоктуванням глюкози, тоді як в шлунково-кишковому тракті (повздожній кишці та товстому кишечнику) це відбувається тільки через активний процес. Всмоктування неорганічних речовин залежить від потреб організму в певних мінералах, а також від форми, в якій ці речовини потрапляють до раціону.

Всмоктування кальцію регулюється низкою факторів. Його засвоєння безпосередньо залежить від кількості кальцію, що знаходиться в розчиненій або іонній формі в тонкому кишечнику. Багато солей кальцію, таких як фосфат і карбонат, не розчиняються при нейтральному рН, але перетравлення їжі при кислому рН шлунку сприяє підвищенню кількості розчиненого кальцію. Амінокислоти, такі як аргінін, лізин і триптофан, а також антибіотики, наприклад, пеніцилін, неоміцин і хлорамфенікол, покращують всмоктування кальцію. Однак його засвоєння зменшується під впливом кортикостероїдів, гормонів щитовидної залози, естрогенів, надлишкової кількості не абсорбованих жирних кислот, продуктів з високим вмістом оксалатів або фітатів (наприклад, хлібні злаки), фосфору та надмірного споживання антацидних препаратів. Механізм транспорту кальцію досліджений недостатньо. У дванадцятипалій кишці кальцій транспортується через енергозалежний механізм з участю переносника, що регулюється гормонами і вітаміном D. Оскільки цей механізм функціонує лише в дванадцятипалій кишці, де хімус просувається досить швидко, саме цей етап є лімітуючим для всього процесу всмоктування кальцію, який становить 50-80 % від загальної кількості кальцію, спожитого твариною.

Процес всмоктування заліза є цікавим і відбувається головним чином у дванадцятипалій кишці та проксимальному відділі тонкої кишки. Загалом, лише близько 50 % заліза, що потрапляє в організм через корм, абсорбується під час перетравлення. Цей процес менш ефективний при вживанні хлібних злаків та овочів і більш ефективний при вживанні продуктів тваринного походження. В умовах нормального харчування дефіцит заліза зустрічається рідко, оскільки існує безліч джерел цього елемента. Залізо утворює комплекси з великими молекулами мукополісахаридів, які секретуються в шлунку, а також з аскорбіновою кислотою, цитратами, деякими гексозами і амінокислотами, що допомагають утримувати залізо в розчиненому стані.

Жиророзчинні вітаміни (A, D, E і K) всмоктуються разом з їжею. Проблеми можуть виникнути, якщо процес всмоктування порушений. Водорозчинні вітаміни всмоктуються переважно через дифузію, з кількома винятками. Наприклад, вітамін B<sub>12</sub> абсорбується лише після зв'язування з білком, відомим як «внутрішній фактор», який виробляється слизовою оболонкою шлунку. Натомість фолієва кислота всмоктується активним процесом у верхній частині тонкого кишечника [20-23].

### 2.3 Значення основних поживних речовин у складі комбікормів та особливості розробки рецептів для собак і котів

Домашні тварини, як і всі живі організми, потребують збалансованого харчування для підтримки життєвих функцій та здоров'я. Їжа повинна містити всі необхідні компоненти для вироблення енергії, росту, відновлення тканин і регуляції обміну речовин. Добре збалансований корм для собак і котів повинен забезпечувати їх потреби в усіх поживних речовинах у відповідних кількостях, причому співвідношення цих речовин може змінюватися в залежності від потреб конкретної тварини. Також важливо враховувати фактори, такі як вік, порода, загальний стан здоров'я, рівень фізичної активності, темперамент, умови утримання та навіть пора року. Тому необхідно детально вивчити кожен категорію поживних речовин і ретельно розробляти рецепти комбікормів, орієнтуючись на потреби собак і котів (табл. 2.2) [20-24].

Таблиця 2.2 – Мінімальна потреба поживних речовин в годівлі котів і собак

Нутрієнти	Функціональна мета	Мінімальна потреба*[24]					
		фаза репродукції		фаза зростання		забезпечення життєдіяльності і дорослої тварини	
		коти	собаки	коти	собаки	коти	собаки
Білки, г	Розвиток м'язової тканини, сполучних тканин, а також синтез ферментів і гормонів	29,0	22,0	29,0	22,0	25,0	16,0
Жири, г	Забезпечення організму енергією, жирними кислотами та смаковими властивостями корму	9,0	5,5	9,0	5,5	9,0	5,5
Вуглеводи, г	Забезпечення організму енергією, підтримка здоров'я тонкого кишечника та формування калових мас	Інформація не представлена					

Примітка :\* – на кожні 100 г сухої маси корму

Детальніше розглянемо деякі особливості та відмінності у формуванні рецептів комбікормів для котів і собак з урахуванням їхніх потреб у поживних речовинах. Білки є важливими компонентами, які постачають організм

амінокислотами. Ці амінокислоти, в свою чергу, відіграють ключову роль у процесах росту та відновлення тканин організму.

Підвищені потреби котів у білках обумовлені не стільки потребами в незамінних амінокислотах, скільки необхідністю отримувати більшу загальну кількість білків, включаючи замінні амінокислоти. Ще однією особливістю котів є їхня залежність від амінокислоти аргініну. Недостача аргініну в організмі котів швидко викликає серйозні наслідки через неможливість метаболізувати азотовмісні сполуки, які накопичуються в крові у вигляді аміаку. У важких випадках це може призвести до смерті тварини протягом кількох годин.

Потреба в білках збільшується в таких випадках: під час росту тварини, лактації, а також при годуванні кошенят чи щенят. Наприклад, кішки в період відтворення та лактації, як і зростаючі кошенята, повинні отримувати корм, що містить не менше 29 % білка, а дорослі кішки – не менше 22 %. Додаткові потреби в білках виникають також у робочих і активних собак, котів, які зазнають стресів, а також під час відновлення після травм, хвороб чи хірургічних операцій. Для молодих і активних тварин надмір білка зазвичай не є шкідливим, за винятком можливого порушення балансу рідини в організмі. Зазвичай організм тварини здатний використовувати та зберігати надлишкові білки. Однак старші собаки і коти, особливо ті, що мають дефіцит певних амінокислот, можуть стикатися з потенційно небезпечними ускладненнями, включаючи ниркову недостатність.

Потреба в білках зростає в таких випадках: під час росту тварини, лактації, а також при годуванні кошенят або щенят. Наприклад, кішки в період розмноження або лактації, а також зростаючі кошенята, повинні отримувати корм, що містить не менше 29 % білка, тоді як дорослі тварини — не менше 22 %. Додаткові потреби в білках виникають у робочих та активних собак, а також у котів і собак, які зазнають стресу або перебувають у періоді відновлення після травм, хвороб чи хірургічних втручань. Для молодих і активних тварин надлишок білків зазвичай не є шкідливим, за винятком можливого порушення водного балансу в організмі. Як правило, організм тварини здатний використовувати та накопичувати надлишкові білки. Однак у старших собак і котів, особливо тих, хто страждає від дефіциту певних амінокислот, це може призвести до серйозних ускладнень, зокрема ниркової недостатності [20-24].

Таурин є незамінним компонентом корму для котів, і його дефіцит спричиняє центральну дегенерацію сітківки та порушення процесів розмноження. Потреба котів у таурині зумовлена їх обмеженою здатністю синтезувати його з амінокислот, що містять сірку, а також тим, що таурин утримується жовчними кислотами. Поєднання цих факторів робить котів особливо вразливими до дефіциту таурину в раціоні. Встановлено, що вміст таурину в кормі для котів має бути в межах 100-200 мг на 100 г сухої речовини.

Жири є важливими для собак і котів, оскільки вони забезпечують концентроване джерело енергії, вивільняючи при розпаді приблизно вдвічі більше енергії на одиницю ваги, ніж вуглеводи чи білки. Крім того, жири сприяють всмоктуванню жиророзчинних вітамінів і є джерелом незамінних жирних кислот (НЖК), а також надають їжі специфічну структуру і аромат, що робить її більш привабливою для тварин. З НЖК собаки особливо потребують лінолевої кислоти, оскільки вона не може синтезуватися в їхньому організмі, тому їм необхідно споживати корми, що містять не менше 1,1 % цієї кислоти.

Більшість ссавців не потребують харчової арахідонової кислоти. Однак існують суттєві відмінності між потребами собак і котів. У котів виявлена знижена активність десатурази, ферменту, який відіграє важливу роль у метаболізмі жирних кислот, тому вони потребують похідних арахідонової кислоти. З практичної точки зору це означає, що раціон котів повинен бути збагачений жирами як рослинного, так і тваринного походження. Дослідження ролі НЖК в організмі котів показали, що оптимальний вміст лінолевої та арахідонової кислот у їхньому раціоні має становити не менше 1 %, а арахідонової кислоти – не менше 0,02 % [20-24].

Кількість жирів у кормі можна регулювати в широких межах, щоб контролювати енергетичну цінність їжі та її привабливість. Як було зазначено раніше, найбільший вміст жиру характерний для раціонів робочих собак, особливо в холодний період року, оскільки вони потребують значної кількості енергії не лише для відшкодування витрат, а й для підтримки температури тіла. У раціонах собак, які займаються важкою роботою в умовах стресу, вміст жиру може досягати 30 % на суху речовину корму. Для тварин, що перебувають у звичних умовах, вміст жиру повинен бути меншим, оскільки його енергетична цінність компенсується наявністю вуглеводів. Молоді тварини особливо чутливі до дефіциту жирів, оскільки це може призвести до уповільнення росту та

розвитку захворювань печінки і травної системи. Тому для них вміст жирів у раціоні має бути суворо регламентований. Наприклад, зростаючим щенятам, а також вагітним і лактуючим собакам потрібно надавати корми з вмістом не менше 9 % жирів. Для дорослих і старіючих собак вміст жирів слід знижувати, але він не повинен бути нижчим за 5,5 %.

Більшість тварин може обходитися без вуглеводів, якщо їхній раціон містить достатньо білків, які можуть забезпечити організм необхідною глюкозою. Однак вуглеводи фізіологічно важливі для собак і котів, оскільки вони є хорошим джерелом енергії. При достатньому вмісті вуглеводів у кормі організм тварини використовує їх для задоволення своїх енергетичних потреб, надаючи перевагу вуглеводам, а не білкам. Тому для годування собак і котів доцільно використовувати оброблений крохмаль, який тварини легко засвоюють. Собаки особливо добре переробляють крохмаль, хоча слід уникати раціонів, що містять більше ніж 65 % крохмалю. Коти, в свою чергу, мають меншу здатність перетравлювати вуглеводи через знижену активність амілолітичних ферментів у їхньому тонкому кишечнику.

Собакам, які ведуть дуже активний спосіб життя, потрібна дієта без вуглеводів з високим вмістом жирів. Водночас для собак з нормальним рівнем активності вуглеводи повинні складати 40–50 % енергетичної цінності їхнього раціону. Для котів вміст вуглеводів у кормі повинен бути нижчим і складати менше 30 %. Також варто зазначити, що в раціони як собак, так і котів слід включати обмежену кількість клітковини – до 5 %. Хоча тварини майже не засвоюють клітковину, вона важлива для поліпшення роботи травного тракту, оскільки харчові волокна значно покращують його функціонування [20-24].

Біологічна повноцінність корму також визначається наявністю вітамінів та мікроелементів (табл. 2.3). Вітаміни відіграють важливу роль для організму собак і котів, оскільки вони взаємодіють з ферментами та гормонами і беруть участь в регуляції обміну речовин. Оскільки організм собак і котів не здатен синтезувати вітаміни (окрім деяких з них), вони повинні отримувати їх з кормом або добавками. У раціоні тварин повинні бути присутні всі жиророзчинні вітаміни, крім вітаміну К, який синтезується бактеріями кишечника здорової тварини. Надмір жиророзчинних вітамінів може накопичуватися в організмі, зокрема в жировій тканині і печінці, що може призвести до передозування (особливо вітамінів А і D), яке трапляється частіше, ніж дефіцит. Вітаміни групи

В, Н і С, які належать до водорозчинних, також обов'язково мають бути в раціоні здорових тварин, хоча деякі з них (ціанкобаламін, фолієва кислота, піридоксин, біотин, аскорбінова кислота) можуть частково вироблятися бактеріями травного тракту [20-24].

Таблиця 2.3 – Вітаміни, макро- та мікроелементи в годівлі котів і собак

Нутрієнти	Функціональна мета	Мінімальна потреба*[24]					
		фаза репродукції		фаза зростання		забезпечення життєдіяльності дорослої тварини	
		коти	собаки	коти	собаки	коти	собаки
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Вітаміни</b>							
А, МО	Сприяє зміцненню імунної системи, захищає слизові оболонки і підвищує загальну стійкість організму до хвороб	550,0	500,0	270,0	420,0	270,0	420,0
Д, МО	Регулює обмін кальцію та фосфору в організмі, що є важливим для правильного розвитку кісток та зубів	100,0	50,0	40,0	44,0	40,0	44,0
Е, мг	Зміцнює імунну систему та підтримує нормальне функціонування репродуктивної системи	8,0	5,0	2,5	5,0	2,5	3,0
В <sub>1</sub> , мг/кг	Важливий для обміну вуглеводів, підтримує функціонування нервової системи та м'язову активність	0,5	0,1	0,4	0,1	0,4	0,1
В <sub>2</sub> , мг/кг	Забезпечує окисно-відновні реакції, бере участь у обміні вуглеводів, жирів і амінокислот	0,5	0,25	0,3	0,25	0,3	0,25

Продовження табл. 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8
В <sub>3</sub> , мг/кг	Відповідає за належне функціонування нервової та ендокринної систем, а також впливає на стан шкіри	4,5	1,2	3,2	1,2	3,2	1,2
В <sub>4</sub> , мг/кг	Забезпечує нормальний стан органів травлення та сприяє поліпшенню функції печінки	200	125	200	125	200	125
В <sub>5</sub> , мг/кг	Сприяє росту і розвитку тварин, а також бере участь у синтезі білка	1,0	1,1	0,4	1,1	0,4	1,1
В <sub>6</sub> , мг/кг	Запобігає захворюванням печінки, шкіри і очей, а також сприяє нормальному функціонуванню шлунково-кишкового тракту	0,4	0,12	0,3	0,12	0,3	0,12
В <sub>с</sub> , мкг/кг	Бере участь в обміні речовин та регулює стан шкіри у тварин	2,0	2,7	1,6	2,7	1,6	2,7
В <sub>12</sub> , мкг/кг	Бере участь у синтезі метіоніну та тіаміну, має важливе значення для кровотворення	100	22	65	22	65	22
Макроелементи							
Кальцій, г	Бере участь у функціонуванні м'язів, процесах кровотворення, а також необхідний для нормального розвитку кісток та зубів	1,00	1,10	0,66	0,66	0,66	0,66
Фосфор, г	Важливу роль відіграє в обміні вуглеводів та енергетичному забезпеченні життєвих процесів організму	0,8	0,9	0,5	0,5	0,5	0,5

Продовження табл. 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Калій, г	Необхідний для передачі нервових імпульсів, підтримки балансу рідини та нормальної роботи м'язів	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Натрій, г	Бере участь у транспортуванні амінокислот, цукру та калію в клітини організму, а також відповідає за серцеву діяльність, функціонування печінки і нирок	0,20	0,08	0,20	0,08	0,03	0,07
Мідь, мг	Сприяє засвоєнню заліза, необхідна для синтезу гемоглобіну, бере участь у процесах загоєння, зміцненні кісток та синтезі фосфоліпідів	0,5	0,7	0,4	0,5	0,4	0,5
Магній, г	Відповідає за нормальну функцію нервової системи	0,05	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04
Мікроелементи							
Цинк, мг	Необхідний для статевого дозрівання, є складовою частиною ферментів, сприяє процесам загоєння	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0
Залізо, мг	Відповідає за синтез гемоглобіну, бере участь у транспортуванні кисню	10,0	8,0	6,5	8,0	6,5	4,0
Марганець, мг	Відповідає за функції відтворення, ріст кісток та кровотворення	1,0	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5

Продовження табл. 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Йод, мг	Бере участь у регуляції функціонального стану нервової системи, роботі щитовидної залози, а також впливає на діяльність серцево-судинної системи та печінки	0,10	0,15	0,03	0,07	0,03	0,07
Селен, мкг	Бере участь у захисті клітинних мембран від окислювальних процесів	8,0	10,0	8,0	10,0	8,0	10,0

Примітка :\* – на кожні 100 г сухої маси корму

Одна з важливих відмінностей між собаками і котами полягає в обмеженості джерел вітаміну А для котів. Коти не мають ферменту, здатного перетворювати бета-каротин на ретинол, тому вони повинні отримувати готовий вітамін А, який міститься лише в продуктах тваринного походження.

Потреби собак і котів у вітаміні D залишаються предметом суперечок. Відомо, що більшість ссавців можуть синтезувати вітамін D<sub>3</sub> з ліпідів у шкірі під впливом ультрафіолетових променів, тому їм не потрібно додатково вживати цей вітамін. Коти, навіть під час росту та за відсутності прямого впливу ультрафіолету, практично не потребують додаткового вітаміну D, якщо в їх раціоні є достатня кількість кальцію та фосфору. Це, ймовірно, пов'язано з тим, що коти використовують запаси вітаміну D<sub>3</sub>, отримані через грудне вигодовування. Водночас собаки не можуть запобігти або вилікувати рахіт за допомогою ультрафіолету, оскільки їх шкіра не містить провітаміну D, і тому вони залежать від його вмісту в їжі [20-24].

Потреба котів і собак у вітаміні Е залежить від наявності селену, оскільки достатня кількість цього елемента може запобігти дефіциту вітаміну Е. Потреба в вітаміні Е також зростає при високому вмісті ненасичених жирних кислот (НЖК) у кормі, оскільки їх збільшення підвищує потребу в цьому вітаміні для захисту від переокислення. Для ефективного захисту від окислення НЖК співвідношення альфа-токоферолу до НЖК повинно бути не менше 0,6:1 (мг/г).

Вітамін Е швидко руйнується під дією прогірклого жиру, тому важливо уникати використання прогірклого жиру в складі кормів для домашніх тварин [20-24].

Водорозчинні вітаміни необхідні домашнім тваринам для синтезу коферментів, які беруть участь у важливих біохімічних процесах, таких як окислення амінокислот, жирних кислот, вуглеводів та деякі реакції біосинтезу. Тіамін у печінці перетворюється на пірофосфат, що виконує роль ключового коферменту у реакціях обміну вуглеводів. Отже, потреба тварин у тіаміні залежить від кількості вуглеводів у раціоні: дієта, багата жирами та з низьким вмістом вуглеводів, зменшує потребу в цьому вітаміні.

Рибофлавін є компонентом багатьох ферментних систем, стійким до нагрівання, але чутливим до світла. Хоча мала кількість цього вітаміну може синтезуватися бактеріями у кишечнику, точні норми для собак і котів у ньому поки що невизначені, тому в раціоні необхідні кормові добавки рибофлавіну.

Потреба собак у ніацині залежить від кількості триптофану в кормі, оскільки ця амінокислота може перетворюватися на ніацин. У котів цей процес не відбувається, але причина не в дефіциті ферментів (адже вони виробляють усі необхідні ферменти), а у високій активності ферменту піколінієвої карбоксилази. Цей фермент ефективно метаболізує триптофан без утворення ніацину. Вважається, що така особливість котів захищає їх від отруєння надлишком триптофану, який завжди присутній у раціоні хижаків.

Піридоксин хоча і частково синтезується бактеріями травного тракту у собак і котів, було виявлено клінічні прояви його дефіциту. Зокрема, у котів можуть розвиватися незворотні ураження нирок через відкладення кристалів оксалату кальцію.

Біотин необхідний як собакам, так і котам, проте природний дефіцит цього вітаміну зустрічається рідко завдяки бактеріальному синтезу, який покриває потреби організму.

Пантотенова кислота присутня в багатьох кормових продуктах, тому її дефіцит у собак і котів практично не виникає, хоча його можна викликати експериментально. Те саме стосується фолієвої кислоти, яка синтезується бактеріями кишечника, що робить її дефіцит малоймовірним за природних умов і можливим лише в експериментальних умовах [20-24].

Потреба в холіні залежить від кількості інших джерел метильних груп у раціоні, таких як метіонін, вітамін Е і селен. Додавання однієї з цих речовин

може зменшувати потребу в інших. Завдяки цьому, а також широкому поширенню холіну в продуктах рослинного і тваринного походження, природний дефіцит цього вітаміну є малоімовірним.

Собаки і коти можуть синтезувати аскорбінову кислоту, тому вона не є обов'язковою складовою їхнього раціону. Однак у собак з порушеннями скелета було зафіксовано дефіцит аскорбінової кислоти. Єдиним випадком, коли додавання цього вітаміну стає необхідним, є періоди інтенсивних фізичних навантажень.

Мінеральні речовини хоча і не мають енергетичної цінності, але відіграють важливу роль в організмі тварин. Вони виконують функцію пластичного матеріалу (наприклад, у формуванні кісткової тканини) і регуляторів обмінних процесів. Мінерали беруть участь у підтримці осмотичного тиску, кислотноружної рівноваги, а також входять до складу ферментних систем [20-24].

Деякі мінерали, такі як кальцій, потрібні у великих кількостях, оскільки вони є основою для побудови тканин, зокрема кісток. Інші необхідні лише у мінімальних дозах, адже їхня основна функція полягає в регулюванні хімічних процесів обміну речовин. Важливо враховувати, що навіть життєво необхідні мінерали можуть бути токсичними у великих кількостях. Тому їхній вміст у раціоні, як у складі кормів, так і у вигляді добавок, має суворо контролюватися.

Дослідження багатьох вчених підтверджують, що собаки та коти потребують таких елементів, як кальцій, фосфор, магній, натрій, калій, хлор, залізо, цинк, мідь, йод, марганець і селен. Однак індивідуальні потреби цих тварин у таких мікроелементах, як кремній, миш'як, нікель і молібден, поки що не визначені.

Для собак і котів досліджено норми споживання кальцію та фосфору, але ключовим фактором залишається правильне співвідношення цих елементів, оскільки будь-який дисбаланс може призвести до проблем зі здоров'ям. У період росту оптимальне співвідношення кальцію до фосфору для собак і котів становить від 0,8:1 до 2:1, що залишається важливим і для дорослих тварин.

Собаки та коти мають досліджені потреби в таких елементах, як калій, натрій і хлор. Оскільки ці елементи широко розповсюджені в природі, їхній дефіцит трапляється вкрай рідко. Магній також міститься у багатьох продуктах, особливо рослинного походження, тому нестача цього елемента в раціоні малоімовірна. Однак надмірне споживання магнію може негативно впливати на

організм, особливо у котів, збільшуючи ризик захворювань сечовивідних шляхів та утворення струвітних каменів. Слід враховувати, що магній може руйнуватися під впливом високих температур.

Мікроелементи потрібні організму у вкрай незначних кількостях. Водночас важливо враховувати, що мікроелементи можуть бути токсичними, причому рівень їхньої токсичності значно варіюється. Це слід мати на увазі під час їх призначення [20-24].

Вода є однією з найважливіших складових організму, необхідною для нормального функціонування кожної клітини, підтримання балансу рідин, процесів дихання, травлення, обміну речовин та виведення продуктів метаболізму. За значенням для життя організму вода поступається лише кисню. Щодня організм втрачає певну кількість води, тому її запаси обов'язково потрібно поповнювати. Потреба у воді у домашніх тварин залежить від їхнього розміру, віку, рівня активності та кліматичних умов та температури навколишнього середовища. Якщо собака або кішка втрачає більше води, ніж отримує, виникає дегідратація, яка може становити серйозну загрозу для здоров'я і навіть призвести до загибелі. Тому для забезпечення життя тварини їй завжди необхідно мати доступ до чистої та свіжої води [20-24].

Кількість енергії в раціоні має відповідати потребам тварини, на відміну від вмісту поживних речовин. Надлишок енергії в годівлі є небажаним, оскільки зрештою може призвести до ожиріння. Енергетична цінність раціону визначається вмістом жирів, білків і вуглеводів. Для розрахунку енергетичної цінності корму або раціону необхідно знати кількість цих компонентів і їхні коефіцієнти енергетичної ефективності. Енергія, необхідна організму, утворюється в процесі окислення корму, під час якого відбувається низка складних хімічних реакцій, кожна з яких контролюється певним ферментом [20-24].

#### **2.4 Досвід застосування лікарських рослин у догляді за собаками і котами**

Розглянемо деякі лікарські рослини, які використовують в лікувально-профілактичних цілях для домашніх тварин. Лікарські рослини відносно безпечні та ефективні у ветеринарній практиці. Згрупуємо їх за лікувальними властивостями, із зазначенням специфічних областей застосування, а саме – дією на організм (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Використання лікарських рослин у ветеринарній практиці

Дія на організм, група	Лікувально-профілактичні властивості
1	2
Стимулюючі	Трави, які поступово змінюють поточний стан тіла тварини, стимулюють і зміцнюють різні системи організму, чистять токсини в крові. При захворюваннях шкіри, ревматоїдних станах, пухлинах та інших захворюваннях, де організм сестиматично піддавався забрудненню токсичними елементами
Антизапальні	Трави, які перешкоджають розвитку небезпечних запальних процесів в організмі собак і котів
Антимікробні	Трави, які перешкоджають розмноженню та зростанню шкідливих бактерій, грибів та найпростіших у собак та котів
В'яжучі	Трави, які зменшують запалення шкіри, очей (кон'юнктивіти) та слизових оболонок; лікують діарею, коліки та роздратований кишечник; тонізують м'які тканини уринарного тракту та уретри котів та собак
Кардіо-васкулярні	Трави, які посилюють фізичну цілісність серцевого м'яза та кров'яних судин, регулюють кров'яний тиск та покращують циркуляцію крові організму собак та кішок
Вітрогінні	Трави, які дозволяють виводити кишкові гази та нетравлення, знімають спазм травного тракту у собак та котів
Заспокійливі	Трави, які створюють захисний бар'єр у травних і уринарних трактах собаки / кота, що захищає слизові від проникнення відходів, а також перешкоджають розвитку подразнень і дискомфорту
Сечогінні	Трави, які стимулюють сечовиділення при дисфункції нирок та проблемах утримання організмом собак та кішок води, допомагають виводити токсини та інші зайві матеріали з організму через сечу
Імунотоніки	Трави, які стимулюють та підтримують імунну систему собак та котів

Продовження табл. 2.4

1	2
Лімфатичні	Трави, які підтримують вироблення та циркуляцію лімфи, вироблення лімфатичної тканини та лікування лімфатичної маси (пухлини, кісти, виразки); корисні при систематичному лікуванні хронічних дерматитів у собак і котів
Седативні	Трави, які заспокоюють та контролюють нервову напругу, пов'язану з активністю вищих мозкових нервових центрів собак і котів
Поживні	Трави, які багаті на корисні компоненти, особливо дієві при анемії та мінеральному дефіциті та за відсутності альтернатив тваринного походження
Ранозагоювальні	Трави, які сприяють зовнішньому та внутрішньому зціленню у собак і котів

Розглянемо варіанти використання деяких найбільш розповсюджених лікарських рослин для домашніх тварин у ветеринарії.

*Валеріана лікарська.* Коріння та кореневища валеріани застосовуються як заспокійливий засіб при станах нервового збудження, особливо при захворюваннях щитовидної залози. Препарати валеріани показані при неврозах, епілепсії, а також при спастичних запорах: розслабляють спазми гладких м'язів. Настій готують наступним чином: 5 грамів товченого кореня заливають 250 мл окропу, томлять на водяній бані не менше двох годин. І дають тваринам 2 рази на день, вранці та ввечері, увечері – краще в теплом вигляді та з медом. Дози: собакам – 8,5-50 мл, кішкам – 3,5-8,5 мл, птахам – від кількох крапель до 0,5 мл. Дози подрібненого коріння: собакам – 1-5 г, кішкам, кроликам та морським свинкам – 0,5-1 грам, птахам – 0,1-0,25 грама. Всім тваринам, крім кішок, коріння дають з невеликою кількістю вологого корму. При болях у животі, блювоті та судомач, при нервовій збудливості та неврозах використовується і настойка валеріани: кішкам – 0,1-0,5 мл, кроликам – 0,05-0,3 мл, собакам – 2-5 мл, птахам – до 0,2 мл.

*Лохина.* Відвар сухих ягід використовується як в'язучий засіб при проносах, ентеритах, гастритах, а молоді пагони та листя застосовують, навпаки, як проносний засіб. Ягодами лохини лікують авітаміноз С. Крім того, вони мають виражену протиглистову дію. Їх застосовують проти круглих та стрічкових хробаків. Ягоди можна давати птахам, ссавцям, у тому числі собакам,

особливо тим, хто любить овочі та фрукти. Дорослій собаці розміром з лисицю – 150-160 г, цуценятам – 50 г.

*Брусниця.* Листя брусниці має сечогінну, в'язучу, протизапальну дію, знижує вміст цукру в крові. Тому його рекомендується застосовувати при сечокам'яній хворобі, легких формах цукрового діабету. Листя використовується у формі настою 1:10 або відвару: собакам – 1-4 столові ложки, кішкам – 1 чайну-1 столову ложку 3-4 рази на день. У ягодах брусниці є вітамін С і провітамін А, вони мають протигнільні властивості. І їх застосовують при авітамінозах, шлунково-кишкових захворюваннях, проносах, діабеті. Сік брусниці – при гнільних проносах і як заспокійливий засіб. Зовнішньо сік ягід застосовується при лишаях, корості.

*Суниця лісова.* У листі суниці містяться дубильні речовини, вітамін С (250-280 мг %), у ягодах – значна кількість фолієвої кислоти, вітаміну С (до 50 мг %), провітамін А, вітамін В<sub>1</sub>, марганець. У насінні багато заліза. Настій листя 1:10, а також свіжий сік з ягід використовується як сечогінний засіб при подагрі, оскільки він сприяє виведенню солей з організму, а також – при сечокам'яній хворобі. Сік слід давати натще: собакам – 1 десертну-4 столові ложки, кішкам – 1 чайну – 1 десертну ложку, птахам – 1/4 чайної ложки. Настій дають собакам вагою 10 кілограмів по 1 столовій ложці 3-5 разів на день. Відвар листя та ягід, 1:10, застосовується для лікування проносів, запальних процесів у шлунково-кишковому тракті. Свіжу суницю або сік з ягід, настій сушених ягід дають тваринам при авітамінозах, недокрів'ї, загальному занепаді сил, застуді. Свіжа суниця сприяє розсмоктуванню зубного каміння.

*Дуб звичайний.* Кора дуба має в'язучу, протизапальну, протигнільну, кровоспинну дію. Застосовується вона у формі відвару 1:10 при запаленні слизових оболонок шлунка та кишечника, при шлунково-кишкових кровотечах. Дози кори дуба у формі порошку: собакам – 1-5 г, кішкам – 0,2-1 г, кроликам – 0,5-1 г, птахам – до 0,1 г 3 рази на день. Зовнішньо кора дуба використовується у формі відвару 1:10 при стоматитах – запаленні слизової оболонки рота, ясен, при фарингітах – запаленні слизової оболонки глотки для зрошення. Для лікування опіків шкіри застосовується міцніший відвар – 1:5. Такий же відвар рекомендується і при гастритах та ентеритах як протигнільний засіб.

*Женьшень.* Корінь цієї рослини застосовується і цінується з давніх-давен. У ветеринарії східних країн – у Китаї, Кореї, Японії, Індокитаї, на Філіппінах –

женьшень вважається універсальним лікувальним засобом. Його відносять до групи адаптогенів, тобто речовин, які підвищують загальну опірність організму. Сприятливий вплив женьшеню на організм пояснюється тим, що в ньому містяться біологічно активні речовини. Панаквілон стимулює роботу залоз внутрішньої секреції. Панаксова кислота активно впливає на обмін речовин. Панацеї має болезаспокійливу та заспокійливу дію. Глізенін регулює вуглеводний обмін і знижує концентрацію цукру в крові. Женьшень застосовується як відхаркувальний, пом'якшувальний і загальнозміцнюючий засіб при захворюваннях бронхів, неокрів'ї, порушенні загального обміну речовин, хворобах печінки, нирок, шлунку, при діабеті. Він корисний при пораненнях, забитих місцях, крововиливах. Дози настойки женьшеню: собакам – 20-30 крапель, кішкам – 5-10 крапель з вологим кормом 3 рази на день за півгодини до годівлі, птахам – 1-2 краплі.

*Звіробій продірявлений.* Діючі речовини його мають виражені в'язкі, протимікробні, кровоспинні, протизапальні та стимулюючі властивості. Трава звіробою застосовується у формі настою у ротовій порожнині при стоматитах. Дози: собакам – 3-8 мл, кішкам – 1,5-3 мл, птахам – від кількох крапель до 0,5 мл 2-3 рази на день. Звіробійне масло застосовується для лікування ран, виразок, опіків у вигляді компресів. Щоб його приготувати, потрібно 1 частину квіток наполягати на 2 частинах оливкової олії 3 тижні.

*Календула лікарська.* Її застосовують при захворюваннях печінки та жовчного міхура, селезінки, при спазмах шлунка, при каменях у сечовому міхурі, при рахіті, для покращення самопочуття тварин з пухлинами шлунково-кишкового тракту. Особливо широко використовується календула зовнішньо: при пораненнях, порізах, виразках, захворюваннях ротової порожнини.

*Кропива дводомна.* З лікувальною метою використовується листя кропиви, яке збирають і сушать під час цвітіння, оберігаючи від прямих сонячних променів. Листя кропиви містить дубильні, білкові, мінеральні речовини, вітаміни С, К, В<sub>2</sub>, пантотенову та фолієву кислоти, провітамін А. В кропиви вітаміну С вдвічі більше, ніж в апельсинах і лимонах, а провітаміну А в ній стільки ж, скільки в моркві. Кропива збуджує апетит, діє кровоспинно, протизапально, ранозагоювально, посилює основний обмін речовин, підвищує тонус кишечника, серцево-судинної системи та дихального центру, знижує вміст цукру в крові. Кропива здатна відновлювати гемоглобін і збільшувати кількість

еритроцитів не меншою мірою, ніж препарати заліза. Кривавий є засобом, що посилює утворення молока. Застосовують криваву для профілактики та лікування гіпо- та авітамінозів, при шлунково-кишкових кровотечах, недокрив'ї, запаленні нирок, сечового міхура, при захворюваннях печінки, жовчного міхура, шлунково-кишкового тракту, при шкірних захворюваннях, що супроводжуються свербінням, при маститі – запаленні молочної залози. Відвар листя кривави застосовується при запаленні бронхів, болях у суглобах, при проносах, при діабеті. Сік зі свіжого молодого листя використовується при каменях у печінці, нирках, при хворобах легень, лихоманці та паралічі. Корінь кривави, зварений із цукром, вживається при «застарілих» каменях. Для цієї ж мети використовується насіння кривави, розтерте у воді. Криваву потрібно давати тваринам цілий рік. Дози свіжої кривави: собакам – 15-50 г, кішкам – до 10 г, птахам – до 2 г на день. Перед згодовуванням криваву добре промивають і подрібнюють чи ножем, чи пропускаючи через м'ясорубку. Давати зелень починають з невеликої кількості та поступово дозу збільшують до норми. Криваву додають у корм. Взимку висушене листя перетирають у порошок і теж додають у корм. Відвар листя кривави готується з розрахунку 25 г сухого листя на 0,5 л води або 1 частина свіжого листя заливають п'ятикратною кількістю окропу. Дози: птахам – до 4 мл, кішкам – 1-2 чайні ложки, собакам – 1 десертна – 1,5 столових ложки 3 рази на день.

*Лимонник.* У ветеринарії застосовується у разі порушення обміну речовин у тварин. Дози: собакам – по 10 крапель вранці та ввечері з вологим кормом, кішкам – по 5 крапель також 2 рази на день з фаршем протягом 15 днів.

*Мати-й-мачуха.* Має відхаркувальну, пом'якшувальну, дезінфікуючу, протизапальну, потогінну дію. Тому її листя застосовують у формі настою 1:10 при катарах верхніх дихальних шляхів, запальних захворюваннях шлунка та кишечника, сечовивідних шляхів, для збудження апетиту та поліпшення травлення. Дози листя у формі порошку: собакам – 2-5 г, кішкам – 1-3 г, птахам – 0,1-0,75 г. Настоянку дають птахам – до 1/4 чайної ложки, кішкам – до 1 столової ложки, собакам – до 1/3 склянки 3-5 разів на день. Настоянка із суміші листя і квіток мати-й-мачухи в дозі 10-15 г на 0,5 літра окропу також є ефективним засобом лікування гастроентеритів, запалення сечового міхура, захворювань нирок. Сік, вичавлений зі свіжого листя, або кашку з них

прикладають до ран, виразок, фурункулів, наривів, використовують для лікування пухлин.

*Кульбаба лікарська.* Одне з найпоширеніших рослин на Землі. Її суцвіття та листя містять провітамін А, вітаміни С та В<sub>2</sub>, холін, ніотинову кислоту, листя – ще й залізо, кальцій, марганець, а також фосфор, якого в них більше, ніж у листових овочах. Трава кульбаби використовується при загальній слабкості, поганому апетиті, хворобах печінки, як заспокійливий засіб. Коріння кульбаби посилює діяльність підшлункової залози та підвищує виділення інсуліну. Дози кореня і трави кульбаби: собакам – 0,5-2 г, кішкам – 0,5-1 г, птахам – до 0,1 г.

*Подорожник великий.* У його листі міститься провітамін А, вітаміни С, К, багато калію. Експерименти на тваринах показали, що водні препарати подорожника мають регулюючу дію як при зниженій, так і при підвищеній секреції шлунка. Препарат плантаглюцид, що отримується з листя подорожника, застосовується для лікування гастритів зі зниженою кислотністю, з відсутністю її, а також виразкової хвороби шлунка з нормальною або зниженою кислотністю. Дози: собакам – 0,5-1 г, кішкам – 0,1-0,3 г за 20-30 хвилин до годування 2-3 рази на день. Настій листя подорожника вважається одним із кращих відхаркувальних засобів при катарі верхніх дихальних шляхів: 1 столову ложку подрібненого листя заливають склянкою води, настоюють на паровій бані 15 хвилин. Собакам дають від 1 чайної до 4 столових ложок, кішкам – 1/2-1 чайну ложку, птахам – до 20 крапель 2-3 рази на день. Сік подорожника має болезаспокійливу, протизапальну дію при укусах комах. Він зупиняє розмноження мікробів, тому його використовують для лікування виразок, ран, фурункулів і опіків, що погано гояться. Водний настій 1:20 і спиртова настойка сприяють швидшому загоєнню інфікованих ран. Як ранозагоювальний засіб можна використовувати свіже, промите кип'яченою водою роздавлене листя, яке накладають на уражені ділянки шкіри, або настоянку з листя.

*Ромашка аптечна.* Настій квіткових кошиків застосовується при спазмах кишечника, гострих та хронічних гастритах, при запальних процесах у тонкому та товстому відділах кишечника, здутті живота. Ромашка використовується при захворюваннях печінки, жовчного міхура, нирок, сечового міхура, при підвищеній збудливості, істерії, неврозах та судомач. Як протизапальний та протибродильний засіб використовується настій та відвар квіток, 1:10. Дози квіток: собакам – 1-3 г, кішкам – 0,5-1 г, птахам – 0,025-0,05 г 3-6 разів на день за

20-30 хвилин до годування. Настій та відвар дають по 100 мл (великим собакам) 2-3 рази на день. Як заспокійливий засіб готують чай з розрахунку 8 г квіток на 0,5 л окропу, настоюють 15 хвилин. Можна давати його замість води, найкраще на ніч. При застуді та грипі рекомендуються інгаляції: вдихати пари гарячого настою ромашки. Зовнішньо ромашка використовується як в'язкий, антисептичний, протизапальний засіб у вигляді полоскань, примочок: при опіках, ранах, наривах. Ромашка значно знімає напругу запаленої тканини, зменшує біль, сприяє швидкому дозріванню при розтині гнійного вогнища. 2-3 столові ложки квіток заливають окропом до утворення кашкоподібної маси. У гарячому вигляді цю масу загортають у чисту тканину і прикладають до хворого місця. Для промивання слизової оболонки порожнини рота при стоматиті та інших захворюваннях настій ромашки готують із розрахунку 1-2 столові ложки суцвіть на склянку води. У готовий настій додають 4 грами борної кислоти.

*Кмин звичайний.* Відвар насіння та кминове масло застосовуються при втраті нормального тону м'язів кишечника, при болях, викликаних скупченням газів у травному тракті, що супроводжується здуттям живота, для посилення відділення жовчі, зниження процесів гниття та бродіння в кишечнику. Дози насіння кмину у формі порошку: собакам – 0,5-2 г, кішкам – 0,2-0,5 г, птахам – до 0,1 г 2-3 рази на день.

*Деревій.* Рослина має судинорозширювальну та знеболювальну дію. Крім цього, речовини, що містяться в деревію, мають заспокійливу, протизапальну дію, а також підвищують згортання крові. Препарати з деревію застосовуються при гастритах, нервових захворюваннях, для зупинки кровотечі з ран та прискорення їх загоєння. У середні віки деревій називали солдатською травою. До рани прикладали подрібнене свіже листя рослини або сік з них, а взимку сухі квітки деревію в суміші з ромашкою обварювали окропом і в холодному вигляді прикладали до рани. При захворюваннях шлунково-кишкового тракту використовується відвар та настій, 1:10. Дози трави деревію: собакам – 1-2 г, кішкам – 0,5-1 г, птахам – 0,05-0,1 г 2-3 рази на день за 30 хвилин до годування. Відвар та настій дають до 200 мл (великим собакам) 3-4 рази на день.

*Чебрець.* Має сильну бактерицидну дію. У чебреці містяться дубильні речовини. Застосовується як відхаркувальний засіб при запаленні верхніх дихальних шляхів, бронхітах, запаленні легень, а також здуття живота.

*Чорниця звичайна.* У її плодах містяться вітаміни С та групи В. За вмістом марганцю чорниця посідає перше місце серед усіх фруктів та ягід. У її листі є дубильні речовини, вітамін С (до 250 мг %), провітамін А. У плодах і листі є речовини, що знижують вміст цукру в крові. Чорниця використовується при гострих та хронічних ентероколітах – запальних захворюваннях кишечника, при гнильному бродінні в кишечнику, легких формах діабету. Відвар плодів застосовують для промивання ротової порожнини при стоматиті. При запаленні шлунково-кишкового тракту та при діабеті можна давати тваринам свіжі плоди, до 50 г на день, або (при гастриті та коліті) настоянку з плодів: 5 г сухих плодів настоюють у 100 мл холодної води 8 годин (денна доза для великих собак). Щоб приготувати настій, 2,5 г дрібно нарізаних плодів треба заварити 100 мл окропу (денна доза для великих собак). Ця настоянка використовується для лікування запалення шлунково-кишкового тракту та діабету. При проносі дають кисіль, приготований із свіжих або сушених плодів, або відвар сухої чорниці.

*Шавлія лікарська.* Листя її має дезінфікуючу, протизапальну, в'язучу, кровоспинну, пом'якшувальну дію. Застосовується шавлія у формі настою при шлунково-кишкових захворюваннях, запаленні верхніх дихальних шляхів, для промивання ротової порожнини при стоматитах, а також як засіб, що зменшує виділення молока. Дози листя шавлії собакам: 2-6 г 3 рази на день (при запаленні шлунково-кишкового тракту). Для лікування стоматитів використовується такий настій: 1 столову ложку листя заливають склянкою окропу, настоюють 20 хвилин та проціджують.

*Елеутерокок.* Препарати цієї рослини мають стимулюючу, тонізуючу дію, що виражається в поліпшенні самопочуття тварини. Крім того, елеутерокок підвищує опірність організму несприятливим впливам, пов'язаним з охолодженням або перегрівом, з дією отруйних речовин, а також отрут мікроорганізмів при різних захворюваннях. Він регулює окисно-відновні процеси, стимулює кровотворення, нормалізує обмін речовин, підвищує плодючість. Крім того, він знижує стреси, тому його дають тваринам під час перевезень, в інших стресових ситуаціях, щоб зменшити нервову напругу. Також застосовують після перенесених тяжких хвороб, і при тяжкій формі діабету разом з іншими препаратами. Він затримує розвиток аденом у легенях. Дози екстракту елеутерококу: птахам – 0,5 мл на кілограм ваги, собакам та кішкам – 1 мл на кілограм ваги на добу. Курс лікування два-три тижні [25-27].

Зростання популярності природних компонентів у кормах для домашніх тварин зумовлене бажанням власників забезпечити своїх улюбленців здоровим, екологічно чистим і безпечним харчуванням. Додавання лікувально-профілактичних рослин у склад кормів не тільки урізноманітнює раціон, але й сприяє покращенню здоров'я тварин та профілактиці численних захворювань. Унікальні властивості різних трав та рослин позитивно впливають на організм собак і котів. Залежно від свого призначення, рослини виконують жовчогінну, протизапальну, антибактеріальну, імуностимулюючу чи заспокійливу функцію, що комплексно підтримує здоров'я домашніх улюбленців.

У табл 2.5 наведено терапевтичні та профілактичні властивості рослин, а також їхню роль у покращенні травлення, зміцненні імунної системи, зниженні рівня стресу та регулювання обмінних процесів. Використання таких рослин у кормовій індустрії відкриває перспективи для покращення якості життя домашніх тварин. Натуральні інгредієнти можуть стати ключовим елементом збалансованого та здорового раціону для котів і собак.

Таблиця 2.5 – Лікувально-профілактичні властивості рослин і можливості їх використання у виробництві кормів для домашніх тварин [25-27]

Найменування рослин	Група	Лікувально-профілактичні якості
1	2	3
Насіння подорожника	Протизапальні	Допомагає при шкірних захворюваннях, знімає запалення, сприяє загоєнню ран
	В'яжучі	Дерматити, запалення кишково-шлункового тракту і сечостатевих органів
Ромашка	Протизапальні, заспокійливі	Заспокійливі та протизапальні властивості, допомагає при шлункових розладах
Корінь цикорію	Жовчогінні	Покращує травлення, знижує рівень холестерину, підтримує роботу печінки
Розторопша	Жовчогінні, гепатопротектори	Жовчогінна, захищає печінку, сприяє її регенерації
Календула	Жовчогінні, антисептичні	Жовчогінна, антисептична, знімає запалення шкіри
Кропива	Імуностимулятори, антиоксиданти	Багата на вітаміни, антиоксидант, підтримує імунітет, знімає запалення
	В'яжучі	Кон'юктивіти, дерматити
Лаванда	Заспокійливі	Заспокійлива дія, зменшує стрес

Продовження табл. 2.5

1	2	3
Звіробій	Імуностимулятори, антидепресанти	Імуностимулюючий, антидепресивний ефект, корисний для нервової системи
Солодка	Антигістамінні	Антигістамінний ефект, заспокоює запалення, допомагає при алергіях
Шавлія	Протизапальні, антибактеріальні	Протизапальна, антибактеріальна, ефективна для лікування ротової порожнини
Куркума	Протизапальні, антиоксиданти	Потужний антиоксидант, підтримує здоров'я суглобів, має протизапальну дію
Корінь лопуха	Детоксиканти	Стимулює травлення, допомагає при здутті, має детоксикаційні властивості
Корінь алтея	Протизапальні, заспокійливі	Містить слизові речовини, заспокоює шлунково-кишковий тракт
Розмарин	Антиоксиданти, кардіотоніки	Антиоксидант, підтримує здоров'я серця, печінки
Шипшина	Імуностимулятори, антиоксиданти	Джерело вітаміну С, зміцнює імунітет, підтримує шкірне здоров'я
Фенхель	Травні, вітрогінні	Покращує травлення, зменшує здуття
Чебрець	Антисептики	Антисептичний, допомагає при шкірних захворюваннях
Базилік	Заспокійливі, антибактеріальні	Має заспокійливий ефект, антибактеріальні властивості
Чорнобривці (лютеїн)	Антиоксиданти, для зору	Багаті на лютеїн, корисний для зору, антиоксидант
Насіння льону	Поживні	Джерело омега -3 жирних кислот
Юкка Шидигера	Детоксиканти	Знижує запах випорожнень, підтримує здоров'я печінки
	Антизапальні	Знижує запалення суглобів
Люцерна	Стимулюючі	Артрити, захворювання крові
	Поживні	Багата мінералами і вітамінами
Ехінацея	Антимікробні	При проблемах з сечостатевидами системами
	Імунотонізуючі	При вірусних і бактеріальних інфекціях
Деревій звичайний	Кардіоваскулярні	Покращує роботу і зміцнює структуру судин кінцівок

Використання таких рослин при виробництві кормів сприяє комплексній підтримці здоров'я, зміцненню імунітету, покращенню травлення та підвищенню загального самопочуття тварин. Водночас дозування і поєднання рослин

потребують уважного підходу, так як надмірне використання деяких із них може спричинити побічні реакції.

Отже, більшість досліджуваних рослин володіють різноманітними лікувально-профілактичними властивостями, що дає змогу застосовувати їх у різних поєднаннях для підтримки здоров'я домашніх улюбленців.

Деякі з цих рослин знаходять застосування при виробництві кормів завдяки своїм природним лікувально-профілактичним якостям. Додавання таких інгредієнтів дозволяє виробникам виготовляти корми з підвищеною функціональною цінністю, які підтримують загальний стан здоров'я тварин, запобігають розвитку певних захворювань та роблять продукцію привабливою для власників, які дбають про здоров'я своїх чотирилапих.

## **2.5 Використання лікарських трав у складі готових кормів для собак і котів**

Лікарські трави у складі готових кормів для собак і котів все частіше привертають увагу власників, адже натуральні інгредієнти асоціюються з високою якістю та користю для здоров'я. Використання трав додає довіри до продукту, оскільки споживачі схильні вважати, що й інші складові корму є безпечними та корисними.

Лікарські трави, включені до складу кормів для тварин, після термічної обробки можуть втратити частину своїх корисних властивостей. Тому їхня кількість у кормі має бути значною, щоб забезпечити хоча б мінімальну ефективність. Варто звертати увагу на формулювання у списку інгредієнтів: якщо зазначено лише «лікарські трави» без деталізації, важко оцінити реальну користь цього компонента. Водночас, навіть у такому вигляді трави не завдадуть шкоди улюбленцю. Значно краще, якщо виробник розкриває повний список трав, метод їх обробки (наприклад, сушіння чи екстракція) і кількісний вміст у складі корму. Такий підхід дає змогу власникам домашніх тварин об'єктивно оцінити якість продукту. Лікарські трави в складі кормів можуть бути вказані під різними назвами. Наприклад, це можуть бути «трав'яний комплекс», «рослинний комплекс», «суміш трав», «пряні трави», «трави сушені» тощо. Такі формулювання можуть ускладнити розуміння реального складу продукту. У табл. 2.6 наведено деякі корми для собак і котів, які містять у своєму складі лікарські трави [28].

Таблиця 2.6 – Корми для собак і котів, які містять у своєму складі лікарські трави [29-32]

№ п/п	Назва корму, виробник	Вміст лікарських трав (дані з упаковки корму)	
		для собак	для котів
1	2	3	4
1.	Асана, Канада	корінь лопуха, лаванда, корінь алтеї, розторопша, плоди шипшини, куркума, свіжа чорниця, свіжа цільна журавлина, свіжі ягоди ірги, корінь цикорію	корінь цикорію, корінь куркуми, розторопша, плямиста, корінь лопуха, квіти лаванди, корінь алтея, плоди шипшини, свіжа журавлина, свіжа чорниця, розмарин
2.	Orijen, Канада	журавлина, чорниця, ягоди ірги, корінь цикорію, корінь куркуми, розторопша, корінь лопуха, лаванда, корінь алтея, плоди шипшини, екстракт розмарина (80 мг/кг)	цільна журавлина, цільна чорниця, цільні ягоди ірги вільхолистной, корінь цикорію, куркума, розторопша, корінь лопуха великого, квіти лаванди, корінь алтея, плоди шипшини
3.	Satisfaction, Іспанія	юка Шидигера, ароматичні трави (базилік, розмарин, лопух звичайний)	–
4.	Brit Premium, Чехія	трави (гвоздика, розмарин, куркума, 120 мг/кг), сушена ромашка (80 мг/кг), лохина (50 мг/кг), насіння розторопші (110 мг/кг, або 0,2 %), юка Мохаве (180 мг/кг), пустирник сушений (60 мг/кг), обліпіха сушена (60 мг/кг)	екстракт рослин: розмарин, гвоздика, куркума (55 мг/кг) або сушений розмарин (12 мг/кг), сушена гвоздика (12 мг/кг), сушена куркума (12 мг/кг), обліпіха, юка Мохаве (0,012 %) або юка Шидигера (80 мг/кг), лушпиння і насіння псиліума (0,8 %)
5.	Carnilove, Чехія	індійський подорожник (0,01 %), чебрець (0,01 %), розмарин (0,01 %), материнка (0,01 %), журавлина (0,0008 %), лохина (0,0008 %), малина (0,0008 %)	корінь цикорію (0,012 %), юка Шидигера (0,01 %), подорожник (0,01 %), чебрець (0,01 %), розмарин (0,01 %), материнка (0,01%), журавлина (0,0008 %), лохина (0,0008 %), малина (0,0008 %)

Продовження табл. 2.6

1	2	3	4
6.	Belcando, Німеччина	трави сушені (всього 0,2 %: листя кропиви, корінь тирличу, золототисячник, ромашка, фенхель, кмин, омела, деревій, листя ожини)	–
7.	Profine, Чехія	суміш трав (фенхель, базилік, шавлія 0,018- 0,02%), екстракт юки ( <i>Yucca schidigera</i> ) (0,015 %), екстракт калекалендули (0,01 %), корін цикорію	суміш трав (фенхель, базилік, шавлія 0,018-0,02 %), екстракт юки ( <i>Yucca schidigera</i> ) (0,015 %), екстракт калекалендули (0,01 %), корін цикорію (0,015 %)
8.	Josera, Німеччина	корінь цикорію, трави	материнка (0,09 %), імбир (0,04 %), розмарин, кропива (0,03 %), розторопша, висівки насіння подорожника ( <i>Psyllium</i> ), орегано, журавлина 0,01 %
9.	Royal Canin, Франція	екстракт цикорію, оболонка та насіння подорожника, екстракт чорнобривців прямостоячих (джерело лютеїну)	екстракт цикорію, оболонка та насіння подорожника, екстракт чорнобривців прямостоячих (джерело лютеїну)
10.	Optimeal, Україна	чорнобривці (джерело лютеїну) 0,04 %, корінь лопуха, корінь алтея, квіти ромашки 0,03 %, кропива 0,03 %, екстракт юки, чебрець 0,015 %	корінь цикорію, ягоди чорниці 0,1 %, журавлина 0,1 %, меліса 0,05 %, квіти ромашки 0,05 %, чорнобривці (джерело лютеїну) 0,04 %, корінь лопуха, корінь алтея, кропива 0,03 %, чебрець 0,015 %
11.	Pronature, Канада	екстракт розмарину, екстракт юки Шидигера, органічні: лобода, ромашка, анісове насіння, сушена люцерна, сушений розма- рин, екстракт зеленого чаю, листя м'яти, куркума, алоє вера	екстракт юки Шидигера, органічні: сушена лохина, лобода, сушена люцерна, екстракт зеленого чаю, сушений розмарин, сушене листя м'яти, сушений пажитник грецький, кур- кума
12.	Hill's, США	пудра з кореню імбиру, насіння льону, журавлина	насіння льону, журавлина

Продовження табл. 2.6

1	2	3	4
13.	Farmina, Італія	насіння льону	лушпиння насіння подорожника, екстракт календули (джерело лютеїну), насіння льону
14.	Nature`s Protection, Литва	–	екстракт цикорію, екстракт юки
15.	Mera, Німеччина	інулін цикорію (0,1 %), хміль, зелений чай (флавоноїди та поліфеноли), екстракт або борошно календули (лютеїн), луш- пиння насіння подорожника (0,1 %)	порошок юки Шидигера, екстракт або порошок календули (лютеїн), інулін цикорію, лушпиння подо- рожника, насіння льону

У природних умовах домашні тварини інстинктивно обирають лікарські рослини, які допомагають їм справлятися з різними захворюваннями. Включення фітопрепаратів до складу кормів для собак і котів розширює асортимент якісної продукції та відповідає фізіологічним потребам тварин із різними потребами.

## Розділ 3 Загальна методика, об'єкт і методи дослідження

### 3.1 Розробка програми та вибір об'єкту дослідження

У відповідності з поставленими задачами була розроблена програма проведення дослідження (рис. 3.1.), в якій відображено основні напрями роботи, показано взаємозв'язок етапів технології виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів).

На першому етапі роботи, відповідно до методології системного підходу, було проведено аналітичні дослідження щодо аналізу ринку спеціальних кормів і ласощів для домашніх тварин у світі і Україні, проблем і перспектив їх виробництва та можливостей використання лікарських трав у складі готових кормів для собак і котів. Це дозволило визначити науково-методичні основи проведення дослідження, вибрати об'єкт, предмет і експериментальну базу.

На другому етапі роботи обґрунтовано методи та загальну методику дослідження, визначено послідовність ключових етапів вирішення поставлених задач.

На третьому етапі роботи теоретично обґрунтовано перелік кормової сировини для виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів) у відповідності до їх фізіологічних потреб в поживних та біологічно активних речовинах. Проведено розрахунок рецептів сухих комбікормів для дорослих собак і котів у стані спокою. Розроблено спосіб виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів).

На четвертому етапі дослідження розроблено технологічну схему виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів). Проведено розрахунок технологічного, транспортного обладнання, наддозаторних та оперативних бункерів. Розміщено обладнання запроєктованих технологічних ліній на планах і розрізах поверхів виробничого корпусу, розроблено внутрішньоцехову комунікацію. У лабораторних умовах одержано дослідні зразки та визначено їх основні фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості. Проведено техніко-економічну оцінку проекту виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів).

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.4.2			
Вим.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Вербецька К.С.			Науково-практичні основи використання лікарських трав при виробництві спеціальних комбікормів для домашніх тварин	Літ.	Арк	Аркушів
Консультант							66	6
Перевірів		Бордун Т.В.				ОНТУ 2024		
Зав.каф.		Макаринська А.В.						
Затверд.								

<b>I. Виклики та перспективи розробки спеціальних комбікормів для домашніх тварин – собак і котів</b>					
Аналіз ринку спеціальних кормів і ласощів для домашніх тварин у світі і Україні	Огляд зоотоварів для собак і котів, послуг і напрямів їх реалізації в Україні	Характеристика процесу травлення собак і котів	Значення основних поживних речовин у складі комбікормів та особливості розробки рецептів для собак і котів	Досвід застосування лікарських рослин у догляді за собаками і котами	Використання лікарських трав у складі готових кормів для собак і котів
<b>Вибір об'єкту, методів та засобів дослідження</b>					
<b>Теоретичне та експериментальне обґрунтування рецептів і способу виробництва сухих комбікормів для собак і котів</b>					
Обґрунтування вибору кормової сировини при виробництві сухих комбікормів для собак і котів		Розробка рецептів сухих комбікормів для дорослих собак і котів		Розробка способу виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів)	
<b>Удосконалення технології виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів)</b>					
Розробка технологічної схеми виробництва сухих комбікормів для собак і котів; технологічні розрахунки та виконання креслень		Характеристика фізико – хімічних та мікробіологічних показників якості сухих комбікормів для домашніх тварин (дорослих собак і котів)		Оцінка економічної ефективності удосконаленої технології	

Рис. 3.1 – Програма проведення досліджень

Відповідно до поставленої мети в роботі здійснено вибір об'єкту та предмету досліджень. Об'єкт дослідження – технологічний процес екструдуювання / експандування розсипного комбікорму при виробництві сухих комбікормів для домашніх тварин. Предмет дослідження – розсипні комбікорми і формовані сухі комбікорми для дорослих собак і котів у стані спокою.

### 3.2 Характеристика експериментальної бази

У процесі дослідження використано комплекс загальноприйнятих, стандартних і оригінальних методів визначення органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників комбікормової продукції, які в сукупності забезпечили виконання поставлених задач. Експериментальні дослідження технологічних процесів та режимів їх здійснення проведено на спеціальних лабораторних установках.

Процес екструдуювання зернової сировини і сухих комбікормів здійснювали на екструдері марки ЕЗ-150 (рис 3.2.). Екструдер складається з приймального бункера – 1, віброживильника – 2, приймальної лійки – 3, гвинтової частини – 4, подрібнювача – 5, шафи управління та контролю – 6, кожуху – 7. автоматична система контролю і управління складається з трьох датчиків контролю температури – 8, пульта управління – 9 та персонального комп'ютера – 10 [33].

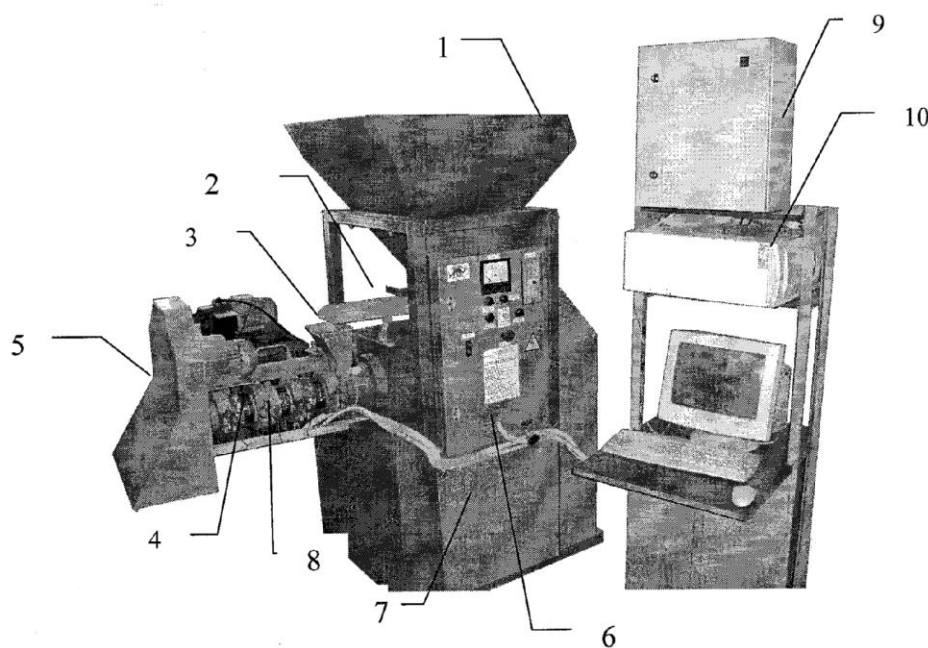


Рис. 3.2 – Екструдер зерновий марки ЕЗ-150

Екструдер працює наступним чином: продукт надходить у бункер 1 із зовнішньої системи подачі. Після вмикання електродвигуна приводу, а також віброживильника 2, суміш подається із бункера 1 в робочу зону гвинтової частини 4 через приймальну лійку 3. У русі по тракту робочої зони гвинтової частини 4, утвореної гвинтоподібними каналами і ребрами стаканів, суміш подрібнюється, піддається тепловій обробці під тиском, переміщається і видавлюється через центральний отвір вихідної втулки гвинтової частини 4. розігрівання суміші відбувається за рахунок сил внутрішнього тертя та тертя суміші об гвинти і

корпусні деталі. Екструдер укомплектований короткими фільєрами, які не охолоджуються, і подрібнювачем екструдату 5.

Для прискорення запуску екструдера матрицю попередньо розігрівають до температури 90 – 100 °С. Регулювання температури процесу і коефіцієнту «вибуху» здійснюють зміною осевого положення вихідної втулки, яка переміщається по різьбі. Зміна положення втулки призводить до збільшення чи зменшення зазору між наконечником і отвором вихідної втулки гвинтової частини. При цьому зменшення зазору призводить до збільшення температури нагріву продукту, коефіцієнту «вибуху» і навпаки [34-36].

Після охолодження екструдату проводять відбір трьох разових проб, з яких формують загальну пробу. Далі виділяють середню пробу для виконання комплексу аналізів згідно програми досліджень. Експериментальне виробниче виготовлення дослідних зразків сухих комбікормів для собак і котів проводили, керуючись «Правилами організації і ведення технологічного процесу виробництва продукції комбікормової промисловості» [37] на виробничому прес-екструдері марки ЕЗ-150.

### 3.3 Методи дослідження фізико-хімічних показників якості дослідних зразків

У процесі дослідження використано комплекс загальноприйнятих, стандартних і оригінальних методів визначення фізико-хімічних та мікробіологічних показників дослідних зразків, які в сукупності забезпечили виконання поставлених задач. Описані фізико-хімічні методи дослідження у відповідності з напрямом проведення експериментів наведені в табл. 3.1. Для зручності користування всі методи систематизовані у відповідності з напрямками дослідження. При цьому застосовували комплекс лабораторного обладнання, яке систематично проходить перевірку, а також лабораторний посуд і реактиви згідно затверджених методик.

Таблиця 3.1 – Методи досліджень, використані при проведенні експериментів

№ п/п	Показники	Принцип метода, специфіка	Літературне джерело
1	2	3	4
1.	Масова частка вологи	Висушування наважки до постійної маси при (130±2) °С	[38, 39]

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
2.	Сирий протеїн	За методом К'ельдаля	[38, 39]
3.	Сирий жир	За методом Сокслета	[38, 39]
4.	Сира клітковина	Обробка наважки дослідного продукту сумішшю концентрованої азотної і оцтової кислот	[38, 39]
5.	Сира зола	Спалювання наважки з послідуєчим прожарюванням мінерального залишку при 500...600 °С	[38, 39]
6.	Кальцій	Комплексно-метричним методом	[38, 39]
7.	Фосфор	Молибдено-ванадієвим методом	[38, 39]

Перетравність білка. Для визначення перетравності білка дослідних зразків використовували здатність розчеплення білків ферментами. До наважки дослідного зразка приливали розчин HCl і добавляли пепсин. Одержану суміш ретельно перемішували і термостатували. По закінченні визначеного часу дослідний розчин нейтралізували розчином NaOH і фільтрували. До одержаного залишку додавали трипсин і розчин соди. Одержану суміш ретельно перемішували і термостатували. Одержаний залишок висушували до постійної маси. Ступінь гідролізу виражали у відсотках перетравленого білку до загального вмісту [24].

### 3.4 Методи оцінки кількісно-якісного складу мікробіоти дослідних зразків

Кількісний і якісний склад мікробіоти визначали методом змиву мікроорганізмів з поверхні зразків з послідуєчим висівом їх на різні поживні середовища. Загальну кількість бактерій визначали посівом змивів різного ступеню розведень під м'ясо-пептонний агар (МПА). Присутність патогенного стафілококку виявляли після попереднього накопичення в м'ясо-пептонному бульйоні (МПБ) з доданням NaCl висівом на МПА з NaCl. Для виявлення сальмонелл в 25 г проби проводили накопичення в хлористо-магнієвому середовищі протягом (24±2) год, потім пересівали на диференціально-діагностичне середовище (Плоскірева, вісмут-сульфітне). Сульфитредуючі анаеробні мікроорганізми виявляли посівом в напіврідке тіогліколеве середовище.

Титр бактерій групи кишкової палички виявляли посівом з десятикратних розведень змиву в середовище Кесслер з поплавками. Через  $(24\pm 2)$  год з пробірок з ознаками росту (газ, помутніння, зміна кольору середовища) робили пересів на диференціально-діагностичне середовище Ендо. Всі посіви для обліку бактерій вирощували в термостаті при температурі  $(37\pm 1)$  °С протягом доби (визначення сальмонелл, стафілококу, БГКП), двох діб (загальну кількість бактерій), п'яти діб (анаероби). Після того проводили облік колоній, які вирости та ідентифікацію груп організмів за морфологічними і культуральними ознаками. Для виявлення плісневих грибів і дріжджів змиви висівали під агаризоване пивне сусло і культивували посіви при температурі  $(27\pm 2)$  °С протягом доби (дріжджі), п'яти діб (плісняві гриби).

Загальну кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних бактерій визначали висівом десятикратних розведень змивів з корму під м'ясо-пептонний агар. Посіви піддавали термостатуванню протягом  $(48\pm 2)$  год при температурі  $(37\pm 1)$  °С, після чого проводили облік колоній.

Після витримки зразків комбікормів у термостаті при температурі  $(37\pm 1)$  °С протягом 5 діб. Готовий комбікорм відкривали в стерильних умовах та висівали приблизно по 1...2 год в м'ясо-пептонний бульйон і середовище Кітт-Тароцці. Посіви інкубували при тій же температурі: аеробів – протягом доби, анаеробів – протягом 5 діб, після чого проводили пересів аеробів – під м'ясо-пептонний агар, анаеробів – під м'ясо-пептонний агар “під скло”. Через  $(48\pm 2)$  год проводили облік [40].

Вказані вище збудники отруєнь можуть викликати серйозні захворювання у тварин, що може привести до летального випадку. Тому, згідно сучасних вимог, наявність цих мікроорганізмів у комбікормах дає можливість судити про їх санітарний стан.

**Розділ 4 Удосконалення технології виробництва  
сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів)**

**4.1 Обґрунтування вибору кормової сировини при виробництві сухих комбікормів для собак і котів**

При виробництві сухих комбікормів для собак і котів використовували різноманітну вихідну сировину. Характеристику традиційних видів сировини, у відповідності з нормативно-технічною документацією, наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Характеристика сировини

Найменування сировини	Нормативно-технічний документ
сочевиця	ДСТУ 6020:2008
рис	ДСТУ 4968:2008
кукурудза	ДСТУ 4525:2006
ячмінь	ДСТУ 3769-98
пшениця	ДСТУ 3768:2004
льон	ДСТУ 4511:2006
олія соняшникова	ДСТУ 4492:2017
жир курячий	ДСТУ 3143:2013
риб'ячий жир	ДСТУ 7125:2009
куряча м'ясна мука	ТУ
рибна мука	ДСТУ 4695:2006
сухе молоко	ДСТУ 7379:2013
яечний порошок	ДСТУ 8719:2017
премікс	ДСТУ 4482:2005

**Лушпиння і насіння подорожника (псиліум)** – це різновид розчинної клітковини, яка володіє численними корисними властивостями для організму. Цю клітковину отримують із лушпиння оболонок насіння подорожника блошиного. Вона сприяє зниженню рівня цукру в крові, покращує функціонування шлунково-кишкового тракту, допомагає виведенню токсинів з

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.4.2			
<i>Вим.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Вербецька К.С.			Науково-практичні основи використання лікарських трав при виробництві спеціальних комбікормів для домашніх	<i>Літ.</i>	<i>Арк</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Консультант</i>							72	10
<i>Перевірів</i>		Бордун Т.В.				ОНТУ 2024		
<i>Зав.каф.</i>		Макаринська А.В.						
<i>Затверд.</i>								

організму, створює сприятливі умови для корисної мікрофлори, усуваючи дисбактеріоз кишечника, прискорює загоєння ран і ерозій, забезпечує добову потребу організму у клітковині, знижує ризик утворення каменів у жовчному міхурі, підтримує обмінні процеси на оптимальному рівні [41].

**Кропива** містить такі діючі компоненти, як каротиноїди (антиоксиданти, що сприяють захисту клітин від ушкодження), глікозид уртицин (може мати протизапальну та сечогінну дію), хлорофіл (підтримує процеси загоєння і має властивість покращувати обмін речовин), холін (важливий для роботи нервової системи та метаболічних процесів), ситостерин (сприяє зміцненню клітинних мембран), дубильні речовини (мають в'язучу дію, допомагають при захворюваннях шлунково-кишкового тракту), органічні кислоти (сприяють регуляції обміну речовин і покращують засвоєння поживних речовин) та фітонциди (природні антибактеріальні сполуки, які захищають від мікроорганізмів). Ця рослинна сировина є цінним джерелом мінералів, зокрема заліза, кремнію, міді, бору, титану та нікелю, а також вітамінів В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub> і аскорбінової кислоти. Основні корисні властивості кропиви полягають у її здатності зміцнювати кровообіг і надавати судинозвужувальну дію. Це пов'язано з наявністю вітаміну К, який сприяє виробленню протромбіну. Кропива також є складовою частиною зборів, призначених для лікування захворювань печінки і жовчного міхура, ревматизму та подагри, а також застосовується як сечогінний засіб. Завдяки високому вмісту вітамінів і мінералів у листі кропиви, її препарати використовують як загальнозміцнювальний засіб [42].

**Календула** має потужні протизапальні, бактерицидні, противірусні, антимікотичні, ранозагоювальні та спазмолітичні властивості. Вона сприяє регенерації тканин, стимулює секреторну активність травної системи, покращує процеси жовчоутворення та жовчовиділення. Також календула має заспокійливий вплив і антиаритмічну дію, знижуючи частоту серцевих скорочень. Квітки нагідок містять фітонциди, що ефективно знищують бактерії та грибки, а також каротиноїди. Ці сполуки є потужними антиоксидантами, які захищають клітини від руйнування і запобігають окислювальним процесам [42].

**Ромашка лікарська** (*Matricaria recutita*) – це однорічна трав'яниста рослина з родини Айстрових, відома своїми корисними властивостями. Вона допомагає знімати спазми системи травлення, стимулює апетит і сприяє кращому перетравленню корму. У складі корму використовуються квітки

ромашки, які багаті на каротин, вітаміни, ефірну олію, гіркоти, дубильні речовини, кислоти. Ромашка діє спазмолітично, заспокійливо, протизапально, жовчогінно та сприяє загоєнню ран.

**Розмарин** (Rosemary) – є природним консервантом і джерелом антиоксидантів, що забезпечує антимікробну дію та сприяє збереженню свіжості корму. Додавання розмарину часто свідчить про високу якість корму. Екстракт розмарину, як потужний натуральний антиоксидант, має протизапальні властивості, нейтралізує вільні радикали, зміцнює імунну систему та підвищує рівень життєвої енергії, активності та працездатності тварини. Він уповільнює окислення жирів, продовжує термін зберігання олій, зберігає корисні властивості інгредієнтів корму на всіх етапах його виробництва, забезпечуючи довготривалу якість продукту.

**Екстракт розторопші**, отриманий із зрілих плодів розторопші плямистої (*Silybum Marianum L*), містить активну речовину – силімарин, відомий своїми гепатопротекторними властивостями. Він проявляє антиоксидантну та мембраностабілізуючу дію, перешкоджаючи утворенню гідроперекисів ліпідів і, таким чином, зменшуючи ушкодження клітин печінки. Завдяки стабілізації мембран гепатоцитів, силімарин уповільнює проникнення в них токсичних речовин як зовнішнього, так і внутрішнього походження. Крім того, він стимулює обмінні процеси, сприяючи нормалізації білок-синтетичної та ліпотропної функцій печінки.

**Екстракт кореню цикорію** (Chicory Root Extract) є багатим джерелом пребіотика інуліну. Завдяки високій концентрації цієї речовини, пребіотичний ефект екстракту є більш вираженим порівняно з іншими похідними рослини, такими як цілий корінь або порошок. Інулін не засвоюється в тонкому кишківнику, але швидко ферментується корисною мікрофлорою в ободовій кишці. Під час цього процесу утворюються леткі жирні кислоти, які сприяють регенерації епітеліальних клітин стінок товстого кишківника. Крім того, інулін стимулює ріст і розмноження корисної мікрофлори, зокрема біфідобактерій і молочнокислих бактерій [32].

**Монохлорид лізину** – це біологічно активна речовина, яку часто використовують у ветеринарії та в складі комбікормів для тварин, для поліпшення їхнього раціону і забезпечення необхідного рівня амінокислот.

Монохлорид лізину допомагає забезпечити збалансоване харчування, оскільки лізин є незамінною амінокислотою, важливою для росту та розвитку організмів.

У комбікормах **DL-метіонін** використовується як добавка для забезпечення необхідного рівня метіоніну, що допомагає підтримувати здоров'я і зростання тварин, оскільки метіонін грає важливу роль у синтезі білків і обміні речовин. Метіонін сприяє розвитку м'язової тканини, підтримує функцію печінки та бере участь у виробництві важливих речовин, таких як креатин і карнітин. Крім того, метіонін має антиоксидантні властивості, допомагає захистити клітини від окислювального стресу.

У ветеринарії та виробництві комбікормів **глюкозамін гідрохлорид** застосовується для підтримки здоров'я опорно-рухового апарату у собак і котів. Глюкозамін є основним будівельним елементом хрящової тканини, допомагає зберігати її міцність і гнучкість, а також сприяє регенерації пошкоджених суглобових тканин. Завдяки цьому, добавка глюкозамін гідрохлорид корисна при запальних процесах у суглобах, артриті та інших захворюваннях, що призводять до деградації хрящів. Використання глюкозаміну гідрохлориду у складі комбікормів допомагає зменшити ризик захворювань суглобів у тварин і покращити їх загальний рівень комфорту та мобільність.

Додавання **хондроїтин сульфату** у раціон собак і котів допомагає покращити структуру та функцію суглобових тканин, сприяє зменшенню запалення і болю при суглобових захворюваннях, а також допомагає відновленню пошкоджених хрящів. Сприяє максимальному ефекту у підтримці здоров'я суглобів і профілактиці захворювань опорно-рухового апарату у тварин.

**Таурин** – це органічна сполука, яка є похідною амінокислоти цистеїну, але не є стандартною амінокислотою, оскільки не використовується для синтезу білків. Таурин має важливе значення для нормального функціонування організму і широко використовується у кормових добавках для тварин. У ветеринарії та виробництві комбікормів таурин є важливим для підтримки здоров'я серцево-судинної системи, зору та розвитку мозку. Особливо потребують його добавки коти, оскільки їх організм не може синтезувати таурин у достатній кількості, і він обов'язково має надходити з їжею. Таурин допомагає покращити серцеву діяльність, запобігає розвитку серцевої недостатності, підтримує функцію сітківки ока і сприяє нормальному розвитку нервової

системи. Крім того, він бере участь у метаболізмі жовчних кислот, що допомагає у травленні жирів [32].

#### 4.2 Розробка рецептів сухих комбікормів для дорослих собак і котів

Було проведено розрахунок складу рецептів сухих комбікормів для дорослих собак і котів у стані спокою. При цьому враховували принцип мінімізації собівартості, з урахуванням обмежень на кількість кожного компоненту та поживну цінність кінцевого продукту (за допомогою методів лінійного програмування) [43]. Ця методика оптимізації складу багатокомпонентної суміші є досить ефективною при розробці комбікормів, які включають компоненти з різними обмеженнями. Такий підхід дозволяє створювати науково-обґрунтовані стратегії вибору інгредієнтів і розраховувати їх відсотковий вміст у суміші під час виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин з урахуванням показників оптимізації. У табл. 4.2 наведено рецепти сухих комбікормів для дорослих собак і котів та показники їх якості.

Таблиця 4.2 – Склад рецептів сухих комбікормів для дорослих собак і котів

Сировина	Вміст, %	
	ПК №130-1 (№ 1) для дорослих собак	ПК №140-1 № 2 для дорослих котів
1	2	3
Сочевиця	14,0	16,0
Рис	14,2	25,0
Пшениця	5,0	7,0
Ячмінь без плівок	–	6,0
Кукурудза	7,0	–
Льон	2,0	2,0
Куряча м'ясна мука	25,0	34,0
Рибна мука	14,0	11,0
Сухе молоко	2,0	–
Яєчний порошок	5,0	–
Олія соняшникова	2,0	2,0
Риб'ячий жир	3,0	2,0
Курячий жир	5,0	5,0
Монохлорид лізину	0,5	0,5
DL-метіонін	0,1	0,1
Глюкозамін гідрохлорид	0,03	–
Хондроїтин сульфат	0,01	–
Таурин	–	0,125

Продовження табл. 4.2

1	2	3
Премікс	1,0	1,0
Розторопша	0,01	–
Цикорій	0,12	–
Кропива	0,03	–
Лушпиння і насіння подорожника	–	1,0
Календула	–	0,01
Ромашка	–	0,01
Розмарин	–	0,01
Всього	100,0	100,0
Показники якості		
Масова частка сирого протеїну, не менше %	Літ. дані	
	25,00	30,00
Масова частка сирого жиру, не менше %	9,00	16,01
Масова частка сирі клітковини, не більше %	5,00	1,97
Масова частка сирі золи, не менше %	3,00	7,10
Масова частка кальцію, не менше %	0,66	1,31
Масова частка фосфору, не менше %	0,50	1,22

#### 4.3 Розробка способу виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів)

Принципову структурну схему технологічного процесу виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин наведено на рис. 4.1. Для здійснення технологічного процесу виробництва сухих комбікормів для собак і котів передбачено наступні технологічні лінії: підготовки зернової сировини, підготовки незернової сировини, введення жирів, змішування, експандування розсипного комбікорму, нанесення рідких компонентів, фасування.

Підготовлена (очищена від крупних, дрібних, легких некормових домішок, металомагнітних домішок) зернова сировина (сочевиця, рис, пшениця, ячмінь без плівок, кукурудза, льон) надходить відповідно до рецепту у дозатор. Підготовлена порція зернової сировини очищується від металомагнітних домішок і надходить на подрібнення. Після подрібнення порція надходить до кондиціонера, де проходять процеси зволоження (витрати пари 70-120

кВт год/т, до вологості 16-18 %), нагрівання (до температури 70-90 °С, протягом 10-60 с) та пластифікації, необхідні для подальшого екструдуювання.

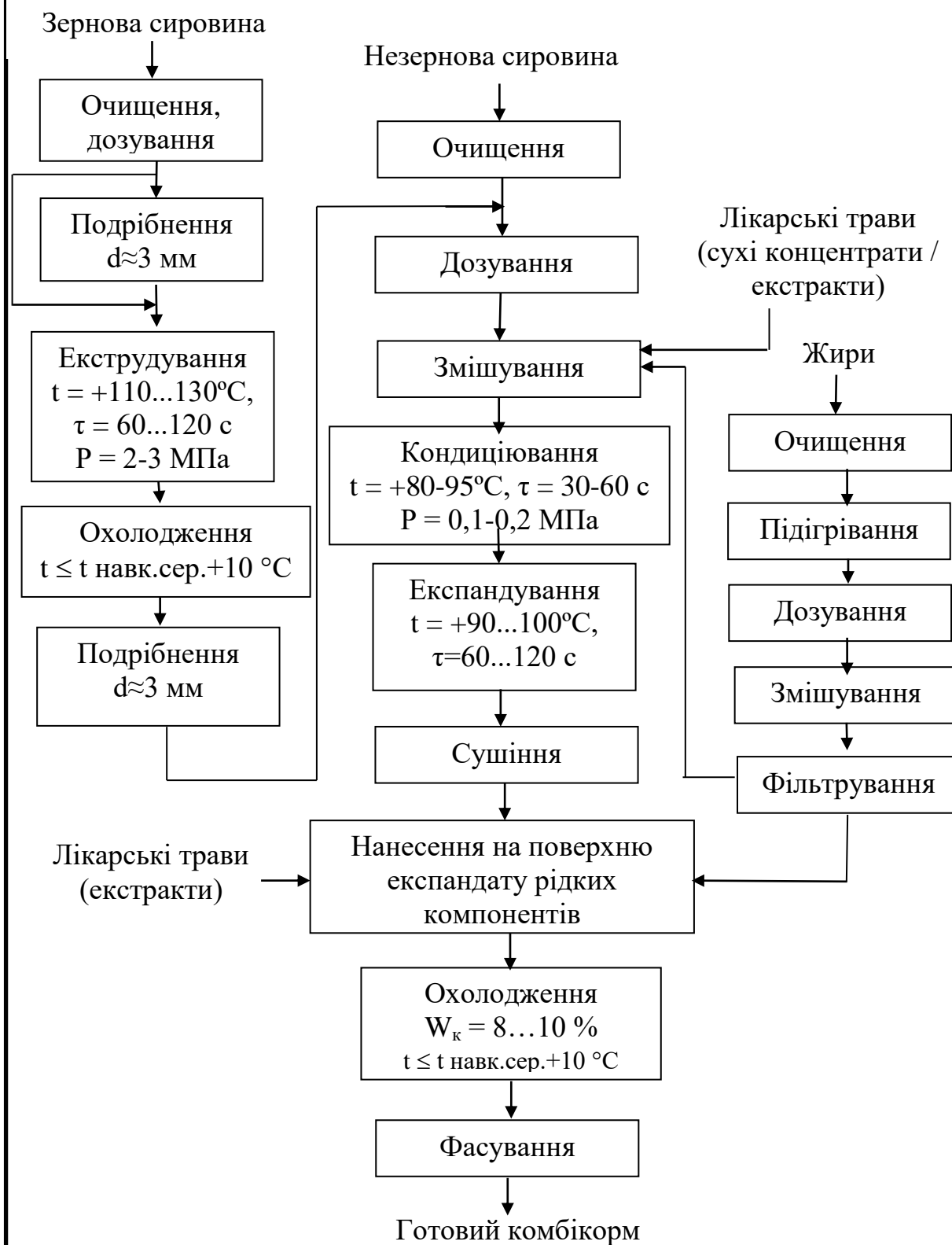


Рис. 4.1 – Структурна схема виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів)

Через особливості фізіології та будови шлунково-кишкового тракту домашні тварини погано засвоюють крохмаль. Для підвищення засвоюваності крохмалю, що міститься в зернових компонентах, застосовують екструдуювання. Під час цього процесу відбуваються значні зміни якісного та кількісного складу поживних речовин, які входять до біохімічного комплексу зерна та комбікорму. Це сприяє покращенню перетравності протеїну і крохмалю, підвищує смакові властивості комбікорму та покращує його санітарний стан.

Екструдуювання відбувається при температурі +110-130 °С, вологості 16-18 %, тиску 2-3 МПа, протягом 60-120 с. Гарячий екструдат охолоджується до температури, яка не перевищує температуру навколишнього середовища більш як на 10 °С. Охолоджений екструдат, попередньо очищений від металомагнітних домішок, подрібнюється і надходить на дозування.

Паралельно, некормові види сировини (білкова сировина, премікс, біологічно активні добавки) розтворюються, очищуються від металомагнітних домішок і надходять на дозування. Здозовані підготовлені компоненти надходять у змішувач, куди за необхідності можна подавати, попередньо зважені, сухі концентрати лікарських трав, жири, амінокислоти. Однорідний розсипний комбікорм, надходить у кондиціонер і експандер.

Попереднє кондиціонування комбікорму (при тиску пари 0,1-0,2 МПа, протягом 30-60 с, при температурі 80-95 °С, витратах пари 15-35 кВт год/т) забезпечує його зволоження, покращує санітарну якість, знижує навантаження на експандер і споживання електроенергії, а також скорочує тривалість процесу експандування.

Експандування застосовують для обробки розсипного комбікорму, щоб надати йому певної форми, яка визначається типом встановленої матриці. Це дозволяє виготовляти комбікорм у вигляді таблеток, гранул, рибок, кружечків, кілець, кісточок, подушечок, квадратиків, зірочок тощо. Використання кільцевої конічної матриці спрощує процес формування та значно зменшує питомі енерговитрати на обробку комбікормів, скорочуючи їх у 2,5–3 рази.

Експандування відбувається при температурі 90-100°C, 18-20 %, тиску 2-3 МПа, протягом 60-120 с. З метою збільшення терміну зберігання експандований комбікорм підсушується у сушарці до вологості 10-12 % та подається на фракціонування для вилучення дрібної фракції. Готовий комбікорм надходить у коутер для нанесення рідких видів сировини (жирів, екстрактів лікарських трав) на поверхню комбікорму, з послідуємим його охолодженням і фасуванням [43].

#### 4.4 Характеристика фізико – хімічних та мікробіологічних показників якості сухих комбікормів для домашніх тварин (дорослих собак і котів)

У відповідності з розробленими рецептами та удосконаленою технологією виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів), принципова структурна схема якої наведена на рис 4.1. у лабораторних умовах було одержано дослідні зразки сухих комбікормів для дорослих собак і котів та досліджено основні органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості, які наведено в табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Показники якості сухих комбікормів для домашніх тварин

Показники	ПК №130-1 для дорослих собак	ПК №140-1 для дорослих котів
1	2	3
<b>Органолептичні показники</b>		
Зовнішній вигляд	Таблетки	
Колір	Коричнево-сіруватий	
Запах	Приємний, властивий набору компонентів, які входять до складу продукту, без сторонніх запахів	
<b>Фізико-хімічні показники</b>		
Масова частка вологи, %	10,10	9,80
Масова частка сирого протеїну, %	28,57	30,90
Масова частка сирого жиру, %	15,42	17,75
Масова частка сирової клітковини, %	1,96	2,01
Масова частка сирової золи, %	6,83	6,77
Масова частка кальцію, %	1,30	1,34
Масова частка фосфору, %	1,20	1,20
Перетравність білків, %	82,10	82,70
<b>Мікробіологічні показники</b>		
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	Допустимий рівень	не виявлені
	$2 \times 10^2$	
Термофільні анаеробні мікроорганізми, в 1 г	не допускається	не виявлені

Продовження табл. 4.3

1	2	3
Бактерії групи кишкової палички (БГКП) (коліформи), в 1 г	не допускається	не виявлені
Патогенні мікроорганізми, у т. ч. сальмонели, в 25 г	не допускається	не виявлені
Плісеневі гриби, КУО в 1 г	–	не виявлені
Дріжджі, КУО в 1 г	–	не виявлені

Як показують отримані дані (табл. 4.3), зразки сухих комбікормів мають привабливий зовнішній вигляд і характерний колір і аромат, що відповідає складу вихідних компонентів. За вмістом поживних і біологічно активних речовин дослідні зразки відповідають фізіологічним потребам дорослих собак і котів у стані спокою, та мають високу перетравність білків. Важливим показником для ефективного зберігання готового комбікорму є вміст вологи, який не повинен перевищувати 12 %.

Комбікорми для тварин повинні бути не лише збалансованими за вмістом енергії, поживних, біологічно активних речовин та амінокислот, але й відповідати гігієнічним стандартам якості і безпеки. У складі комбікормів недопустима присутність патогенних бактерій, плісняви та токсинів, які становлять основні мікробіологічні загрози для життя і здоров'я домашніх тварин.

На якість кормів безпосередньо впливає якість вихідної сировини. Водночас вихідна кормова сировина піддається дії різноманітних ризиків, які можуть негативно вплинути на здоров'я тварин. Серед таких факторів – пліснява, зараження зерна і кормів під час зберігання, а також патогенні мікроорганізми, які разом із кормами потрапляють в організм тварин, розмножуються і викликають порушення травлення.

Щоб уникнути впливу перерахованих вище негативних факторів, у розробленій технології виготовлення сухих комбікормів для собак і котів було використано ряд теплових процесів, таких як кондиціонування, екструджування (зернової сировини) і експандування (готового комбікорму). У одержаних дослідних зразках сухих комбікормів не було виявлено показників мікробіологічного характеру.

## Розділ 5 Технологічна частина

### 5.1 Аналіз схеми технологічного процесу виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин

Проектом передбачено будівництво цеху з виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин – собак і котів. Технологічними лініями цеху є:

- лінія підготовки зернової сировини;
- лінія підготовки незернової сировини;
- лінія змішування;
- лінія експандування;
- лінія фасування готової продукції.

#### Лінія підготовки зернової сировини

Очищена зернова сировина зі складу силосного типу (бункерів) надходить за допомогою транспортеру марки ІВС №1 у наддозаторні бункери №1-6. Далі сировина, у відповідності з рецептом, за допомогою шнекових живильників №1-6 із наддозаторних бункерів поступає у ваговий дозатор марки УЗ-ДБДТ-75 №1. Здозована порція за допомогою транспортеру марки ІВС №2 надходить для очищення від металоманітних домішок в магнітний сепаратор марки У1-ДКМ-0,5 №1 та в оперативний бункер №7 і на молоткову дробарку марки УЗ-ДБМ-1 №1. Підготовлена подрібнена порція зернової сировини за допомогою транспортеру марки ІВС №3 подається в оперативний бункер № 8 та у кондиціонер марки СМ 2/1 №1. Зволожена та розігріта зернова сировина подається на екструдкування в екструдер марки Е-1000. Одержаний екструдат за допомогою транспортеру марки ІВС №4 подається для охолодження в охолоджувальну колонку марки GC-1000 №1. Охолоджений екструдат до температури, яка не перевищує температуру навколишнього середовища більше, ніж на 10 °С, за допомогою транспортеру марки ІВС №5 надходить для очищення від металоманітних домішок в магнітний сепаратор марки У1-ДКМ-0,5 №2, оперативний бункер №9 та в молоткову дробарку марки УЗ-ДБМ-1 №2. Підготовлена зернова сировина (екстудована і подрібнена) за допомогою транспортеру марки ІВС №6 подається в оперативний бункер №10.

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.4.2			
Вим.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Вербецька К.С.			Науково-практичні основи використання лікарських трав при виробництві спеціальних комбікормів для домашніх тварин	Літ.	Арк	Аркушів
Консультант							82	37
Перевірів		Бордун Т.В.				ОНТУ 2024		
Зав.каф.		Макаринська А.В.						
Затверд.								

### **Лінія підготовки незернової сировини**

Лінія включає розтарювання сировини в розтарювальній шафі марки УЗ-С та подачу сировини за допомогою транспортеру марки ІВС №7 на очищення від металомангнітних домішок в магнітний сепаратор марки У1-ДКМ-0,5 №3 та в оперативний бункер №10.

### **Лінія змішування**

Усі підготовлені види сировини надходять у ваговий дозатор марки УЗ-ДБДТ-75 №2. Здозована порція за допомогою транспортеру марки ІВС №8 подається в оперативний бункер №11 та у змішувач марки УЗ-ДСП-0,15.

### **Лінія експандування**

Розсипний комбікорм за допомогою транспортеру марки ІВС №9 подається в оперативний бункер №12 та в кондиціонер марки СМ 2/1,5 №2. Зволожений та розігрітий комбікорм подається на експандування в експандер марки Е-1500. Одержаний формований комбікорм у вигляді таблеток надходить у сушарку марки ВД-1500 для зменшення вмісту вологи та за допомогою транспортеру марки ІВС №10 подається на просіювальну машину марки VS-1500. Готовий комбікорм сходом сита ПР №10 надходить у вакуумний коутер марки VC-1500 для напилення рідких компонентів, а дрібна фракція подається на допресування. Готовий комбікорм надходить за допомогою транспортеру марки ІВС №11 для охолодження в охолоджувальну колонку марки GC-1500 №2.

### **Лінія фасування готової продукції**

Охолоджений комбікорм за допомогою мобільного транспортеру марки SF-200 подається у фасувально-пакувальний автомат з ваговим дозатором марки АФ-50-С-В для фасування у поліетиленову упаковку. Фасувально-пакувальна машина при роботі потребує періодичного контролю ваги пакетів, досипанням продукту в приймальний бункер завантажувального транспортера і складування фасованої продукції. Далі працівник вручну складає пакети у ящики для послідуєчого транспортування і складування у складі підлогового типу.

## **5.2 Розрахунок обладнання приймально - відпускних пристроїв**

На підприємстві прийом сировини та відпуск готової продукції здійснюється за допомогою автотранспорту.

Для розвантаження сировини, розраховуємо продуктивність обладнання приймального пристрою із автомобільного транспорту, т/добу [44]:

$$G_{\text{пр}} = \frac{Q_z \times a \times A_n \times K_d}{100 \times 100} \quad (5.2.1)$$

де,  $Q_z$  – продуктивність заводу, т/добу;

$a$  – опосереднені витрати зернової сировини – 100 %;

$A_n$  – масова частка сировини, яка надходить залізничним (автомобільним) транспортом, від добової продуктивності підприємства, %;

$K_d$  – коефіцієнт добової нерівномірності надходження сировини залізничним (автомобільним) транспорту:

– для автотранспорту  $K_d = 1,45$ .

$$G_{\text{зерн. а/т}} = \frac{7,5 \times 100 \times 100 \times 1,45}{100 \times 100} = 10,9 \text{ (т/добу)}$$

Розрахуємо експлуатаційну продуктивність транспортного обладнання т/год:

$$q_{em} = \frac{q_n \times \gamma_c \times K_e}{0,75} \quad (5.2.2)$$

де,  $q_{em}$  – експлуатаційна продуктивність транспортного обладнання для різних видів сировини, т/год;

$q_n$  – паспортна продуктивність транспортного обладнання, т/год;

$K_e$  – коефіцієнт використання транспортного обладнання.

Встановлюємо норію фірми ТОВ «ЧеркасиЕлеваторМаш» ТМ BRONTO марки Н 1-20 ( $q_n = 20$  т/год).

$$q_{em \text{ з/с}} = \frac{20 \times 0,65 \times 0,85}{0,75} = 14,7 \text{ (т/год)}$$

На підприємстві встановлюємо автомобілерозвантажувач марки РГБ.С 5/20, продуктивністю 20 т/год. За допомогою даного автомобілерозвантажувача сировина надходить до завальної ями, а потім за допомогою транспортеру та норії надходить на зберігання в бункери.

Відпуск готової продукції, запакованої у картонні ящики, здійснюється на автотранспорт в обсязі 100 %.

### 5.3 Розрахунок ємності складів для зберігання сировини та готової продукції

При виробництві сухих комбікормів для домашніх тварин, необхідну складську ємність для сировини і готової продукції, розраховуємо виходячи з опосереднених витрат сировини на виробництво за розрахованими рецептами (табл. 4.2): зернова сировин – 44 %, незернова сировина – 46 %.

Розрахункову масу сировини різних видів, що зберігається в силосах визначимо за формулою, т [44]:

$$K_c = \frac{Q \times \alpha \times Z}{100}, \quad (5.3.1)$$

де  $Q$  – проектна продуктивність підприємства, т/добу;

$\alpha$  – опосереднені витрати сировини, %;

$Z$  – запас сировини, діб.

Розрахункова маса сировини для зберігання в складі силосного типу:

$$\text{Зернова сировина} \quad K_c = \frac{7,5 \times 44 \times 14}{100} = 46,2 \text{ (т)}$$

Розрахункова маса сировини для зберігання в складі підлогового типу:

$$\text{Незернова сировина} \quad K_c = \frac{7,5 \times 46 \times 14}{100} = 48,3 \text{ (т)}$$

Розрахункова маса готової продукції (склад силосного типу), враховуючи її запаси на 2-5 діб:

$$\text{Готова продукція} \quad K_c = \frac{7,5 \times 100 \times 5}{100} = 37,5 \text{ (т)}$$

Готова продукція буде виготовлятися у кількості 100 % ласощів (подушечки з начинкою).

Об'єм бункерів для зберігання сировини розрахуємо за формулою, м<sup>3</sup>:

$$U = \frac{K_c}{\gamma \times \eta} \quad (5.3.2)$$

де  $K_c$  – маса сировини, т;

$\gamma$  – об'ємна маса сировини, т/ м<sup>3</sup>;

$\eta$  – коефіцієнт використання об'єму (0,85 для зернової і гранульованої сировини; 0,80 – для інших видів сировини).

Необхідна кількість бункерів:

$$n = \frac{U}{U_1} \quad (5.3.3)$$

де  $U_1$  – об'єм одного бункера,  $\text{м}^3$ .

Об'єм одного бункера,  $\text{м}^3$ :

$$U_1 = \pi \times r^2 \times h, \quad (5.3.4)$$

де  $r$  – радіус круга, м;

$h$  – висота бункера, м.

Об'єм одного бункера для сировини та готової продукції розраховуємо за формулою 5.3.4:

$$- \text{ для сировини } U_1 = 3,14 \times 1,5^2 \times 4 = 28,3 (\text{м}^3)$$

Необхідні об'єми бункерів для зберігання сировини і готової продукції розраховуємо за формулою 5.3.3:

$$\text{зернова сировина} \quad U = \frac{46,2}{0,65 \times 0,85} = 83,6 (\text{м}^3)$$

Тоді, кількість бункерів буде наступною:

$$\text{зернова сировина} \quad n = \frac{83,6}{28,3} = 3 (\text{шт})$$

Приймаємо загальну розрахункову кількість бункерів для зберігання сировини – 6 шт (за рецептами використовується 6 різних видів зернової сировини).

Площа складу для підлогового зберігання сировини і готової продукції в тарі,  $\text{м}^2$ :

$$F_p = \frac{K_c}{K_m}, \quad (5.3.5)$$

де  $K_c$  – маса затареної сировини, яку необхідно зберігати в складі, т,

$K_m$  – маса сировини, яка розміщується на  $1 \text{ м}^2$  корисної площі складу,  $\text{т}/\text{м}^2$  (приймають 1,2, так як сировини зберігається в контейнерах, 0,8 – в мішках).

Підставляючи числові дані одержуємо:

$$\text{Незернова сировина} \quad F_{\text{НС}} = \frac{48,3}{1,2} = 40,3 (\text{м}^2)$$

Готова продукція у затареному вигляді – 100 %

$$F_{ГП} = \frac{37,5}{0,8} = 46,9 \text{ (м}^2\text{)}$$

Загальна площа складу підлогового зберігання сировини в тарі:

$$F_{р.заг.тар.} = F_{нс} + F_{ГП}$$

$$F_{р.заг.тар.} = 40,3 + 46,9 = 87,2 \text{ (м}^2\text{)}$$

Знаючи загальну площу складу підлогового зберігання в тарі, визначаємо корисну площу:

$$F_{кор.} = F_{тар.}$$

$$F_{кор.} = 48,5 \text{ (м}^2\text{)}$$

Загальна розрахункова площа будівлі складу підлогового типу для зберігання сировини в тарі враховує додаткову площу, яка необхідна для розташування побутових приміщень. Значення допоміжних площ приймають рівним 15-20 % від загальної розрахункової корисної площі складу:

$$\Sigma F_{заг.р.} = \Sigma F_{заг.р.кор.} + 0,20 \times \Sigma F_{заг.р.кор.} \quad (5.3.6)$$

$$\Sigma F_{заг.р.} = 87,2 + (87,2 \times 0,2) = 104,6 \text{ (м}^2\text{)}$$

Загальну нормативну площу складу розраховуємо за формулою:

$$F_{\phi} = L \times B, \text{ м} \quad (5.3.7)$$

де L – довжина (10 м),

B – ширина (15 м),

H – висота (5 м)

$$F_{\phi} = 10 \times 15 = 150 \text{ (м}^2\text{)}$$

Загальна фактична корисна площа складу підлогового типу (без врахування площі складу без допоміжних, побутових приміщень):

$$\Sigma F_{заг.ф.кор.} = \Sigma F_{заг.ф.} - 0,20 \times \Sigma F_{заг.ф.} \quad (5.3.8)$$

$$\Sigma F_{заг.ф.кор.} = 150 - (150 \times 0,2) = 120 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$F_{нач} = 55 \text{ м}^2$$

$$F_{ГП} = 65 \text{ м}^2$$

Фактичну місткість для кожного виду сировини і готової продукції, яка зберігається в силосах визначаємо наступним чином, т:

$$K_{сф} = n_{\phi} \times V_1 \times \gamma \times \eta, \quad (5.3.9)$$

Підставляючи числові значення, одержуємо:

$$\text{зернова сировина} \quad K_{сф} = 6 \times 28,3 \times 0,65 \times 0,85 = 93,8 \text{ (т)}$$

Фактична ємкість для сировини, яка розміщується в складі сировини підлогового зберігання в тарі, т:

$$K_{сф} = F_{ф} \times K_{м}, \quad (5.3.10)$$

де  $F_{ф}$  – фактична площа для сировини, яка зберігається в тарі.

Підставляючи числові значення, одержуємо:

$$\text{незернова сировина} \quad K_{сф} = 55 \times 1,2 = 66 \text{ (т)}$$

$$\text{готова продукція} \quad K_{сф} = 65 \times 0,8 = 52 \text{ (т)}$$

Фактичний час витрат запасів, діб, визначаємо за формулами:

$$\text{для сировини} \quad Z_{ф} = \frac{100 \times K_{сф}}{Q \times a} \quad (5.3.11)$$

Розрахуємо фактичний час запасів сировини різних видів і готової продукції, діб:

$$\text{зернова сировина} \quad Z_{ф} = \frac{100 \times 93,8}{7,5 \times 44} = 28,4 \text{ (діб)}$$

$$\text{незернова сировина} \quad Z_{ф} = \frac{100 \times 66}{7,5 \times 46} = 19,1 \text{ (діб)}$$

$$\text{готова продукція} \quad Z_{ф} = \frac{100 \times 52}{7,5 \times 100} = 6,9 \text{ (добы)}$$

Дані розрахунків по визначенню необхідної ємності складів підлогового зберігання вносимо в табл. 5.3.1.

Таблиця 5.3.1. – Зведена таблиця розрахунку ємності складів для зберігання сировини та готової продукції

Сировина	Опосереднені витрати сировини, %	Норма часу для визначення запасу сировини, діб	Об'ємна маса, т/м <sup>3</sup>	Коефіцієнт використання об'єму (площі)	Розрахункова місткість, т	Фактична місткість, т	Фактичний запас сировини, діб
Сировина							
Зернова сировина	44	14	0,65	0,85	46,2	93,8	28,4
Незернова сировина	46	14	1,2	0,80	48,3	66,0	19,1
Готова продукція							
Готова продукція в затареному вигляді	100	5	0,63	0,85	37,5	52,0	6,9

Висновок: Фактична ємність складів силосного типу (бункерів) та складу підлогового типу для зберігання сировини і готової продукції забезпечує задану продуктивність цеху протягом нормованого часу. Необхідно дотримуватися умов зберігання і періодичності контролю якості сировини у процесі зберігання. Також необхідно проводити постійно моніторинг наявності сировини на підприємстві та слідкувати за планом її закупівель.

#### 5.4 Розрахунок технологічного обладнання

Розрахунок технологічного обладнання ведемо по технологічних лініях згідно із принциповою схемою. Для розрахунку продуктивності технологічних ліній приймаємо максимальні витрати сировини [44].

Продуктивність кожної технологічної лінії розраховуємо за формулою:

$$q_{\text{п}} = \frac{Q_3 \times b}{100 \times \tau}, \quad (5.4.1)$$

де  $Q_3$  – продуктивність заводу, т/доб;

$b$  – розрахункова маса перероблюваної сировини;

$\tau$  – час роботи лінії, год.

Необхідну кількість обладнання по окремих технологічних операціях розраховують за формулою:

$$n = \frac{q_{\text{л}}}{q_{\text{п}} \times K_{\text{в}}}, \quad (5.4.2)$$

де  $q_{\text{п}}$  – паспортна продуктивність машини (установки), т/год;

$q_{\text{м}}$  – маса сировини, що поступає в машину, т/год;

$K_{\text{в}}$  – коефіцієнт використання технологічного устаткування (для сучасного високотехнологічного обладнання  $K_{\text{в}}=1$ ).

Коефіцієнт завантаження технологічного обладнання, %:

$$K_3 = \frac{q_{\text{м}}}{n \times q_{\text{п}} \times K_{\text{в}}}, \quad (5.4.3)$$

Ваговий дозворт підбирають за розрахунковою масою порції, кг:

$$E_{\text{р}} = \frac{1000 \times q_{\text{л}}}{n \times K_{\text{в}}}, \quad (5.4.4)$$

де  $q_{\text{л}}$  – продуктивність лінії, т/год,

$K_{\text{в}}$  – коефіцієнт використання технологічного обладнання,

n – кількість циклів змішування:

$$n = \frac{60}{\tau}, \quad (5.4.5)$$

де  $\tau$  – тривалість циклу.

Коефіцієнт завантаження багатокomпонентних вагових дозаторів, %

$$K_3 = \frac{E_p}{E_B}, \quad (5.4.6)$$

де  $E_B$  – сумарна продуктивність вагів, кг.

### Лінія підготовки зернової сировини

Визначимо продуктивність лінії за формулою 5.4.1.:

$$q_L = \frac{7,5 \times 44}{100 \times 8} = 0,41 \text{ (т/год)}$$

Для вибору вагів визначаємо розрахункову масу порції за формулою 5.4.4:

$$E_p = \frac{1000 \times 0,41}{10 \times 0,9} = 45,6 \text{ (кг)}$$

Кількість циклів розраховуємо за формулою 5.4.5.:

$$n = \frac{60}{6} = 10 \text{ (циклів)}$$

Встановлюємо ваговий дозатор фірми ВАТ «ВНДІ КП» марки УЗ-ДБДТ-75 (вантажопід'ємність – max 75 кг).

Коефіцієнт завантаження дозатора розраховуємо за формулою 5.4.3:

$$K_3 = \frac{45,6}{75 \times 0,9} \times 100 = 70 \text{ (\%)}$$

Для очистки порції зернової сировини від металоманітних домішок встановлюємо магнітний сепаратор фірми ВАТ «ВНДІ КП» марки УЗ-ДКМ-0,5 із паспортною продуктивністю 0,5 т/год.

Необхідну кількість технологічного обладнання розраховуємо за формулою 5.4.2.:

$$n = \frac{0,41}{0,5 \times 1} = 0,82; n_{\phi} = 1 \text{ (шт)}$$

Коефіцієнт завантаження технологічного обладнання розраховуємо за формулою 5.4.3.:

$$K_3 = \frac{0,41}{1 \times 0,5 \times 1} \times 100 = 82 (\%)$$

Для подрібнення порції зернової сировини встановлюємо дробарку фірми ВАТ «ВНДІ КП» марки УЗ-ДБМ-1 із паспортною продуктивністю 1 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.4.2.:

$$n = \frac{0,41}{1 \times 0,7} = 0,6; n_{\phi} = 1 \text{ шт}$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.4.3.:

$$K_3 = \frac{0,41}{1 \times 1 \times 0,7} \times 100 = 60 (\%)$$

Встановлюємо кондиціонер фірми Andritz Sprout марки СМ 2/1 паспортною продуктивністю 1 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.4.2.:

$$n = \frac{0,41}{1 \times 0,8} = 0,51; n_{\phi} = 1 \text{ (шт)}$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 6.4.3.:

$$K_3 = \frac{0,41}{1 \times 1 \times 0,8} \times 100 = 51 (\%)$$

Встановлюємо екструдер фірми ТОВ «ЧеркасиЕлеваторМаш» ТМ BRONTO марки Е-1000 із паспортною продуктивністю 1 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.4.2.:

$$n = \frac{0,41}{1 \times 0,8} = 0,51; n_{\phi} = 1 \text{ (шт)}$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.4.3.:

$$K_3 = \frac{0,41}{1 \times 1 \times 0,8} \times 100 = 51 (\%)$$

Встановлюємо охолоджувальну колонку ТОВ «ЧеркасиЕлеваторМаш» ТМ BRONTO марки GC-1000 із паспортною продуктивністю 1 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.4.2.:

$$n = \frac{0,41}{1 \times 1} = 0,41; n_{\phi} = 1 \text{ (шт)}$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.4.3.:

$$K_3 = \frac{0,41}{1 \times 1 \times 1} \times 100 = 41 \text{ (\%)}$$

Для очистки екструдованої зернової сировини від металомагнітних домішок встановлюємо магнітний сепаратор фірми ВАТ «ВНДІ КП» марки УЗ-ДКМ-0,5 із паспортною продуктивністю 0,5 т/год.

Необхідну кількість технологічного обладнання розраховуємо за формулою 5.4.2.:

$$n = \frac{0,41}{0,5 \times 1} = 0,82; n_{\phi} = 1 \text{ (шт)}$$

Коефіцієнт завантаження технологічного обладнання розраховуємо за формулою 5.4.3.:

$$K_3 = \frac{0,41}{1 \times 0,5 \times 1} \times 100 = 82 \text{ (\%)}$$

Для подрібнення екструдованої зернової сировини встановлюємо дробарку фірми ВАТ «ВНДІ КП» марки УЗ-ДБМ-1 із паспортною продуктивністю 1 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.4.2.:

$$n = \frac{0,41}{1 \times 0,7} = 0,6; n_{\phi} = 1 \text{ шт}$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.4.3.:

$$K_3 = \frac{0,41}{1 \times 1 \times 0,7} \times 100 = 60 \text{ (\%)}$$

Встановлене на лінії обладнання забезпечує задану продуктивність.

### Лінія підготовки незернової сировини

Визначимо продуктивність лінії за формулою 5.4.1.:

$$q_{\text{л}} = \frac{7,5 \times 46}{100 \times 8} = 0,43 \text{ (т/год)}$$

Встановлюємо розтарювальну шафу фірми ТЕХНЕКС марки УЗ-С (350 л/хв) із паспортною продуктивністю 1 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.4.2.:

$$n = \frac{0,43}{1 \times 1} = 0,43; n_{\text{ф}} = 1 \text{ шт}$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.4.3.:

$$K_3 = \frac{0,43}{1 \times 1 \times 1} \times 100 = 43 \text{ (\%)}$$

Для очистки незернової сировини від металоманітних домішок встановлюємо магнітний сепаратор фірми ВАТ «ВНДІ КП» марки УЗ-ДКМ-0,5 із паспортною продуктивністю 0,5 т/год.

Необхідну кількість технологічного обладнання розраховуємо за формулою 5.4.2.:

$$n = \frac{0,43}{0,5 \times 1} = 0,86; n_{\text{ф}} = 1 \text{ (шт)}$$

Коефіцієнт завантаження технологічного обладнання розраховуємо за формулою 5.4.3.:

$$K_3 = \frac{0,43}{1 \times 0,5 \times 1} \times 100 = 86 \text{ (\%)}$$

Для вибору вагів визначаємо розрахункову масу порції за формулою 5.4.4:

$$E_{\text{р}} = \frac{1000 \times 0,43}{10 \times 0,9} = 47,8 \text{ (кг)}$$

Кількість циклів розраховуємо за формулою 5.4.5.:

$$n = \frac{60}{6} = 10 \text{ (циклів)}$$

Встановлюємо ваговий дозатор фірми ВАТ «ВНДІ КП» марки УЗ-ДБДТ-75 (вантажопід'ємність – max 75 кг).

Коефіцієнт завантаження дозатора розраховуємо за формулою 5.4.3:

$$K_3 = \frac{47,8}{75 \times 0,9} \times 100 = 70 (\%)$$

Встановлене на лінії обладнання забезпечує задану продуктивність.

#### **Лінія змішування**

Визначимо продуктивність лінії за формулою 5.4.1.:

$$q_{л} = \frac{7,5 \times 100}{100 \times 8} = 0,94 (\text{т/год})$$

Для вибору змішувачу визначаємо розрахункову масу порції за формулою 5.4.4:

$$E_p = \frac{1000 \times 0,94}{10 \times 0,9} = 104,44 (\text{кг})$$

Кількість циклів розраховуємо за формулою 5.4.5.:

$$n = \frac{60}{6} = 10 (\text{циклів})$$

Встановлюємо ваговий дозатор фірми ВАТ «ВНДІ КП» марки УЗ-ДСП-0,15 (max 150 кг).

Коефіцієнт завантаження дозатора розраховуємо за формулою 5.4.3:

$$K_3 = \frac{104,44}{150 \times 0,9} \times 100 = 87 (\%)$$

Встановлене на лінії обладнання забезпечує задану продуктивність.

#### **Лінія експандування**

Визначимо продуктивність лінії за формулою 5.4.1.:

$$q_{л} = \frac{7,5 \times 100}{100 \times 8} = 0,94 (\text{т/год})$$

Так як на допресування надходить 20 % дрібної фракції, то

$$q_{л} = 0,94 + 0,94 \times 0,2 = 1,12 (\text{т/год})$$

Встановлюємо кондиціонер фірми Andritz Sprout марки СМ 2/1,5 паспортною продуктивністю 1,5 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.4.2.:

$$n = \frac{1,12}{1,5 \times 0,8} = 0,93; n_{\phi} = 1 \text{ (шт)}$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 6.4.3.:

$$K_3 = \frac{1,12}{1 \times 1,5 \times 0,8} \times 100 = 93 \text{ (\%)}$$

Встановлюємо експандер фірми ТОВ «ЧеркасиЕлеваторМаш» ТМ BRONTO марки E-1500 із паспортною продуктивністю 1,5 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.4.2.:

$$n = \frac{1,12}{1,5 \times 0,8} = 0,93; n_{\phi} = 1 \text{ (шт)}$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 6.4.3.:

$$K_3 = \frac{1,12}{1 \times 1,5 \times 0,8} \times 100 = 93 \text{ (\%)}$$

Встановлюємо стрічкову сушарку фірми ТОВ «ЧеркасиЕлеваторМаш» ТМ BRONTO марки BD-1500 із паспортною продуктивністю 1,5 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.4.2.:

$$n = \frac{1,12}{1,5 \times 1} = 0,74; n_{\phi} = 1 \text{ (шт)}$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 6.4.3.:

$$K_3 = \frac{1,12}{1 \times 1,5 \times 1} \times 100 = 74 \text{ (\%)}$$

Встановлюємо просіювальну машину фірми ТОВ «ЧеркасиЕлеваторМаш» ТМ BRONTO марки VS-1500 із паспортною продуктивністю 1,5 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.4.2.:

$$n = \frac{1,12}{1,5 \times 1} = 0,74; n_{\phi} = 1 \text{ (шт)}$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 6.4.3.:

$$K_3 = \frac{1,12}{1 \times 1,5 \times 1} \times 100 = 74 (\%)$$

Встановлюємо коутер вакуумний фірми ТОВ «ЧеркасиЕлеваторМаш» ТМ BRONTO марки VC-1500 із паспортною продуктивністю 1,5 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.4.2.:

$$n = \frac{1,12}{1,5 \times 1} = 0,74; n_{\phi} = 1 (\text{шт})$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 6.4.3.:

$$K_3 = \frac{1,12}{1 \times 1,5 \times 1} \times 100 = 74 (\%)$$

Встановлюємо охолоджувальну колонку фірми ТОВ «ЧеркасиЕлеваторМаш» ТМ BRONTO марки GC-1500 із паспортною продуктивністю 1,5 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.4.2.:

$$n = \frac{1,12}{1,5 \times 1} = 0,74; n_{\phi} = 1 (\text{шт})$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 6.4.3.:

$$K_3 = \frac{1,12}{1 \times 1,5 \times 1} \times 100 = 74 (\%)$$

Встановлене на лінії обладнання забезпечує задану продуктивність.

### **Лінія фасування готової продукції**

Продуктивність лінії розраховуємо за формулою 5.4.1:

$$q_{\text{л}} = \frac{7,5 \times 100}{100 \times 8} = 0,94 (\text{т/год})$$

Встановлюємо фасувально-пакувальний автомат фірми «PackTech» (Україна) марки АФ-50-С-В із паспортною продуктивністю 1 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.4.2.:

$$n = \frac{0,94}{1 \times 1} = 0,94; n_{\phi} = 1 \text{ (шт)}$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.4.3.:

$$K_3 = \frac{0,94}{1 \times 1 \times 1} \times 100 = 94 \text{ (\%)}$$

Встановлене на лінії обладнання забезпечує задану продуктивність.

Дані розрахунку технологічного обладнання по технологічним лініям наведено в табл. 5.4.1.

Таблиця 5.4.1 – Дані розрахунку технологічного обладнання

Назва обладнання, машини, номер	Марка обладнання, машини	Кількість $n_{\phi}$ , ШТ	Продуктивність		Коефіцієнт використання $K_v$ , %	Коефіцієнт завантаження $K_3$ , %
			паспортна $q_n$ , т/год	експлуатаційна $q_e$ , т/год		
1	2	3	4	5	6	7
<b>Лінія підготовки зернової сировини</b>						
Ваговий дозатор	УЗ-ДБДТ-75 №1	1	75	67,5	0,9	70
Магнітний сепаратор	УЗ-ДКМ-0,5 №1	1	0,5	0,5	1	82
Молоткова дробарка	УЗ-ДБМ-1 №1	1	1	0,7	0,7	60
Кондиціонер	СМ 2/1 №1	1	1	0,8	0,8	51
Екструдер	Е-1000	1	1	0,8	0,8	51
Охолоджувальна колонка	ГС-1000 №1	1	1	1	1	41
Магнітний сепаратор	УЗ-ДКМ-0,5 №2	1	0,5	0,5	1	82
Молоткова дробарка	УЗ-ДБМ-1 №2	1	1	0,7	0,7	60
<b>Лінія підготовки незернової сировини</b>						
Розтарювальна шафа	УЗ-С	1	1	1	1	43

Продовження табл. 5.4.1

1	2	3	4	5	6	7
Магнітний сепаратор	УЗ-ДКМ-0,5 №3	1	0,5	0,5	1	86
Ваговий дозатор	УЗ-ДБДТ-75 №2	1	75	67,5	0,9	70
<b>Лінія змішування</b>						
Змішувач	УЗ-ДСП-0,15	1	150	135	0,9	87
<b>Лінія експандування</b>						
Кондиціонер	СМ 2/1,5 №2	1	1,5	1,2	0,8	93
Експандер	Е-1500	1	1,5	1,2	0,8	93
Сушарка	ВД-1500	1	1,5	1,5	1	74
Просіювальна машина	VS-1500	1	1,5	1,5	1	74
Вакуумний коутер	VC-1500	1	1,5	1,5	1	74
Охолоджувальна колонка	GC-1500 №2	1	1,5	1,5	1	74
<b>Лінія фасування готової продукції</b>						
Фасувально-пакувальний автомат	АФ-50-С-В	1	1	1	1	94

Висновок: Встановлене на лініях технологічне обладнання забезпечує задану продуктивність цеху по виробництву сухих комбікормів для домашніх тварин.

### 5.5 Розрахунок ємності оперативних бункерів

Для безперервної роботи цеху треба передбачити наддозаторні бункери (на 8 годин роботи) та оперативні бункери над молоткою дробаркою і екструдером (на 1-2 години роботи) [44].

Кількість окремих видів сировини  $E_6$ , що розміщується в наддозаторних бункерах розрахуємо за формулою:

$$E_6 = \frac{Q \times a \times \tau}{100 \times t} \quad (5.5.1)$$

де:  $Q$  – продуктивність заводу, т/добу;

$\tau$  – час зберігання сировини, год;

$t$  – час роботи лінії, год;

$a$  – опосереднені витрати сировини, %

Маса продукту, що розміщується в наддробарних, надпресових бункерах, т:

$$E_M = q \times \tau \quad (5.5.2)$$

Об'єм бункерів, м<sup>3</sup>:

$$V = \frac{E_M}{\gamma \times \eta} \quad (5.5.3)$$

де:  $E_M$  – маса сировини, що розміщується в бункерах, т

$\gamma$  – об'ємна маса сировини, т/м<sup>3</sup>;

$\eta$  – коефіцієнт використання об'єму (0,8-0,85).

Об'єм одного бункера розраховуємо:

$$V_1 = a \times b \times h, \text{ м}^3 \quad (5.5.4)$$

де:  $a, b, h$  – розміри бункерів в плані, м

Розрахункова кількість бункерів:

$$n = \frac{V}{V_1} \quad (5.5.5)$$

Фактичний об'єм бункерів:

$$V_\phi = n \times V_1, \text{ м}^3 \quad (5.5.6)$$

Фактична місткість бункеру:

$$E_\phi = V_\phi \times \gamma \times \eta \quad (5.5.7)$$

де:  $\gamma$  – об'ємна маса сировини, т/м<sup>3</sup>;

$\eta$  – коефіцієнт використання об'єму (0,8-0,85).

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою:

$$\tau_\phi = \frac{E_\phi \times 100 \times t}{Q \times a} \quad (5.5.8)$$

де:  $q_l$  – продуктивність лінії, т/год.

Фактичний запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою, год:

$$\tau_\phi = \frac{E_M}{q} \quad (5.5.9)$$

### Лінія підготовки порції зернової сировини

Масу зернової сировини в наддозаторних бункерах розраховуємо за формулою 5.5.1.:

$$E_6 = \frac{7,5 \times 44 \times 8}{100 \times 8} = 3,3 \text{ (т)}$$

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.5.3.:

$$V = \frac{3,3}{0,65 \times 0,85} = 5,97 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.5.4.:

$$V_1 = 1,5 \times 1,5 \times 2,5 = 5,6 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.5.5.:

$$n = \frac{5,97}{5,6} = 1,1, n_{\phi} = 6 \text{ шт}$$

6 видів сировини за рецептами

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.5.6.:

$$V_{\phi} = 6 \times 5,6 = 33,6 \text{ (м}^3\text{)}$$

Фактична місткість бункеру розраховуємо за формулою 5.5.7.:

$$E_{\phi} = 33,6 \times 0,65 \times 0,85 = 18,6 \text{ (т)}$$

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою 5.5.8.:

$$\tau_{\phi} = \frac{18,6 \times 100 \times 8}{7,5 \times 44} = 45,1 \text{ (год)}$$

Масу сировини в оперативному бункері №7 над молотковою дробаркою УЗ-ДБМ-1 №1 розраховуємо за формулою 5.5.2.:

$$E_m = 1 \times 1 = 1 \text{ (т)}$$

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.5.3.:

$$V = \frac{1}{0,65 \times 0,85} = 1,8 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.5.4.:

$$V_1 = 1,5 \times 1,5 \times 1,5 = 3,4 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.5.5.:

$$n = \frac{1,8}{3,4} = 0,5, n_{\phi} = 1 \text{ (шт)}$$

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.5.6.:

$$V_{\phi} = 1 \times 3,4 = 3,4 \text{ (м}^3\text{)}$$

Фактична місткість бункеру розраховуємо за формулою 5.5.7.:

$$E_{\phi} = 3,4 \times 0,65 \times 0,85 = 1,8 \text{ (т)}$$

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою 5.5.9.:

$$\tau_{\phi} = \frac{1,8}{0,41} = 4,4 \text{ (год)}$$

Масу сировини в оперативному бункері №8 над кондиціонером СМ 2/1 №1 розраховуємо за формулою 5.5.2.:

$$E_m = 1 \times 1 = 1 \text{ (т)}$$

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.5.3.:

$$V = \frac{1}{0,65 \times 0,85} = 1,8 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.5.4.:

$$V_1 = 1,5 \times 1,5 \times 1,5 = 3,4 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.5.5.:

$$n = \frac{1,8}{3,4} = 0,5, n_{\phi} = 1 \text{ (шт)}$$

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.5.6.:

$$V_{\phi} = 1 \times 3,4 = 3,4 \text{ (м}^3\text{)}$$

Фактична місткість бункера розраховуємо за формулою 5.5.7.:

$$E_{\phi} = 3,4 \times 0,65 \times 0,80 = 1,8 \text{ (т)}$$

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою 5.5.9.:

$$\tau_{\phi} = \frac{1,8}{0,41} = 4,4 \text{ (год)}$$

Масу сировини в оперативному бункері №9 над молотковою дробаркою УЗ-ДБМ-1 №2 розраховуємо за формулою 5.5.2.:

$$E_m = 1 \times 1 = 1 \text{ (т)}$$

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.5.3.:

$$V = \frac{1}{0,35 \times 0,85} = 3,6 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.5.4.:

$$V_1 = 1,5 \times 1,5 \times 1,5 = 3,4 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.5.5.:

$$n = \frac{3,6}{3,4} = 1,1, n_{\phi} = 1 \text{ (шт)}$$

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.5.6.:

$$V_{\phi} = 1 \times 3,6 = 3,6 \text{ (м}^3\text{)}$$

Фактична місткість бункеру розраховуємо за формулою 5.5.7.:

$$E_{\phi} = 3,6 \times 0,35 \times 0,80 = 1 \text{ (т)}$$

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою 5.5.9.:

$$\tau_{\phi} = \frac{1,0}{0,41} = 2,4 \text{ (год)}$$

Масу сировини в оперативному бункері №10 над дозатором УЗ-ДБДТ-75 №2 розраховуємо за формулою 5.5.2.:

$$E_{\phi} = \frac{7,5 \times 100 \times 8}{100 \times 8} = 7,5 \text{ (т)}$$

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.5.3.:

$$V = \frac{7,5}{0,5 \times 0,8} = 18,8 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.5.4.:

$$V_1 = 1,5 \times 1,5 \times 2,5 = 5,6 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.5.5.:

$$n = \frac{18,8}{5,6} = 3,4, n_{\phi} = 1 \text{ (шт)}$$

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.5.6.:

$$V_{\phi} = 1 \times 5,6 = 5,6 \text{ (м}^3\text{)}$$

Фактична місткість бункеру розраховуємо за формулою 5.5.7.:

$$E_{\phi} = 5,6 \times 0,5 \times 0,8 = 2,24 \text{ (т)}$$

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою 5.5.9.:

$$\tau_{\phi} = \frac{2,24}{0,94} = 2,4 \text{ (год)}$$

Масу сировини в оперативному бункері №11 над змішувачем УЗ-ДСП-0,15 розраховуємо за формулою 5.5.2.:

$$E_{\pi} = 104,4 \text{ кг} = 0,104 \text{ т}$$

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.5.3.:

$$V = \frac{0,104}{0,5 \times 0,8} = 0,26 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.5.4.:

$$V_1 = 0,6 \times 0,6 \times 1 = 0,36 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.5.5.:

$$n = \frac{0,26}{0,36} = 0,72, n_{\phi} = 1 \text{ (шт)}$$

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.5.6.:

$$V_{\phi} = 1 \times 0,36 = 0,36 \text{ (м}^3\text{)}$$

Фактична місткість бункеру розраховуємо за формулою 5.5.7.:

$$E_{\phi} = 0,36 \times 0,5 \times 0,8 = 0,14 \text{ (т)}$$

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою 5.5.9.:

$$\tau_{\phi} = \frac{0,14}{0,94} = 0,14 \text{ (год)}$$

Масу сировини в оперативному бункері №12 над кондиціонером СМ 2/1,5 №2 розраховуємо за формулою 5.5.2.:

$$E_m = 1,5 \times 1 = 1,5 \text{ (т)}$$

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.5.3.:

$$V = \frac{1,5}{0,5 \times 0,8} = 3,8 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою 5.5.4.:

$$V_1 = 1,5 \times 1,5 \times 1,5 = 3,4 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою 5.5.5.:

$$n = \frac{3,8}{3,4} = 1,1, n_{\phi} = 1 \text{ (шт)}$$

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.5.6.:

$$V_{\phi} = 1 \times 3,4 = 3,4 \text{ (м}^3\text{)}$$

Фактична місткість бункеру розраховуємо за формулою 5.5.7.:

$$E_{\phi} = 3,4 \times 0,5 \times 0,8 = 1,4 \text{ (т)}$$

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою 5.5.9.:

$$\tau_{\phi} = \frac{1,4}{1,12} = 1,3 \text{ (год)}$$

В табл. 5.5.1 наведено дані розрахунку ємності оперативних бункерів, які розміщено на лініях у цеху з виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин.

Таблиця 5.5.1 – Дані розрахунку ємності оперативних бункерів

Бункери	Об'ємна маса сировини, гот. продук., $\gamma$ , т/м <sup>3</sup>	Коефіцієнт викорис- тання об'єму бункерів, К <sub>в</sub>	Розрахун- кова ємність бункерів, Е <sub>р</sub> , т	Фактич- на ємність бункерів, Е <sub>ф</sub> , т	Запаси сировини, гот. продук., $\tau_p$ , ГОД	Фактичні запаси сировини, гот. продук., $\tau_f$ , ГОД
<b>Лінія підготовки зернової сировини</b>						
Наддозаторні бункер №1-6 над ваговим дозатором УЗ-ДБДТ-75 №1	0,65	0,85	3,3	18,6	8	45,1
Оперативний бункер №7 над молотковою дробаркою УЗ-ДБМ-1 №1	0,65	0,85	1	1,8	1	4,4
Оперативний бункер №8 над кондиціонером СМ 2/1 №1	0,65	0,85	1	1,8	1	4,4
Оперативний бункер №9 над молотковою дробаркою УЗ-ДБМ-1 №2	0,35	0,85	1	1	1	2,4
<b>Лінія підготовки незернової сировини</b>						
Оперативний бункер №10 над ваговим дозатором УЗ-ДБДТ-75 №2	0,50	0,80	7,5	2,24	8	2,4
<b>Лінія змішування</b>						
Оперативний бункер №11 над змішувачем УЗ-ДСП-0,15	0,50	0,80	0,104	0,14	–	0,14
<b>Лінія експандування</b>						
Оперативний бункер №12 над кондиціонером СМ 2/1,5 №1	0,50	0,80	1,5	1,4	1	1,3

Висновок: фактична ємність оперативних бункерів забезпечує задані запаси сировини протягом необхідного проміжку часу та забезпечує безперебійну роботу підприємства.

## 5.6 Розрахунок транспортного обладнання

Вибір транспортного обладнання (транспортерів) на технологічних лініях повинен забезпечити умови для максимального завантаження технологічних машин, які обслуговує дане транспортне обладнання. Транспортне обладнання треба вибирати з врахуванням виду сировини і його об'ємної маси [44].

Експлуатаційну продуктивність транспортних механізмів (транспортерів, конвеєрів, норій), т/год, розраховуємо за формулою:

$$q_e = \frac{q_n \times \gamma \times K}{0,75} \quad (5.6.1)$$

де  $q_e$  – експлуатаційна продуктивність транспортуючої машини (норій, ланцюгових транспортерів, гвинтових конвеєрів) на даному виді сировини, т/год;

$q_n$  – технічна (паспортна) продуктивність транспортуючої машини (для  $\gamma = 0,75 \text{ т/м}^3$ ), т/год;

$\gamma$  – об'ємна маса сировини, що транспортується, т/м<sup>3</sup>;

$K$  – коефіцієнт використання транспортуючої машини ( $K=0,85$  для транспортуючих машин  $q_e < 50$  т/год). 105

Коефіцієнт завантаження транспортного обладнання, %:

$$K_z = \frac{q_l}{q_e} \times 100 \quad (5.6.2)$$

Кінцева кількість транспортуючих машин уточнюється при розміщенні обладнання на поверхах і проектуванні комунікації.

### Лінія підготовки зернової сировини

На лінії встановлюємо горизонтально-вертикальні транспортери № 1-6 фірми ТОВ «ЧеркасиЕлеваторМаш» ТМ BRONTO марки IBC із паспортною продуктивністю 2 т/год.

Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.6.1.:

$$q_e = 2 \times \frac{0,65 \times 0,85}{0,75} = 1,5 \text{ (т/год)}$$

Коефіцієнт завантаження визначаємо за формулою 5.6.2.:

$$K_z = \frac{0,41}{1,5} \times 100 = 30 \text{ (\%)}$$

Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.6.1.:

$$q_e = 2 \times \frac{0,35 \times 0,85}{0,75} = 0,8 \text{ (т/год)}$$

Коефіцієнт завантаження визначаємо за формулою 5.6.2.:

$$K_3 = \frac{0,41}{0,8} \times 100 = 51 \text{ (\%)}$$

### **Лінія підготовки незернової сировини**

На лінії встановлюємо горизонтально-вертикальний транспортер № 7 фірми ТОВ «ЧеркасиЕлеваторМаш» ТМ BRONTO марки IBC із паспортною продуктивністю 2 т/год.

Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.6.1.:

$$q_e = 2 \times \frac{0,50 \times 0,85}{0,75} = 1,12 \text{ (т/год)}$$

Коефіцієнт завантаження визначаємо за формулою 5.6.2.:

$$K_3 = \frac{0,43}{1,12} \times 100 = 40 \text{ (\%)}$$

### **Лінія змішування**

На лінії встановлюємо горизонтально-вертикальні транспортери № 8, 9 фірми ТОВ «ЧеркасиЕлеваторМаш» ТМ BRONTO марки IBC із паспортною продуктивністю 2 т/год.

Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.6.1.:

$$q_e = 2 \times \frac{0,50 \times 0,85}{0,75} = 1,12 \text{ (т/год)}$$

Коефіцієнт завантаження визначаємо за формулою 5.6.2.:

$$K_3 = \frac{0,94}{1,12} \times 100 = 83 \text{ (\%)}$$

### **Лінія експандування**

На лінії встановлюємо горизонтально-вертикальні транспортери № 10, 11 фірми ТОВ «ЧеркасиЕлеваторМаш» ТМ BRONTO марки IBC із паспортною продуктивністю 2 т/год.

Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.6.1.:

$$q_e = 2 \times \frac{0,63 \times 0,85}{0,75} = 1,42 \text{ (т/год)}$$

Коефіцієнт завантаження визначаємо за формулою 5.6.2.:

$$K_3 = \frac{1,12}{1,42} \times 100 = 78 (\%)$$

### **Лінія фасування готової продукції**

На лінії встановлюємо мобільний транспортер фірми ТОВ «ЧеркасиЕлеваторМаш» ТМ BRONTO марки SF-200 із паспортною продуктивністю 2 т/год.

Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.6.1.:

$$q_e = 2 \times \frac{0,63 \times 0,85}{0,75} = 1,42 (\text{т/год})$$

Коефіцієнт завантаження визначаємо за формулою 5.6.2.:

$$K_3 = \frac{0,94}{1,42} \times 100 = 66 (\%)$$

Висновок: Встановлене на технологічних лініях транспортне обладнання забезпечує задану продуктивність.

## **5.7 Оформлення відомості руху продуктів за схемою технологічного процесу виробництва готової продукції**

Призначення внутрішньоцехової комунікації – ув'язати в єдину виробничу лінію все обладнання, яке визначене розрахунками і розміщене на поверхах будівлі виробничого корпусу, здійснити направлення проміжних продуктів, що передбачено за схемою технологічного процесу виробництва готової продукції.

Для цього використовують механічний транспорт, який дозволяє переміщувати продукти в різних напрямках згідно зі схемою технологічного процесу виробництва готової продукції. Раціональне розташування обладнання на поверхах виробничих корпусів, складських приміщень, мінімальна кількість транспортних механізмів суттєво впливають на проектування автоматизації технологічних процесів і зменшення питомих витрат енергії на виробництво продукції.

У процесі розробки комунікації враховуються вимоги техніки безпеки обслуговування і експлуатації обладнання, уточнюють розташування технологічного обладнання в залежності від особливостей конструктивних елементів будівлі виробничого корпусу та конструкції обладнання. Ув'язку

технологічного обладнання здійснюють за допомогою транспортного обладнання (норій, транспортерів, конвеєрів та ін.) і самопливних труб.

Проект комунікації складається з двох частин: графічної (креслення напрямів руху продуктів на розрізах будівлі); описової – оформлення відомості руху продуктів.

#### Графічна частина проекту комунікації

У графічну частину проекту комунікації входять поздовжній і поперечний розрізи будівлі виробничого корпусу, на яких показані поверхове розташування технологічного, транспортного обладнання і самопливних труб. Самопливні труби (самопливи) умовно зображують у вигляді суцільної лінії (напрям руху продукту по осі самопливу). Нумерацію самопливних труб проставляють у порядку послідовності руху продуктів за схемою технологічного процесу виробництва готової продукції.

Номери самопливів проставляють арабськими цифрами на поздовжньому і поперечному розрізах будівлі виробничого корпусу біля умовного зображення самопливних труб при подачі продуктів в приймальний отвір обладнання. У випадку проектування самопливних труб крізь декількох поверхів будівлі номер самопливу проставляють на поверсі, на якому кут нахилу проекції самопливної труби мінімальний до горизонтальної площині при подачі сировини, продуктів в приймальний отвір технологічного, транспортного обладнання.

Вимоги при проектуванні внутрішньоцехової комунікації:

1. При проектуванні комунікації треба передбачити переміщення продуктів по самому короткому шляху з мінімальною довжиною самопливних труб, транспортного обладнання.

2. Самопливні труби забороняється проектувати крізь бункери, конструктивні елементи споруди будівлі (колони, балки, ригелі), диспетчерську кімнату, службові приміщення, побутові приміщення, електророзподільні пункти, сходові клітки, ліфти, тамбур-шлюз та розташовувати біля вікон, в проходах між обладнанням.

3. При проектуванні самопливних труб крізь перекриття будівлі виробничого корпусу кут нахилу повинен дорівнювати  $90^\circ$ .

4. Недостатній кут нахилу самопливної труби знижує швидкість руху продукту і призводить до завалів, а завищений – сприяє збільшенню швидкості руху, внаслідок чого відбувається запилення приміщення, погіршення санітарного стану поверху будівлі, поява статичної електрики.

Таблиця 5.7.1 – Внутрішньоцехова комунікація

Назва, марка технологічного обладнання, бункерів	Кількість технологічного обладнання, од.	Назва продуктів, які		Назва, марка технологічного обладнання, на яке подається продукт	Транспортне обладнання				Кут нахилу самопливу, град				Діаметр самопливу, мм	Поверх перевірки кута нахилу самопливу
		надходять до технологічного обладнання	виходять з технологічного обладнання		номер самопливу	марка, номер норії	марка, номер циклона	марка, номер транспортера, конвеєра	в повздовжньому розрізі	в поперечному розрізі	фактичний	гранично допустимий		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Лінія підготовки зернової сировини</b>														
Склад сировини	6	очищена зернова сировини	очищена зернова сировини	Наддозаторні бункери №1-6	1	-	-	IBC №1	90	90	90	36	140	1
					2	-	-		90	90	90	36	140	пл
					3	-	-		90	90	90	36	140	пл
					4	-	-		90	90	90	36	140	пл
					5	-	-		90	90	90	36	140	пл
					6	-	-		90	90	90	36	140	пл
					7	-	-		90	90	90	36	140	пл
Наддозаторні бункери №1-6	1	очищена зернова сировини	здозована порція зернової сировини	Ваговий дозатор УЗ-ДБДТ-75 №1	8			SF-50 №1	90	90	90	36	140	1
9			№2											
10			№3											
11	-	-	№4											
12			№5, №6											
13														

КРМ.ТЗІК.1.20-03.4.2

Продовження табл. 5.7.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ваговий дозатор УЗ-ДБДТ-75 №1	1	здована порція зернової сировини	очищена від ММД порція зернової сировини	Магнітний сепаратор УЗ-ДКМ-0,5 №1	14	–	–	ІВС №2	90	90	90	36	140	1
					15	–	–		90	90	90	36	140	пл
Магнітний сепаратор УЗ-ДКМ-0,5 №1	1	очищена від ММД порція зернової сировини	очищена від ММД порція зернової сировини	Оперативний бункер № 7	16	–	–	–	–	–	–	–	–	пл
Оперативний бункер № 7	1	очищена від ММД порція зернової сировини	подрібне- на порція зернової сировини	Молоткова дробарка УЗ-ДБМ-1 №1	17	–	–	–	90	90	90	36	140	1
Молоткова дробарка УЗ-ДБМ-1 №1	1	подрібне- на порція зернової сировини	подрібне- на порція зернової сировини	Оперативний бункер № 8	18	–	–	ІВС №3	90	90	90	47	140	1
					19	–	–		90	90	90	47	140	пл
Оперативний бункер № 8	1	подрібне- на порція зернової сировини	зволожена і розігріта порція зернової сировини	Кондиціонер СМ 2/1 №1	20	–	–	–	90	90	90	47	140	1
Кондиціонер СМ 2/1 №1	1	зволожена і розігріта порція зернової сировини	екстру- дована зернова сировина	Екструдер Е-1000	21	–	–	–	90	90	90	70	140	1

КРМ.ТЗІК.1.20-03.4.2

Продовження табл. 5.7.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Екструдер Е-1000	1	екстру- дована зернова сировина	охолод- жена екстру- дована зернова сировина	Охолоджу- вальна колонка GC-1000 №1	22	–	–	ІВС №4	90	90	90	70	140	1
					23	–	–		90	90	90	70	140	1
Охолоджувальна колонка GC-1000 №1	1	охолод- жена екстру- дована зернова сировина	очищена від ММД екстру- дована зернова сировина	Магнітний сепаратор УЗ-ДКМ-0,5 №2	24	–	–	ІВС №5	90	90	90	70	140	1
					25	–	–		90	90	90	70	140	пл
Магнітний сепаратор УЗ-ДКМ-0,5 №2	1	очищена від ММД екстру- дована зернова сировина	очищена від ММД екстру- дована зернова сировина	Оперативний бункер № 9	26	–	–	–	–	–	–	–	–	пл
Оперативний бункер № 9	1	очищена від ММД екстру- дована зернова сировина	подрібне- на екстру- дована зернова сировина	Молоткова дробарка УЗ-ДБМ-1 №2	27	–	–	–	90	90	90	70	140	1
Молоткова дробарка УЗ-ДБМ-1 №2	1	подрібне- на екстру- дована зернова сировина	підготов- лена сировина	Оперативний бункер № 10	28	–	–	ІВС №6	90	90	90	70	140	1
					29	–	–		90	90	90	70	140	пл

КРМ.ТЗіК.1.20-03.4.2

Продовження табл. 5.7.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Лінія підготовки незернової сировини</b>														
Розтарювальна шафа УЗ-С	1	сировина в мішках	очищена від ММД незернова сировина	Магнітний сепаратор УЗ-ДКМ-0,5 №3	30	–	–	IBC №7	90	90	90	70	140	1
					31	–	–		90	90	90	70	140	пл
Магнітний сепаратор УЗ-ДКМ-0,5 №3	1	очищена від ММД незернова сировина	підготовлена сировина	Оперативний бункер № 10	32	–	–	–	90	90	90	70	140	1
Оперативний бункер № 10	1	підготовлена сировина	здозована сировина	Ваговий дозатор УЗ-ДБДТ-75 №2	33	–	–	–	90	90	90	70	140	1
<b>Лінія змішування</b>														
Ваговий дозатор УЗ-ДБДТ-75 №2	1	здозована сировина	здозована сировина	Оперативний бункер № 11	34	–	–	IBC №8	90	90	90	70	140	1
					35	–	–		90	90	90	70	140	1
Оперативний бункер № 11	1	здозована сировина	розсипний комбікорм	Змішувач УЗ-ДСП-0,15	36	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Змішувач УЗ-ДСП-0,15	1	розсипний комбікорм	розсипний комбікорм	Оперативний бункер № 12	37	–	–	IBC №9	90	90	90	70	140	1
					38	–	–		90	90	90	70	140	пл
<b>Лінія експандування</b>														
Оперативний бункер № 12	1	розсипний комбікорм	зволожений і розігрітий розсипний комбікорм	Кондиціонер СМ 2/1,5 №2	39	–	–	–	90	90	90	70	140	1

КРМ.ТЗІК.1.20-03.4.2

Продовження табл. 5.7.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Кондиціонер СМ 2/1,5 №2	1	зволоженний і розігрітий розсипний комбікорм	експандований комбікорм	Експандер Е-1500	40	–	–	–	90	90	90	70	140	1
Експандер Е-1500	1	експандований комбікорм	висушний комбікорм	Сушарка ВD-1500	41	–	–		90	90	90	70	140	1
					42	–	–		90	90	90	70	140	1
Сушарка ВD-1500	1	висушний комбікорм	таблетки і дрібна фракція	Просіювальна машина VS-1500	43	–	–	IBC №10	90	90	90	70	140	1
					44	–	–		90	90	90	70	140	пл
Просіювальна машина VS-1500	1	таблетки і дрібна фракція	таблетки з напиленням	Вакуумний коутер VC-1500	46	–	–	–	90	90	90	70	140	1
					розсипний комбікорм	Оперативний бункер № 12	45		–	–	90	90	90	70
Вакуумний коутер VC-1500	1	таблетки з напиленням	охолоджені таблетки з напиленням	Охолоджувальна колонка GC-1500 №2	47	–	–	IBC №11	90	90	90	70	140	1
					48	–	–		90	90	90	70	140	пл
<b>Лінія фасування готової продукції</b>														
Охолоджувальна колонка GC-1500 №2	1	охолоджені таблетки з напиленням	запакований сухий комбікорм (таблетки)	Фасувальний автомат АФ-50-С-В	49	–	–	–	90	90	90	70	140	1

КРМ.ТЗ:К.1.20-03.4.2

5. Діаметри самопливних труб, в залежності від їх призначення і продуктивності ліній, вибирають за даними таблиць [44].

Паралельно з розміщенням обладнання на поверхах, розробкою креслень комунікації, складаємо відомість руху продуктів, яка наведена в табл. 5.7.1 з якої видно, що обладнання встановлено вірно – фактичні кути нахилу самопливів більше допустимих.

Висновок: обладнання на поверхах виробничого корпусу цеху з виробництва екструдованих ласоців розміщено вірно про це свідчить відомість руху продуктів, яка наведена в табл. 5.7.1, фактичні кути нахилу самопливів більше гранично допустимих та забезпечують безперервну роботу технологічного і транспортного обладнання на лініях.

### **5.8 Технохімічний та технологічний контроль виробництва**

Для забезпечення постійного контролю якості сировини і кормів на комбікормовому підприємстві повинна бути обладнана виробничо-технологічна лабораторія (ВТЛ). База приладів ВТЛ повинна забезпечувати проведення технічного і хімічного контролю якості сировини, комбікормів і визначення ефективності окремих технологічних процесів.

У ході попереднього визначення якості сировини, яка надходить на комбікормовий завод, працівники ВТЛ проводять органолептичну оцінку, визначають температуру сировини, стан тари або упаковки. ВТЛ сучасних комбікормових заводів оснащені експрес-аналізаторами основних показників хімічного складу кормової сировини, що дозволяє визначати вміст сирого протеїну, сирогої клітковини, сирого жиру та інших показників в пробах ще до розміщення сировини на зберігання. Якщо відхилень у показниках якості або дефектів не виявлено, лабораторія надає дозвіл на вивантаження сировини і вказує місце для її зберігання. Технохімічний контроль за якістю сировини, яка надходить на комбікормовий завод, здійснюють за типовою схемою, яка включає: санітарний стан місць приймання і складування сировини, справність транспортних засобів, зовнішній стан сировини, тари, маркування тари; відбирання проб; формування штабелів, оформлення штабельних ярликів, ведення карти розміщення сировини з урахуванням результатів аналізу її якості та контролю при зберіганні (табл. 5.8.1).

Таблиця 5.8.1 – Типова схема технохімічного контролю за якістю під час зберігання кормової сировини

Об'єкт контролю	Назва сировини	Контрольні показники	Періодичність контролю	Хто здійснює контроль
Склади, силоси	Вся сировина	Зовнішній стан сировини, тари, штабельних ярликів і складських приміщень	Систематично	Виробничий персонал (ВП)
Склади, силоси	Зерно	Колір і запах	Постійно	ВП
		Вміст вологи	2 рази на міс.	ВТЛ
		Зараженість шкідниками	2 рази на міс. (t повітря понад +15 <sup>0</sup> С), 1 раз на місяць (до +15 <sup>0</sup> С)	-//-
		Температура	Систематично і щодоби при t понад норму	Виробничий персонал
Склади, силоси	Зерно	Колір і запах	Постійно	ВП
		Вміст вологи	2 рази на міс.	ВТЛ
		Зараженість шкідниками	2 рази на міс. (t повітря понад +15 <sup>0</sup> С), 1 раз на місяць (до +15 <sup>0</sup> С)	-//-
		Температура	Систематично і щодоби при t понад норму	Виробничий персонал
		3	4	5
		Токсичність	При відхиленнях показників і перевищенні термінів зберігання	Цент.ЛБ

Визначення залишкової кількості пестицидів, вмісту важких металів, токсичності і мікробіологічних показників проводять в централізованих лабораторіях за умови наявності сертифікатів акредитації. Визначення токсичності і мікробіологічних показників можуть бути проведені також у ветеринарних лабораторіях, а також на комбікормовому заводі за наявності власної лабораторії мікробіології та токсикології.

Контроль якості сировини здійснюють: вибірково – не менше 1 партії з 10; за власним рішенням – не менше 1 партії на місяць; при потребі – у випадку відхилення від норми за органолептичними показниками, при надходженні інших видів сировини, від інших постачальників або при надходженні претензій з приводу якості комбікормів. Якщо кормова сировина надходить від одного

постачальника протягом однієї доби, то допускається об'єднувати вивантажену сировину з різних транспортних засобів. Формування середньозмінних проб сировини і готової продукції та направлення їх на аналіз до центральних, ветеринарних та інших лабораторій здійснює ВТЛ. З метою упередження псування кормової сировини під час її зберігання також здійснюють контроль показників якості за типовою схемою. Контроль за станом кормової сировини, цілісністю тари, наявністю штабельних ярликів є надзвичайно важливим. Крім того, необхідно слідкувати за термінами придатності сировини.

У процесі виробництва комбікормової продукції виробничий персонал і працівники ВТЛ контролюють ефективність технологічних процесів за схемою, наведеною в табл. 5.8.2.

Таблиця 5.8.2 – Типова схема технохімічного контролю виробництва комбікормової продукції

Об'єкт контролю	Назва обладнання	Контрольні показники і параметри	Періодичність контролю	Хто здійснює контроль
1	2	3	4	5
Виробництво комбікормів	Магнітні сепаратори	Технічний стан установок і якість очищення магнітів	1 раз на зміну	-//-
		Здача металомагнітних домішок у ВТЛ	В кінці зміни	-//-
		Вантажопідйомність магнітів	1 раз на рік	Головний технолог
	Дробарка для порції зернової сировини	Технічний стан	Кожні 2 години	ВП
		Вміст цілих зерен у подрібненій суміші	-//-	-//-
		Крупність	-//-	ВТЛ
	Багатокомпонентний ваговий дозатор	Перевірка відповідності фактичної маси за зростаючим підсумком за технологічною картою	2 рази на зміну 1 раз на зміну	Виробничий персонал ВТЛ
		Визначення точності дозування згідно із заданою рецептурою	2 рази на зміну 1 раз на зміну	Виробничий персонал ВТЛ
	Кондиціонер, екструдер	Визначення відповідності тиску і температури пари нормативним параметрам	Кожні 2 год роботи	Виробничий персонал
	Екструдер, експандер	Визначення відповідності тиску і температури пари нормативним параметрам	Кожні 2 години роботи	-//-

	2	3	4	5
	Охолоджувальна колонка	Температура продукту на виході з охолоджувача	-//-	-//-
	Сушарка	Температура	-//-	-//-
		Розмір	У кожній середньозмінній пробі	ВТЛ
		Крихкість	-//-	-//-
		Вміст вологи	-//-	-//-

Виготовлену продукцію також контролюють за якістю під час зберігання та відвантаження споживачам за типовою схемою (табл. 5.8.3).

Таблиця 5.8.3 – Типова схема технохімічного контролю зберігання та відвантаження готової продукції

Об'єкт контролю	Назва обладнання	Контрольні показники і параметри	Періодичність контролю	Хто здійснює контроль	
Готова продукція	Склад	Перевірка готовності силосів до завантаження продукції	Перед завантаженням	ВП	
		Правильність ведення журналів обліку	Початок і кінець завантаження 1 раз на 10 днів	-//- Нач. ВТЛ	
		Колір і запах	Щодоби	ВП	
		Зараження шкідниками	1 раз на 15 днів (при температурі до + 10 °С) 1 раз на 7 днів при вищих температурах	ВТЛ	
	Місця вивантаження	Визначення санітарного стану транспортних засобів	Кожна одиниця	ВТЛ	
	Побутові і виробничі приміщення	Контроль за дотриманням ветеринарно-санітарних правил	Сальмонела	1 раз на тиждень	ВТЛ
				Щомісяця	Санепідстанція

Ветеринарно-санітарні показники свідчать про рівень організації виробництва комбікормів, стан технологічного, аспіраційного та іншого обладнання, рівень технологічної культури обслуговуючого персоналу та дотримання ним технічного регламенту і правил внутрішнього розпорядку [38].-

## Розділ 6 Охорона праці

### Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Аналіз технологічної схеми цеху з виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин свідчить, що в процесі роботи можуть виникнути наступні потенційно небезпечні й шкідливі виробничі фактори [45, 46]:

– рухомі матеріали (вихідна сировина, розсипний та екструдований / експандований комбікорм, що переміщується по самопливах, конвеєрах і транспортерах);

– рухливі частини технологічного і транспортного обладнання (просіювальна машина, кондиціонер, екструдер, експандер, молоткова дробарка, конвеєри, транспортери, норії);

– конструкції, які руйнуються (вікна і двері);

– підвищена температура поверхні обладнання (молоткова дробарка, кондиціонер, екструдер, експандер, сушарка, охолоджувальна колонка);

– підвищена температура повітря робочої зони (кондиціонер, екструдер, експандер, сушарка, охолоджувальна колонка – норма 15-21 °С;

– підвищена запиленість повітря робочої зони виробничого корпусу – ГДК пилу становить 2-6 мг/м<sup>3</sup>;

– підвищений рівень вібрації на робочому місці (молоткова дробарка, просіювальна машина, екструдер, експандер, вакуумний коутер); нормативне значення віброшвидкості – 92 дБ при частоті вібрації технологічного обладнання 60-63 Гц;

– підвищений рівень шуму на робочому місці (молоткова дробарка, екструдер, експандер, сушарка, вакуумний коутер, транспортне обладнання); нормативне значення на постійному робочому місці 80 дБА;

– підвищене значення напруги в електричному колі, замикання якої може пройти через тіло людини (все технологічне і транспортне обладнання підключене до мережі з напругою 380 В);

– підвищений рівень статичної електрики (транспортне обладнання, поверхня просіювальної машини, молоткова дробарка, бункери, аспіраційні установки, самопливні труби);

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.4.2			
Вим.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Вербецька К.С.			Науково-практичні основи використання лікарських трав при виробництві спеціальних комбікормів для домашніх	Літ.	Арк	Аркушів
Консультант							119	5
Перевірів		Бордун Т.В.				ОНТУ 2024		
Зав.каф.		Макаринська А.В.						
Затверд.								

– підвищена чи понижена вологість повітря (кондиціонер, екструдер, експандер, сушарка, охолоджувальна колонка – по нормі відносна вологість не вище 75 %;

– підвищена або понижена рухливість повітря – зони обслуговування технологічного обладнання в теплий чи холодний періоди року в залежності від погодних умов, влітку – протяги; швидкість руху повітря не більше 0,4 м/с;

– нестача природного освітлення (особливо у холодний період); так як в виробничому приміщенні виконуються роботи четвертого розряду зорової роботи, тому коефіцієнт природного освітлення повинен бути не менше 1,5 %;

– нестача штучного освітлення робочої зони через велику кількість технологічного і транспортного обладнання; нормативна освітленість виробничого приміщення – становить 100 лк згідно ДБН В.2.5-28:2018;

– розташування обладнання на висоті відносно підлоги (конвеєри, головки норій);

– гострі кромки, задирки і шорсткість на поверхні інструментів, обладнання (обладнання з рухомими деталями, різне допоміжне обладнання);

– хімічні фактори – органічні кислоти як складова частина експандованого комбікорму (шляхи проникнення – через органи дихання, шкіру, слизові оболонки; в великих кількостях викликають інтоксикацію організму людини);

– біологічні фактори – бактерії, віруси, гриби, патогенні мікроорганізми, а також гризуни (пацюки), як макроорганізми;

– психофізіологічні (монотонність праці, фізичне, динамічне та емоційне перевантаження, перенапруга аналізаторів слуху, нюху).

### **Проектом передбачено забезпечення нормованих показників освітлення**

Освітлення виробничих приміщень і майданчиків має відповідати вимогам ДБН В.2.5-28:2018. Для забезпечення необхідного рівня освітленості у виробничих приміщеннях і на робочих місцях проектом передбачено природне, штучне та комбіноване освітлення.

Природне освітлення забезпечується двостороннім боковим освітленням. Світлові прорізи не затіняються виробничим обладнанням. Оскільки роботи, що виконуються у приміщенні, належать до четвертого розряду зорової роботи, коефіцієнт природного освітлення має бути не меншим за 1,5 %. Скляні поверхні вікон регулярно очищають від забруднень у строки, визначені адміністрацією підприємства згідно з затвердженим графіком. Розбиті стекла у вікнах оперативно

видаляються та замінюються новими. Для зручності та безпеки протирання і заміни скла в проєкті передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриванням стулок.

Штучне освітлення включає робоче, аварійне та евакуаційне. У виробничому корпусі виконується зорова робота восьмого розряду, що забезпечується лампами розжарювання з рівнем освітленості 100 Лк. Для вибухозахищеного освітлення використовуються світильники марок НОБ-300, ПУ-100 та УП-200. Напруга живлення ручних переносних світильників у приміщеннях із підвищеною небезпекою – постійно 42 В, у приміщеннях особливо небезпечних, за межами приміщень, а також під час роботи в котлах, цистернах тощо – постійно 12 В.

Аварійне освітлення для забезпечення роботи під час аварійного режиму гарантує освітленість робочих поверхонь, що потребують обслуговування, на рівні не менше 5 % від норми робочого освітлення. При спільній системі освітлення цей рівень становить: 2 Лк усередині будівель і складів та 1 Лк на території підприємства.

Евакуаційне освітлення забезпечує мінімальну освітленість у приміщеннях на рівні 0,5 Лк на підлозі вздовж основних проходів. Джерела живлення для евакуаційного освітлення є незалежними від електричної мережі робочого освітлення.

#### **Забезпечення нормованих умов мікроклімату та чистоти повітря**

Для забезпечення нормативних умов мікроклімату та чистоти повітря в робочій зоні проєктом передбачені такі заходи [45, 46]:

- максимальна механізація та автоматизація виробничих процесів;
- ефективна теплова ізоляція обладнання (кондиціонер, екструдер, паропроводів і трубопроводів гарячої води);
- герметизація обладнання (кондиціонер, екструдер, просіювальна машина, бункери);
- оптимальне розташування обладнання з урахуванням зручності його обслуговування та ремонту;
- використання природної вентиляції (провітрювання та створення протягів);
- аспірація обладнання із застосуванням продуманих аспіраційних мереж;
- регулярне прибирання пилу за встановленим графіком (двічі за зміну);

– організація раціонального режиму праці й відпочинку (змінний графік роботи – 8 ми годинна зміна з перервами на обід і відпочинок);

– використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), включно з сезонним одягом, респіраторами, рукавицями, а за потреби – протигазами для роботи в бункерах і силосах, за наявності наряду-допуску.

### **Забезпечення нормованих умов шуму та вібрації**

Для зниження шкідливого впливу шуму та вібрації на організм людини передбачено такі організаційні заходи:

– дотримання правил експлуатації обладнання та виконання своєчасних профілактичних ремонтів (змащування віброуючих частин, балансування швидкообертювих деталей, запобігання зносу та заміна зношених зубчастих передач, удосконалення технологій ремонту та обслуговування машин, проведення якісних технічних оглядів, профілактичних і капітальних ремонтів);

– дистанційне управління обладнанням;

– застосування засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) від шуму та вібрації, таких як навушники, віброізолюючі рукавиці та взуття з гумовою підошвою;

– проведення санітарно-профілактичних заходів (раціоналізація режиму праці, щорічні медичні огляди тощо).

До основних технічних заходів належать:

– встановлення обладнання, що генерує шум, на шумоізоляційних фундаментах із віброізоляцією від підлоги та будівельних конструкцій (наприклад, молоткова дробарка, екструдер, вентилятор);

– використання шумопоглинаючих глушників (наприклад, для вихлопних труб вентиляторів) [45, 46].

### **Заходи із пожежовибухонебезпеки**

Цех з виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин належить до пожежовибухонебезпечних виробництв категорії «Б». Проектом передбачено:

– встановлення блискавкозахисту на даху будівлі виробничого корпусу із заземленням;

– укомплектування виробничого корпусу порошковими вогнегасниками ємністю 6 кг (один вогнегасник біля входу до розподільного пункту (РП), чотири вогнегасники поруч із найбільш пожежонебезпечним обладнанням (молоткова дробарка, екструдер, башмаки й головки норій).

Системи пожежогасіння включають: внутрішнє пожежогасіння – це пожежні крани з ручним пуском, розміщені в доступних. Кожен кран оснащений

пожежним рукавом, який зберігається в навісній шафі. Зовнішнє пожежогасіння: для забору води використовуються пожежні гідранти.

Додаткові заходи: блокування технологічного та транспортного обладнання з аспіраційними установками; автоблокування приводів обладнання для запобігання завалів продукту під час запуску або зупинки (наприклад, просіювальної машини, молоткової дробарки, кондиціонера, екструдера). На території підприємства розміщено пожежний стенд при в'їзді, гідранти та забезпечено внутрішнє протипожежне водопостачання [45, 46].

### **Вибухобезпека виробничого обладнання і приміщень**

Вибухорозрядники встановлюються для запобігання перевищенню допустимого тиску вибуху в обладнанні, що забезпечує його захист від руйнування та перешкоджає поширенню продуктів горіння у виробничі приміщення. Точкові фільтри використовуються для видалення пилу з конвеєрів, бункерів та іншого технологічного обладнання.

У виробничому корпусі передбачено легкоскидні конструкції, які забезпечують ефективне відведення надлишкового тиску у разі вибуху, запобігаючи руйнуванню будівлі.

Зовнішні огорожувальні конструкції приміщень категорії «Б» за вибухопожежонебезпекою оснащені віконними блоками з одинарним склом, які виконують функцію легкоскидних конструкцій [45, 46].

## Розділ 7 Техніко-економічні показники проєкту виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин

### 7.1 Розрахунок необхідної суми інвестицій

Для реалізації проєкту виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів) необхідні грошові кошти для вкладення як в основні фонди, так і в оборотні кошти – інвестиції.

Таким чином, загальна сума інвестицій (I) складається з [47]:

- первісної вартості впроваджуваного обладнання (ПВ<sub>об</sub>);
- первісної вартості будівельних робіт (ПВ<sub>буд</sub>);
- додаткових оборотних коштів, які знадобляться заводу з виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин у разі збільшення обсягу виробництва продукції (ΔОК).

$$I = \text{ПВ}_{\text{об}} + \text{ПВ}_{\text{буд}} + \Delta\text{ОК} \quad (7.1)$$

Інвестиції в основні фонди є первісною вартістю запропонованого до впровадження обладнання та будівельних робіт. До складу первісної вартості впроваджуваного обладнання (ПВ<sub>об</sub>) входять вартість його придбання (V<sub>пр</sub>), транспортні витрати на доставку (T<sub>p</sub>), заготівельно-складські витрати (З<sub>с</sub>) та витрати на монтаж обладнання (M<sub>н</sub>):

$$\text{ПВ}_{\text{об}} = 1,2 \times (V_{\text{пр}} + T_p + Z_c + M_n) \quad (7.2)$$

де T<sub>p</sub> = 8 % від вартості придбання обладнання;

Z<sub>с</sub> = 2 % від вартості придбання обладнання;

1,2 – коефіцієнт, що враховує додаткові витрати у розмірі 20 % від врахованої частини первісної вартості впроваджуваного обладнання.

Вартість придбання та монтажу кожної одиниці впроваджуваного обладнання визначають за допомогою відповідних прейскурантів, довідників та прайс-листів. За відсутністю даних про вартість монтажу обладнання її можна прийняти у розмірі 10-20 % від вартості придбання обладнання.

Загальну суму вартості придбання та монтажу впроваджуваного обладнання необхідно розрахувати за допомогою табл. 7.1.

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.4.2			
Вим.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Вербецька К.С.			Науково-практичні основи використання лікарських трав при виробництві спеціальних комбікормів для домашніх тварин	Літ.	Арк	Аркушів
Консультант		Басюркіна Н.Й					124	9
Перевірів		Бордун Т.В.				ОНТУ 2024		
Зав.каф.		Макаринська А.В.						
Затверд.								

Таблиця 7.1 – Кошторисно-фінансовий розрахунок вартості придбання та монтажу впровадженого обладнання

Обладнання	Кількість одиниць	Вартість, тис. грн. з ПДВ		
		одиниці обладнання	всього обладнання	монтаж
Ваговий дозатор УЗ-ДБДТ-75	2	267,0	534,0	53,4
Магнітний сепаратор УЗ-ДКМ-0,5	3	63,8	191,4	19,14
Молоткова дробарка УЗ-ДБМ-1	2	274,1	548,2	54,82
Кондиціонер СМ2/1	1	799,0	799,0	79,9
Кондиціонер СМ2/1,5	1	1077,0	1077,0	107,7
Екструдер Е-1000	1	1825,5	1825,5	182,55
Охолоджувальна колонка GC-500	1	408,4	408,4	40,84
Розтарювальна шафа УЗ-С	1	184,0	184,0	18,4
Змішувач УЗ-ДСП-0,15	1	401,8	401,8	40,18
Експандер Е-1500	1	2032,5	2032,5	203,25
Сушарка BD-1500	1	982,0	982,0	98,2
Просіювальна машина VS-1500	1	223,0	223,0	22,3
Коутер вакуумний VC-1500	1	1305,0	1305,0	130,5
Охолоджувальна колонка GC-1500	1	609,8	609,8	60,98
Фасувально-пакувальний автомат АФ-50-С-В	1	788,3	788,3	78,83
Транспортер ІВС	12	195,7	2348,4	2348,4
Всього			14258,3	1425,83

$$T_p = 14258,3 \times 0,08 = 1140,7 \text{ (тис. грн)}$$

$$Z_c = 14258,3 \times 0,02 = 285,2 \text{ (тис. грн)}$$

$$ПВ_{об} = 1,2 \times (14258,3 + 1425,83 + 1140,7 + 285,2) = 20532,04 \text{ (тис. грн)}$$

Розрахунок інвестицій у будівництво проводимо на основі методу питомих капітальних вкладень. Питомі капітальні вкладення на будівництво 1 кв. м. виробничої будівлі заводу складають 12700 грн. Додатково необхідно врахувати

капітальні витрати на проведення комунікацій (20 % від інвестицій на будівництво). Враховуючи загальну площу виробничої будівлі 420 кв. м. інвестиції на будівництво становлять:

$$\text{ПВ буд} = 420 \text{ кв. м.} \times 12700 \text{ грн/кв.м.} \times 1,2 / 1000 = 6400,8 \text{ (тис. грн)}$$

Комбікормовому заводу знадобляться оборотні кошти. Обсяг оборотних коштів визначають за формулою:

$$\text{ОК} = \text{ОВ} \times \frac{\text{Т об}}{360} \quad (7.3)$$

де ОК – оборотні кошти підприємства;

ОВ – обсяг виробництва продукції за рік;

Т об – тривалість 1 обороту оборотних коштів.

$$\text{ОК} = 2100 \times 90/360 = 525,0 \text{ (тис. грн)}$$

$$I = 20532,04 + 6400,8 + 525,0 = 27457,8 \text{ (тис. грн)}$$

## 7.2 Розрахунок виробничої програми

Розрахунок виробничої програми підприємства представимо у вигляді табл. 7.2, 7.3.

Таблиця 7.2 – Розрахунок планового обсягу виробництва підприємства

№ п/п	Показники	Значення
1	Виробнича потужність підприємства, т/добу	7,5
2	Плановий фонд робочого часу підприємства, діб	305
3	Коефіцієнт використання виробничої потужності	0,9
4	Плановий обсяг виробництва на рік, тис. т	2,1

Виробнича програма розраховується шляхом розподілу загального обсягу виробництва між основними видами продукції на основі попиту.

Таблиця 7.3 – Виробнича програма підприємства

Вид продукції	Частка, %	Обсяг виробництва, т
№ 1 – сухий комбікорм для дорослих собак	50	1050
№ 2 – сухий комбікорм для дорослих котів	50	1050
Всього	100	2100

### 7.3 Розрахунок собівартості продукції

#### Матеріальні витрати

#### Витрати на сировину та матеріали

Для кожного виду продукції нами розраховано калькуляцію витрат на сировину (табл. 7.4 – 7.5).

Таблиця 7.4 – Рецепт № 1 – сухий комбікорм для дорослих собак

Склад	Вміст, %	Оптова ціна за 1 тонну, грн	Вартість в рецепті, грн
Сочевиця	14,0	40000,0	5600,0
Рис	14,2	32000,0	4544,0
Пшениця	5,0	7800,0	390,0
Льон	2,0	20000,0	400,0
Кукурудза	7,0	8500,0	595,0
Олія соняшникова	2,0	44000,0	880,0
Риб'ячий жир	3,0	34000,0	1020,0
Курячий жир	5,0	27000,0	1350,0
Куряча м'ясна мука	25,0	28000,0	7000,0
Рибна мука	14,0	70000,0	9800,0
Сухе молоко	2,0	20500,0	410,0
Яечний порошок	5,0	55000,0	2750,0
Глюкозамін гідрохлорид	0,03	400000,0	120,0
Хондроїтин сульфат	0,01	380000,0	38,0
Монохлорид лізину	0,5	82000,0	20,5
DL-метіонін	0,1	220000,0	22,0
Премікс	1,0	32500,0	325,0
Розторопша	0,01	765000,0	76,5
Цикорій	0,12	520000,0	624,0
Кропива	0,03	250000,0	75,0
Всього	100,0		36040,0

Таблиця 7.5 – Рецепт № 2 – сухий комбікорм для дорослих котів

Склад	Вміст, %	Оптова ціна за 1 тонну, грн	Вартість в рецепті, грн
1	2	3	4
Льон	2,0	20000	400,0
Рис	12,25	32000	3920,0
Пшениця	7,0	7800	546,0
Ячмінь без плівок	6,0	6200	372,0
Сочевиця	16,0	40000	6400,0
Олія соняшникова	2,0	44000	880,0
Риб'ячий жир	2,0	34000	680,0

## Продовження табл. 7.5

1	2	3	4
Курячий жир	5,0	27000	1350,0
Куряча м'ясна мука	34,0	28000	9520,0
Рибна мука	11,0	70000	7700,0
Монохлорид лізину	0,5	82000	410,0
DL-метіонін	0,1	220000	22,0
Таурин	0,125	450000	562,5
Премікс	1,0	32500	325,0
Лушпиння і насіння подорожника	1,0	420000	4200,0
Календула	0,01	350000	35,0
Ромашка	0,01	414000	41,4
Розмарин	0,01	273000	27,3
Всього	100,0		37391,2

Загальні витрати на сировину представлені у табл. 7.6.

Таблиця 7.6 – Розрахунок загальних витрат на сировину

Вид продукції	Обсяг виробництва, т	Витрати на сировину на 1 т	Загальні витрати на сировину, тис. грн
№ 1 – сухий комбікорм для дорослих собак	1050	36040,0	37842,0
№ 2 – сухий комбікорм для дорослих котів	1050	37391,0	39260,6
Всього	2100		77102,6

### Додаткові витрати на паливо й енергію

Витрати на енергію у зв'язку із зміною обладнання в результаті будівництва заводу можна розрахувати за формулою:

$$E = N \times P_{\text{річ}} \times \Gamma_{\text{доб}} \times K_c \times \frac{m}{1000} \quad (7.4)$$

де  $N$  – сумарна потужність електродвигунів обладнання;

$P_{\text{річ}}$  – річний період роботи заводу в днях;

$\Gamma_{\text{доб}}$  – середня тривалість роботи заводу за добу;

$K_c$  – коефіцієнт використання потужності електродвигунів;

$m$  – тариф за 1 кВт×год електроенергії (за звітними даними заводу).

$$E = 324,3 \times 305 \times 8 \times 1 \times 6,9/1000 = 5459,9 \text{ (тис. грн)}$$

Загальні матеріальні витрати:

$$MB = B_{\text{сир}} + B_{\text{пе}}$$

$$MB = 77102,6 + 5459,9 = 82562,5 \text{ (тис. грн)}$$

## Витрати на оплату праці

По проєкту для роботи підприємства необхідна 1 виробнича зміна.

Таблиця 7.7 – Розрахунок витрат на оплату праці на 1 зміну

Склад виробничої зміни	Кількість	Розряд	Годинна тарифна ставка, грн	Фонд робочого часу, год/рік	Фонд оплати праці, грн/рік
Начальник зміни	1	6	73,3	1800	131940
Оператор	1	5	66,5	1800	119700
Апаратник обладнання	1	4	69,1	1800	106380
Водій електрокара	1	4	69,1	1800	106380
Технолог	1	5	68,6	1800	123480
Всього основна заробітна плата	5				587880
Додаткова заробітна плата (20 %)					117576
Всього основна і додаткова заробітна плата,					705456

Витрати на оплату праці на одну зміну – 705456,0 грн

### Відрахування на соціальні заходи

Відрахування на соціальні заходи необхідно визначити, використовуючи встановлені ставки відрахувань (22 %):

$$V_{CЗ} = 705,5 \times 0,22 = 155,21 \text{ (тис. грн)}$$

### Витрати з амортизації основних фондів, нематеріальних активів та інших позаоборотних активів

Амортизаційні відрахування будівель, споруд ( $\Delta A_{\text{буд}}$ ) та обладнання ( $\Delta A_{\text{обл}}$ ) можна розрахувати за формулою:

$$\Delta A_{\text{буд(обл)}} = (ПВ_{\text{буд(обл)}} - БВ_{\text{буд(обл)}}) * H_a / 100, \quad (7.5)$$

де  $ПВ_{\text{буд}}$  та  $ПВ_{\text{обл}}$  – первісна вартість встановлених будівель, споруд та впроваджуваного обладнання;

$БВ_{\text{буд}}$  та  $БВ_{\text{обл}}$  – балансова (залишкова) вартість демонтованих будівель, споруд та обладнання тощо;

$H_a$  – норма річних амортизаційних відрахувань для основних фондів групи 1, до складу якої входять будівлі та споруди ( $H_a = 5 \%$ ); для технологічного обладнання ( $H_a = 20 \%$ ).

$$A_{обл.} = 20532,04/1,2 \times 0,2 = 3422,01 \text{ (тис. грн)}$$

$$A_{буд.} = 6400,8/1,2 \times 0,05 = 266,7 \text{ (тис. грн)}$$

$$A_{заг.} = 3422,01 + 266,7 = 3688,7 \text{ (тис. грн)}$$

Відрахування на ремонт будівель, споруд ( $PM_{буд}$ ) та обладнання ( $PM_{обл}$ ) необхідно визначити у розмірі 30 % від амортизаційних відрахувань будівель, споруд та обладнання відповідно:

$$\Delta PM_{буд(обл)} = 0,3 \times \Delta A_{буд(обл)}, \quad (7.6)$$

$$PM_{обл.} = 3422,01 \times 0,3 = 1026,6 \text{ (тис. грн)}$$

$$PM_{буд} = 266,7 \times 0,3 = 80,0 \text{ (тис. грн)}$$

$$PM_{заг} = 1026,6 + 80,0 = 1106,6 \text{ (тис. грн)}$$

Загальні витрати за статтею «Амортизація» складають:

$$3688,7 + 1106,6 = 4795,3 \text{ (тис. грн)}$$

#### Додаткові інші витрати

Інші витрати можна прийняти на рівні 1 % від матеріальних витрат підприємства

$$V_{інші} = 4795,3 \times 0,01 = 47,95 \text{ (тис. грн)}$$

Усі статті собівартості продукції цеху показано в табл. 7.8.

Таблиця 7.8 – Розрахунок виробничих витрат підприємства

Елементи економічних витрат	Сума витрат, тис. грн	
	всього, тис. грн	на 1 т, грн
1. Матеріальні витрати	82562,5	39315,5
у тому числі: сировина та матеріали	77102,6	36715,5
паливо та енергія	5459,9	2600
2. Витрати на оплату праці	705,5	336
3. Відрахування на соціальні заходи	155,21	73,9
4. Амортизація основних фондів	4795,3	2283,5
5. Інші витрати	47,95	22,8
Всього витрат (собівартість виробленої продукції)	88266,5	42031,7

Загальна величина виробничих витрат (окрім витрат на сировину) складає 11163,9 тис. грн. Розрахуємо повну собівартість окремих видів продукції (табл. 7.9).

Таблиця 7.9 – Розрахунок собівартості окремих видів продукції

Вид продукції	Обсяг виробництва, т	Витрати на сировину на 1 т, грн	Загальні витрати на сировину, тис. грн	Інші витрати всього на виробництво, тис грн	Інші витрати на виробництво 1 т, грн	Собівартість 1 т, грн
№ 1 – сухий комбікорм для дорослих собак	1050	36040,0	37842,0	5581,95	5320,0	41360,0
№ 2 – сухий комбікорм для дорослих котів	1050	37391,0	39260,6	5581,9	5320,0	42711,0
Всього	2100		77102,6	11163,9		

#### 7.4 Розрахунок річного обсягу реалізованої продукції та прибутку від реалізації продукції

Розрахунок річного обсягу виробництва та суми прибутку проведемо в табл. 7.10. Рівень рентабельності по кожному виду продукції приймаємо в межах 20 %, щоб забезпечити конкурентоспроможну ціну на даний вид продукції та такий розмір прибутку, який дозволить підприємству окупити інвестовані кошти.

Таблиця 7.10 – Розрахунок річного обсягу реалізованої продукції та прибутку від реалізації продукції

Вид продукції	Обсяг виробництва, т	Собівартість 1 т, грн	Рентабельність, %	Ціна 1 т, грн	Собівартість виробництва продукції, тис грн	Обсяг виробництва, тис.грн	Прибуток, тис. грн
№ 1 – сухий комбікорм для дорослих собак	1050	41360,0	20	49632,0	43428,0	52113,6	8685,6
№ 2 – сухий комбікорм для дорослих котів	1050	42711,0	20	51253,2	44846,6	53815,9	8969,3
Всього	2100				88274,6	105929,5	17654,9

Таким чином, річний обсяг виробленої та реалізованої продукції становитиме 105929,5 тис. грн, а прибуток – 17654,9 тис. грн на рік.

#### 7.5 Оцінка економічної ефективності інвестицій

Вихідними даними для оцінки економічної ефективності інвестицій у будівництво є показники, що містяться в табл. 7.11. Прибуток від реалізації

продукції розраховують як різницю між виручкою від реалізації продукції та повною її собівартістю.

Таблиця 7.11 – Вихідні дані для оцінки економічної ефективності інвестицій

	Показники	Значення
1.	Річний обсяг реалізованої продукції, тис. грн	105929,5
2.	Повна собівартість річного обсягу реалізованої продукції, тис. грн	88274,6
3.	Прибуток від реалізації продукції, тис. грн	17654,9
4.	Чистий прибуток підприємства, тис. грн	14477,02
5.	Амортизація основних фондів, нематеріальних активів та інших позаоборотних активів, тис. грн	4795,3
6.	Сума інвестицій у будівництво, тис. грн	27457,8

Оцінку економічної ефективності інвестицій в будівництво цеху здійснюють за допомогою показника строку окупності інвестицій ( $T$ ).

Чистий прибуток розраховуємо за формулою:

$$\text{ЧП} = \text{П} \times 0,82 \quad (7.7)$$

Враховуємо 18 % податок на прибуток.

$$\text{ЧП} = 17654,9 \times 0,82 = 14477,02 \text{ (тис. грн)}$$

Термін окупності розраховуємо за формулою:

$$T_{\text{ок}} = \frac{I}{\text{ЧП} + A} \quad (7.8)$$

$A$  – сума амортизаційних відрахувань, яка утворюється за допомогою норм амортизації від первісної вартості інвестицій в основні фонди в перший рік їх дії та від балансової (залишкової) вартості інвестицій на початок року у кожному наступному році.

Власними коштами заводу для інвестування може бути сума чистого прибутку заводу та річної суми амортизації основних фондів заводу.

$$T_{\text{ок}} = \frac{27457,8}{14477,02 + 4795,3} = 1,42 \text{ (роки)}$$

Висновок: результати розрахунків свідчать, що на будівництво цеху з виробництва сухих комбікормів для собак і котів необхідні інвестиції у розмірі 27457,8 тис. грн, які будуть окуплені на протязі 1,42 років.

## Висновки

При виконанні кваліфікаційної роботи на тему «Науково-практичні основи використання лікарських трав при виробництві спеціальних комбікормів для домашніх тварин» було зроблено наступні висновки:

- проведено аналіз ринку спеціальних кормів і ласощів для домашніх тварин у світі та Україні;
- проведено аналіз зоотоварів для собак і котів, послуг і напрямів їх реалізації в Україні;
- вивчено характеристику процесу травлення собак і котів;
- вивчено значення основних поживних речовин у складі комбікормів та особливості розробки рецептів для собак і котів;
- досліджено досвід застосування лікарських рослин у догляді за собаками і котами;
- вивчено використання лікарських трав у складі готових кормів для собак і котів;
- обґрунтовано вибір кормової сировини та розраховано рецепти сухих комбікормів для дорослих собак і котів з урахуванням норм і вимог годівлі;
- розроблено спосіб виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин, яким передбачено наступні технологічні лінії: підготовки зернової сировини, підготовки незернової сировини, введення жирів, змішування, експандування розсипного комбікорму, нанесення рідких компонентів, фасування;
- одержано в лабораторних умовах дослідні зразки та визначено їх основні показники якості (органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні). Як показують отримані дані зразки сухих комбікормів мають привабливий зовнішній вигляд і характерний колір і аромат, що відповідає складу вихідних компонентів. За вмістом поживних і біологічно активних речовин дослідні зразки відповідають фізіологічним потребам дорослих собак і котів у стані спокою та мають високу перетравність білків;
- визначено техніко-економічні показники: результати розрахунків свідчать, що на будівництво цеху з виробництва сухих комбікормів для собак і котів необхідні інвестиції у розмірі 27457,8 тис. грн, які будуть окуплені на протязі 1,42 років.

## Список література

1. Pet Food and Treats Market – By Product Type (Cookies, biscuits, snacks, Canned food, Bones, Dry food, Sticks and Others), By Pet Type, By Ingredient Type, By Packaging, By Life Stage, By Special Dietary Needs, By Price Range, By Distribution Channel, Forecast 2024 – 2032: веб-сайт. URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/pet-food-and-treats-market> (дата звернення: 24.09.2024).
2. Pet Food Ingredients mark: веб-сайт. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/global-pet-food-and-care-products-market-147.html> (дата звернення: 24.09.2024).
3. Pet Food Market Size, Share & Industry Analysis By Animal Type (Dogs, Cats, and Others), By Form (Dry Pet Food, Wet Pet Food, and Snacks & Treats), By Distribution Channel (Supermarket/Hypermarket, Specialty Stores, Online Channel, and Others), By Source (Animal and Plant), and Regional Forecast, 2024-2032: веб-сайт. URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/pet-food-market-100554> (дата звернення: 24.09.2024).
4. Global Feed Production Remains Steady in 2022. Alltech Agri-Food Outlook. 2023, 16 с.
5. Global State of Pet Care Stats, Facts and Trends: веб-сайт. URL: <https://healthforanimals.org/reports/pet-care-report/global-trends-in-the-pet-population/> (дата звернення: 25.09.2024).
6. EUROPEAN PET POPULATION AND MARKET DATA 2022: веб-сайт. URL: <https://europeanpetfood.org/about/statistics/> (дата звернення: 25.09.2024).
7. Популяція домашніх тварин зростає: веб-сайт. URL: <https://www.avma.org/blog/pet-populations-are-way> (дата звернення: 26.09.2024).
8. Frost & Sullivan: Chinese pet owners spend an average of RMB3,969 per year: веб-сайт. URL: <https://www.prnewswire.com/news-releases/frost--sullivan-chinese-pet-owners-spend-an-average-of-rmb3-969-per-year-300823597.html> (дата звернення: 27.09.2024).
9. Кобилюх О.Я. Головні тренди розвитку ринку кормів для домашніх тварин у світі та в Україні. Академічні візії. Вип. 26/2023. С. 1-11.

10. Кормова база: ринок кормів для хатніх тварин відновлюється і має потенціал росту вже у цьому році: веб-сайт. URL: <https://delo.ua/business/kormova-baza-rinok-kormiv-dlya-hatnix-tvarin-vidnovlyujetsya-i-maje-potencial-rostu-vze-u-cyomu-roci-413138/> (дата звернення: 30.09.2024).

11. Скільки коштів українці витрачають на домашніх тварин: веб-сайт. URL: <https://www.yuzhny.info/bez-rubriki/skilky-koshtiv-ukraintsi-vytrachaiut-na-domashnikh-tvaryn-infohrafika/> (дата звернення: 02.10.2024).

12. Ринок зоотоварів і послуг для тварин в Україні зріс до 36 мільярдів: веб-сайт. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2024/02/14/709941/> (дата звернення: 02.10.2024).

13. Ринок кормів для домашніх тварин в Україні: споживач платить за відсутність клопоту: веб-сайт. URL: <https://pro-consulting.ua/pressroom/rynok-korma-dlya-domashnih-zhivotnyh-v-ukraine-potrebitel-platit-za-otsutstvie-hlopot> (дата звернення: 04.10.2024).

14. Ринок сухих кормів для домашніх тварин в Україні: веб-сайт. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-suhih-kormov-dlya-domashnih-zhivotnyh-v-ukraine> (дата звернення: 07.10.2024).

15. Бордун Т.В. Стан і перспективи розвитку світового та українського ринку кормів для свійських тварин. Хранение и переработка зерна. 2014. № 5. С. 22 – 26.

16. Ринок зоотоварів і послуг в Україні зріс на 27 %: як зообізнесу залишатися конкурентоспроможним у 2024: веб-сайт. URL: <https://hub.kyivstar.ua/articles/rinok-zootovariv-i-poslug-v-ukrayini-zris-na-27-yak-zoobiznesu-zalishatisya-konkurentospromozhnim-u-2024> (дата звернення: 07.10.2024).

17. У 2023 році український ринок зоотоварів зріс на 5 % – аналітика Suziria Group: веб-сайт. URL: <https://rau.ua/novyni/novini-partneriv/jak-vijna-v-ukraini-vplinula-na-zooindustriju/> (дата звернення: 09.10.2024).

18. GlobalPETS Forum 2024 in Venice: веб-сайт. URL: <http://www.dgpia.org/index-65.html> (дата звернення: 11.10.2024).

19. GlobalPETS Forum 2025 in Prague: веб-сайт. URL: <https://globalpetindustry.com/forum/> (дата звернення: 11.10.2024).

20. The Waltham Book of Companion Animal Nutrition / I. H. Burger. Elsevier - Health Sciences Division, 1996. 136 p.
21. Canine and Feline Nutrition: A Resource for Companion Animal Professionals. Leanne Daristotel, Linda P. Case, Melody Foss Raasch, Michael G. Hayek. Elsevier, 2010. 576 p.
22. Textbook for the Veterinary Assistant. Kara M. Burns, Laurie Renda-Frances, 2022. 224 p.
23. The Ultimate Pet Food Guide Everything. You Need to Know about Feeding Your Dog or Cat Liz Palika. Da Capo Lifelong Books. 2008. 256 p.
24. Удосконалення технології виробництва комбікормів для домашніх тварин: дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.18.01 «Зберігання і технологія переробки зерна, виготовлення зернових і хлібопекарних виробів та комбікормів» / Т.В. Бордун; наук. кер. Б.В. Єгоров; Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса : ОНАХТ, 2010. 249 с.
25. Herbs for Pets: The Natural Way to Enhance Your Pet's Life Грегори. L. Tilford, Mary L. Wolf. 2009. 325 p.
26. Антоненко П.П., Сулова Н.І., Постоєнко В.О. Лікарські рослини у тваринництві: навч. посіб. Олді+, 2020. 424 с.
27. Базова інформація про трави в раціоні собак та кішок: веб-сайт. URL: <https://ua.dog/wiki/herbs-basic-info> (дата звернення: 12.10.2024).
28. Лікарські трави в раціоні тварин: корм в деталях: веб-сайт. URL: <https://blog.zootovary.com/uk/likarski-travi-ratsioni-tvarin-korm-detalyah-a-803.html> (дата звернення: 12.10.2024).
29. Інтернет-магазин зоотоварів: веб-сайт. URL: <https://e-zoo.com.ua/> (дата звернення: 14.10.2024).
30. Інтернет-магазин зоотоварів masterzoo: веб-сайт. URL: <https://masterzoo.ua> (дата звернення: 14.10.2024).
31. Інтернет-магазин зоотоварів petmarket: веб-сайт. URL: <https://petmarket.ua/> (дата звернення: 14.10.2024).
32. Збірник тез доповідей 84 наукової конференції викладачів університету 2024 р. Бордун Т.В., Єгоров Б.В. Використання лікарських трав при виробництві спеціальних комбікормів для домашніх тварин. С. 4-6.

33. Технічна документація на екструдер зерновий марки ЕЗ-150, Bronto, Черкасиелеватормаш: веб-сайт. URL: <https://bronto.all.biz/> (дата звернення: 17.10.2024).

34. Riaz, M.N. Extruders in food applications. Lancaster Basel: Technomic publishing co, 2000. 240 p.

35. Schofield, E.K. Feed manufacturing technology. Arlington: AFIA, 2005. 670 p.

36. Guy R. Extrusion cooking. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2001. 199 p.

37. Правила організації і ведення технологічного процесу виробництва комбікормової продукції. К.: Міністерство агропромислового комплексу України, Київський інститут хлібопродуктів, 1998. 219 с.

38. Контроль якості та безпека продукції в галузі (комбікормова галузь): Підручник/ [під. заг. ред. проф. Б.В. Єгорова] Б.В. Єгоров, А.О. Кочетова, Т.О. Величко, Н.В. Хоренжий, В.В. Сусло, В.А. Ісламов, Т.М. Турпурова. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. 446 с.

39. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Науково-дослідна робота» («Технології зберігання і переробки зерна»), СВО «Бакалавр» для здобувачів вищої освіти напряму підготовки 181 “Харчові технології” денної і заочної форм навчання / Укладачі: А.В. Макаринська, Т.В. Бордун, Л.В. Фігурська, І.С. Чернега, О.Г. Цюндик. Т.М. Турпурова, А.П. Лапінська, Н.В. Ворона / За ред. А.В. Макаринської Одеса: ОНТУ, 2022. 22 с.

40. Технічна мікробіологія: підручник / Л.В. Капрельянц, Л.М. Пилипенко, А.В. Єгорова та ін.; під ред. Л. В. Капрельянца. Вид. 2-ге, перероб., допов. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2017.

41. Псилліум (лушпиння подорожника): характеристики та користь для організму: веб-сайт. URL: <https://factoria.kiev.ua/blog/psillium-shelukha-podorozhnika-kharakteristiki/> (дата звернення: 19.10.2024).

42. Лікувальні трави: веб-сайт. URL: <https://liktravy.ua/herbs/kalenduly-kvitky> (дата звернення: 19.10.2024).

43. Єгоров Б.В. Технологія виробництва комбікормів. Одеса: Друкарський дім, 2011. 448 с.

44. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу «Проектування підприємств галузі з КП» та кваліфікаційних робіт для

здобувачів вищої освіти спеціальності 181 «Харчові технології» («Технології зберігання і переробки зерна»), СВО «Бакалавр» денної і заочної форм навчання у 3-х частинах / Б.В. Єгоров, А.В. Макаринська, Т.В. Бордун, О.Г. Цюндик, В.Ю. Луніна; за ред. А.В. Макаринської; Каф. технології зерна і комбікормів. Одеса: ОНТУ, 2022 р. 155 с.

45. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Підручник. Львів: Афіша, 2004. 240 с.

46. Правила охорони праці для працівників, зайнятих на роботах зі зберігання та переробки зерна. НПАОП 15.0-1.01-17. Індустрія, 2017. 76 с.

47. Методичні вказівки до виконання розділів «Техніко-економічне обґрунтування», «Техніко-економічні показники» дипломного проекту на тему: «Будівництво нового елеватора» [Електронний ресурс]: для студентів освітнього рівня «бакалавр» і «магістр» спец. 181 «Харчові технології» галузі знань «Виробництво та технології» освітніх програм «Технології зберігання і переробки зерна», «Кормова біоінженерія», ден. та заоч. форми навчання / Н. Й. Басюркіна, Л. Д. Дмитренко, Т. В. Свистун; відп. за вип. Н. Й. Басюркіна; Каф. управління бізнесом. Одеса: ОНАХТ, 2019. 30 с.



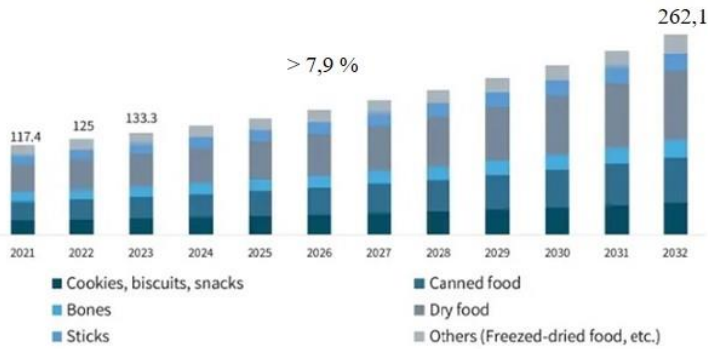
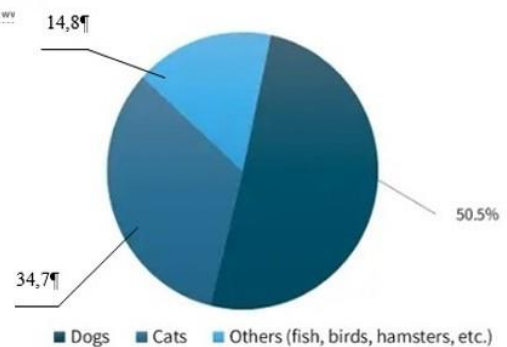


Рис. 1 – Об'єм ринку кормів і ласощів для домашніх тварин у 2021 – 2032 роках за видами готової продукції, млрд доларів США



Рис. 2 – Структура ринку кормів і ласощів для домашніх тварин у 2023 році



Таблиця 1 – Стан ринку кормів для домашніх тварин у світі за регіонами



Регіон	Загальний тоннаж корму для домашніх тварин, млн т		Зростання, млн т	Зростання, %
	у 2021 році	у 2022 році		
Африка	0,454	0,342	(0,111)	- 24,57
Азіатсько-Тихоокеанський	2,267	2,478	0,212	9,33
Європа	11,587	11,778	0,191	1,65
Латинська Америка	7,434	8,863	1,429	19,22
Близький Схід	0,090	0,106	0,016	17,25
Північна Америка	10,600	11,200	0,600	5,66
Океанія	0,452	0,502	0,050	11,06
Всього	32,884	35,27	2,387	7,25

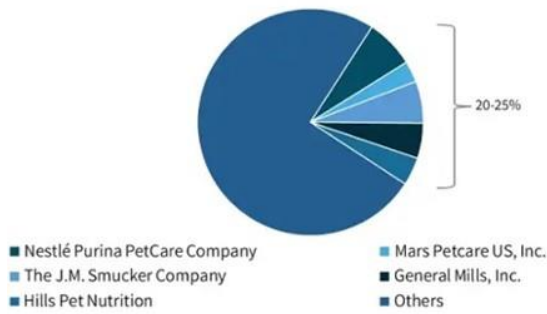


Рис. 3 – Структура ринку кормів і ласощів для домашніх тварин у 2023 році за компаніями

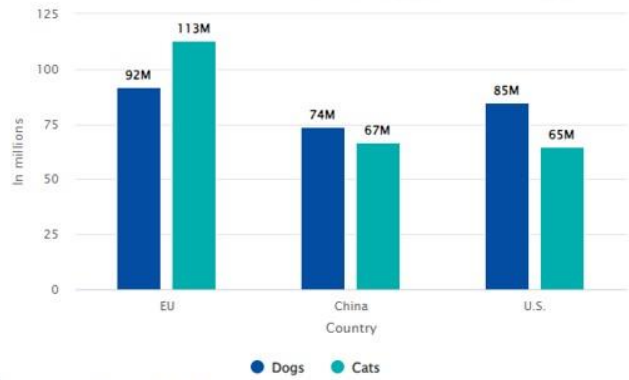


Рис. 4 – Чисельність домашніх тварин на ринках ЄС, Китаю і США

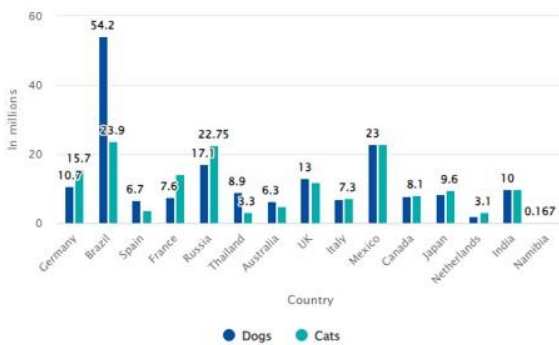


Рис. 5 – Чисельність домашніх тварин на ринках інших країн



TOP PETS IN EUROPE



Рис. 6 – Європейський огляд 2022



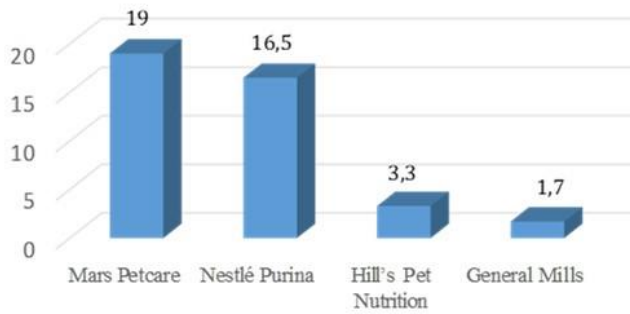


Рис. 7 – Обсяги продажів ТОП-5 лідерів світової індустрії petfood в Україні

Рис. 8 – Розподіл домашніх тварин в Україні за їх видами

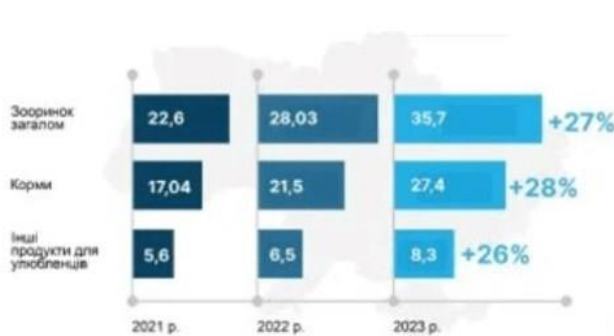
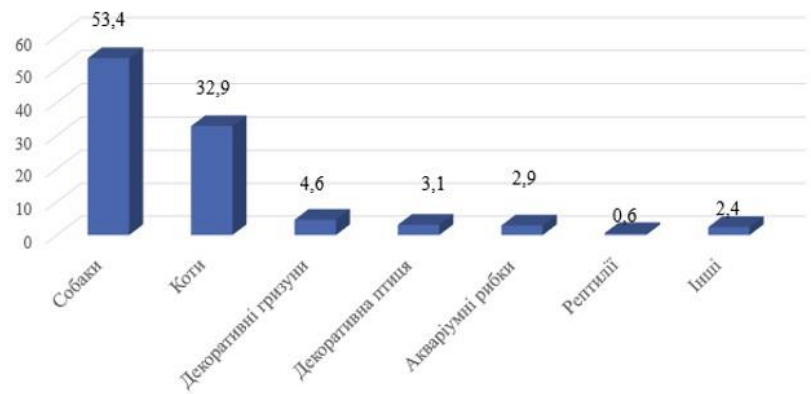


Рис. 9 – Український ринок зоотоварів, млрд грн (за даними експертної оцінки Suziria)

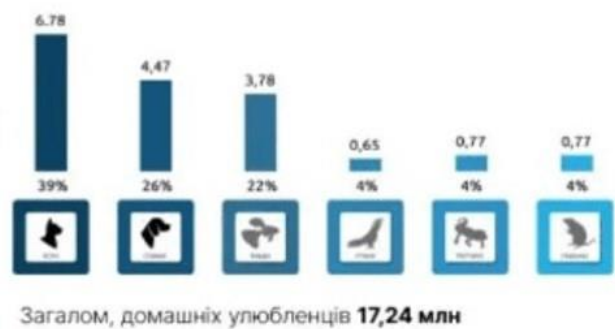


Рис. 10 – Український ринок зоотоварів за видами домашніх тварин, млн (за даними Euromonitor 2023)

Таблиця 2 – Використання лікарських рослин у ветеринарній практиці

Дія на організм, група	Лікувально-профілактичні властивості
<b>Стимулюючі</b>	Трави, які поступово змінюють поточний стан тіла тварини, стимулюють і зміцнюють різні системи організму, чистять токсини в крові. При захворюваннях шкіри, ревматоїдних станах, пухлинах та інших захворюваннях, де організм систематично піддавався забрудненню токсичними елементами
<b>Антизапальні</b>	Трави, які перешкоджають розвитку небезпечних запальних процесів в організмі собак і котів
<b>Антимікробні</b>	Трави, які перешкоджають розмноженню та зростанню шкідливих бактерій, грибів та найпростіших у собак та котів
<b>В'яжучі</b>	Трави, які зменшують запалення шкіри, очей (кон'юнктивіти) та слизових оболонок; лікують діарею, коліки та роздратований кишечник; тонізують м'які тканини уринарного тракту та уретри котів та собак
<b>Кардіо-васкулярні</b>	Трави, які посилюють фізичну цілісність серцевого м'яза та кров'яних судин, регулюють кров'яний тиск та покращують циркуляцію крові організму собак та кішок
<b>Вітрогінні</b>	Трави, які дозволяють виводити кишкові гази та нетравлення, знімають спазм травного тракту у собак та котів
<b>Заспокійливі</b>	Трави, які створюють захисний бар'єр у травних і уринарних трактах собаки / kota, що захищає слизові від проникнення відходів, а також перешкоджають розвитку подразнень і дискомфорту
<b>Сечогінні</b>	Трави, які стимулюють сечовиділення при дисфункції нирок та проблемах утримання організмом собак та кішок води, допомагають виводити токсини та інші зайві матеріали з організму через сечу
<b>Імунотоніки</b>	Трави, які стимулюють та підтримують імунну систему собак та котів
<b>Лімфатичні</b>	Трави, які підтримують вироблення та циркуляцію лімфи, вироблення лімфатичної тканини та лікування лімфатичної маси (пухлини, кісти, виразки); корисні при систематичному лікуванні хронічних дерматитів у собак і котів
<b>Седативні</b>	Трави, які заспокоюють та контролюють нервову напругу, пов'язану з активністю вищих мозкових нервових центрів собак і котів
<b>Поживні</b>	Трави, які багаті на корисні компоненти, особливо дієві при анемії та мінеральному дефіциті та за відсутності альтернатив тваринного походження
<b>Ранозагоювальні</b>	Трави, які сприяють зовнішньому та внутрішньому зціленню у собак і котів



Протизапальні,  
заспокійливі

Насіння  
подорожника,  
Ромашка,  
Лаванда,  
Корінь алтея

Детоксиканти

Корінь лопуха  
Юкка Шидигера

Травні, вітрогінні

Фенхель

В'яжучі

Насіння  
подорожника,  
Кропива

Імуноодулятори,  
антидепресанти

Кропива,  
Звіробій

Імуномодулятори,  
антиоксиданти

Шипшина

Протизапальні,  
антибактеріальні

Шавлія,  
Куркума,  
Базилік

Антиоксиданти,  
кардіотоніки

Розмарин,  
Чорнобривці (зір)

Антигістамінні

Корінь солодки

Жовчогінні

Розторопша,  
Календула,  
Корінь цикорію

Антисептичні

Календула,  
Чебрець

Антимікробні,  
імунотонізуючі

Ехінацея



Метою кваліфікаційної роботи стало розширення асортименту сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів) на основі вітчизняної сировини.

**Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:**

- провести аналіз ринку спеціальних кормів і ласощів для домашніх тварин у світі та Україні;
- провести аналіз зоотоварів для собак і котів, послуг і напрямів їх реалізації в Україні;
- навести характеристику процесу травлення собак і котів;
- вивчити значення основних поживних речовин у складі комбікормів та особливості розробки рецептів для собак і котів;
- дослідити досвід застосування лікарських рослин у догляді за собаками і котами;
- вивчити використання лікарських трав у складі готових кормів для собак і котів;
- обґрунтувати вибір кормової сировини та розрахувати рецепти сухих комбікормів для дорослих собак і котів з урахуванням норм і вимог годівлі;
- розробити спосіб виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин;
- одержати в лабораторних умовах дослідні зразки та визначити їх основні показники якості;
- розрахувати техніко-економічні показники.



I. Виклики та перспективи розробки спеціальних комбікормів для домашніх тварин – собак і котів					
Аналіз ринку спеціальних кормів і ласощів для домашніх тварин у світі і Україні	Огляд зоотоварів для собак і котів, послуг і напрямів їх реалізації в Україні	Характеристика процесу травлення собак і котів	Значення основних поживних речовин у складі комбікормів та особливості розробки рецептів для собак і котів	Досвід застосування лікарських рослин у догляді за собаками і котами	Використання лікарських трав у складі готових кормів для собак і котів
Вибір об'єкту, методів та засобів дослідження					
Теоретичне та експериментальне обґрунтування рецептів і способу виробництва сухих комбікормів для собак і котів					
Обґрунтування вибору кормової сировини при виробництві сухих комбікормів для собак і котів		Розробка рецептів сухих комбікормів для дорослих собак і котів		Розробка способу виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів)	
Удосконалення технології виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин (собак і котів)					
Розробка технологічної схеми виробництва сухих комбікормів для собак і котів; технологічні розрахунки та виконання креслень		Характеристика фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості сухих комбікормів для домашніх тварин (дорослих собак і котів)		Оцінка економічної ефективності удосконаленої технології	



Рис. 11 – Програма проведення досліджень



Таблиця 3 – Склад рецептів сухих комбікормів для дорослих собак і котів



Сировина	Вміст, %	
	ПК № 130-1	ПК № 140-1
Сочевиця	14,0	16,0
Рис	14,2	25,0
Пшениця	5,0	7,0
Ячмінь без пльовок	–	6,0
Кукурудза	7,0	–
Льон	2,0	2,0
Куряча м'ясна мука	25,0	34,0
Рибна мука	14,0	11,0
Сухе молоко	2,0	–
Яечний порошок	5,0	–
Олія соняшникова	2,0	2,0
Риб'ячий жир	3,0	2,0
Курячий жир	5,0	5,0
Монохлорид лізину	0,5	0,5
DL-метіонін	0,1	0,1
Глюкозамін гідрохлорид	0,03	–
Хондротин сульфат	0,01	–
Таурин	–	0,125
Премікс	1,0	1,0
Розторопша	0,01	–
Цикорій	0,12	–
Кропива	0,03	–
Лушпиння і насіння подорожника	–	1,0
Календула	–	0,01
Ромашка	–	0,01
Розмарин	–	0,01
Всього	100,0	100,0

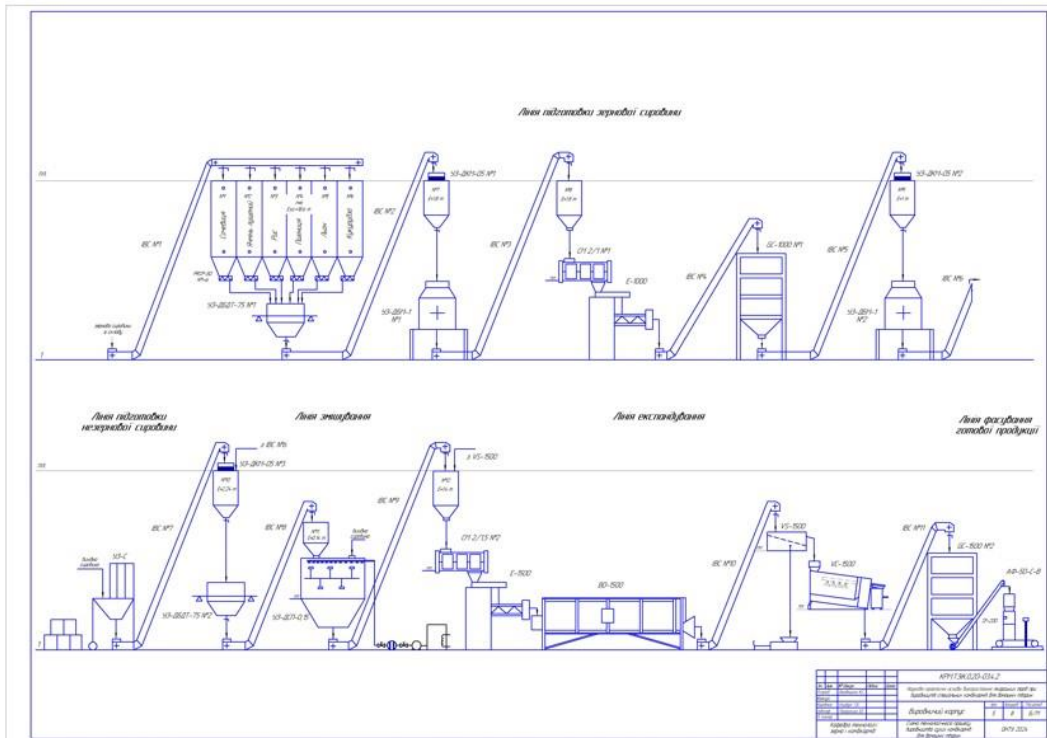


Показники якості  
Літ. Дані

Масова частка сирого протеїну, не менше %	25,00	30,00	32,00
Масова частка сирого жиру, не менше %	9,00	16,01	18,20
Масова частка сирової клітковини, не більше %	5,00	1,97	2,04
Масова частка сирової золи, не менше %	3,00	7,10	6,87
Масова частка кальцію, не менше %	0,66	1,31	1,35
Масова частка фосфору, не менше %	0,50	1,22	1,20

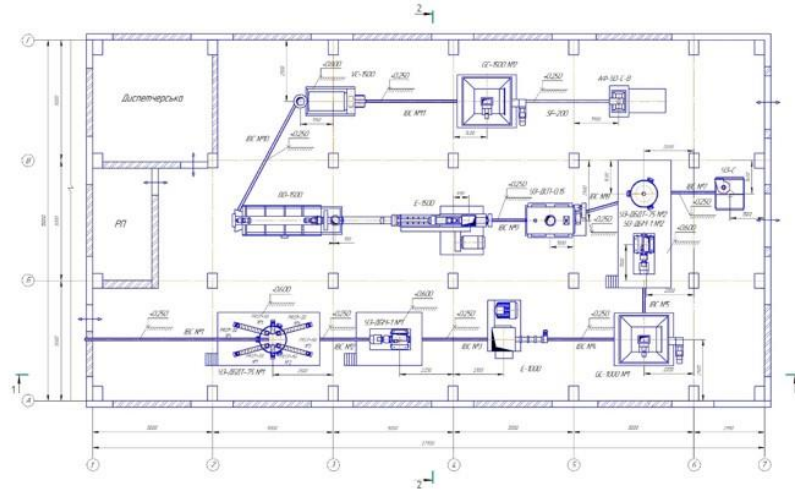


Рис. 12– Поетапна схема технологічного процесу виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин





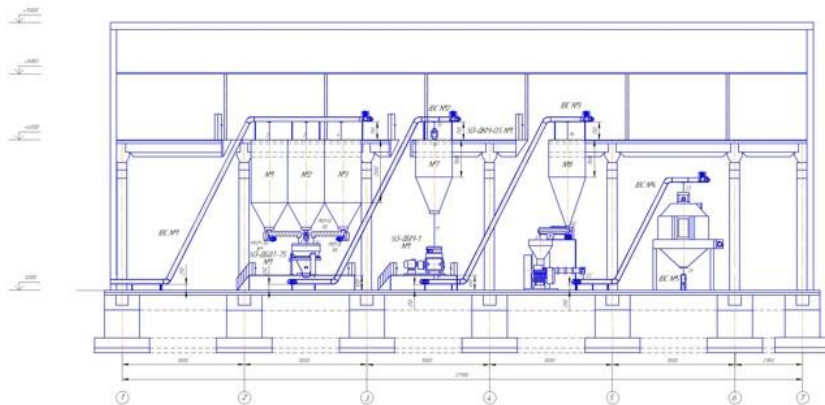
План на відм. 0.000



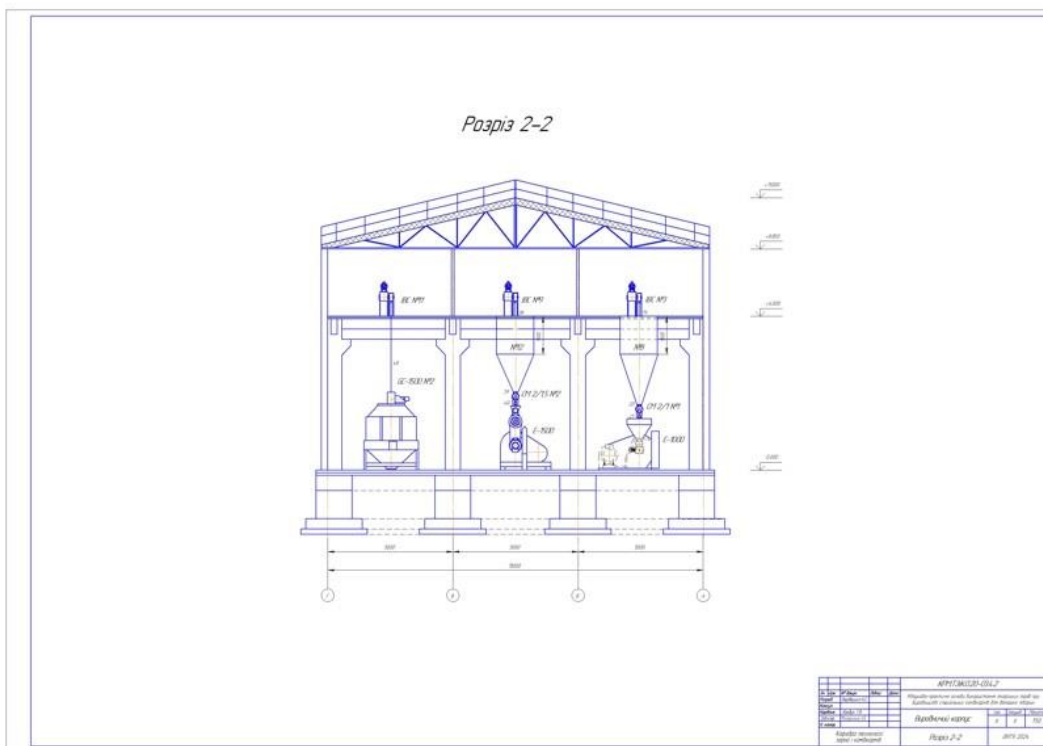
КПРІ.ТЗіК.1.20-03.4.2			
№ документа	№ розробки	№ проекту	№ змін
1.0	1.0	1.0	1.0
Дата розробки	Дата проекту	Дата змін	Дата змін
10.10.2019	10.10.2019	10.10.2019	10.10.2019
Інженер	Архитектор	Проектировщик	Проверщик
М.М.М.	А.А.А.	В.В.В.	Г.Г.Г.



Розріз 1-1



КПРІ.ТЗіК.1.20-03.4.2			
№ документа	№ розробки	№ проекту	№ змін
1.0	1.0	1.0	1.0
Дата розробки	Дата проекту	Дата змін	Дата змін
10.10.2019	10.10.2019	10.10.2019	10.10.2019
Інженер	Архитектор	Проектировщик	Проверщик
М.М.М.	А.А.А.	В.В.В.	Г.Г.Г.



**Таблиця 4 – Показники якості сухих комбікормів  
для домашніх тварин**

Показники	ПК № 130-1 для дорослих собак	ПК № 140-1 для дорослих котів
<b>Органолептичні показники</b>		
Зовнішній вигляд Колір Запах	<b>Таблетки</b> Коричнево-сіруватий Приємний, властивий набору компонентів, які входять до складу продукту, без сторонніх запахів	
<b>Фізико-хімічні показники</b>		
Масова частка вологи, %	10,10	9,80
Масова частка сирого протеїну, %	28,57	30,90
Масова частка сирого жиру, %	15,42	17,75
Масова частка сирої клітковини, %	1,96	2,01
Масова частка сирої золи, %	6,83	6,77
Масова частка кальцію, %	1,30	1,34
Масова частка фосфору, %	1,20	1,20
Перетравність білків, %	82,10	82,70



Таблиця 5 – Мікробіологічні показники якості сухих комбікормів для домашніх тварин

Показники	Допустимий рівень	ПК №130-1 для дорослих собак	ПК №140-1 для дорослих котів
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	$2 \times 10^2$	не виявлені	не виявлені
Термофільні анаеробні мікроорганізми, в 1 г	не допускається	не виявлені	не виявлені
Бактерії групи кишкової палички (БГКП) (коліформи), в 1 г	не допускається	не виявлені	не виявлені
Патогенні мікроорганізми, у т. ч. сальмонели, в 25 г	не допускається	не виявлені	не виявлені
Плісневі гриби, КУО в 1 г	–	не виявлені	не виявлені
Дріжджі, КУО в 1 г	–	не виявлені	не виявлені



## Висновки



- проведено аналіз ринку спеціальних кормів і ласощів для домашніх тварин у світі та Україні;
- проведено аналіз зоотоварів для собак і котів, послуг і напрямів їх реалізації в Україні;
- вивчено характеристику процесу травлення собак і котів;
- вивчено значення основних поживних речовин у складі комбікормів та особливості розробки рецептів для собак і котів;
  - досліджено досвід застосування лікарських рослин у догляді за собаками і котами;
  - вивчено використання лікарських трав у складі готових кормів для собак і котів;
  - обґрунтовано вибір кормової сировини та розраховано рецепти сухих комбікормів для дорослих собак і котів у стані спокою з урахуванням норм і вимог годівлі;
  - розроблено спосіб виробництва сухих комбікормів для домашніх тварин, яким передбачено наступні технологічні лінії: підготовки зернової сировини, підготовки незернової сировини, введення жирів, змішування, експандування розсипного комбікорму, нанесення рідких компонентів, фасування;
  - одержано в лабораторних умовах дослідні зразки та визначено їх основні показники якості (органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні). Як показують отримані дані зразки сухих комбікормів мають привабливий зовнішній вигляд і характерний колір і аромат, що відповідає складу вихідних компонентів. За вмістом поживних і біологічно активних речовин дослідні зразки відповідають фізіологічним потребам дорослих собак і котів у стані спокою та мають високу перетравність білків;
  - визначено техніко-економічні показники: результати розрахунків свідчать, що на будівництво цеху з виробництва сухих комбікормів для собак і котів необхідні інвестиції у розмірі 27457,8 тис. грн, які будуть окуплені на протязі 1,42 років.