Міністерство освіти і науки України

Одеський національний технологічний університет

Кафедра Технології зерна і комбікормів

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

на тему Науково-практичні основи підвищення зоотехнічної ефективності комбікормової продукції для сільськогосподарської птиці

Здобувача Литвиненко А.Д.

Керівник доц. Лапінська А.П.

Консультант: доц. Басюркіна Н.Й.

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 6 грудня 2024 р., протокол № 13.

Завідувачка кафедри

Технології зерна і комбікормів _____ Алла МАКАРИНСЬКА

Одеса - 2024 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Технології зерна і зернового бізнесу

Кафедра Технології зерна і комбікормів

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання і переробки зерна»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Макаринська

Алла Василівна

«_24_» січня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

_____Литвиненка Антона Дмитровича

1.Тема роботи «Науково-практичні основи підвищення зоотехнічної ефективності комбікормової продукції для сільськогосподарської птиці»

Затверджена наказом університету від _24.01.2024 р._____наказ ___№20-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи _06 грудня 2024 р._____

3. Вихідні дані роботи

_ матеріали переддипломної практики _____

4.Перелік питань, які потрібно розробити

техніко-економічне обґрунтування, виробництво комбікормів для сільськогосподарської птиці, загальна методика, об'єкт і методи дослідження, експериментальне обґрунтування технології виробництва комбікормів, технологічна частина (характеристика сировини та готової продукції, розрахунок рецептів комбікормової продукції на ЕОМ, аналіз і обґрунтування схеми технологічного процесу з технічними пропозиціями, розрахунок ємності складів для зберігання сировини, комбікормової продукції, розрахунок технологічного, транспортного обладнання, ємності оперативних бункерів, проєктування внутрішньоцехової комунікації, технохімічний та технологічний 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) – 1 аркуш

Наукові дані – 5 аркушів

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	Лапінська А.П., доц., к.т.н.		

7. Дата видачі завдання 24 січня 2024 р.

Керівник _____ Лапінська А.П.

Завдання прийняв до виконання _____ Литвиненко А.Д.

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 _____Литвиненко А.Д.

Керівник роботи _____ Лапінська А.П.

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 Литвиненко А.Д. _____

Анотація

У записці кваліфікаційної роботи магістра «Науково-практичні основи підвищення зоотехнічної ефективності комбікормової продукції для сільськогосподарської птиці» виконали: техніко-економічне обґрунтування організації виробництва комбікормової продукції підвищеної зоотехнічної ефективності для сільськогосподарської птиці, обґрунтовано доцільність та напрями удосконалення виробництва комбікормової продукції для сільськогосподарської птиці, функціонування нормобіому кишково-шлункового тракту сільськогосподарської птиці як чинника ефективності комбікормової продукції, технологічну частину, сучасні тренди аліментарних способів формування та корекції мікробіоти, характеристику кормових добавок, соєвої соломи як компоненту пребіотичної дії, визначено поживну і біологічну цінність соєвої соломи, способи підвищення кормової цінності, проведена біологічна оцінка визначення фізіологічних властивосте та напрями подальшого використання, зроблено технологічні розрахунки, а саме характеристика сировини і готової продукції, розрахунок рецепту комбікормової продукції на ЕОМ, аналіз і обґрунтування схеми технологічного процесу з технічними пропозиціями, розрахунок обладнання прийомно-відпускних пристроїв, розрахунок ємності складів для зберігання зернової сировини, комбікормової продукції, розрахунок технологічного обладнання, розрахунок ємності оперативних бункерів, розрахунок транспортного обладнання, оформлення відомості руху сировини, технохімічний і технологічний контроль виробництва; методи досліджень та експериментальну базу, наукові дослідження, техніко-економічні пропозиції.

Кваліфікаційна робота магістра містить РПЗ, яка викладена на 123 сторінках друкованого тексту. Записка має 7 розділів, 15 таблиць, 5 рисунків, і 51 джерело літератури.

Записка написана українською мовою. Графічна частина проекту представлена на 7 листах формату А1. На листі №1 представлена схема технологічного процесу будівництва заводу. На листі №2-3 представлена плани і розріз поверхів, на листах 4-7- представлені результати наукових досліджень.

В И Т Я Г

з протоколу засідання кафедри технології зерна і комбікормів
протокол №13 від 6 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., доцМакаринська 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:звітдоц. Лапінської А.П. про перевірку на академічну доброчесність кваліфікаційної роботистудента СВО «Магістр»Литвиненка Антона Дмитровича «Науково-практичні основи підвищення зоотехнічної ефективності комбікормової продукції для сільськогосподарської птиці».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 програми Unicheck. За результатами перевірки унікальність тексту кваліфікаційної роботи становить 70,0%.

УХВАЛИЛИ:звіт доц. Лапінської А.П. про перевірку на академічну доброчесністькваліфікаційної роботи студента СВО «Магістр» Литвиненка Антона Дмитровича «Науково-практичні основи підвищення зоотехнічної ефективності комбікормової продукції для сільськогосподарської птиці»затвердити та рекомендувати до захисту на засіданні екзаменаційної комісії №24.

Зав. кафедри ТЗіК, Алла МАКАРИНСЬКА
д.т.н., доц

Секретар кафедри ТЗіК, Тетяна ТУРПУРОВА
к.т.н., доц.

ЗМІСТ

Вступ…..…… 7

Розділ 1 Техніко-економічне обґрунтування організації виробництва комбікормової продукції підвищеної зоотехнічної ефективності для сільськогосподарської птиці……. 9

1.1. Обґрунтування доцільності та напрямів удосконалення виробництва комбікормової продукції для сільськогосподарської птиці 8

1.2 Мета і робоча гіпотеза проектування, результати, які очікуються 11

1.3 Вартість наукової розробки……...…… 11

Розділ 2 Нормобіом кишково-шлункового тракту сільськогосподарської птиці як чинник ефективності комбікормової продукції **……**… 16

2.1. Сучасні тренди аліментарних способів формування та корекції мікробіоти кишково-шлункового тракту сільськогосподарської птиці……... 17

2.1.1 Роль мікробіоти шлунково-кишкового тракту сільськогосподарської птиці у забезпеченні її здорової життєдіяльності……. 21

2.1.2. Характеристика кормових добавок для корегування мікробіому шлунково-кишкового тракту сільськогосподарської птиці…… 24

2.2. Обґрунтування доцільності використання соєвої соломи як компоненту комбікормової продукції пребіотичної дії. Аналіз ринку сировини……... 30

Розділ 3 Методи досліджень та експериментальна база.…… .… 31

Розділ 4 Дослідна частина……..…… 36

4.1. Теоретичне та експериментальне обґрунтування доцільності використання соєвої соломи як компоненту комбікормової продукції…… 36

4.1.1. Поживна і біологічна цінність соєвої соломи.…..…… 36

4.1.2. Аналіз способів підвищення кормової цінності соломи….. 39

4.2. Визначення фізичних властивостей муки із соєвої соломи та екструдованої суміші з її використанням…...……. 41

4.3. Біологічна оцінка кормової цінності та функціональних властивостей соєвої соломи……. 42

4.4. Розрахунок рецептів повнораціонних комбікормів…….. 49

Розділ 5. Технологічна частина……...……...…… 50

5.1 Характеристика сировини ……...…… 51

5.2 Розрахунок рецепту комбікормової продукції на ЕОМ…… 58

5.3 Аналіз і обґрунтування схеми технологічного процесу з технічними пропозиціями…… 59

5.4 Розрахунок обладнання приймально-відпускних пристроїв..... 63

5.5 Розрахунок ємності складів для зберігання сировини та готової продукції……...…… 72

5.6 Розрахунок технологічного обладнання……. 78

5.7 Розрахунок ємності оперативних бункерів……..……. 86

5.8 Розрахунок транспортного обладнання……..….. 91

5.9 Проектування внутрішньоцехової комунікації ……..….. 94

Розділ 6. Заходи щодо організації техніки безпеки та охорони праці…..….. 95

Розділ 7. Техніко-економічні показники проекту «Науково-практичні основи підвищення зоотехнічної ефективності комбікормової продукції для сільськогосподарської птиці»…… 100

7.1 Розрахунок необхідної суми інвестицій у реконструкцію…….. 100

7.2 Визначення інноваційного бюджету та інвестицій у виробництво 104

7.3 Розрахунок собівартості продукції …….……. 106

Висновки та технічні пропозиції……..……. 107

Список літератури…….…….. 108

Додатки…….. 113

Вступ

Комбікормове виробництво в Україні нині має протилежні тенденції. З одного боку, гостро стоїть проблема у задоволенні потреб у повноцінних комбікормах для забезпечення збалансованої годівлі сільськогосподарської птиці, неефективне використання виробничих потужностей, руйнування цілісності системи комбікормового та суміжних виробництв, знижуються прибутковість і рентабельність.

Птахівництво є провідною галуззю агропромислового комплексу України, яке забезпечує виробництво продукції тваринного походження в обсягах, що відповідають показникам продовольчої безпеки і забезпечує можливість її експорту.

Обов'язковою умовою стабільного і ефективного функціонування цієї галузі є кормова база, яка здатна забезпечити реалізацію генетично закладеного потенціалу сільськогосподарської птиці [1, 2].

На перший план висувається управління якістю сільськогосподарської продукції умовах виробництва та переробки. При цьому зростає роль систем наукового супроводу ресурсозберігаючих технологій у виробництві сільськогосподарської сировини та її переробці до постачання продуктів харчування з гарантією безпеки для людини, в яких не повинно бути патогенних мікроорганізмів, токсинів, радіоактивних та хімічних речовин, небезпечних для здоров'я людини.

Для інтенсифікації птахівництва традиційно застосовувались різні біологічні каталізатори (антибіотики, транквілізатори та ін..), а враховуючи фізіологічні особливості сучасних порід тварин та кросів птиці, їх кількість у раціоні має бути підвищена. Проте, переважна більшість вказаних груп біологічно активних речовин є хімічного походження і має цілий ряд побічних ефектів, в числі яких накопичення у тваринницькій продукції токсичних речовин, порушення функціонування різних систем організму, зростання резистентності мікроорганізмів до антибіотиків, що спричиняє значні проблеми при лікуванні людей та ін. [4, 5].

Зрозумілою є заборона таких груп речовин при виробництві комбікормової продукції, оскільки однією із вимог до останньої є безпечність.

Таким чином, з однієї сторони, без використання антибіотиків, транквілізаторів та інших біологічно активних добавок неможливим є ефективне промислове птахівництво, з іншої, при їх використанні, кінцева продукція не відповідає вимогам безпечності.

Враховуючи вищевказане, актуальним напрямом у комбікормовому виробництві є підвищення зоотехнічної ефективності готової продукції, формування її параметрів для впливу на організм сільськогосподарської птиці з метою отримання продукції птахівництва у максимальній кількості і обґрунтованої якості.

Розділ 1. Техніко-економічне обґрунтування організації виробництва комбікормової продукції підвищеної зоотехнічної ефективності для сільськогосподарської птиці

1.1. Обґрунтування доцільності та напрямів удосконалення виробництва комбікормової продукції для сільськогосподарської птиці

Птахівництво характеризується швидкими темпами розвитку та відтворення поголів'я птиці, це скороспіла галузь, менш капіталомістка, більш мобільна в нестійких умовах ринку. Віддача корму у птиці в 3-4 рази вища ніж у свиней, великої рогатої худоби та овець, і, як результат – собівартість м'яса птиці найнижча, що є найбільш сприятливим фактором підвищення попиту на цей продукт, доступний навіть для споживачів з невисокими доходами [1, 2, 3].

З продукції галузі харчове значення мають насамперед курячі яйця, які відрізняються дієтичними властивостями. Не менш важливим є також м'ясо свійської птиці, що за своїми властивостями є дієтичним і дешевим порівняно з іншими білковими продуктами. В наші дні Україна займає 40-е місце у світі з виробництва м'яса птахів і 18-е з виробництва яєць.

Птахівництво на рівні сільськогосподарських підприємств – важливий елемент вітчизняної системи аграрного виробництва. Інвестиції у галузь на початку поточного століття забезпечили стрімке зростання товарного виробництва курячих яєць і м'яса птиці, що відіграло важливу роль у вирішенні проблеми продовольчої безпеки України, продемонструвало власне ефективність інноваційного розвитку аграрного сектора економіки, у тому числі органічного птахівництва [1, 2, 3, 4].

Після періоду спаду виробництва продукції птахівництва в Україні, що тривав до 2000 року, спостерігаються позитивні тенденції до нарощування (рисунок 1), зараз – до збереження кількості свійської птиці,

протягом останніх років відбувалося поступове збільшення (рисунок 2) [5], зараз – певне зменшення обсягів виробництва курячих яєць.

В останній час набувають поширення господарства із замкнутим циклом виробництва продукції птахівництва, у тому числі малі птахоферми, зорієнтовані на органічне виробництво якісної продукції – курячих яєць, м'яса птиці [6]. В Україні через військові дії у 2022 році втрачено 15-20 % поголів'я великої рогатої худоби, свиней і птиці [7].

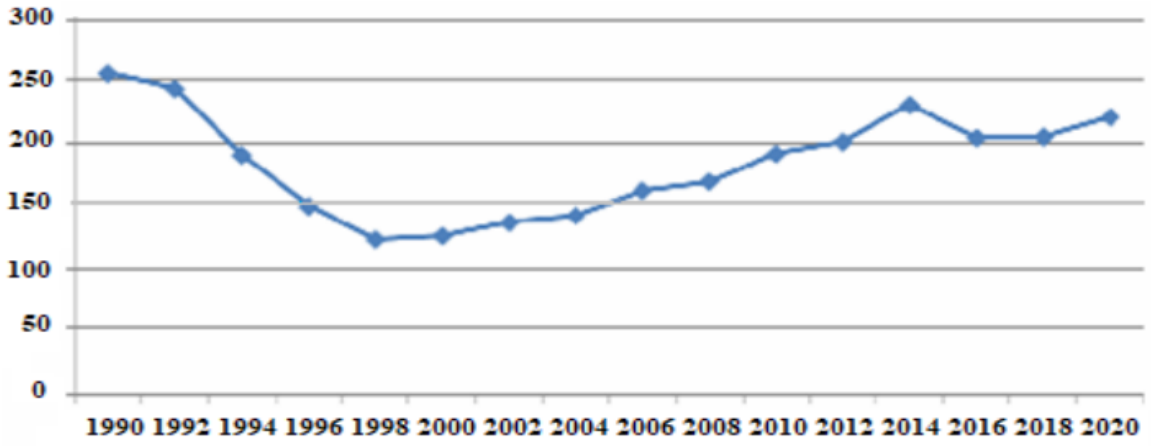


Рисунок 1 – Динаміка поголів'я свійської птиці в Україні, млн голів

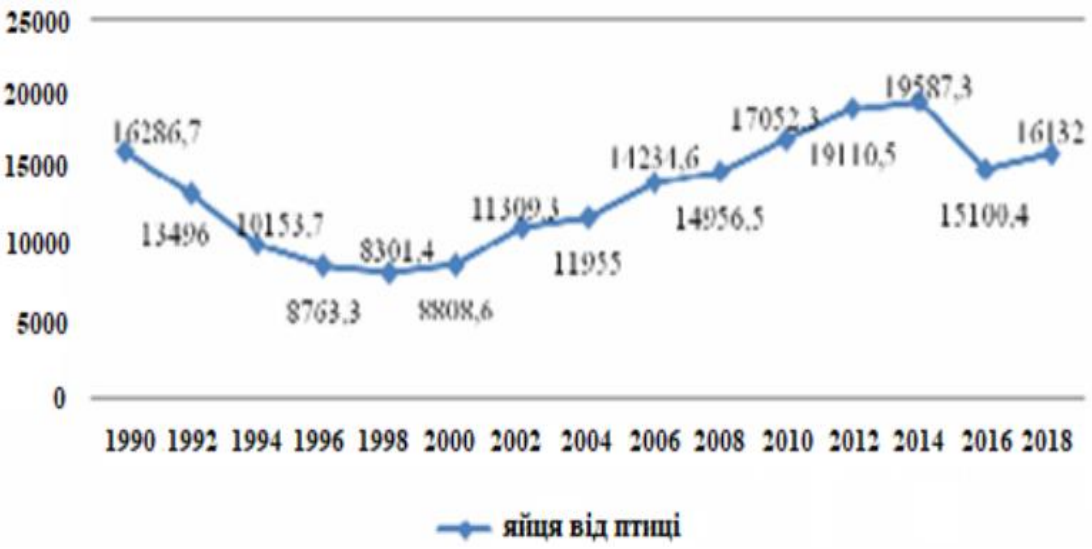


Рисунок 2 – Обсяги виробництва курячих яєць, млн. штук

Втрачено 20 % промислового потенціалу виробництва курячих яєць, в індиківництві спостерігається скорочення обсягів виробництва м'яса на 25 %. Загалом у 2022 році порівняно з 2021 роком виробництво м'яса птиці зменшилося на 8%, курячих яєць – на 20 % [8].

Для нарощування виробництва продукції птахівництва в Україні та сталого функціонування галузі необхідне забезпечення обґрунтованих технологій утримання та годівлі, відповідної кормової бази. Сучасні високопродуктивні кроси птиці мають низький імунний статус, невідповідність між швидкістю росту та становленням фізіологічних функцій організму, більшість з яких здійснюються на межі норми й патології, вимогливі до доступності та якості сировини, потребують корегування травних і метаболічних процесів [9,10].

Таким чином, перед комбікормовою промисловістю стоїть завдання по виробництву високоефективної комбікормової продукції, що забезпечить потреби організму у поживних і біологічно активних речовинах, враховуючи фізіологічні особливості сучасних кросів сільськогосподарської птиці, сприятиме формуванню прогнозованих параметрів якості продукції птахівництва.

1.2. Мета і робоча гіпотеза проектування, результати, які очікуються

Метою даної магістерської кваліфікаційної роботи є збільшення прибутку підприємства за допомогою підвищення кількості та якості отриманої кінцевої продукції птахівництва. Етапи даної роботи включають формулювання концепції дослідження, організацію та виконання науково-дослідних робіт, проведення експериментальних досліджень, сертифікацію та акредитацію продукції.

1.3. Вартість наукової розробки

Розмір інвестицій розраховується по формулі:

$$I = Iін + Iпр$$

де: Іін - інноваційний бюджет;

Іпр - інвестиції в виробництво для впровадження результатів НДР.

Визначаємо затрати інноваційного бюджету - Іін

$$Iін = Вкон + Цндр + Вэкс + Всерт + Впат$$

де: Вкон – затрати на формування концепції (30% от Цндр);;

Цндр - вартість НДР;

Вэкс - витрати на дослідження (50% от Цндр);

Всер- витрати на сертифікацію продукції (20% Цндр);

Впат- витрати на оплату патенту (10% от Цндр).

Основою інноваційного бюджету являється Ц ндр

Ціну НДР визначаємо по формулі: Цндр = Вндр + П + ПДВ

де: Вндр - затрати на проведення НДР;

П - прибуток від науково-дослідної роботи;

ПДВ – податок на добавлену вартість.

Вндр визначаємо на основі затрат на проведення НДР, ця сума включає в себе такі статей: сировина, паливо і енергія, заробітна плата (основна і додаткова), відрахування на соціальні заходи, амортизаційні відрахування, інші і накладні витрати. *Витрати на сировину*. Витрати на сировину визначаємо виходячи із рецептури і зводимо у таблицю 1.1.

Табл. 1.1 - **Розрахунок вартості сировини**

Вид сировини	Всього витрата,кг	Ціна за 1кг, грн	Загальна вартість, грн
Макуха соняшникова	3	25,00	75
Макуха соєва	3	20	60
БМВД	1	30	30
Вапняк	1	5	5
Пшениця	3	10	30
Кукурудза	4	7	28
БВД	1	30	30
Солома соєва	1	1,5	1,5
Монокальцій фосфат	1	20	20
Премікс П-22	1	70	70
Всього	10,1		350

Для визначення витрат на сировину враховуються затрати на допоміжні матеріали і вартість канцелярських товарів.

Затрати на допоміжні матеріали: ксерокопія - 700 грн.

Загальні затрати на сировину і доп. матеріали для проведення дослідів:

Взаг = 363+700= 1063 грн.

Затрати на електроенергію. Затрати на електроенергію рахуються по формулі: Вел= Σ (τ * η) * Т,

де τ –кількість годин роботи приладу, год

η – паспорт на потужність електродвигуна приладу, кВт

Т - тариф на електроенергію (199,47) грн / кВт*год

Табл. 1.2. – **Затрати на електроенергію**

Найменування обладнання	Потужність електродвигуна, кВт	Час експлуатації обладнання, год.	Витрата електроенергії, кВт*год
Електронні ваги	0,6	12	7,2
Молоткова дробарка	5,5	3	16,5
Сушильна шафа	1,0	10	10
Всього			34

Вел = 34* 199,47= 6800 грн

Затрати на заробітню плату. Ці затрати складають усі заробітні плати учасників НДР – керівника по технології з кафедри технології зерна і комбікормів, керівника по економічній частині з кафедри бізнесу, спеціаліста і лаборанта. Розрахунки вносять в таблицю 1.3.

Амортизаційні відрахування. Обладнанням користуються в академії на протязі 2 місяців, у перерахунку на цілодобову роботу. Норма амортизації складає 20% (3,3%(20 * 2/12)) від балансової вартості працюючих технологічних машин і механізмів і 40% (в перерахунку - 6,7% (40 * 2/12)) від балансової вартості електронних установок и 60% (в перерахунку 10% (60 * 2/12)) від балансової вартості комп’ютера.

Табл. 1.3 – **Розрахунок оплати праці усіх учасників НДР**

Учасники НДР	Місячний оклад, грн	Трудоємність проведених робіт, міс	Оплата праці за НДР, грн
Студент-дослідник	7700	3,0 (100%)	20100
Науковий керівник технологічна частина	15000	3,0 (40%)	16600
Науковий керівник економічна частина	15000	3,0 (5%)	1990
Зав лабораторії	7700	3,0 (10%)	2050
Всього			39800
Єдиний внесок (22%)			8734
Всього зарплата			48500

Оскільки лабораторним обладнанням користуємося тільки 2 місяця, приймаємо норму амортизації зменшену в 6 раз.

Табл. 1.4 – **Амортизаційні відрахування**

Найменування обладнання	Балансова вартість, грн	Норма відрахувань на 2 місяці (зменшена в 6 разів) [8], %	Амортизаційні відрахування, грн
Лабораторний стіл	10000	3,3	330
Електронні ваги	6000	6,7	402
Дробарка	35000	3,3	1155
Комп'ютер	35000	10	2500
Всього			4400

Загальна використовувана площа двох лабораторії складає 35 м^2. Ціна 1м^2 площі приміщення складає 9900 грн, тому загальна вартість лабораторії: 148500 грн (35·х 9900 = 346500)

Норма амортизації приміщення - 5%. Амортизаційні відрахування за 2 місяці

Вам.пр. = 346500 · (2/12) · 0,05 = 2888 грн.

Загальні амортизаційні відрахування обладнання і приміщення:

Вам = 4400+ 2888= 7300 грн.

Інші витрати. Інші витрати складають 10% від суми представлених вище витрат: Вінш.=0,1*(350+ 700 +6800 + 39700 +8734+7300) = 6400 грн.

Накладні витрати складають 20% від суми витрати за статтями 1-6:

Внакл= 0,2*(350+ 700 +6800 + 39700 +8734+7300+6400) = 14000 грн

Табл. 1.5 – **Витрати на проведення НДР**

№ п/п	Найменування статтів	Сума затрат, грн
1	Сировина	350
2	Матеріали	700
3	Паливо та енергія	6800
4	Заробітна плата (основна і додаткова)	39700
6	Відрахування на соціальні заходи	8734
7	Амортизаційні відрахування	7300
8	Інші затрати	6400
9	Накладні затрати	14000
Всього		84000

Ціна НДР складає: Цндр = Вндр + П + ПДВ

П = Вндр*0,2 = 84000*0,2= 16800 грн

НДС = (Вндр+П)*0,2 = (84000+16800)*0,2 = 20200 грн

Цндр =84000+ 16800+ 20200 = 121 тис.грн

Інноваційний бюджет: Іін = Вкон+Цндр+Вэкс+Всер+Впат,

де Вкон – витрати на розробку концепції (30% від Цндр);

Цндр - ціна НДР; Вэкс – затрати на експериментальні досліди (50% от Цндр);

Всер – затрати на сертифікацію продукції (20% Цндр);

Впат – затрати на патентування (10% от Цндр).

Іін = 121* (0,3 + 1 + 0,5 + 0,2 + 0,1) = 255 тис.грн.

Розділ 2 Нормобіом кишково-шлункового тракту сільськогосподарської птиці як чинник ефективності комбікормової продукції

2.1. Сучасні тренди аліментарних способів формування та корекції мікробіоти кишково-шлункового тракту сільсткогосподарської птиці

На сьогоднішній день численними дослідженнями встановлено, що організм тварин, птиці це симбіоз двох організмів: макроорганізму і мікробіоти, із вагомою часткою внеску у спільне співіснування мікробіоти [2-8].

Мікроорганізми шлунково-кишкового тракту – основа його структурного і функціонального існування. Більше 60% мікробіоти організму – в шлунково-кишковому тракті [4, 5].

Фактор годівлі є вирішальним (рис 1) у забезпеченні формування нормобіому, що актуалізує необхідність корегування складу та властивостей комбікормової продукції.

В останні роки в умовах промислового тваринництва та птахівництва значно посилилося техногенне та антропогенне навантаження на організм, внаслідок чого порушуються процеси саморегуляції між основними представниками кишкового біоценозу, посилюється мінливість бактерій і вірусів, швидко розвивається

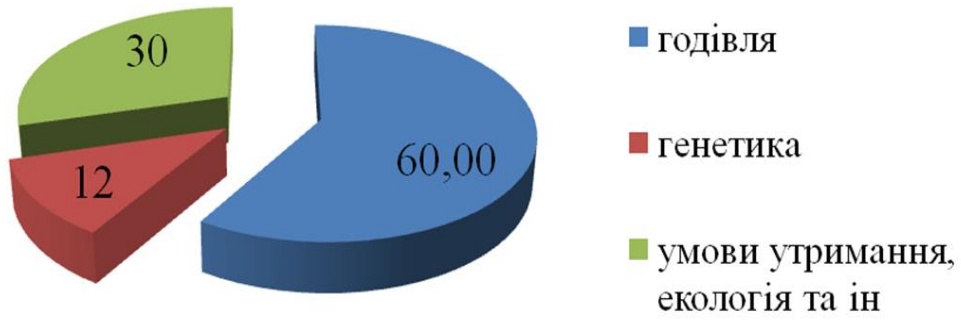


Рисунок – 1 Фактори, що впливають на формування мікробіому шлунково-кишкового тракту сільськогосподарських тварин та птиці [4, 5, 8]

множинна лікарська стійкість і зростає патогенність кишкової палички стафілококів та ін.

При цьому серед причин відходу молодняку основне місце посідають хвороби, пов'язані з порушеннями діяльності шлунково-кишкового тракту, збудниками яких є умовно-патогенна мікрофлора. Проблема профілактики та лікування шлунково-кишкової патологій у птиці, збудниками яких є умовно-патогенні кишкові мікроорганізми, має не лише економічне, а й соціальне значення

Економічні збитки від сальмонелезу США оцінюються в 2 млрд доларів, у Канаді 300 млн доларів. За останні 15 років захворюваність людей і птиці на сальмонельоз зросла в 7 разів, при цьому етіологічне значення S.enteridis у захворюванні людей зросло на 30 %, у птиці на 75 %, а індикація збудника в продуктах харчування збільшилася на 50 %.

Збитки, спричинені захворюваннями, виражаються у зниженні і втраті продуктивності, зменшенні яйценосності, зниженні приросту ваги тіла птиці, у прямій смертності та прояві вторинних інфекцій унаслідок ураження імунної системи, у додаткових фінансових витратах для проведення лікувальних і профілактичних заходів, погіршенні показників безпечності та якості продукції птахівництва [4, 5, 9, 10].

Негативні наслідки таких захворювань можна контролювати за допомогою вакцинації і впровадження надійних заходів біологічного захисту.

Проте вакцинація не завжди усуває проблеми, що виникають унаслідок упровадження інтенсивних технологій вирощування із високою концентрацією птиці на обмеженій площі.

Це зумовлює виникнення і поширення інфекційних та інвазійних захворювань, що призводить до постійної потреби у застосуванні значної кількості ветеринарних препаратів із широким антимікробним спектром дії, зокрема антибіотиків.

Попри законодавчу заборону використання антибіотиків із профілактичною метою та як стимуляторів росту, дослідники фіксують їхнє широке використання

Досвід тотального і часом безконтрольного застосування антибіотиків у тваринництві показав, наскільки великі негативні наслідки такої практики [4, 5, 10]. Поширення резистентності до антибіотиків є надзвичайною проблемою

безпеки здоров’я людини і тварин в усьому світі через підвищену швидкість відновлення збудників та стійкістю їх до ліків, що ускладнює лікування інфекційних захворювань.

Промислове птахівництво в Україні в умовах глобальної епізоотичної ситуації та можливого виникнення емерджентних інфекційних хвороб потребує застосування повного комплексу прогресивних програм імунокорекції і профілактики захворювань, ефективних заходів біологічного захисту, що оптимізують метаболічні процеси в організмі птиці та підвищують природну резистентність.

Тому, наразі питання одержання продукції птахівництва у достатній кількості та високої якості та безпечності як і у світі так і в Україні є надзвичайно актуальними [11-13].

Питання здорового способу життя, які декларуються країнами ЄС, Сполученими Штатами Америки (США) та іншими розвиненими країнами світу, зведені до державної політики із головними завданнями - збереженням здоров’я нації, віковим продовженням життя населення країн.

Враховуючи вищевказане, виникла необхідність розробки і застосування нових способів підтримання біологічного захисту сільськогосподарських тварин та птиці [14].

Актуальними стали питання аліментарних способів конструювання та відновлення оптимальної мікрофлори, тобто мікроекології та ендоекології макроорганізму людини, тварин, птиці. В усьому світі ведуться дослідження по створенню різних добавок, здатних корегувати кількісний та якісний склад мікробіоти шлунково-кишкового тракту макроорганізму (пребіотики, пробіотики, синбіотики та ін.).

Розмір світового ринку пробіотиків оцінюється в 78,91 мільярда доларів США в 2024 році і як очікується, досягне 113,43 мільярда доларів США до 2029 року, середньорічний темп зростання становитиме 7,53% протягом прогнозованого періоду (2024-2029 роки). Пробіотики доступні вже кілька десятиліть в усьому світі (рис 4). [15].

Стрімкими темпами зростання характеризується і ринок пребіотиків (рис 5) в якому переважну частку займає інулін (40 % ринку) із прогнозованою тенденцією його подальшого переважання

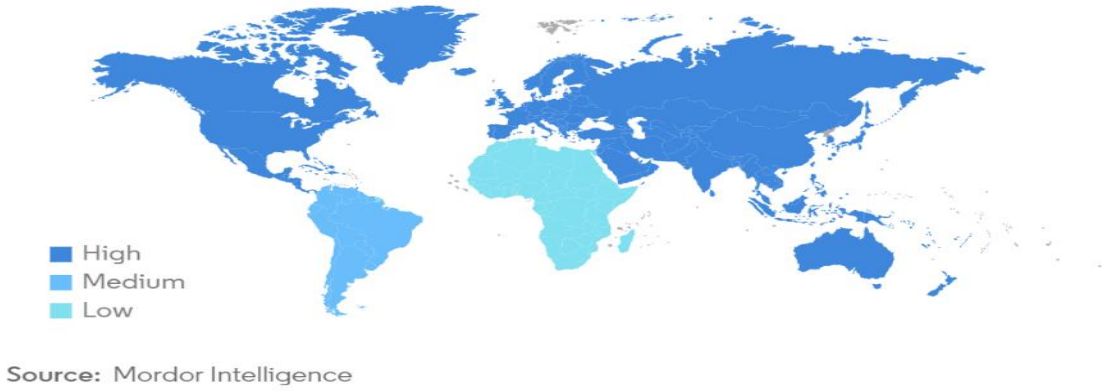


Рисунок – 2 Світовий ринок пробіотиків, 2022 р

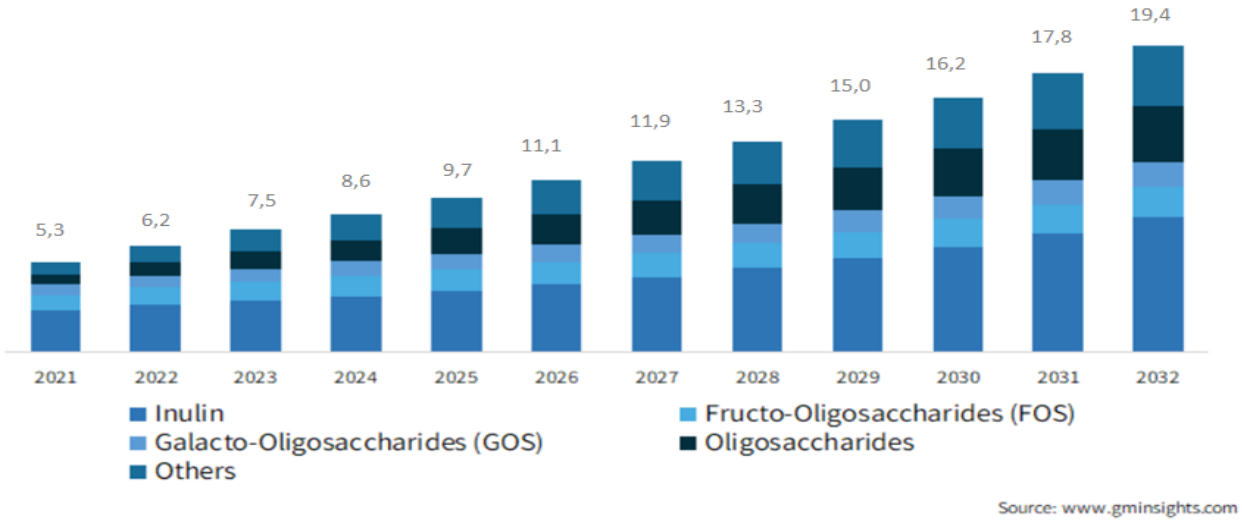


Рисунок –3Світовий ринок пребіотиків, 2021 -2032 р (млрд. долл. США

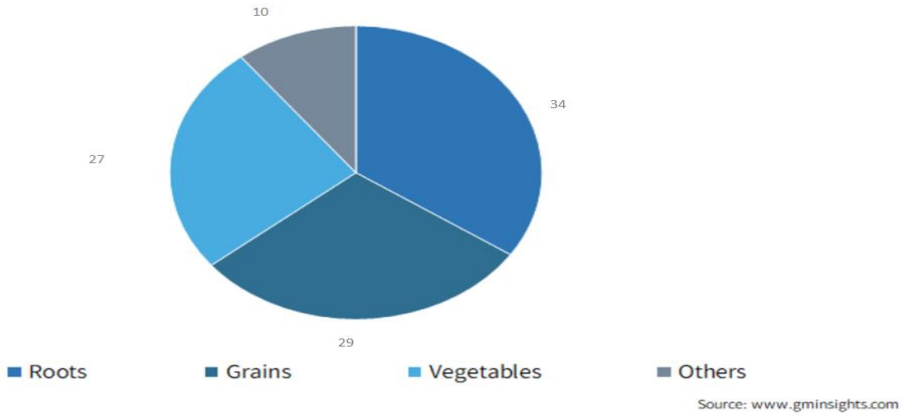


Рисунок – 4 Структура сировини для виробництва пребіотиків

до 2032 року, очікується, що обсяг продажів у 2023 році перевищить 3,22 мільярда доларів США. На 80% попит на інулін виявляє харчова промисловість, а

також виробники дієтичних добавок та кормів для тварин. Меншу частку займають олігосахариди, проте прогнозується їх подальше використання при створенні продуктів із функціональними властивостями. Переважним сировинним джерелом (рис 6) для отримання пребіотиків є корені (топінамбур, цикорій, артишок), які містять інулін. В 2012 р. об'єм світового ринку пребіотиків оцінювали в 2,3 млрд. доларів США а в 2018 р. – уже 4,5 млрд. Очікується, що обсяг ринку пребіотиків зросте на 11,6% [15-17].

2.1.1. Роль мікробіоти шлунково-кишкового тракту сільськогосподарської птиці у забезпеченні її здорової життєдіяльності

Нормальна мікрофлора шлунково-кишкового тракту являє собою сукупність безлічі біоценозів.

Сучасні уявлення про формування нормобіоценозу у птиці базуються на результатах досліджень і відомо, що у момент вилуплення шлунково-кишковий тракт курчат стерильний, а уже в перші години життя його колонізують мікроорганізми із навколишнього середовища: E. coli, бактерії родів Salmonella, Lactobacillus, Bacillus, Streptococcus і Bifidobacteria.

За даними дослідників, у кишківнику курчат після вилуплення переважає кокова мікрофлора і клостридії, не зважаючи, що концентрація кисню у перші дні життя надто висока для їх швидкої проліферації, а потім починають домінувати неспорові анаеробні бактерії [18].

Основними представниками кишкової мікробіоти є: - біфідобактерії, які знаходяться в пристіночному слизу і просвіті товстого кишечника; - ентерококи і лактобактерії, які заселяють ротову порожнину, зоб, шлунок, тонкий і товстий відділи кишечника; - ешерихії з вираженою ферментативною активністю і відсутньою вірулентністю, які населяють дистальний відділ тонкого кишечника, але основна маса яких мешкає у товстому кишечнику [19].

Дослідниками встановлено, що процес становлення стабільної бактеріальної популяції у тонкому кишківнику курчат триває протягом 14 21 доби, у сліпих кишках - 30 діб, а зміни видового складу мікроорганізмів та їх співвідношення проходять впродовж перших 42 діб, коли формується мікробна популяція, ідентична дорослим особинам [20, 21].

Таким чином, у молодняку спостерігається фізіологічний дисбаланс, що робить їх уразливими до шлунково-кишкових патологій.

У процесі еволюції склалася мікроекологічна система кооперації автохтонної флори кишечника з одночасною чіткою диференціацією функцій між окремими видами мікроорганізмів, що дозволяє мікрофлорі травного тракту виступати як єдине ціле, що забезпечує потреби всієї екологічної системи та організму господаря.

Локальні та системні функції мікробіоти: трофічні та енергетичні функції - теплове забезпечення організму, енергозабезпечення епітелію, регулювання перистальтики кишечника, участь у регуляції диференціювання та регенерації тканин, в першу чергу епітеліальних, підтримання іонного гомеостазу організму, детоксикація та виведення з'єднань, руйнування мутагенів, активація лікарських сполук, утворення сигнальних молекул, у тому числі нейротрансмітерів, стимуляція імунної системи, стимуляція місцевого імунітету, утворення імуноглобулінів, забезпечення цитопротекції, підвищення резистентності епітеліальних клітин до мутагенів (канцерогенів), інгібування епітелію, перехоплення та виведення вірусів, підтримання фізико-хімічних параметрів гомеостазу приепітеліальної зони, постачання субстратів глюконеогенезу, постачання субстратів ліпогенезу, участь у метаболізмі білків, участь у рециркуляції жовчних кислот, стероїдів та інших макромолекул плазм та постачання організму вітамінів групи В, пантотенової кислоти та ін. [4-8, 22-24].

Біфідобактерії (Bifidobacterium bifidum, B.longum, B.infantis) - непатогенні грампозитивні неспоротворні анаероби, які є найбільш значущими представниками облігатних. Біфідобактерії виконують такі функції: здійснюють шляхом асоціації зі слизовою оболонкою кишечника фізіологічний захист кишкового бар'єру від проникнення мікробів та токсинів у внутрішнє середовище організму; володіють високою антагоністичною активністю по відношенню до патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів за рахунок вироблення органічних жирних кислот; беруть участь в утилізації харчових субстратів та активізації пристінкового травлення; синтезують амінокислоти та білки, вітамін К, пантотенову кислоту, вітаміни групи В (В1 - тіамін, В2 - рибофлавін, В3 -

нікотинова кислота, Вс - фолієва кислота, В6 - піридоксин), сприяють посиленню процесів всмоктування через стінки кишечника іонів кальцію вітаміну D [8, 10].

Лактобактерії (Lactobacillus) - неспороутворюючі грампозитивні палички з вираженим поліморфізмом, облігатні або факультативні анаероби з високою ферментативною активністю. Рід лактобактерій включає 44 види (в т.ч. Lactobacillus acidophilus, L.casei, L.bulgaricus, L.plantarum, L.salivarius, L.rhamnosus, L.reuteri). У процесі нормального метаболізму вони здатні утворювати молочну кислоту, перекис водню, продукувати лізоцим та інші речовини з бактерицидною активністю (реутерин, плантарицин, лактоцидин, лактолін). У шлунку і тонкій кишці лактобацили є основною мікробіологічною ланкою формування колонізаційної резистентності: в процесі життєдіяльності вони вступають у складну взаємодію з іншими мікроорганізмами, внаслідок чого пригнічуються гнильні та гнійні умовно-патогенні мікроорганізми, в першу чергу протей, Поруч із біфідо- і лактобактеріями групу нормальних кислотообразователей, тобто. бактерій, що виробляють органічні кислоти, становлять анаеробні пропіонобактерії. Знижуючи pH навколишнього середовища, пропіонобактерії виявляють антагоністичні властивості щодо патогенних та умовно-патогенних бактерій [8, 10].

Бактероїди (Bacteroides) - це анаеробні неспороутворюючі грамнегативні мікроорганізми. Основними представниками роду Bacteroides є B.thetaiotaomicron. Роль бактероїдів не з'ясована, але встановлено, що вони беруть участь у процесах травлення, у забезпеченні толерантності до харчових антигенів, розщепленні жовчних кислот, у процесах ліпідного обміну. Серед бактероїдів зустрічаються бактерії типу B.fragilis, які викликають різні гнійно-запальні захворювання [4-8].

Кишкові палички (Escherichia coli) - аеробні або факультативно-анаеробні грамнегативні палички, що беруть участь у продукції вітамінів, гідролізі лактози, а також синтезі бактеріоцинів та мікроцинів. Мікроцини мають переважну дію на зростання сальмонел, ентеропатогенних кишкових паличок та інших видів патогенних та умовно-патогенних ентеробактерій; надають імуномодулюючу дію, стимулюючи антитілоутворення. Екологічна їхня ніша у здоровому організмі — товста кишка та дистальні відділи тонкої кишки. Виявлено, що ешерихії сприяють

гідролізу лактози, беруть участь у продукції вітамінів (насамперед вітаміну К і групи В), виробляють коліцини — антибіотикоподібні речовини, що гальмують зростання патогенних кишкових паличок шигел, сальмонен, клебесієл, ентеробактерів та [4-8, 10].

Ентерококи (Enterococcus faecalis, E.faecium та E.flagellatus) - грампозитивні коки, аероби та факультативні анаероби, що колонізують тонкий (меншою мірою) і товстий відділи кишечника. Ентерококи пригнічують ріст та розмноження інших умовно-патогенних та патогенних бактерій; мають виражену ферментативну активність (у першу черга лактазної). Ентерококи стимулюють локальний гуморальний та клітинний імунітет за рахунок активації В-лімфоцитів та підвищення синтезу lgA, вивільнення інтерлейкінів - 1β та 6, γ-інтерферону; мають протиалергічну та антимікротичну дію, здійснюють метаболізм бродильного типу, ферментують вуглеводи [4-8].

2.1.2. ***Характеристика кормових добавок для корегування мікробіому шлунково-кишкового тракту сільськогосподарської птиці***

Поняття “пробіотик” було уведено Вінтером у 1955 році. Проте родоначальником концепції пробіотиків є І.І. Мечніков, який ще в 1903 р. запропонував практичне використання мікробних культурантагоністів для боротьби з патогенними бактеріями. Родоначальником концепції пробіотиків є І.І.Мечников, який ще в 1903 р. запропонував використовувати мікробні культури-антагоністи для боротьби з патогенними бактеріями [4-5, 8, 10].

В залежності від природи складових компонентів пробіотика на сучасному етапі виділяють 6 поколінь пробіотиків [8,10].

1. Монокультурні пробіотики, на основі ліофілізату живих мікроорганізмів які продукують молочну кислоту. Мають замісну фармакологічну дію

2. Полікультурні пробіотики, з комбінації штамів декількох компонентів живих молочнокислих бактерій і біфідумбактерій з іншою природною мікрофлорою. Мають замісну і конкурентну дію щодо патогенної та умовнопатогенної мікрофлори

3. Пробіотики, що є комбінацією непатогенних, нетипових для нормальної мікрофлори спороутворюючих організмів, або монокультуру. Мають антагоністичну дію по відношенню до патогенної мікрофлори

4. Пробіотики, які є комбінацією про- і пребіотиків

5. Пробіотики, в основі яких рекомбінантні генноінженерні штами

6. Мультипробіотики — багатоштамові препарати нового покоління.

До штамів які використовуються у виготовленні пробіотичних препаратів застосовуються слідуючі вимоги [4-10]:

- не бути патогенними, інвазійними, канцерогенними, не повинні бути антагоністами до нормальної мікрофлори господаря;

- штами повинні бути стійкими до фенолу, жовчі, оновних видів антибіотиків;

- повинні зберігати життєздатність у складі препарату чи продукту для якого їх використовують;

- штами мікроорганізмів які не є нормальними представниками мікрофлори повинні проходити транзитом через шлунок та кишечник;

- повинні мати антагоністичні властивості зумовлені виробленням антибіотичних або біологічно активних речовин речовин антимікробної дії.

- при включенні декількох штамів мікроорганізмів до одного препарату вони не повинні мати антагоністичної дії по відношенню один до одного.

При застосуванні пробіотика недопустимі його залишки у продуктах харчування та негативний вплив на довкілля. Штами пробіотика повинні бути стійкими до плазмідної передачі генів між клітинами. Мікробні клітини або спори в препараті повинні бути захищеними, тобто витримувати такі процеси, як змішування, гранулювання і контакт з іншими речовинами корму (перевагу слід надавати препаратам із спорових мікробів).

Біо Плюс 2 Б – кормовий пробіотик нового покоління для всіх видів тварин. Є мікробіологічним продуктом, в якому як активна субстанція міститься суміш бактерій Bacillus Licheniformis, штам СН 200 та Bacillus subtilis, штам 201. Антибактеріальна дія препарату проявляється відносно грампозитивних та грамнегативних бактерій. Бактерії, які містяться в препараті, унаслідок

витиснення із організму тварин патогенної мікрофлори слугує ефективним засобом проти колібацильозу та анаеробного клостридіозу. Добавка високоефективна проти великої групи патогенних кишечних вірусів. Це відбувається за рахунок інтенсивної стимуляції місцевого імунітету в кишечнику, синтезу інтерферону та інших інгібіторів розмноження вірусів, підвищення загальної резистентності організму.

Реск'ю Кіт – водорозчинний препарат, рекомендується для випоювання молодняку птиці з метою створення добрих стартових умов та досягнення максимальної продуктивності; застосовується після лікування антибіотиками, по закінченню транспортування, а також одночасно з кокцидіостатиками типу саліноміцину, аватеку. Оскільки до складу препарату входять спори бактерій B.Licheniformis та B.subtilis (1600×109 КУО/кг), його не рекомендують задавати одночасно з антибіотиками. Крім того, у складі препарату містяться бетаїн, хелатні форми цинку, міді, марганцю, вітаміни В1, В2, В6, В12, К3, нікотинова кислота та пантотенат кальцію. Дозування: 1 кг на 1000 л води.

І-Сак1026 – новий пробіотик з вмістом живих культур дріжджів спеціально відібраного штаму Saccharomyces cerevisiae 1026 разом із середовищем її розмноження [5].

Ендоспорин – пробіотик нового покоління, який являє собою суху пористу масу від жовтого до світло-коричневого кольору. Це жива культура Bacillus subtilis штамів 39 та 51, які не токсичні для тварин і людини. Бактерії сінної палички, які складають основу препарату, продукують набір ферментів (амілаза, ліпаза, протеаза), що поліпшують перетравлення вуглеводів, жирів і протеїнів, у тому числі амінокислот [5].

Ефективність використання пробіотиків значно залежить від адаптації та повноцінної життєдіяльності пробіотичних бактерій у шлунково-кишковому тракті, оскільки вони вирощені поза макроорганізмом; кишкова нормофлора у складі пробіотиків має погану прохідність через верхні розділи шлунково-кишкового тракту і не досягає товстого кишечника в кількості достатній для досягнення терапевтичного ефекту. Навіть та незначна кількість нормофлори, яка досягла товстого кишечника, погано приживається в конкурентному середовищі

патогенних мікроорганізмів і не досягає своєї екологічної ніші на епітеліальному шарі.

Аспекти використання пробіотиків зачіпають широке коло проблем, пов'язаних з корекцією кишкового біоценозу, імунної, гормональної та ферментної систем молодняку та дорослої птиці.

Наразі доведено що кишкова мікробіота як самостійний «орган», який у вигляді біоплівки покриває стінку кишечника. Біоплівка, що склалася в ході розвитку організму - міцна система, що перешкоджає впровадженню чужорідних штамів. Колективний імунітет біоплівки кишечника не дозволяє повною мірою здійснювати корекцію дисбактеріозів за допомогою препаратів живих культур пробіотиків - біфідобактерій, лактобацил, ентеробактерій, оскільки промислові штами мікроорганізмів внаслідок біологічної несумісності не можуть увійти компонентом в біоплівку, і поповнюють пул [4, 5, 7].

Пребіотики - це препарати або біологічні активні добавки немікробного походження, що не перетравлюються в кишечнику, здатні позитивно впливати на організм через стимуляцію росту та/або метаболічної активності нормальної мікрофлори кишечника.

Численні дослідження показали, що пребіотичним ефектом має велике число з'єднань, хоча вони можуть і не повною мірою відповідати всім вимогам, зокрема перетравлюваності, абсорбованості, селективності:

– олігосахариди (соєвий олігосахарид, фруктоолігосахариди ФОС, галактоолігосахариди);

– моносахариди (ксиліт, рафіноз, сорбіт, ксилобіоз та ін);

– дисахариди (лактулоза та ін);

– полісахариди (пектини, декстрин, інулін та ін.);

– пептиди (соєві, молочні тощо);

– ферменти (протеази цукроміцетів, β-галактозидази мікробного походження тощо);

– амінокислоти (валін, аргінін, глутамінова кислота);

– антиоксиданти (вітаміни А, С, Е, каротиноїди, глутатіон, Q10, солі селену та ін);

– ненасичені жирні кислоти (ейкозапентаєнова кислота тощо);

– органічні кислоти (оцтова, пропіонова, лимонна та ін.);

– рослинні та мікробні екстракти (морквяний, картопляний, кукурудзяний, рисовий, гарбузовий, часниковий, дріжджовий та ін.);

– інші (лецитин, параамінобензойна кислота, лізоцим, лактоферин, лектини, екстракти різних водоростей тощо) [4-7].

Пребіотики – відносно нова група кормових добавок, остаточно не сформована та не визначена. До цієї групи належать добавки, які містять природні компоненти рослин або бактерій, сприяють вибірковій стимуляції росту чи метаболічної активності однієї або кількох груп корисних бактерій у кишечнику тварин; блокують колонізацію кишечника патогенною мікрофлорою; стимулюють імунітет; сприяють підвищенню продуктивності тварин і не є препаратами антибіотиків, живих культур мікроорганізмів, ферментними препаратами та органічними кислотами [4, 5, 25].

Орего-Стим – ростостимулятор нового покоління, природна складна матриця (більше 30 складових). Активний компонент препарату (5 %) – ефірна олія з гібриду душиці підвиду орегано (Origanum vulgare ssp. hirtum), серед основних складових якої – феноли карвакрол та тимол (85 %).

Препарат діє на всі види грампозитивних і грамнегативних бактерій, у тому числі Candida albicanis, Clostridium perfringens, Escherichia coli F41+, K88+, Staphylococcus aureus, Salmonella typhimurium phage type 193 та 104, а також відзначається інсектицидними, антигрибковими та антиоксидантними властивостями. Спосіб дії препаратів (фенолів) виключно фізичний. Мембрани бактеріальних клітин руйнуються, що викликає порушення водного балансу клітин та їх загибель.

Орего-Стим сприяє прискоренню процесу оновлення епітеліального шару слизової оболонки кишечника, завдяки чому відбувається профілактика кокцидіозу. Препарат має специфічний запах, який значно посилює апетит.

Одержані продукти (м'ясо, яйця) не мають специфічного запаху, оскільки Орего-Стим не всмоктується у травному каналі. У слизовій оболонці кишечника ворсинки збільшуються у довжину, що позитивно позначається на всмоктуванні поживних речовин. Уведення добавки в корм значно знижує втрати активності амінокислот та вітамінів за термічної його обробки.

Препарат широко застосовується у Великобританії, Нідерландах, Німеччині за програмою "Зелений бройлер", тобто за виробництва екологічно чистого м'яса курчат-бройлерів. Рекомендовані дози уведення сухого препарату в комбікорм становлять: 300–500 г/т для птиці, 250–500 г/т для свиней [4, 5, 25].

Біо-Мос − новий порошкоподібний препарат, що являє собою набір маннанолігосахаридів з вмістом глюкоманнанопротеїну не менше 25 % та виробляється із зовнішньої клітинної оболонки дріжджів Sacharomyses cerevisiae. Є не лише альтернативою антибіотикам, а й має широкий спектр дії на клітинному та гуморальному рівнях. Механізм дії добавки полягає у блокуванні колонізації кишечника патогенними мікробами; стимуляції імунітету та захисних механізмів організму (імунна модуляція); прискоренні росту корисної кишечної мікрофлори. Застосування препарату в кормах дозволяє за допомогою залишків маннози зв'язувати бактеріальні рецептори. Маннанолігосахариди не руйнуються травними ферментами та міцно утримуються на поверхні бактерій. Останні із заблокованими рецепторами не можуть закріпитися на поверхні епітеліальних клітин і проходять травний канал транзитом [25].

Норми уведення препарату в комбікорми (кг/т): курчата-бройлери у перші 7 діб – 1,5, у подальшому – 0,5−1; батьківське стадо курей − 1−2; куринесучки, індики − 0,5−1; качки − 1−2;

Дігестаром – пребіотик комплексної дії. До складу добавки входить декілька рослинних компонентів, які впливають за трьома основними напрямами: ароматичні та смакові речовини поліпшують смакові якості корму та посилюють апетит у тварин; речовини, які стимулюють роботу травних залоз − група спецій, що подразнюють травні залози, підвищуючи інтенсивність їх роботи; фітобіотики − рослинні добавки, які пригнічують ріст патогенних мікрорганізмів у кишечнику [25].

Дігестаром являє собою порошок світло-бежевого кольору зі специфічним запахом. Оптимальна доза його – 150 г/т комбікорму.

Перелік імуностимулюючих пребіотичних препаратів, зареєстрованих на території України (Назва препарату, виробник препарату, країна-виробник відповідно): АМІКСИН ТДВ "ІНТЕРХІМ" Україна Ентеронормін ТОВ «СГП МБС» Україна Ентеронормін Детокс ТОВ «СГП МБС» Україна Альбікан®, Albican® – препарат біологічний імуномодулюючий для лікування і профілактики алергічних хвороб шкіри та дихальних шляхів у тварин БІНОМЕД ГмбХ; ПУП «Гомельський завод ветеринарних препаратів» Німеччина/ Білорусь Бінольбін®, Binolbin® – препарат біологічний імуномоделюючий для лікування і профілактики алергічних та вірусних кон'юнктивітів у тварин БІНОМЕД ГмбХ; ПУП «Гомельський завод ветеринарних препаратів» Німеччина, Білорусь Біспорин Державне підприємство «Сумська біологічна фабрика» Україна Авігард®, Aviguard® Лаллеманд Енімал Нутрішн ЮК, ЛТД Велика Британія Плацевіт ТОВ "СмартБіоЛаб"; ТОВ "НДП Ветеринарні біотехнології" Україна "ІМУСТАРТ+" ТОВ "СмартБіоЛаб"; ТОВ "НДП Ветеринарні біотехнології" Україна Пробіотик «ТІММ-С» Державне дослідне підприємство Інституту продовольчих ресурсів Національної академії аграрних наук України Україна ПРОБІОТИК "LactoPharm LP12" (Лактофарм LP 12)" Херсонське державне підприємство – біологічна фабрика Україна Пробіотик «Споро-лекс» ТОВ УКРБІОТЕХ Україна "СОРБФЛОР", "SORBFLOR" - пробіотичний засіб із підкислювачем та сорбентом Херсонське державне підприємство – біологічна фабрика Україна "ВІТАФЛОР", "VITAFLOR" - пробіотичний засіб із адаптогеном і підкислювачем Херсонське державне підприємство – біологічна фабрика Україна. Лізоцим 50 – кормовий фермент, що застосовується у свинарстві, птахівництві та скотарстві для зміцнення імунітету, підвищення резистентності організму, захисту від бактеріальних захворювань і прискорення темпу росту [4, 5, 25].

2.2. *Обгрунтування доцільності використання соєвої соломи як компоненту комбікормової продукції пре біотичної дії. Аналіз ринку сировини*

Соя (Glycine max (L.) Merr.) — одна з найбільш економічно важливих олійних і білкових культур у світі. Вона є найпоширенішою культивованою культурою в глобальному масштабі після пшениці, кукурудзи та рису. Також сою визначають ключовим компонентом глобальної продовольчої безпеки, що забезпечує понад чверть світового білка для харчування людей і тварин, та вона є джерелом олії (понад 25% світового виробництва рослинної олії (поступається лише пальмовій олії)) та біопалива [33–35]. Соєві боби за вмістом і якістю білка переважають інші бобові культури й дають найвищий врожай протеїну з 1 га [36].

Соєві боби містять 20% олії і 35–40% білка, що забезпечує повний набір незамінних амінокислот для людини. Це також важливе джерело вуглеводів (35%), таких мінералів, як цинк, мідь, залізо, марганець, кальцій, магній і фосфор, вітамінів A1, B1, B2, B6, B12, E, K, PP та ін. Крім того, боби містять численні метаболіти, включаючи фітостероли, ізофлавони, фосфоліпіди, феритини, олігосахариди, сапоніни, фітинові кислоти та ферменти (уреазу, ліпазу, протеазу, каталазу, інвертазу, редуктазу, ліпазу, ліпоксидазу, катепсин та ін.) [37-39].

Соя є гарним попередником для зернових та інших культур, яку також використовують як сидерат для поліпшення азотного режиму та екологічного стану ґрунту. Будучи бобовою культурою, вона здатна фіксувати 50–70% молекулярного азоту з атмосфери через симбіотичні відносини кореневої системи з азотфіксуючими ґрунтовими бактеріями Rhizobium [40].

Посівні площі сої у світі за останні 70 років зросли майже у вісім разів: з 16,5 млн га у 1950 р. до 127 млн га у 2020 р. Світовий ринок виробництва сої у 2023 р. оцінювався у 157,6 млрд доларів США і, за прогнозами, досягне 226,28 млрд доларів США до 2032 р. за середньорічного темпу зростання (CAGR) 4,1% [41].

Нині сою вирощують у 75 країнах світу. Однак майже 85% світового виробництва сої припадає на дві частини світу (Південну Америку — 55% та Північну Америку — 30,3%). До трійки світових лідерів виробництва сої у 2023 р. входили Бразилія, Сполучені Штати Америки і Аргентина (рис. 9), які сукупно виробляли 318,344 млн тонн, що становить 81% від загального виробництва у

світі. Україна займала дев'яту позицію у світовому рейтингу із часткою 1% у загальному обсязі виробництва сої і виробляла 5,2 млн т насіння.

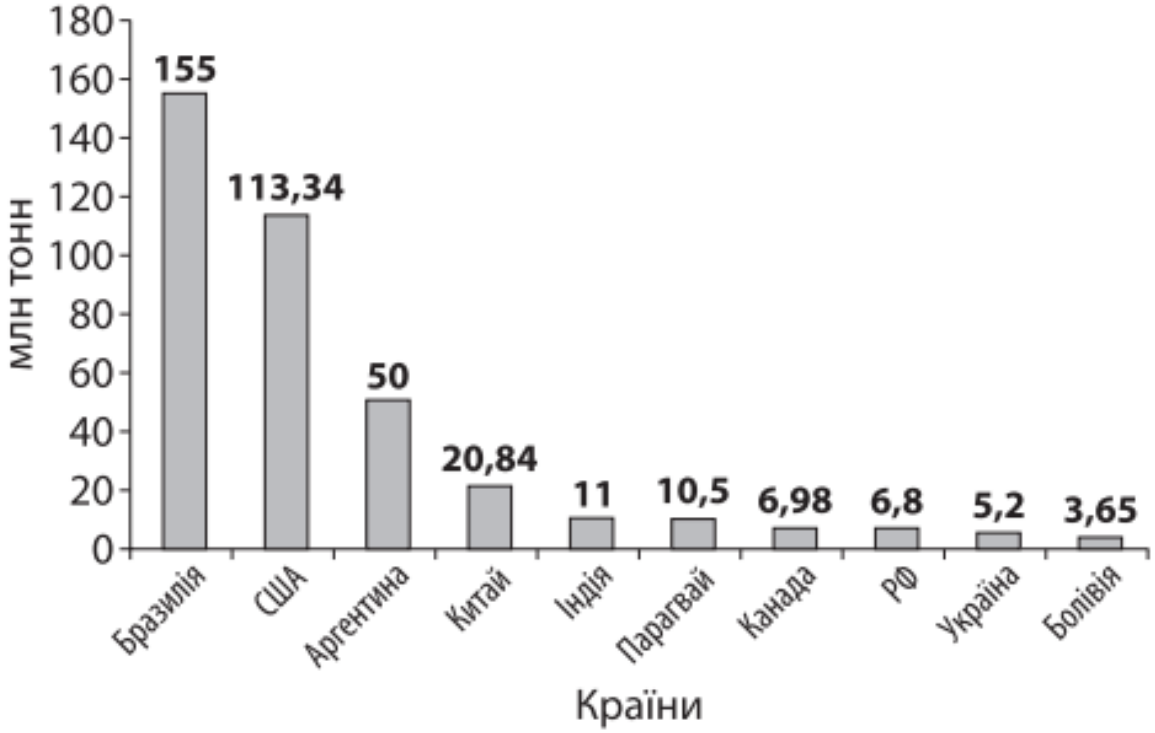


Рисунок 5 - Топ-10 країн-лідерів із вирощування сої, 2023р [41].

При вирощуванні сої отримують побічний продукт солому (вегетативні частини) яка становить до 50 % від кількості зібраного зерна, яка не використовується на сьогоднішній день, що недоцільно з точки зору ефективного використання природно-ресурсного потенціалу.

Розділ 3 Методи досліджень і експериментальна база

Для досягнення поставленої мети розроблена програма досліджень, що передбачала низку етапів.

Розробка програми і вибір об'єктів дослідження

– Мета досліджень. Підвищення якості та зоотехнічної ефективності комбікормової продукції за рахунок використання компонентів для корегування мікробіому шлунково-кишкового тракту сільськогосподарської птиці.

Постановка завдань

– встановити механізм формування нормобіому шлунково-кишкового тракту сільськогосподарської птиці, фактори, умови що його визначають та обґрунтувати способи аліментарної корекції;

– проаналізувати кормові добавки, які застосовуються для формування нормобіому сільськогосподарської птиці, обґрунтувати перспективний напрям корегування;

– визначити поживну, біологічну цінність, функціональні, властивості соєвої соломи як компоненту комбікормової продукції антидисбіотичної дії;

– розробити рецепти комбікормової продукції із включенням соєвої соломи;

– визначити фізичні властивості соєвої соломи, розробити технологічні способи підготовки, встановити режими технологічних процесів;

– розробити схему технологічного процесу виробництва комбікормової продукції підвищеної зоотехнічної ефективності;

– провести біологічну оцінку ефективності використання в годівлі комбікормової продукції із включенням соєвої соломи;

– зробити техніко економічне обґрунтування та оцінити економічний ефект розробленої технології

Об'єкти дослідження: соєва солома, комбікорм.

Предмет дослідження: механізм формування нормобіому шлунково-кишкового тракту сільськогосподарської птиці, технологічний процес виробництва комбікормової продукції.

Характеристика експериментальної бази

Експериментальна частина роботи була проведена в лабораторних умовах кафедри технології комбікормів і біопалива Одеського національного технологічного університету. Деякі дослідження виконувалися в лабораторії біохімії Селекціонно-генетичного інституту – Національного центру зернознавства і вивчення сортів УААН (м. Одеса), Одеському національному медичному університеті.

Для хроматографічних досліджень використовували Газову хромато-масспектрометричну система ГХМС QP-5050 виробництва Shimadzu Corp. (Японія) в комплекті МС-детектор, Shimadzu, хроматограф газовий Shimadzu, колонка хроматографічна Thermo Scientific.

Спектрофотометричний аналіз здійснювали на спектрофотометрі UV-2140 фірми «Shimadzu» (Японія).

Визначення поживної і біологічної цінності соломи соєвої.

*Визначення вмісту сирої клітковини з використанням проміжної фільтрації.*Середню пробу соломи подрібнювали ножицями на відрізки довжиною від 1 до 3 см. Проби сушили в сушильній шафі при температурі (65±2) °С до повітряно-сухого стану, який дозволяє подрібнити їх на лабораторному млині, та просіювали крізь сито з отворами діаметром 1 мм. Залишок на ситі після подрібнення ножицями або розтирання ступкою в фарфоровій ступці додавали до просіяної частини та ретельно перемішали.

Методика визначення була заснована на послідовній обробці наважки дослідної проби розчином кислоти та лугу, озоленні та кількісному визначенні органічного залишку ваговим методом. Вміст сирої клітковини виражали у вигляді масової частки у відсотках або в грамах на 1 кг сухої речовини.

Для оберігання вплавленої фільтруючої пластини нутч-фільтра від забруднення сирої клітковини на скляний фільтр насипали кварцовий пісок на ½ висоти. Вміст стакана по скляній паличці переносили в нутч-фільтр. Рідину фільтрували за допомогою водоструменевого насоса. Промивання залишку і відсмоктування рідини проводили не менше 5 разів, додаючи кожний раз по 10 см3 гарячої дистильованої води (температура 95-100 °С). Вміст нутч-фільтра переносили знову в той самий стакан, ретельно змивали частинки, які прилипли, після чого цим самим розчином об'єм рідини доводили до рівня 200 см3. Потім вміст стакана ретельно перемішували та кип'ятили на електричній плитці протягом 30 хв. Після закінчення кипіння в стакан додавали не менше 50 см3 дистильованої холодної води, вміст переносили в нутч-фільтр та фільтрували. Нутч-фільтр з залишком сушили протягом 3 год в сушильній шафі при температурі (130±2) °С, охолоджували в ексикаторі, зважували і поміщали на 3 год в муфельну піч при (550±20) °С для озолення залишку. Охолоджений в ексикаторі нутч-фільтр знову зважували. Зважування проводили з точністю ±0,001 г.

Одночасно з аналізом дослідної проби проводили контроль, використовуючи ті самі реактиви і ті самі процедури, за винятком взяття наважки проби. Масову частку сирої клітковини в сухій речовині дослідної проби У розраховують за формулою:

$$У = \frac{(m_1 - m_2)}{m_3} \cdot 100 \cdot \frac{100}{100 - m_4}, \%$$

де m1 – маса нутч-фільтра з клітковиною після висушування, г;

m2 – маса нутч-фільтра після озолення, г;

m3 – маса наважки, г;

m4 – масова частка гігроскопічної вологи, %;

(100 – m4) – масова частка сухої речовини, %;

100 – коефіцієнт перерахунку у відсотки.

За кінцевий результат визначення приймали середнє арифметичне значення двох паралельних визначень масової частки сирої клітковини

отриманих в умовах повторюваності, якщо виконувалась умова прийнятності:

|У1 – У2| ≤ rабс,

де У1, У2 – результати двох паралельних визначень, %;

rабс – значення межі повторюваності, %.

Біохімічні методи дослідження

Визначення вмісту фермента лізоцима.

Принцип визначеня полягав у адсорбції на хітині або хітозані. Реактиви: а) хітозан, б) 0,1 М NaHCO3;, в) 0,15 М лимонна кислота; г) реактиви для визначення білку за методом Лоурі.

Хід дослідження. В центрифужну пробірку вносили 50 мг хітозану, 2,0 мл досліджуваного розчину, 2,0 мл 0,1 М NaHCO3, ретельно перемішували. Центрифугували, зливали надосадову рідину. Додавали 4 мл 0,1 М NaHCO3, перемішували, центрифугували і знову зливали рідину. В центрифужну пробірку з осадом прибавляли 3,0 мл 0,15 М розчину лимонної кислоти, перемішували 5 хв, центрифугували і відбирали 0,4 мл надосадової рідини для визначення білку за методом Лоурі.

Розрахунок вмісту лізоциму проводили по формулі: $Л = \frac{С \times 3 \times 1000}{2}$,

Де Л – вміст лізоциму, мг/л; С – концентрація білка, мг/мл надосадової рідини після екстракції лізоциму 0,15 М лимонною кислотою.

Визначення вмісту малонового діальдегіду (МДА)

Принцип методу полягав в створенні триметинового комплексу при взаємодії МДА з тіобарбітуровою кислотою в кислому середовищі.

Хід роботи.В центрифужну пробірку додавали 0,5 мл досліджуваного розчину 1,5 мл 1,5 мл розчину ТБК. Пробірку поміщали в киплячу водяну баню на 30 хвилин. Охолоджували до кімнатної температури і доводили водою об’єм суміші до 3,5 мл, центрифугували 10 хвилин. Екстинкцію надосадової рідини визначали при 532 нм проти контролю.

Розрахунок вмісту МДА здійснювали за формулою:

$$C = \frac{\Delta E \times 10^6 \times 1000}{K \times 0{,}5},$$

Де С – вміст МДА в мікромоль/л; ΔЕ – екстинкція проби; 106 – перерахунок на мікромолі; К – молярний коефіцієнт екстинкції триметинового комплексу, який дорівнює 1,56х105.

Визначення активності фермента каталази

Принцип методу полягав у визначенні об'єму пероксиду водню, за реакцією з молібдатом амонію з утворенням комплексу з максимальною екстинкцією при 410 нм.

В пробірку вносили 2,0 мл буферу, 2,0 мл розчину пероксиду водню і 0,2 мл екстракту досліджуваного витримували в термостаті при +30 ºС протягом 10 хвилин. Вимірювали екстинкцію на спектрофотометрі при 410 нм.

Визначали активність каталази:

$$A = \frac{(\Delta E_к - \Delta E_д) \times 1000}{K \times 0{,}2 \times 600},$$

Де А – активність каталази, кат/л; ΔЕк – екстинкція контролю; ΔЕд – екстинкція досліду; 1000 − перерахунок на 1 л; К –коефіцієнт екстинкції;

Визначення антиоксидантного-прооксидантного індекса (АПІ)

Індекс АПІ визначали за співвідношенням активності каталази (в кат/л) та вмісту МДА (в мкмолях/л) за формулою:

$$АПІ = \frac{A_{кат}}{C_{МДА}}$$

Висновки до розділу 3:

– розроблено програму дослідження; обрані об'єкт і предмет дослідження;

– надано характеристику експериментальної бази; наведені методи дослідження фізичних властивостей, поживної та біологічної цінності.

Розділ 4. Дослідна частина

4.1. Теоретичне та експериментальне обґрунтування доцільності використання соєвої соломи як компоненту комбікормової продукції

4.1.1. Поживна і біологічна цінність соєвої соломи

Солома складається переважно з високомолекулярних полісахаридів. Целлюлюза утворюється при конденсації молекул глюкози та відщепленні води. Для глюкози характерні β-1,4-глюкозидні зв'язки, які на відміну від β-глюкозидних зв'язків крохмалю не можуть розщеплюватися ферментами тварин.

Целюлоза утворює з лігніном лігніноцелюлозний комплекс. Розрізняють ядерний та неядерний лігнін. Ядерний лігнін складається з фенольних мономерів, з'єднаних ефірними і вуглецевими містками, а неядерний - з ферулової та n-кумаринової кислот. Зв'язок між цими кислотами може піддаватися лужному гідролізу. В цьому випадку обидві кислоти всмоктуються (менше 65%) і, мабуть, виводяться із сечею у вигляді бензойної кислоти. Високий рівень абсорбції обох кислот створює враження високої перетравності корму. Лігнін що всмоктався повинен знешкодитися в печінці, тому що залишки фенілпропану не можуть використовуватися в проміжному обміні речовин.

На першому етапі досліджень було визначено кормову цінність соєвої соломи, її хімічний склад, табл. 4.1.

Аналіз отриманих даних дозволяє зробити висновок про низьку енергетичну цінність соєвої соломи.

Вміст безазотистих екстрактивних речовин у соєвій соломі значно нижчий, ніж у зернових культурах, сирого протеїну практично однаковий рівень, а вміст жиру соєва солома значно перевищує аналогічний показник у зерна пшениці.

Але, якщо врахувати низьку біологічну доступність поживних речовин соєвої соломи, яка становить 38...60 %, стає зрозумілою її низька цінність у нативному вигляді.

Таблиця 4.1 – Кормова цінність соєвої соломи

Показник	Соєва солома	Зерно пшениці
Кормові одиниці	0,38	1,1
Обмінна енергія,МДж	3,82	10,2
Суха речовина,%	88,0	88,0
Сирий протеїн,%	15,2	14,7
Сирий жир, %	6,6	2,1
Сира клітковина, %	24,0	2,6
Безазотисті екстрактивні речовини (БЕР), %	38,2	66,8
Коефіцієнти перетравності, %		
протеїну	50	88
жира	60	65
клітковини	38	51
БЕР	66	90

Перетравність соломи в цілому не досягає і 50%, тобто більше половини її сухої речовини проходить через травний тракт тварин і викидається в гній. Крім того, частина поживних речовин розпадається до газів, на їх перетравлення витрачається відома кількість енергії, все це призводить до того, що поживна цінність соломи для тварин виявляється дуже невисокою.

Таким чином, кормовий потенціал у соєвої соломи є, потрібно лише обґрунтувати напрямки та умови його ефективного використання.

Соєва солома має вищу поживну цінність, ніж пшенича, проте все ж значно поступається зерну, містить високу кількість клітковини (24,8 %). Враховуючи вищевказане, використання її як енергетичного компоненту недоцільне, проте завдяки вмісту біологічно цінних складових вона може бути ефективним компонентом для надання фізіологічно-функціональних властивостей комбікормовій продукції.

Нами було визначено біологічну цінність, зокрема вміст поліфенолів в соломі.

Таблиця 4.2. Вміст біофлавоноїдів в соєвій соломі

Показники	Вміст, мг/кг	Показники	Вміст, мг/кг
гінестеїн	11	кверцетин-подібні 3	11
лютеолін-подібні 1	51	кверцетин-подібні 1	878
наринґін	36	кверцетин-подібні 2	29
лютеолін-подібні 3	28	**Нарінгенін-подібні**	148
наринґенін-подібні 1	65	**Кверцетин-подібні**	1099
наринґенін-подібні 2	37	**Ізофлавони**	17
дайдзин	49	**Лютеонін-подібні**	82
рутин	165	**Загальний вміст**	1325
кверцетин	8		

Всі визначені у соломі сої поліфеноли відносяться до класу біофлаваноїдів.

Молекулярні механізми дії біофлаваноідів можемо розглядати в 3-х аспектах: антиоксидантна дія; антиферментна, яка полягає в інгібуванні фосфоліпази A_2, ліпоксигеназ, РКС, гіалуронідази і інших; рецепторна взаємодія, яка полягає в модулюванні нейроендокринних процесів внаслідок певної подібності біофлаваноідів з відповідними лігандами.

Як результат останнього, біофлаваноїди виступають в ролі індукторів захисних систем організму, в першу чергу, антиоксидантних і імунних.

Поліфеноли здатні інгібувати розвиток злоякісних пухлин, мають антимутагенну активність, бактерицидну дію, володіють антивірусним ефектом, таким чином володіють в деякому роді універсальною біологічною активністю.

Поліфеноли беруть участь практично у всіх видах обміну речовин тварин, володіють широким спектром біологічної дії, істотно підвищуючи неспецифічну резистентність організму до ендо-і екзогенних факторів .

Біологічні властивості флавонів також проявляються у впливі на рівень холестерину і триацилгліцеридів. Можливість впливати на рівень

холестерину і триацилгліцеридів дозволить проводити профілактику патогенних станів пов'язаних із збільшенням ліпідів у крові.

4.1.2. Аналіз способів підвищення кормової цінності соломи

Відомі такі способи підготовки соломи до згодовування: фізичний, хімічний, біологічний та комбінований. Останні три способи спрямовані на підвищення перетравності поживних речовин соломи за рахунок звільнення клітковини від інкрустуючих речовин.

До фізичного способу підготовки соломи до згодовування відносять подрібнення, запарювання.

Характеристика методів обробки.

Обробка лугами. Переваги способу: відшаровується зовнішня оболонка, набухають тканини, руйнується зв’язок клітковини з інкрустуючими речовинами, зростає доступність поживних речовин (ПР) .

Обробка аміаком. Біологічні особливості бактерій, що розщепляють β - 1,4-глюкозидні зв'язки – використання в якості джерела азоту аміаку, як наслідок краща перетравність вуглеводів при додаванні синтетичних небілкових азотовмісних сполук. Дозування аміаку 3-5%.

Замочування, запарювання призводять до часткового розм'якшення клітинних структур, покращення смакових властивостей, ступінь доступності ПР незмінний (температура має бути вище 100 С). Проводять за допомогою підігрітої до 30 – 40 °С води (у розрахунку 80 – 100 л на 100 кг соломи) із додаванням 1,5 – 2%-ого розчину солі повареної. Витримують у спеціальних місткостях протягом 12 годин до повного поглинання.

ВТО зумовлює гідроліз полісахаридів: геміцеллюлоз - до моносахаридів і частково - до олігосахаридів, руйнується целюлоза, жир, протеїн та інші поживні речовини, також піддаються розщепленню до більш простих сполук. Значне зростання (у 2 рази) доступності ПР. Зволожену солому завантажують у автоклав та витримують 2,5 год. при підвищеному

тиску 0,5 – 0,8 МПа та температурі 145 – 155 °С Обов'язкова умова достатня вологість не менше 20%.

Здрібнювання соломи надає такі позитивні ефекти: пом'якшення структури, немає гострих кутів, швидко і добре просочується травними соками. Але потребує обґрунтування ступінь подрібнення як з технологічної точки зору так і умов подальшого згодовування та засвоєння.

Гранулювання надає такі переваги: порушення целюлозно-лігнінових комплексів (зменшення клітковини на 1-2%), покращення доступності поживних речовин, кращі смакові властивості, збільшення об'ємної маси, можливість збагачення, хороші технологічні властивості.

Дріжджування надає такі переваги: підвищення смакових, поживних властивостей, збагачення протеїном і вітамінами. Ферментація соломи темноколірними гіфоміцетами – збільшується вміст протеїну в сухій речовині соломи з 4,37 до 17,68 % або в 4 рази, пропорційно зменшилася кількість клітковини.

Вміст фосфору збільшився в 4 рази, а сумарний вміст амінокислот в 1 кг соломи збільшився з 17,78 до 83,23 г або в 4,87 рази. Приблизно в такому ж співвідношенні зросла і кількість незамінних амінокислот.

Використання гідротермічних та термохімічних способів не знайшло широке поширення через великі витрати матеріалів (води) та електроенергії, високу собівартість, підвищення перетравності ПР не компенсує витрати. Обладнання має специфічний характер, низька продуктивність, високі вимоги до технологічної дисципліни та контролю за якістю продукції. Замочування та запарювання не підвищує доступність ПР, швидке псування , придатний тільки для використання на тваринницьких комплексах, великі витрати води, взимку неможливо.

Найпростішим і надійним з перерахованих є подрібнення, завдяки якому підвищується ефективність засвоєння соломи.

Ефективним термомеханічним способом підвищення кормової цінності соломи є екструдування, яке зумовлює гідроліз полісахаридів: геміцеллюлоз - до моносахаридів і частково - до олігосахаридів, руйнується целюлоза, жир, протеїн та інші поживні речовини піддаються розщепленню до більш простих сполук які в 3-4 рази швидше засвоюються. Крім того, екструдування значно покращує санітарну якість соломи, покращується безпечність готової продукції.

4.2. Визначення фізичних властивостей муки із соєвої соломи та екструдованої суміші з її використанням

Враховуючи обґрунтовану раніше доцільність застосування як перспективних способів підготовки подрібнення та екструдування на наступному етапі досліджень було виготовлені дослідні зразки продукції та визначено їх властивості.

Солому сої було в лабораторних умовах подрібнено у 2 етапи, вручну до розмірів частинок 4-8 см та в ножовому подрібнювачі до розмірів частинок 0,5..1,0 мм. Отриману муку просіювали через сито з діаметром отворів 0,8 мм і проходову фракцію використовували для подальших досліджень.

Були вивчені фізико-технологічні властивості муки із соєвої соломи та екструдату суміші з зерна кукурудзи (75%) та соєвої соломи (25%). Результати дослідів представлені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 Фізико–технологічні характеристики сировини

№ п/п	Показники	Мука із соєвої соломи	Екструдована суміш із зерна кукурудзи та соєвої соломи
1	Вміст вологи, %	8,5	9,5
2	Об’ємна маса, кг/м3	219	292,0
3	Кут природнього укосу, град	63	40
4	Сипкість, см/с	2,5	11,50
5	Середньозважений розмір частинок, мм	0,5	0,96

Як видно із отриманих даних, мука із соєвої соломи володіє низькими технологічними властивостями, зокрема, високий кут приробнього укосу 63 град, низька сипкість, що в подальшому зумовить складнощі із транспортуванням самопливним транспортом, витіканням із оперативних ємностей для зберагіння.

Необхідно обов'язково передбачити дотримання кутів нахиду самопливі та днищ бункерів, а також рекомендувати застосування вібраційних пристроїв для покращення руху продукту та уникнення залягання та ущільнення продукту. Низька також об'ємна маса у муки із соєвої соломи, зокрема 219 кг/м^3

Екструдування соломи соєвої у суміші із кукурудзою дозволяє значно покращити технологічні властивості, зокрема збільшується об'ємна маса до 292,0 кг/м^3, практично в 5 разів збільшується сипкість, зменшується кут природного ухилу.

4.3. Біологічна оцінка кормової цінності та функціональних властивостей соєвої соломи

Враховуючи встановлену раніше біологічну цінність соломи сої, зокрема наявність біофлавоноїдів, нами зроблено припущення про доцільність її використання як компоненту що чинитиме позитивну фізіологічно-функціональну дію на організм.

На наступному етапі нами було проведено серію попередніх дослідів по згодовуванню муки із соєвої соломи лабораторним тваринам із створенням умов дисбіозу. Було сформовано 3 групи тварин:

1 – контрольна група (стандартний комбікорм без добавки);

2 – дослідна група (лінкоміцин (60 мг/кг живої маси));

3 - дослідна група (лінкоміцин, добавка муки із соєвої соломи (10 % від маси корму)).

Як видно з отриманих результатів, солома із сої здатна нівелювати дисбіотичні порушення, отже може бути ефективним компонентом

комбікормової продукції що позитивно впливатиме на мікробіоту шлунково-кишкового тракту, забезпечуючи нормальне функціонування останньої та її вплив на здорову життєдіяльність птиці, протікання травних і метаболічних процесів в організмі, реалізацію генетично закладеного потенціалу продуктивності.

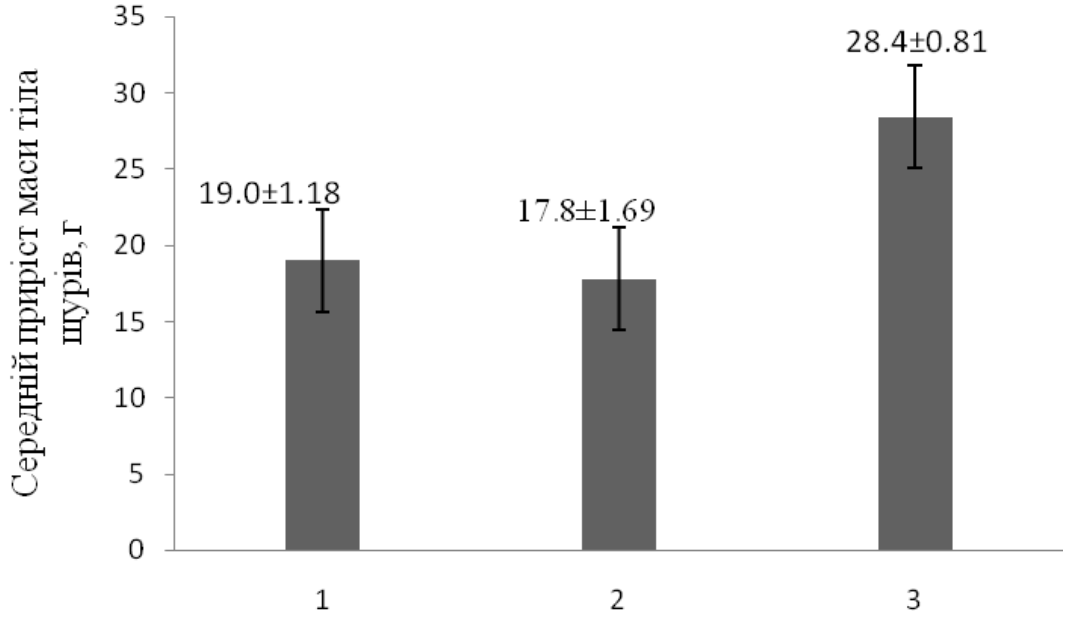


Рисунок 4.1. Приріст маси тіла лабораторних тварин

На наступному етапі визначено вплив муки із соєвої соломи на ступінь порушень в тканинах травної системи щурів з експериментальним дізбіозом рисунок 4.2. Як видно з отриманих даних, введення в організм тварин антибіотика лінкоміцину викликає порушення мікробіому неспецифічного імунітету, причому в найбільшій мірі ці зміни спостерігаються в печінці.

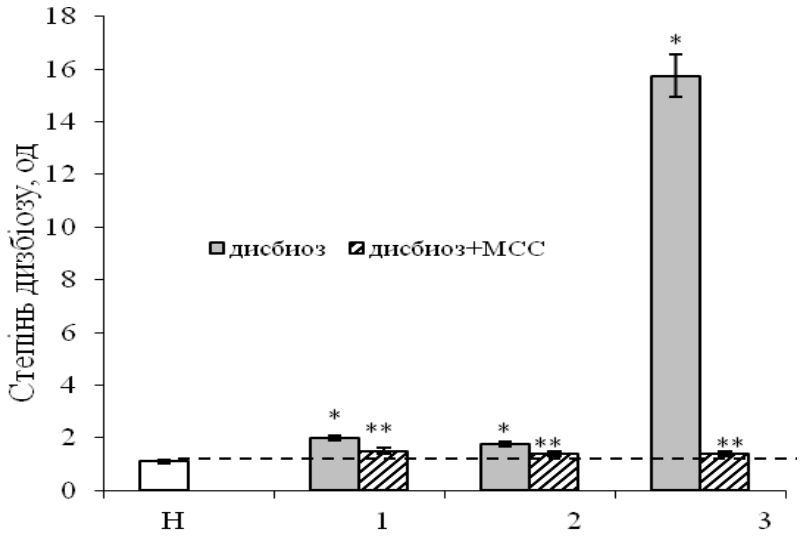


Рисунок 4.2. Вплив соєвої соломи на степінь дизбіозу в тканинах лабораторних тварин

Н – норма; 1 – тонка кишка; 2 – товста кишка; 3 – печінка.

Як видно із рисунку 4.2., згодовування тваринам комбікорму з введенням муки із соєвої соломи достовірно знижує ступінь порушень дисбіотичних аж до норми у всіх досліджених тканинах. Отже, мука із соєвої соломи здатна надавати лікувально-профілактичну дію усуваючи явища дизбіозу в усіх тканинах та органах травної системи.

На наступному етапі було визначено вплив соєвої соломи на ступінь запалень в травній системі щурів, визначали активність протеолітичного фермента еластази, уреази, лізоциму (Табл 4.4. - 4.7).

Видно, що найбільшу уреазну активність виявляють слизові оболонки кишечника. Ці ж тканини і найбільше підвищує активність уреази за умов дисбіозу. У щурів, які отримували раціон з вмістом муки з соєвої соломи, активність уреази знижується, але достовірно лише в товстій кишці.

Аналіз результати визначення активності лізоциму. Видно, що активність лізоциму знижується в умовах дисбіозу (2 група) але достовірно лише в товстій кишці і печінці.

Таблиця 4.4. Вплив споживаня муки з соєвої соломи на активність уреази в травній системі щурів з експериментальним дисбіозом,

Біооб'єкт	Групи лабораторних тварин		
	1-контроль	2-дисбіоз	3-дисбіоз+мука з соєвої соломи
СОПР	0,12±0,03	0,34±0,04 P<0,01	0,32±0,07 P<0,05 P1>0,5
Тонка кишка	1,39±0,32	5,12±1,85 P<0,05	4,8±1,86 P<0,05 P1>0,5
Товста кишка	1,28±0,16	3,45±0,54 P<0,01	1,8±0,47 P>0,05 P1<0,05
Печінка	0,18±0,01	0,37±0,04 P<0,01	0,3±0,05 P<0,05 P1>0,05

Примітка Р – в порівнянні з групою 1 Р1 – в порівнянні з групою 2.

Таблиця 4.5. Вплив споживаня муки з соєвої соломи на активність лізоциму в травній системі щурів з експериментальним дисбіозом,

Біооб'єкт	Групи лабораторних тварин		
	1-контроль	2-дисбіоз	3-дисбіоз+мука з соєвої соломи
СОПР	188±16	166±19 P>0,3	180±14 P>0,5 P1>0,3
Тонка кишка	275±35	191±32 P>0,05	214±43 P>0,05 P1>0,5
Товста кишка	522±28	257±5 P<0,01	388±30 P<0,01 P1<0,01
Печінка	126±18	49±9 P<0,05	92±5 P<0,05 P1>0,05

Примітка Р – в порівнянні з групою 1 Р1 – в порівнянні з групою 2.

У щурів, які отримували раціон з мукою із соєвої соломи, активність лізоциму збільшується, причому достовірно лише в товстій кишці і в печінці.

Розрахований за показниками активності уреази і лізоциму ступінь дисбіозу видно, що введення в організм лінкоміцину викликає розвиток дисбіозу в усіх тканинах: в слизовій оболонці порожнини ступінь дисбіозу майже 3 одиниці, в товстій кишці 5,6 одиниць. Споживання муки з соєвої соломи достовірно знижує ступінь дисбіозу лише в товстій кишці (в 3 рази) і в печінці (в 2,4 разів).

Анеаліз результатів визначення активності еластази – біохімічного маркера запальних процесів. В усіх досліджуваних тканинах експериментальний дисбіоз призводить до зростання активності еластази: в слизовій оболонці рота на 40%, (однак $P>0,05$), в тонкій кишці на 57%, в товстій кишці на 72% і в печінці на 62%. Споживання муки з соєвої соломи знижує активність еластази в усіх тканинах, за винятком слизової рота: в тонкій кишці на 13,5%, в товстій кишці на 41%, в печінці на 20%.

Таким чином, нами встановлено що введення лінкоміцину значно збільшує чисельність бактерій в тканинах травної системи, про що свідчить суттєве зростання активності фермента уреаза, продуцентом якого є умовно патогенні бактерії.

В результаті збільшення активності уреази і зниження активності лізоциму в декалька разів зростає ступінь дисбіозу, причому в найбільшій мірі в слизовій оболонці товстої кишки.

Споживання корму з вмістом муки з соєвої соломи суттєво (в 2-3 рази) знижує ступінь дисбіозу в товстій кишці і печінці і мало впливає на ступінь дисбіозу в слизовій рота і тонкій кишці.

Можна стверджувати, що слизова оболонка товстої кишки найбільш уразлива до патогенної дії дисбіозу і вона виявилась найбільш чутливою до лікувальної дії муки з соєвої соломи.

Таблиця 4.6. Вплив споживання муки з соєвої соломи на ступінь дисбіозу травній системі щурів з експериментальним дисбіозом

Біооб'єкт	Групи лабораторних тварин		
	1-контроль	2-дисбіоз	3-дисбіоз+мука з соєвої соломи
СОПР	1,01±0,15	2,9±0,41 P<0,1	2,6±0,38 P<0,01 P1>0,3
Тонка кишка	1,0±0,19	5,3±1,23 P<0,01	4,5±1,2 P<0,05 P1>0,3
Товста кишка	1,0±0,18	5,6±1,99 P<0,05	1,9±0,40 P<0,05 P1<0,05
Печінка	1,0±0,13	5,0±1,74 P<0,01	2,16±0,58 P<0,05 P1<0,05

Примітка Р – в порівнянні з групою 1 Р1 – в порівнянні з групою 2.

Таблиця 4.7. Вплив споживаня муки з соєвої соломи на активність еластази в травній системі щурів з експериментальним дисбіозом,

Біооб'єкт	Групи лабораторних тварин		
	1-контроль	2-дисбіоз	3-дисбіоз+мука з соєвої соломи
СОПР	48,5±6,9	67,8±6,8 P>0,05	63,4±10,8 P>0,1 P1>0,3
Тонка кишка	1,02±0,06	1,6±2,05 P<0,01	1,4±0,017 P<0,01 P1<0,05
Товста кишка	14,3±2,1	76,3±7,1 P<0,01	45,3±2,4 P>0,05 P1<0,01
Печінка	233±15	376±4 P<0,01	298±11 P<0,05 P1<0,05

Примітка Р – в порівнянні з групою 1 Р1 – в порівнянні з групою 2.

Кормова цінність екструдату із зерна кукурудзи та соломи сої в залежності від відсотку введення було проведено на білих лабораторних щурах лінії Вістар (самці у віці 1 місяць з середньою масою 53,6 г).

Тварини були розподілені на 4 групи по 5 щурів: 1 – контрольна група (стандартний комбікорм без добавки), 2 – дослідна група (10 % комбікорму було замінено на екструдат), 3 – дослідна група (20 % комбікорму було замінено на екструдат), 4 – дослідна (30 % комбікорму було замінено на екструдат).

Щурів зважували в перший, другий, четвертий, сьомий та десятий день досліду. Результати цього досліду представлені на рисунках 4.1, 4.2.

На рис. 4.2 представлена залежність приросту середньої маси тіла щурів в залежності від відсотку введення екструдату. Як видно із отриманих даних (рис 4.3, 4.4), введення екструдату із зерна кукурудзи та соєвої соломи позитивно впливає на зоотехнічні показники, зокрема при введенні в кількості 20 % екструдату маса щурів у порівнянні з контрольною групою зросла на 54,7 %.

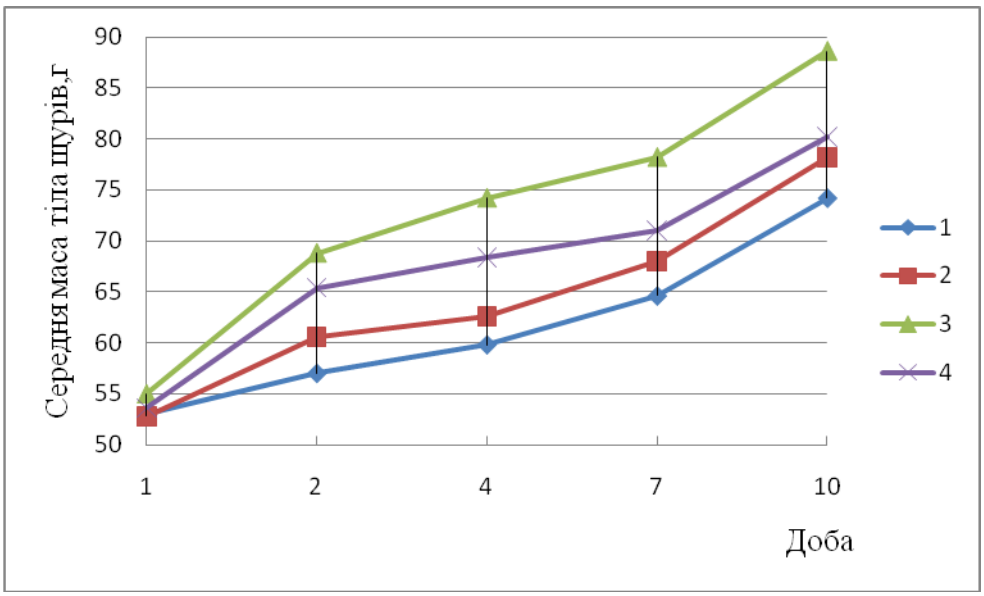


Рисунок 4.3. Динаміка росту середньої маси тіла білих щурів:

1 – контрольна група; 2 – дослідна група; 3 – дослідна група; 4 – дослідна.

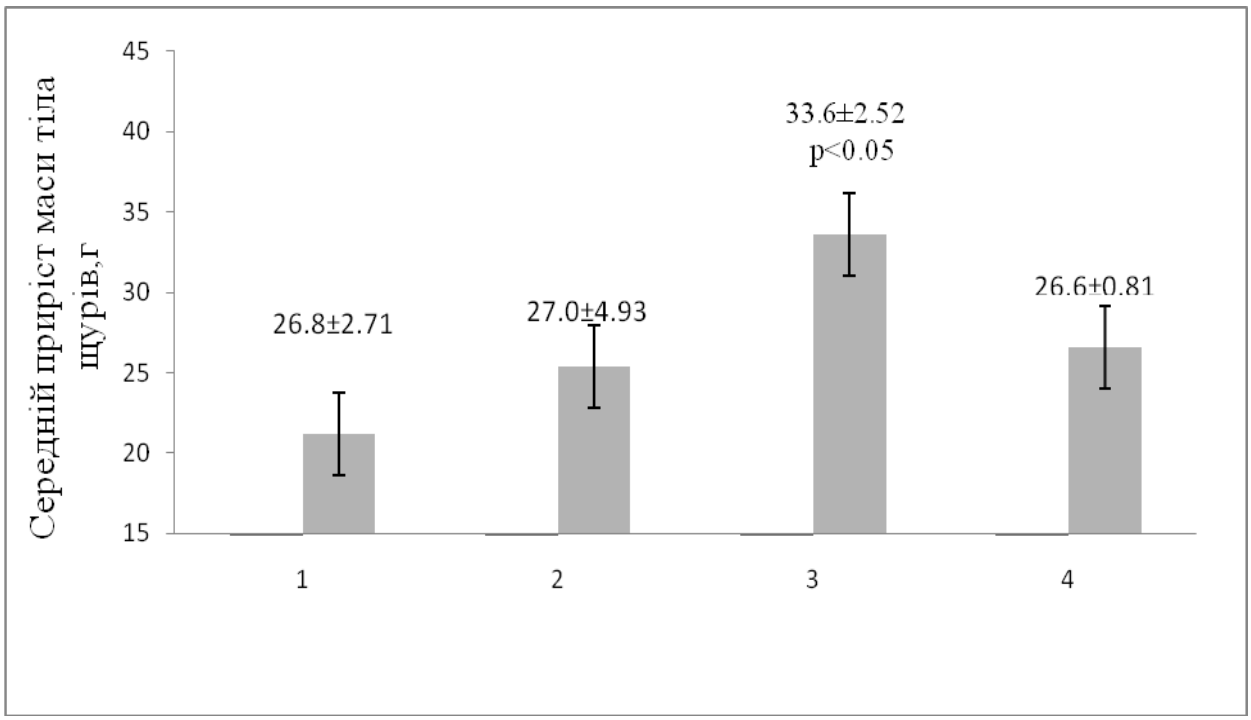


Рисунок 4.4. Середній приріст маси тіла білих щурів на кінець експерименту 1 – контрольна група; 2 – дослідна група; 3 – дослідна група; 4 – дослідна.

4.4. Розрахунок рецептів

На наступному етапі було проведено розрахунок рецептів комбікормів з використанням муки із соєвої соломи (табл. 4.8 ,4.9.).

Висновки до розділу 4:

На основі проведеної роботи можна зробити наступні висновки:

1. Соєва солома має невисоку поживну цінність, її використання як компоненту для енергетичного забезпечення неефективне, проте встановлений вміст поліфенолів, біофлавоноїдів, які мають високу біологічну цінність дозволяє застосовувати солому як компонент для здійснення фізіологічно-функціональної дії на організм птиці.

2. Введення соєвої соломи до складу комбікормової продукції дозволить знизити рівень дисбіозу і запалення в найбільшій мірі в слизових оболонках товстої кишки, що свідчить про пребіотичні властивості продукту.

3. Доцільним є застосування подрібнення та екструдування для підвищення ефективності використання соломи соєвої у складі комбікормової продукції.

4. Для подальшого вдосконалення ефективності використання соєвої соломи у раціонах сільськогосподарської птиці необхідні подальші додаткові наукові дослідження.

Розділ 5. Технологічна частина

5.1. Характеристика сировини і готової продукції

Структура сировинної бази комбікормової промисловості залежить від багатьох факторів: асортименту продукції, що виробляється, ґрунтово-кліматичних умов, стану та рівня розвитку галузей промисловості, що постачають сировину. Однак усю сировинну базу прийнято класифікувати за такою ознакою як походження, другорядне значення має спільність фізико-хімічних властивостей різних компонентів.

Ячмінь - біологічно цінний та легкозасвоюваний корм для всіх видів тварин. Вміст сирого протеїну у ньому 8...14%. Лімітуючими амінокислотами є лізин та метіонін. У порівнянні з іншими злаками ячмінь має досить високий вміст вітаміну Е, нікотинової кислоти, калію, фосфору та ферменту діастази, проте він містить недостатньо кальцію (0,06%), вітамінів А та Д. У ячмені міститься близько 6 % сирої кліт-чатки, тому при використанні в комбікормах для молодняку раннього періоду вирощування частина ячменю слід звільняти від плівок або вводити його в суміші з іншими видами зерна з низьким вмістом клітковини (пшениця, кукурудза) [1].

Ячмінь - це один з головних компонентів раціону овець і великої рогатої худоби. Норми введення його в комбікорми для відповідних видів і груп тварин залежить від кількості інших кормів, які повинні бути включені в раціон для збалансування дефіциту поживних речовин в ячмені.

Ячмінь сприяє ожиріння тварин, тому його потрібно з обережністю застосовувати в годуванні племінних тварин. Подрібнювати ячмінь бажано до частинок середньої крупності, застосовуючи молоткові дробарки з отворами 3,5 мм, так як ячмінне борошно тонкого помелу в шлунку у тварин утворює тістоподібну масу.

Кукурудза - цінний корм. Органічні речовини кукурудзи перетравлюються

на 87-90%. За змістом обмінної енергії кукурудза переважає інші види зерна, але в ній менше протеїну, ніж в інших злакових. Білок кукурудзи (зеїн) містить порівняно мало таких незамінних амінокислот як лізин і триптофан. У кукурудзі мало клітковини, тому її згодовують у вигляді крупи навіть молодняку з перших днів життя. Жовтозерні сорти кукурудзи містять пігмент криптоксантин, який є провітаміном А. До 40% жиру кукурудзи посідає зародок, що становить за обсягом 1/3, а за масою 1/8 зерна. Зважаючи на те, що зерно кукурудзи містить багато жиру і тому швидко псується. Для підвищення повноцінності комбікорму з великими дозуваннями кукурудзи додають багаті протеїном соєвий або соняшниковий шроти. Крім того, використовують добавки м'ясо-кісткового борошна, нікотинової кислоти, лізину.

Для виробництва комбікормів використовують широкий асортимент різних кормових засобів, мінеральних продуктів, біологічно активних речовин.

До основної сировини комбікормової промисловості відносяться зерно (кукурудза, ячмінь, овес, пшениця, горох, просо тощо), а також побічні продукти зернопереробних підприємств — висівки, борошно, лушпиння та ін.

У зерні багато вуглеводів, але недостатньо протеїну. Один із найкращих компонентів комбікормів — кукурудза. Вона містить до 135 КО в 100 кг зерна, має гарні смакові якості, її охоче поїдають тварини та птиця. Основний недолік - низький вміст протеїну та ряду незамінних амінокислот, насамперед лізину.

Ячмінь та овес також цінні компоненти комбікормів. Ячмінь використовують практично для всіх видів тварин та птиці. Його поживна цінність сягає 120 корм од. У ньому більше протеїну, незамінних амінокислот. Наявність ячменю в комбікормах покращує якість м'яса та сала, особливо свинини. Овес містить досить багато протеїну високої якості, але наявність великої кількості клітковини обмежує норму його введення в комбікорми. Для молодняку тварин і птахів ячмінь і овес лущить, а отримані плівки використовують під час виробництва кормових сумішей для жуйних тварин.

Пшениця фуражна порівняно із зерном інших злаків відрізняється більш високим вмістом протеїну (до 15 %), має задовільні смакові якості та охоче

поїдається тваринами. Протеїн пшениці містить приблизно 50% фракцій, розчинних у воді та солоному розчині. За амінокислотним складом протеїн пшениці близький до протеїну ячменю та вівса. Особливістю пшениці, що виділила її до групи найцінніших харчових культур, є високий вміст клейковини. Але саме наявність у пшениці клей-ковини знецінює її як кормовий засіб. Клейковина - це білкове з'єднання, що складається з білків глютеліну і гліадину. До нього входить також невелика (до 5%) кількість крохмалю. Ця сполука нерозчинна у воді та солоному розчині, але здатна приєднувати дуже велику кількість води, утворюючи при цьому гумоподібну масу, а при більшому обводненні-клейстер. Такий же клейстер-клейковина утворюється в шлунку, що знижує доступність всіх поживних речовин для травних ферментів, процес травлення розтягується в часі. При цьому зростають витрати енергії на його здійснення і збільшуються втрати в результаті утворення метану. Оскільки клейковина - речовина білкової природи, її фізико-хімічні властивості визначаються властивостями, властивими нативному білку, і їх можна змінити впливами, що призводять до денатурації білка, наприклад температурною обробкою. Така зміна властивостей клейковини відбувається при випіканні хліба, вона необхідна і під час підготовки пшениці до згодовування. Оптимальні норми пшениці для дорослоъ птиці 40-50%.

Висівки пшеничні. Побічний продукт борошномельного виробництва при сортових і шпалерних помелах пшениці. Розрізняють висівки грубого та тонкого помелу залежно від способу переробки зерна. Поживність залежить від вмісту в них борошнистих частинок - чим менше борошна і більше оболонок, тим нижче їх поживність. У пшеничних висівках у середньому міститься 0,75 кормових одиниць, 12,6-13% протеїну, 7-10% клітковини. Слід мати на увазі, що клітковина висівок сильно лігніфікована, у зв'язку з чим перетравність її дуже низька і саме це обмежує включення їх в комбікорми в значній кількості. По розчинності протеїн висівок схожий на протеїн зерна. В 1 кг висівок міститься 5,7 г лізину, 1,9 г триптофану. У порівнянні із зерном висівки значно багатші за фосфор, нікотинову та пантотенову кислоти, але бідні каротином як усі зернові. Висівки

включають в комбікорми в кількості до 20%. Слід пам'ятати про те, що висівки пшеничні мають послаблюючу дію на травлення.

Рибне борошно виготовляють із різних нехарчових відходів, одержуваних при обробці риб на багатьох консервних заводах. У рибному борошні багато незамінних амінокислот. Борошно багате на вітаміни групи В і мікроелементи. Промисловість випускає жирне (10-20% жиру) і нежирне (до 3% жиру) рибне борошно. Більш цінна нежирна, так як вона краще зберігається. Борошно має бути розсипчасте, без грудок і плісняви. Запах специфічний рибний, без затхлості. Борошно вищого і першого сортів сухе, пухке, легко розсипається після стиску в руці. Борошно другого сорту припадає пилом, після стиску не розсипається. У рибному борошні має бути вологи до 12%, протеїну щонайменше 48, жиру трохи більше 10%. Вміст кухонної солі має перевищувати 5%. У борошні, виробленому з жирної сировини із застосуванням антиоксиданту, допускається вміст жиру до 22%, вологи не більше 8%.

Макуха є побічним продуктом, що отримується при віджимі олії на шнекових і гідравлічних пресах з попередньо очищеного, перемеленого і обробленого теплом і вологою насіння. Вони містять приблизно 8-10% жиру. Шроти отримують при екстрагуванні олії з попередньо очищеного і перемеленого насіння органічними розчинниками (бензин, дихлоретан). Після екструдування із залишків розчинник видаляють за допомогою пари, залишки насіння висушують. При цьому способі отримання олії у відходах залишається близько 1% жиру.

Кормові переваги макухи та шротів визначаються високим вмістом у них протеїну. Найбільшого поширення при виробництві комбікормів набули соняшниковий, лляний, соєвий і ріпаковий шроти, а також обезгос-сиполений бавовняний шрот.

Шрот соняшниковий. Виробляється високобілковий (з відокремленням основної кількості лушпиння) і звичайний (з частковим відділенням лушпиння). Шрот містить 45-46% сирого протеїну, 1,5% жиру. Смакові якості шроту у зв'язку з меншим вмістом жиру та фосфатидів, а також залишків розчинника (бензину), що досягають 0,1 %, значно нижчі, ніж у макухи, і він гірше поїдається

тваринами. Мабуть, у зв'язку з меншим вмістом жиру і фосфатидів шрот не має молокогінної властивості як макуха, тому шро-ти краще використовувати як білкові компоненти комбікормів. За амінокислотним складом протеїн шроту схожий з протеїном макухи, проте розчинність протеїну шроту вище, ніж макуха (сума водо- і солерастворюваних фракцій становить більше 50%).

Макуха соняшникова. Виробляється низьколушпиневою (близько 4% лушпиння) і звичайною (до 15,5% лушпиння). У зв'язку з меншим вмістом жиру і фосфатидів шрот не має молокогінної властивості як макуха, тому шро-ти краще використовувати як білкові компоненти комбікормів. За амінокислотним складом протеїн шроту схожий з протеїном макухи, проте розчинність протеїну шроту вище, ніж макуха (сума водо-і солерозчинних фракцій становить більше 50%) [5].

Борошно трав'яне виходить шляхом штучного сушіння трав, найчастіше конюшини, люцерни, злаково-бобових травосумішей, різнотрав'я. У 1 кг готового корму міститься 0,6 – 0,7 к.е., 100 – 120 г перетравного протеїну та 230 – 280 г каротину (залежно від класу борошна). Характерна особливість трав'яного борошна - найкраща безпека в ній поживних речовин при тривалому зберіганні. Так, при зберіганні люцернового трав'яного борошна протягом 10 - 11 міс. У звичайних умовах втрати протеїну не перевищують 2-5%, каротину 40-50%, а при використанні антиоксидантів ці втрати знижуються до 10-15%. За такий же період часу в сіні звичайного сушіння, що зберігається у стогах, втрати протеїну досягають 40%, а каротин руйнується повністю. Біологічна активність каротину трав'яного борошна штучного сушіння по фізіологічному впливу не поступається препаратам каротину промислового виробництва [7].

М'ясо-кісткове борошно готують з вибракованих туш і трупів тварин, полеглих від незаразних хвороб, а також з кісток, ембріонів, внутрішніх органів та інших нехарчових відходів м'ясної сировини, допущеної ветеринарним наглядом для використання в корм. З метою забезпечення стерильності м'ясо-кісткового борошна сировину піддають обробці при високій температурі і тиску. При цьому в білках відбуваються глибокі зміни (денатурація), і повноцінність їх знижується. Поживність м'ясо-кісткового борошна (30—50% сирого протеїну) залежить від

якості сировини та технології її переробки. Чим більше у борошні подрібнених кісток, тим вона менш поживна; Чим вище температура і тиск при варінні м'яса і триваліше варіння, тим нижче якість готового продукту. Колір борошна зазвичай сірувато-бурий.

Відповідно до борошно повинне містити протеїну не менше 50% для першого сорту, 42% для другого і 30% для третього сорту. Жиру в ній має бути не більше 13% для першого сорту, 18% для другого та 20% для третього.

При цьому вміст золи допускається не більше 26% першого сорту, 28% другого і 38% третього. Вологи в борошні не повинно бути більше 9% для першого сорту і більше 10% для другого і третього. Борошно багата на лізин (2,5%), але бідна на метіонін (0,8%) і триптофан (0,7%).[5]

Дріжджі кормові гідролізні відносять до кормів мікробіологічного походження, які є перспективним замінником кормів тваринного походження та джерелом незамінних амінокислот. Є порошок, лусочки або гранули від світло-жовтого до коричневого кольору із запахом, властивим висушеним дріжджам. Промисловістю випускаються 4 групи: вища повинна містити щонайменше 56 % сирого протеїну, перша – щонайменше 51 %, друга – щонайменше 46 % і третя – щонайменше 43 %. При ультра-фіолетовому опроміненні кормових дріжджів ергостерин, що міститься в них, перетворюється на вітамін D2. У 1 кг таких дріжджів у середньому міститься 10 – 15 тис. МЕ вітаміну D2.

Крейда кормова являє собою білий аморфний порошок, не розчинний у воді, що містить 37% кальцію, 0,18% фосфору, 0,5% калію, 0,3% натрію, не більше 5% кремнію та ін. елементи. Для потреб тваринництва комбікормової промисловості виробляється крейда марок МККСП і ММПК, у яких міститься щонайменше 85 % карбонату кальцію.

Сіль кухонна кормова Кристалічний природний хлористий натрій білого кольору, масова частка хлористого натрію не менше 99,7 % вологи та розчинних у воді речовин кальцію, магнію, сульфатів (6 % не більше) відповідно: 0,1 ; 0,03; 0,02; 0,01; 0,16. Є обов'язковим компонентом більшості рецептів комбікормів. Допустима вологість солі екстра не більше 0,5%, вищого гатунку не більше 0,8%.

Введенням кухонної солі оптимізують співвідношення кальцію та натрію в раціонах тварин, яке повинно становити 3 – 5:1.

При нестачі натрію та хлору у тварин усіх видів погіршується апетит, розвивається лизуха, тварини стають похмурими, шерсть у них скуйовджена, очі тьмяніють, використання поживних речовин корму особливо протеїну, погіршується приріст живої маси [1].

Характеристика готової продукції.

Премікси - збагачувальні суміші біологічно активних речовин мікробіологічного та хімічного синтезу, що застосовуються для підвищення поживності комбікормів і поліпшення біологічної дії їх на організм сільськогосподарської птиці.

Розрізняють вітамінні, мінеральні, вітамінно-амінокислотні та ін.

До складу преміксу входять: наповнювач (вівсяне борошно, висівки, трав'яне борошно, макухи, дріжджі, борошно з насіння олійних культур, кукурудзи), біологічно активні речовини (вітаміни, мікроелементи, амінокислоти, антибіотики, ферменти).

Біологічно активні речовини повинні мати оптимальну дисперсність, однакову форму та розмір частинок, вільну плинність частинок, стійкість до дії світла та тепла. Премікси включають у комбікорми для сільськогосподарських тварин усіх видів, віку та напрямів продуктивності.

Комбікорм-концентрат - це комбікорм з підвищеним вмістом протеїну, мінеральних речовин і мікродобавок, згодовується з зерновими, соковитими і грубими кормовими засобами для забезпечення повноцінного годівлі тварин.

Повнораціонний комбікорм – це комбікорм, що повністю забезпечує потребу птиці у поживних, мінеральних та біологічно активних речовинах.

Білково-вітамінна добавка - однорідна суміш очищених і подрібнених до необхідних норм великої кількості високобілкових кормових засобів, БАВ, яка виготовляється за науково обґрунтованими рецептами і призначена для балансування комбікормів і раціонів за протеїном і БАВ [4,5].

5.2. Розрахунок рецептів комбікормової продукції на ЕОМ

Одинаковий за поживністю раціон може складатися з різних компонентів, що мають неоднакову вартість. Компоненти можуть бути доступними або дефіцитними або зараз відсутні через сезонність поставок, а також з інших причин. Комбікормові підприємства виробляють комбікорми, БВД, премікси відповідно до рецептів, затверджених в установленому порядку та розрахованих на ЕОМ відповідно до "Інструкції з розрахунку рецептів і цін на комбікорми та білково-вітамінні добавки для комбікормових підприємств за допомогою ЕОМ", затвердженої Міністерством сільського господарства та продовольства України від 30 червня 1994 року.

За допомогою ЕОМ можна розрахувати так званий оптимальний рецепт, який в основному задовольняє фізіологічні потреби тварини. При цьому до розрахунку вносять низку обмежень у використанні окремих дефіцитних видів сировини як «не більше». Інші види сировини можуть бути задані в межах «від» та «до». З огляду на це при розрахунку слід прагнути отримання мінімальної вартості, яка сутнісно є «оптимальною», тобто. прийнятною за наявності даної сировинної ситуації та рівня продуктивності тварин [5]. Для позначення рецептів комбікормів прийнято першу цифру нумерації давати в межах десятків за наступною класифікацією:

Кур - з 1 по 9

Індичок з 10 по 19

Качок з 20 до 29

Гусей з 30 по 39

Іншої птиці з 40 по 49

Програмний комплекс із розрахунку оптимальних рецептів комбікормів дозволяє: розраховувати оптимальні рецепти комбікормів мінімальної вартості, збалансованих за будь-яким числом показників якості; розраховувати оптимальні рецепти концентратів, у тому числі адресних, орієнтованих на сировину споживача; розраховувати потребу сировини на виробничу програму на будь-який період часу; вести облік витрати та залишків сировини, розраховувати потребу сировини на виробничу програму на будь-який період часу; автоматично коригувати амінокислотний склад сировини при зміні рівня сирого протеїну; задавати як обмеження відношення показників поживності (енергії до протеїну, енергії до амінокислот, кальцію до фосфору та ін); формувати друковані форми

рецепта якісного посвідчення; автоматично враховувати вплив ферментних препаратів при їх введенні в рецепти комбікормів та концентратів.

5.3. Аналіз і обґрунтування схеми технологічного процесу з технічними пропозиціями

Організація технологічного процесу виробництва продукції на комбікормових підприємствах на всіх його етапах передбачає оперативну подачу сировини у виробництво, необхідну технологічну підготовку та введення всіх компонентів у відповідності з рецептом, ефективну переробку сировини і випуск продукції високої якості, що відповідає вимогам стандарту на відповідну продукцію, дотримання режимів та ритмічної роботи технологічного обладнання.

Усі операції з переміщення сировини, подачі їх у виробництво, у процесі переробки та на відпустці готової продукції механізовані. Надійшовша на підприємства сировина приймається за допомогою механізованих приймальних пристроїв, які повинні бути захищені від атмосферних опадів, повинні виключати втрати продукту і поширення пилу в атмосферу.

Прийнята зернова, борошниста сировина, КПХВ, трав'яне борошно та шроти після контролю за масою розміщують на зберігання у складах силосного типу. Сировина, що надходить на підприємство в тарі (мінеральна сировина, кормовий фосфат, кісткове борошно, амінокислоти і т.д., премікси) приймають за наступною схемою: прийом, складування та зберігання в тарі. При цьому розбирають штабель усередині вагона, транспортером мішки подаються до складу, де здійснюється формування їх на піддонах до штабелю, а також транспортування цих штабелів у складі на відповідне місце.

Для забезпечення ритмічної та безперебійної роботи підприємства рекомендується мати запаси сировини.

Виробничий процес на комбікормових заводах організується за індивідуальними технологічними схемами залежно від виду комбікорму, оснащеності заводу технологічним обладнанням тощо. Однак, у всіх випадках він включає наступні етапи: підготовка сировини; дозування компонентів; змішування компонентів.

Технологічний процес виробництва комбікормової продукції може бути побудований за різними принципами. Враховуючи, що максимальна конкурентоспроможність продукції може бути досягнута при найнижчих витратах на виробництво із забезпеченням найвищої якості обґрунтовуємо побудову технології виробництва готової продукції за порційним принципом.

Переваги такої технології полягають у малій інерційності, швидкій реакції на керуючий вплив, відсутності неврахованих залишків сировини, можливості переходу на вироблення комбікорму за іншим рецептом з мінімальними втратами часу. Сутність даної технології полягає в тому, що формуються суміші компонентів, близьких за фізичними властивостями, відсотку введення, в суворій відповідності з місткістю головного змішувача, з подальшою їх спільною підготовкою і подачею в змішувач.

Технологічним процесом передбачаємо формування наступних порцій компонентів:

- зернової, борошнистої сировини та шротів;
- важкосипучі види сировини (КПХВ, мінеральної сировини та мікрокомпонентів);

Оскільки передбачається випуск готової продукції для сільськогосподарського птиці і свиней у гранульованому вигляді, обґрунтовуємо наявність лінії гранульування.

Враховуючи вищезазначене, схемою технологічного процесу передбачені:

- лінія підготовки порції зернової, борошнистої сировини та шротів;
- Лінія підготовки білково- мінеральної сировини;
- Лінія основного змішування;
- Лінія введення мікрокомпонентів;

_Лінія напилення БАР

- Лінія гранулювання.

Лінія підготовки порції зернової, борошнистої сировини та шротів

Лінія підготовки порції зернової, борошнистої сировини та шротів – призначена для дозування компонентів відповідно до рецепту та місткості головного змішувача, спільної підготовки: очищення від великих некормових, металомагнітних домішок, фракціонування з доподрібненням великої фракції порції зернового, мушнистого. Дозована порція зернової, борошнистої сировини та шротів подається на спільну переробку.

Очищення від металомагнітних домішок на магнітній колонці КМ - 20 через оперативний бункер місткістю на 1 порцію. Отримана очищена від ММД порція компонентів направляється в машину, що просіває, де очищається від великих некормових домішок і розділяється на фракції. Велика фракція подається на подрібнення в молоткову дробарку Van Aarsen HM 700-2D, а дрібна поєднується і

продуктом подрібнення в бункері під дробаркою. Далі підготовлена порція зернової, борошнистої сировини та шротів подається бункер над головним змішувачем.

Лінія підготовки білково- мінеральної сировини

призначена для формування відповідно до рецепту та місткості головного змішувача, очищення від великих некормових, металомагнітних домішок, поділу на фракції з подальшим подрібненням великої фракції порції сировини.

Формування зазначеної порції передбачаємо у виробничому корпусі. З бункерів сировина надходить у багатокомпонентний ваговий дозатор АД-500-2К, де формується порція, розділяється на фракції (уривків пакувальних матеріалів і т.д.) в приймальних рамах встановлюють полотно решетне № 150 - 200 з отворами діаметром 15 ... 20 мм або дротяну сітку № 14 ... 18 з осередками 14х14 ... 18хI8 мм. цих сита направляють у некормові відходи, у яких має бути трохи більше 2 % придатного продукту.

У сортувальній ситової рамі встановлюють решітне полотно № 20…60 з діаметром отворів 2…6 мм або сітку дротяну № 1,6...5 з розміром осередків 1,6хI,6...5х5 мм. домішок на магнітному сепараторі БММ через оперативний бункер місткістю на 1 порцію і подається на подрібнення в молоткову дробарку Van Aarsen HM 400-2D.

Лінія змішування

Лінія основного змішування призначена для змішування підготовлених порцій зернової, борошнистої сировини, шротів; КППП та мінеральної сировини; мікрокомпонентів до ступеня однорідності, що відповідає вимогам для готової продукції. Для чого передбачена установка високоефективного лопатевого змішувача ЗСЛ-2000.

Лінія гранулювання

Лінія гранулювання призначена для послідовного виконання наступних операцій: контролю розсипних комбікормів за вмістом метало-магнітних та інших домішок, пресування в гранули, охолодження гранул; подрібнення крупки, контролю крупності крупки; зважування гранульованого комбікорму.

На процес гранулювання надає великий вплив крупність розсипного комбікорму, що спрямовується на гранулювання, та його однорідність. Вирівнянність частинок комбікорму сприяє ущільненню та поліпшенню зовнішнього вигляду гранул, підвищенню продуктивності преса. Для гранулювання потрібно більш тонке подрібнення компонентів комбікормів.

Гранулювання комбікормів здійснюється сухим та вологим способами.

При сухому способі розсипний комбікорм гранулюють при наступних режимах:

• тиск пари - 0,2-0,5 МПа (2-5 кг/см2)

• витрата пари - 50-60 кг/т;

• вологість пресованої суміші - 15,5 - 17%,

• температура гранул після преса – 60-80°С.

При сухому способі розсипну БВД з високим вмістом білкової сировини тваринного походження:

• тиск пари - 0,4-0,5 МПа

• витрата пари - 60-80 кг/т;

• вологість пресованої суміші - 15,5 - 17%,

• температура гранул після преса – 60-80°С.

Вироблення гранульованих не можливе без застосування пари при використанні рідких сполучних добавок, у тому числі води.

При гранульуванні комбікормів із застосуванням води розсипний комбікорм зволожують на 3-4%. Вологість пресованої суміші має бути в межах 16 - 17,5%.

Режими сушіння та охолодження: .

• витрата теплоносія на 1 т продукції - 2500 - 3000 м3/год;

• витрата повітря на охолодження 1 т продукції - 1000-2000 м3/год;

• температура теплоносія на вході в сушильну камеру – 60 – 100°С.

• тривалість охолодження - 6-8 хв.

Отримані гранули після преса-гранулятора СРМ охолоджують в охолоджувальній колонці протиточного типу, при встановленому режимі роботи якої температура гранул, що виходять, повинна бути не більше ніж на 10 ° С вище температури навколишнього середовища. Після охолодження гранули подрібнюють у валковому подрібнювачі СРМ, просіюють на машинах, що просівають, У3-ДМП-15А з установкою двох ситових рам: верхнє полотно решітне №30-40, нижнє полотно решітне №10. Схід верхнього сита - велика фракція крупки - спрямовується на подрібнення, прохід верхнього і схід нижнього - фракція крупки, що відповідає нормам - прямує до складу готової продукції. Дрібна фракція крупки прямує на повторне пресування.

Лінія напилення БАР

Лінія призначена для напилення рідких компонентів на поверхню гранул в установці фінішного напилення марки MFS (50 т/год). Готова продукція за

допомогою норії Е-50 № 8 (50 т/год) подається у бункери складу готової продукції на зберігання з послідуючим відвантаженням на автотранспорт або на лінію фасування.

Лінія фасування готової продукції

Готова продукція очищується від сторонніх домішок у просіювальній машині С-1-1700 №3 і подається на ваговий мішконаповнювач ДВТ-ТАУ 100-50 і мішкозашивочну машину.

5.4. Розрахунок обладнання приймально-відпускних пристроїв

На підприємстві приймання сировини відбувається з залізничного та автомобільного транспорту.

Вихідні данні: $Q_z Q_z$ – 240 т/ добу;

Приймання сировини з автомобільного транспорту – 50%;

Приймання сировини з залізничного транспорту – 50%.

Для розвантаження зернових (мучнистих) видів сировини, розраховуємо продуктивність обладнання приймального пристрою із залізничного (автомобільного) транспорту, т/год:

$$G_{пр} = (Q_z \times a \times A_н \times K_Д)/(100 \times 100) \quad (5.4.1)$$

де $G_{пр}$ – розрахункова продуктивність обладнання приймального пристрою, т/добу;

Q_z – продуктивність заводу, т/добу;

а – опосереднені витрати сировини (табл. 5.4.1), %;

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

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

– для залізниці $K_Д$ =1,5;

– для автотранспорту $K_Д$ =1,45.

$G_{пр.зерн.а/т}$ = (240 х 80 х 50 х 1,45)/(100 х 100) = 185,6 (т/добу)

$G_{пр.зерн.з/т}$ = (240 х 80 х 50 х 1,5)/(100 х 100) = 192 (т/добу)

Розрахунок ємності вагонів для кожного виду сировини, т:

$$E_{вр} = (62*\gamma_с)/0,75 \quad (5.4.2)$$

де $E_{вр}$ – розрахункова ємність вагона для даного виду сировини, т;

62 – ємність одного вагона (в розрахунку для зернової сировини з об'ємною масою $\gamma_з$ = 0,75 т/м^3, т;

Таблиця 5.4.1. – Опосереднені витрати сировини у відсотках від добової продуктивності підприємства.

Сировина	Для виробництва комбікормів
Зернова	80,0
Мучниста	25,0
Шроти	30,0
Кормові продукти харчових виробництв	10,0
Мінеральна	8,0
Премікс, БАР	5,0

γ_c – опосереднене значення об'ємної маси сировини, т/м^3 (табл. 5.4.2).

При надходженні зернової сировини та інших видів сировини в вагоні – зерновозі, вагоні – хоппері типу 19-7520 для безтарного перевезення приймають ємність одного вагона $E_в$ = 70 т.

$E_{вр}$ =(62 х 0,65)/0,75 = 53,7 (т)

$E_{вр}$ =(70 х 0,65)/0,75 = 60,7 (т)

Кількість вагонів, необхідних для перевезення розрахункового добового надходження сировини даного виду, шт.:

$$n_р = G_{пр} / E_в \qquad (5.4.3)$$

де $n_р$ – розрахункова кількість вагонів для даного виду сировини, шт.;

$G_{пр}$ – розрахункова продуктивність обладнання приймального пристрою, т/добу;

$E_в$ – ємність одного вагона для даного виду сировини, т.

Таблиця 5.4.2 – Опосереднені значення об'ємних мас сировини, готової продукції.

Сировина, готова продукція	Опосереднені значення об'ємних мас, γ_c , т/м^3
Зернова	0,65
Мучниста	0,30
Шроти	0,50
Кормові продукти харчових виробництв (КПХВ)	0,50
Мінеральна (сіль, крейда)	1,20
Вапнякове борошно	1,40
Премікси (наповнювач - висівки)	0,30
Меляса	1,20
Жир	0,95
Інші компоненти	-
Розсипний комбікорм, БВД	0,50
Гранульований комбікормі, БВД	0,63

$n_{р1}$ = 185,6/53,7 = 3,4 (шт)

$n_{р1}$ =192/60,7 = 3,2 (шт)

звідси, приймаємо $n_р$ =4 шт.

Добове надходження мучнистої сировини

Розраховуємо продуктивність обладнання приймального пристрою із залізничного транспорту, за формулою (2.4.1):

$G_{пр.бор.з/т}$ = (240 х 25 х 50 х 1,5)/(100 х 100) = 60 (т/добу)

Розраховуємо ємність вагонів для мучнистої сировини за формулою (5.4.2) :

$E_{в1}$ = (62 х 0,3)/0,75 = 24,8 (т)

$E_{в1}$ = (70 х 0,3)/0,75 = 28 (т)

Розраховуємо кількість вагонів, необхідних для перевезення розрахункового добового надходження сировини даного виду за формулою (5.4.3):

$n_{р1}$ = 60/24,8 = 2,4 (шт)

$n_{р1}$ = 60/28 = 2,1 (шт)

звідси, приймаємо $n_р$ = 3 шт.

48

Добове надходження шроту

Розраховуємо продуктивність обладнання приймального пристрою із залізничного транспорту, за формулою (5.4.1):

$G_{пр.шр.з/т}$ = (240 х 30 х 50 х 1,5)/(100 х 100) = 72 (т/добу)

Розраховуємо ємність вагонів для шроту за формулою (2.4.2) :

$E_{в1}$ = (62 х 0,5)/0,75 = 41,3 (т)

$E_{в1}$ = (70 х 0,5)/0,75 = 46,6 (т)

Розраховуємо кількість вагонів, необхідних для перевезення розрахункового добового надходження сировини даного виду за формулою (5.4.3):

$n_{р1}$ = 72/41,3 = 1,7 (шт)

$n_{р1}$ =72/46,6 = 1,5 (шт)

звідси, приймаємо $n_р$ = 2 шт.

Добове надходження сировини в затареному виді

Розраховуємо продуктивність обладнання приймального пристрою із залізничного транспорту, за формулою (2.5.1):

$G_{пр.зат.з/т}$ = (240 х 15 х 50 х 1,5)/(100 х 100) = 36 (т/добу)

Розраховуємо ємність вагонів для борошнистої сировини за формулою (5.5.2):

$E_{в1}$ = (62 х 0,5)/0,75 = 41,3 (т)

$E_{в1}$ = (70 х 0,5)/0,75 = 46,6 (т)

Розраховуємо кількість вагонів, необхідних для перевезення розрахункового добового надходження сировини даного виду за формулою (5.4.3):

$n_{р1}$ = 36/41,3 = 0,9 (шт)

$n_{р1}$ = 36/46,6 = 0,8 (шт)

звідси, приймаємо $n_р$ = 1 шт.

Добове надходження мінеральної сировини

Розраховуємо продуктивність обладнання приймального пристрою із залізничного транспорту, за формулою (5.4.1):

$G_{пр.зат.з/т}$ = (240 х 8 х 50 х 1,5)/(100 х 100) = 19,2 (т/добу)

Розраховуємо ємність вагонів для борошнистої сировини за формулою (5.5.2):

$E_{в1}$ = (62 х 1,2)/0,75 = 62 (т)

$E_{в1}$ = (70 х 1,2)/0,75 = 70 (т)

Розраховуємо кількість вагонів, необхідних для перевезення розрахункового

добового надходження сировини даного виду за формулою (5.4.3):

$n_{р1}$ = 19,2/62 = 0,3 (шт)

$n_{р1}$ = 19,2/70 = 0,3 (шт)

звідси, приймаємо $n_р$ = 1 шт.

Визначаємо фактичну продуктивність обладнання приймальних пристроїв для окремих видів сировини, яка надходить на підприємство, т/добу:

$$G_{nф} = n_ф \text{ х } E_{в,} \quad (5.4.4)$$

де $G_{nф}$ – фактична продуктивність обладнання приймального пристрою, т/добу;

$n_ф$ – фактична кількість вагонів для даного виду сировини (після закруглення розрахункової кількості до цілого значення), шт.;

$E_в$ – ємність вагона для даного виду сировини, т.

- для зернової сировини :

$G_{nф1}$ = 4 х 53,7 = 214,8 (т/ добу)

$G_{nф\,2}$ = 4 х 60,7 = 242,8 (т/ добу)

- для мучнистої сировини:

$G_{nф1}$ = 3 х 24,8 = 74,4 (т/ добу)

$G_{nф\,2}$ = 3 х 28 = 84 (т/ добу)

- для шротів:

$G_{пф1}$ = 2 х 41,3 = 82,6 (т/ добу)

$G_{пф\,2}$ = 2 х 46,6 = 93,2 (т/ добу)

- для затареної сировини:

$G_{пф1}$ = 1 х 41,3 = 41,3 (т/ добу)

$G_{пф\,2}$ = 1 х 46,6 = 46,6 (т/ добу)

- для мінеральної сировини:

$G_{пф1}$ =1*62 = 62 (т/ добу)

$G_{пф\,2}$ =1*70 = 70 (т/ добу)

Визначаємо загальну кількість добового надходження сировини, т/ добу:

$$\Sigma G_{пф} = G_{пф.з/с} + G_{пф.б/с} + G_{пф.шр.} + G_{пф.зат.с.} + G_{пф.мік.с.} \quad (5.4.5)$$

де, $\Sigma G_{пф}$ – сумарна маса сировини, яка надходить залізничним транспортом за одну добу (кількість складових частин рівняння залежить від кількості компонентів у складі рецептів, асортименту готової продукції), т;

$\Sigma G_{пф1}$ = 214,8 + 74,4 + 82,6 + 41,3 + 62 = 475,1 (т/добу)

$\Sigma G_{пф2}$ = 242,8 + 84 + 93,2 + 46,6 + 70 = 536,6 (т/добу)

Для підприємств з $\Sigma G_{пф}$ < 1000 тонн одночасна подача вагонів для розвантаження (навантаження) повинна бути не більше маршруту ($G_{надх}$ = 600 50 т).

Розраховуємо загальну тривалість розвантаження для всіх вагонів, год:

$$\tau_{заг} = (\Sigma G_{пф} \times \tau_{н}) G_{надх} \quad (5.4.6)$$

де $\tau_{заг}$ – загальний час на розвантаження всіх вагонів, год;

$\tau_{н}$ – нормативний час на обробку однієї подачі вагонів, год.

Нормативний час на обробку однієї подачі вагонів ($\tau_{н}$) треба приймати:

– при розвантаженні $\tau_{н}$ = 3 год 10 хв ($\tau_{н}$ =3,17 год);

$\tau_{заг\,1}$ = (475,1 х 3,17)/600 = 2,5 (год)

$\tau_{заг\,2}$ = (536,6 х 3,17)/600 = 2,8 (год)

Продуктивність обладнання пристроїв для різних видів сировини, т/год.:

$$q_{год} = G_{фn} / \tau_{заг} \quad (5.4.7)$$

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

$G_{фn,}$ зокрема ($G_{фn1}$, $G_{фn4}$) – фактична продуктивність обладнання приймального пристрою для кожного виду сировини, т/добу;

$\tau_{заг}$ – загальний час на розвантаження всіх вагонів, год.

- для зернової сировини:

$q_{год}$ = 214,8/2,5 = 86 (год)

$q_{год} = 242,8/2,8 = 86,7$ (год)

Приймаємо вагонорозвантажувач ВРГ q= 250 т/год.

Продуктивність вагонорозвантажувача т/год:

$q_e = (q_п \times \gamma_c)\ 0,75$ (5.5.8)

де q_e – експлуатаційна продуктивність вагонорозвантажувача для різних видів сировини, т/год;

$q_п$ – паспортна продуктивність вагонорозвантажувача, т/год.

$q_e = (250 \text{ х } 0,65) /0,75 = 216,7$ (т/год)

- для мучнистої сировини:

$q_{год1} = 74,4/2,5 = 29,8$ (т/год)

$q_{год2} = 84/2,8 = 30$ (т/год)

$q_e = (250 \text{ х } 0,3) /0,75 = 100$ (т/год)

- для шротів:

$q_{год1} = 82,6/2,5 = 33$ (т/год)

$q_{год2} = 93,2/2,8 = 33,3$ (т/год)

$q_e = (250 \text{ х } 0,5) /0,75 = 166,7$ (т/год)

- для затареної сировини:

$q_{год1} = 41,3/2,5 = 16,5$ (т/год)

$q_{год2} = 46,6/2,8 = 16,6$ (т/год)

$q_e = (250 \text{ х } 0,5) /0,75 = 166,7$ (т/год)

- для мінеральної сировини:

$q_{год1} = 62/2,5 = 24.8$ (т/год)

$q_{год2} = 70/2,8 = 25$ (т/год)

$q_e = (250 \text{ х } 1,2) /0,75 = 400$ (т/год)

Експлуатаційна фактична продуктивність вагонорозвантажувача, т/год:

$Q_{пф} = E_в/(\tau_м + \tau_{пз} + (E_в - E_c/ q_e))$ (5.4.9)

де $q_{еф}$ – експлуатаційна фактична продуктивність вагонорозвантажувача, т/год;

$E_в$ – ємність одного вагона, т;

q_e – експлуатаційна продуктивність вагонорозвантажувача для різних видів сировини, т/год;

q_e – паспортна продуктивність вагонорозвантажувача, т/год;

$\tau_м$ – тривалість робіт, яка витрачається на перестановку вагонів в залежності від застосовуваних маневрових засобів, год. (табл. 5.4.3);

$\tau_{пз}$ – тривалість робіт, яка витрачається на підготовчі та заключні роботи при розвантаженні вагона (відкриття, вагона, зачистка тощо), год:

– приймають $\tau_{пз}$= 0,15 год;

E_c–маса сировини, яка витікає самовільно при відкритті вагонного щита, т.

– приймають E_c = 8 тонн при розвантаженні зерна на один бік;

– приймають E_c = 12 тонн при розвантаженні зерна на два боки;

– приймають E_c = 0 тонн при розвантаженні борошнистої сировини, шротів, мінеральної сировини;

– приймають E_c = 0 тонн при використанні вагона-зерновоза, вагона -хоппера.

Таблиця 5.4.3 – Тривалість маневрових робіт на перестановку вагонів

Вантажообіг за рік, т	Маневрові засоби	Тривалість маневрів, год.			
		один вагон	два вагона	три вагона	чотири вагони
до 150000	Маневрова лебідка	0,033	0,050	0,083	-
більше 150000	Мотовоз	0,025	0,042	0,050	-
більше 150000	Тепловоз	-	0,042	0,050	0,067

Приймаємо:

52

$\tau_{пз}$ = 0,15 год

$\tau_м$ = 0,033 год

$E_в$ = 8 т (розвантаження зерна на один бік)

- для зернової сировини:

$Q_{пф1}$ = 53,7/(0,033+0,15+(53,7-8/216,7)) = 137,7 (т/год)

$Q_{пф2}$ = 60,7/(0,033+0,15+(60,7-8/216,7)) = 141,2 (т/год)

- для мучнистої сировини:

$Q_{пф1}$ = 24,8/(0,033+0,15+(24,8-0/100)) = 57,7 (т/год)

$Q_{пф2}$ = 28/(0,033+0,15+(28-0/100)) = 60,9 (т/год)

- для затареної сировини і шротів:

$Q_{пф1}$ = 41,3/(0,033+0,15+(41,3-0/166,7)) =96,1 (т/год)

$Q_{пф2}$ = 46,6/(0,033+0,15+(46,6-0/166,7)) = 101,3 (т/год)

- для мінеральної сировини:

$Q_{пф1}$ = 62/(0,033+0,15+(62-0/400)) =182,4 (т/год)

$Q_{пф1}$ = 70/(0,033+0,15+(70-0/400)) = 194,4 (т/год)

Розрахуємо фактичні витрати часу на розвантаження всіх вагонів

$\tau_{заг}$ =($G_{пф}$× $\tau_н$)/$G_{надх}$ (5.4.10)

$\tau_{заг1}$ = 2,5 год,

$\tau_{заг2}$ = 2,8 год.

- для зернової сировини:

$\tau_{сир1}$ = (214,8 х 3,17)/600 = 1,1 (год)

$\tau_{сир2}$ =(242,8 х 3,17)/600 = 1,3 (год)

В данному випадку приймаємо 600 тому що встановлені дві точки завантаження:

1 точка – зернова сировина;

2 точка – мучниста сировина і шроти.

- для мучнистої сировини:

$\tau_{сир1}$ = (74,4 х 3,17)/600 = 0,4 (год)

$\tau_{сир2}$ =(84 х 3,17)/600 = 0,44 (год)

- для шротів:

$\tau_{сир1}$ =(82,6 х 3,17)/600 = 0,44 (год)

$\tau_{сир2}$ =(93,2 х 3,17)/600 = 0,5 (год)

якщо $\tau_{сир} < \tau_{заг}$, тоді приймальний пристрій працювати не буде.

$\tau_{ф} = G_{nф} / q_e$ (5.4.11)

- для зернової сировини:

$\tau_{ф1}$ = 214,8/137,7 = 1,6 (год)

$\tau_{ф2}$ = 242,8/141,2 = 1,7 (год)

- для мучнистої сировини:

$\tau_{ф1}$ =74,4/57,7 = 1,3 (год)

$\tau_{ф2}$ =84/60,9 = 1,4 (год)

- для шротів:

$\tau_{ф1}$ =82,6/96,1 = 0,9 (год)

$\tau_{ф2}$ =93,2/101,3 = 0,92 (год)

Знаходимо сумму загального часу розвантаження борошнистої сировини та шротів:

$\Sigma\tau_{м/с} + \tau_{шр}$ =1,3+0,9=2,2 (год)

$\Sigma\tau_{м/с} + \tau_{шр}$ =1,4+0,92=2,32 (год)

На комбікормовому заводі використовують наступні приймальні пристрої: транспортері, норії з великою продуктивністю.

Розрахуємо експлуатаційну продуктивність транспортного обладнання , т/год:

$q_{ет} = (q_n$ х γ_c х $К_в)/0,75$ (5.4.12)

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

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

$К_в$ – коефіцієнт використання транспортного обладнання (табл. 5.4.4).

Таблиця 5.4.4 – Коефіцієнти використання транспортного обладнання приймально-відпускних пристроїв

Вид Транспорту	Паспортна продуктивність транспортного обладнання, т/год			
	50	100	175	350
Автомобільний	0,90	0,85	0,80	0,75
Залізничний	0,85	0,80	0,70	0,70

Вибираємо норію II-175; $q_п$ = 175 т/год.

$q_{ет\ з/с}$ = (175 х 0,65 х 0,7)/0,75 = 106,2 (т/год)

$\tau_{з/с1}$ =214,8/106,2 = 2,0 год <2,5 год

$\tau_{з/с2}$ =242,8/106,2 = 2,3 год <2,5 год

При розвантаженны сировини, якщо якщо $\tau_ф < \tau_{заг}$, тоді встановлюємо норію. II – 350; $q_п$= 350 т/год і транспортер 350 т/год.

Вибираємо вагон – хоппер $Е_в$ = 70 т.

- для зернової сировини:

$q_{ет\ з/с}$ = (350 х 0,65 х 0,7)/0,75 = 212 (т/год)

$\tau_{з/с1}$ =214,8/212= 1,0 год < 2,5 год

$\tau_{з/с2}$ =242,8/212 = 1,1 год < 2,5 год

- для мучнистої сировини:

$q_{ет\ з/с}$ = (350 х 0,3 х 0,7)/0,75 = 98 (т/год)

$\tau_{з/с1}$ =74,4/98= 0,8 год < 2,5 год

$\tau_{з/с2}$ =84/98 = 0,9 год < 2,5 год

- для шротів:

$q_{ет\ з/с}$ = (350 х 0,5 х 0,7)/0,75 = 163 (т/год)

$\tau_{з/с1}$ =82,6/163= 0,5 год < 2,5 год

$\tau_{з/с2}$ =93,2/163= 0,6 год < 2,5 год

Вибираємо вагонорозвантажувач марки У-21-ДВМ-80М для мінеральної сировини $q_п$= 80 т/год:

$Q_{пф1}$ = 62/(0,033+0,15+(62-0/80)) =64,7 (т/год)

$Q_{пф1}$ = 70/(0,033+0,15+(70-0/80)) = 66,1 (т/год)

$\tau_{ф1}$ =62/64,7= 0,96 год < 2,5 год

$\tau_{ф2}$ =70/66,1= 1,1 год < 2,5 год

Висновок: Продуктивність діючих приймальних пристроїв підприємства забезпечують безперервну роботу при розвантажені всіх видів сировини,тому що $\tau_{розв}$ кожної з них не перевищує загальній час ($\tau_{заг}$ =2,5год)

Розрахунок транспортного обладнання відпуску готової продукції на автотранспорт

Відпуск на автотранспорт здійснюється в обсязі 100%. Продуктивність відпускного пристрою повинна забезпечити добовий відпуск протягом зміни ($\tau_{зміни}$ =12 год).

Розрахуємо продуктивність лінії відвантажування, т/год:

q = 240/12 = 20 (т/год)

Вибираємо транспортер марки К4–УТФ–480 $q_п$=50 т/год та норію II-50 $q_п$ = 50 т/год.

q_e= (50 х 0,5 х 0,85)/0,75 = 28,3 (т/год)

На підприємстві існує 3 точки відпуску готової продукції, тоді експлуатаційна продуктивність пристроїв буде:

55

q_e = 3 × 28,3 = 84,3 (т/год)

Визначаємо за який час відбудеться безперервний відпуск готової продукції: τ= 480/84,3 = 3,8 (год)

5.5. Розрахунок ємності складів для зберігання сировини та готової продукції

При виробництві комбікормів і БВД по взаємозамінних схемах складську ємність для різних видів сировини і готової продукції розраховують виходячи з опосереднених витрат сировини на виробництво комбікормів по діючих рецептах, згідно з табл. 2.4.1.

Запаси сировини Z1 для комбікормових заводів продуктивністю до 500 т/добу передбачають, діб:

Зернова	27;
Мучниста	16;
Шроти, макухи	31;
КПХВ	27;
Мінеральна сировина	43;
Премікси	28;

БАР, олія 28;

При визначенні ємності для сировини і готової продукції приймаємо наступні опосереднені значення об'ємних мас (γ), т/м^3 (табл. 5.4.2.).

Розрахункова маса сировини різних видів, яка зберігається в силосах визначимо за формулою, т :

$$Кср=Q \times a \times Z_н / 100, \quad (5.5.1)$$

де Q – проектна продуктивність підприємства, т/добу;

а – опосереднені витрати сировини, беремо із таблиці 5.4.1.

$Z_н$ – запаси сировини, діб.

Місткість силосів для зберігання готової продукції необхідно передбачати на 5 діб роботи заводу.

Об'єм силосів для зберігання заданого виду сировини (зернова, борошниста, шроти, гранульована сировина та вапнякова мука), м3:

$$V = \frac{K_c}{\gamma \cdot \eta}, \quad (5.5.2)$$

де Кс - маса заданої сировини, т;

γ – об'ємна маса сировини, т/м3;

η – коефіцієнт використання обсягу (0,85 – для зернової, гранульованої сировини; 0,80 – для інших видів сировини) [2].

Необхідна кількість силосів:

$$n = \frac{V}{V_1}, \quad (5.5.3)$$

де V1 - обсяг одного силосу, м3, який дорівнює:

$$V_1 = c \cdot b \cdot h, \quad (5.5.4)$$

де с, b - прийняті розміри силосу в плані м (приймаємо 3×3 м);

h - висота силосу, м (приймаємо 24 м для всіх видів сировини та готової продукції).

Тоді V1 = 3×3×24 = 216 м3.

Площа складу підлогового зберігання сипучої сировини (макухи, солі, крейди), м2:

$$F = \frac{K_c}{\gamma \cdot h \cdot \eta}, \quad (5.5.5)$$

де Кс - маса сировини, що підлягає зберіганню у складі, т;

γ – об'ємна маса сировини, що зберігається, т/м3;

h – висота насипу сировини, що зберігається, м (приймаємо 2,5 м);

η – коефіцієнт використання складської площі (приймаємо рівним 0,6).

Площа складу для зберігання сировини в тарі, м2:

$$F = \frac{K_c}{K_m}, \qquad (5.5.6)$$

де Кс - маса затареної сировини, що підлягає зберіганню у складі, т;

Км - маса сировини, що розміщується на 1 м2 корисної площі складу, т/м2 (приймаємо рівним 0,8 при зберіганні сировини в мішках).

Фактична місткість для різних видів сировини та готової продукції, що зберігаються в силосах, т:

$$K_{сф} = n_ф \cdot V_1 \cdot \gamma \cdot \eta, \qquad (5.5.7)$$

де nф - фактичне число силосів для даного виду сировини, готової продукції;

V1 - обсяг одного силосу, м3;

γ – об'ємна маса сировини, що зберігається, т/м3;

η – коефіцієнт використання обсягу силосів.

Фактична місткість для сировини, що розміщується у складі підлогового зберігання насипом, т:

$$K_{сф} = F_ф \cdot h \cdot \gamma \cdot \eta, \qquad (5.5.8)$$

де Fф - фактична площа для сировини, що зберігається насипом, м2;

γ – об'ємна маса сировини, що зберігається, т/м3;

h – висота насипу сировини, що зберігається, м (приймаємо 2,5 м);

η – коефіцієнт використання складської площі.

Фактична місткість для сировини, що розміщується у складі підлогового зберігання в затареному вигляді, т:

$$K_{сф} = F_ф \cdot K_м \qquad (5.5.9)$$

де Fф - фактична площа для сировини, що зберігається в затареному вигляді, м2;

Км - маса сировини, що розміщується на 1 м2 площі складу, т/м2.

Фактичний час витрачання запасу, добу:

Для сировини $$Z_ф = \frac{100 \cdot K_{сф}}{Q \cdot a} \qquad (5.5.10)$$

Для готової продукції $$Z_ф = \frac{K_{сф}}{Q} \qquad (5.5.11)$$

де Q – продуктивність завода, т/добу;

а –витрати сировини, %.

розрахункова маса сировини:

Зернового $$K_c = \frac{240 \cdot 22 \cdot 27}{100} = 1426m$$

Мучнистого $$K_c = \frac{240 \cdot 16 \cdot 16}{100} = 614m$$

Шротів $$K_c = \frac{240 \cdot 30 \cdot 31}{100} = 2232m$$

КПХВ $$K_c = \frac{240 \cdot 17 \cdot 27}{100} = 1102m$$

Мінеральної $$K_c = \frac{240 \cdot 10 \cdot 43}{100} = 1032m$$

Премікслів $$K_c = \frac{240 \cdot 6 \cdot 28}{100} = 403m$$

Готової продукції $$K_c = \frac{240 \cdot 100 \cdot 5}{100} = 1200m$$

обєм силосів:

Зернового $$V = \frac{1426}{0{,}65 \cdot 0{,}85} = 2581м^3$$

Мучнистого $$V = \frac{614}{0{,}30 \cdot 0{,}80} = 2558м^3$$

Шротів $$V = \frac{2232}{0{,}50 \cdot 0{,}80} = 5580м^3$$

Готової продукції $$V = \frac{1200}{0{,}63 \cdot 0{,}85} = 2241м^3$$

необхідне число силосів:

Зернового $$n = \frac{2581}{216} = 11{,}9 \approx 12$$

Мучнистого $$n = \frac{2558}{216} = 11{,}8 \approx 12$$

Шротів $$n = \frac{5580}{216} = 25{,}8 \approx 26$$

Готової продукції $n = \frac{2241}{216} = 10{,}4 \approx 11$

Загальна кількість силосів для зберігання сировини становить 50шт., готової продукції – 11шт. Для зберігання зернової, борошнистої сировини і шротів на підприємстві приймаємо силосний корпус СКС 6×10, а для готової продукції СКС 6×2. Таким чином, фактична кількість силосів становить для зберігання:

Зернової сировини nф = 15 шт. Борошнистої сировини nф = 15 шт.

Шротів nф = 30 шт. Готовий продукції nф = 12 прим.

Тоді фактична місткість для різних видів сировини і готової продукції, що зберігаються в силосах, складе за формулою (7) для :

Зернового $K_{сф} = 15 \cdot 216 \cdot 0{,}65 \cdot 0{,}85 = 1790m$

Мучнистого $K_{сф} = 15 \cdot 216 \cdot 0{,}30 \cdot 0{,}80 = 778m$

Шротів $K_{сф} = 30 \cdot 216 \cdot 0{,}50 \cdot 0{,}80 = 2592m$

Готової продукції $K_{сф} = 12 \cdot 216 \cdot 0{,}63 \cdot 0{,}85 = 1388m$

Фактичний час запасу, діб:

Зернового $Z_ф = \frac{100 \cdot 1790}{240 \cdot 22} = 31{,}1 \approx 32$

Мучнистого $Z_ф = \frac{100 \cdot 778}{240 \cdot 16} = 20{,}3 \approx 21$

Шротів $Z_ф = \frac{100 \cdot 2592}{240 \cdot 30} = 36$

Фактичий час запаса готової продукції

$Z_ф = \frac{1388}{240} = 5{,}8 \approx 6$.

Площа склада для напольного зберігання в тарі:

Мінерального $F = \frac{1032}{0{,}80} = 1290м^2$

КПХВ $F = \frac{1102}{0{,}80} = 1378м^2$

Премікслів $F = \frac{403}{0,80} = 504 м^2$.

Сумарна корисна площа складів складає 3172 м2, тоді загальна площа 3172 • 1,20 = 3806 м2. Приймаємо для зберігання сировини в затареному вигляді триповерховий склад зберігання для підлоги з розмірами в плані 24×60.

Тобто фактична площа складу становитиме 4320 м2. При чому склад відводимо під зберігання:

- КППП - фактична площа 1440 м2,
- мінеральної сировини фактична площа становитиме 1440 м2
- премікслів фактична площа становитиме 576 м2.

Фактична місткість для сировини, що розміщується у складі підлогового зберігання у затареному вигляді складе

Мінерального $K_{сф} = 1440 \cdot 0,8 = 1152 m$

КППП $K_{сф} = 1440 \cdot 0,8 = 1152 m$

Премікслів $K_{сф} = 576 \cdot 0,8 = 461 m$

Фактичний час запаса, діб:

КПХВ $Z_ф = \frac{100 \cdot 1152}{240 \cdot 17} = 28,2 \approx 29$

Минерального сырья $Z_ф = \frac{100 \cdot 1152}{240 \cdot 10} = 48$

Премиксов $Z_ф = \frac{100 \cdot 461}{240 \cdot 6} = 32$

Дані розрахунків по визначенню необхідної ємності силосів і складів підлогового зберігання вносимо в табл. 5.5.1

Таблиця 5.5.1. – Зведена таблиця розрахунку ємності складів

найменування	Усереднені витрати	Норма часу, діб	Обємна маса, т/м3	Коефіцієнт використання обема	Розрахункова місткість, т	Фактична місткість, т	Фактичний час запасу, діб
Силосне зберігання							
Зернова	22	27	0,65	0,85	1426	1790	32
Мучниста	16	16	0,30	0,80	614	778	21
Шроти	30	31	0,50	0,80	2232	2592	36
Готова продукція	100	5	0,63	0,85	1200	1388	6
Напольне зберігання							
Мінеральне	10	43	-	0,80	1032	1152	48
Премікс	6	28	-	0,80	403	461	32
КПХВ	17	27	-	0,80	1102	1152	29

5.6. Розрахунок технологічного обладнання

Розрахунок технологічного обладнання ведеться за технологічними лініями відповідно до схеми. Для розрахунку продуктивності технологічної лінії приймають максимальну витрату сировини

Таблиця 5.5.2. – Максимальні витрати сировини, %

Сировина	Для виробництва	
	комбікормів	БВД
Зернова	80	30
Мучниста	40	20
Шрот	20	40
КПХВ	30	30
Мінеральна	5	12
Рідкі компоненти	5	-

Продуктивність кожної технологічної лінії, крім лінії відділення плівок, т/год:

$$q_л = \frac{Q \cdot b}{100 \cdot t}, \qquad (5.6.1)$$

де Q – продуктивність заводу, т/сут;

b – розрахункова маса сировини, що переробляється (табл. 3), %,

t – час роботи лінії, год.

Машини підбирають таким чином, щоб їх фактична продуктивність перевищувала розрахункову або була близька до неї. Потрібне число обладнання за окремими технологічними операціями, крім дозаторів та змішувачів дискретної дії, розраховують за формулою:

$$n = \frac{q_n}{q_м \cdot K_и}, \qquad (5.6.2)$$

qп – маса продукту, що у машину, т/ч;

qм – паспортна продуктивність машини, т/год;

Кі - коефіцієнт використання технологічного обладнання, обумовлений його конструкцією, надійністю (для дроблення - 0,7; для гранулювання - 0,8; для решти - 1).

Коефіцієнт завантаження технологічного обладнання, %:

$$K_з = \frac{q_n}{n \cdot q_м \cdot K_и} \cdot 100 \qquad (5.6.3)$$

Змішувач періодичної дії підбирають за розрахунковою масою порції, кг:

$$E_р = \frac{1000 \cdot q_л}{n \cdot K_и}, \qquad (5.6.4)$$

де qл - продуктивність технологічної лінії, т/год;

Кі - коефіцієнт використання обладнання,

n – число циклів змішування (зважування), що дорівнює:

$$n = \frac{60}{\tau} = \frac{60}{5} = 12 \qquad (5.6.5)$$

де - тривалість циклу, хв.

Коефіцієнт завантаження змішувача дорівнюватиме:

$$K_з = \frac{E_р}{E_{см}} \cdot 100 \qquad (5.6.6)$$

Де Есм - Місткість змішувача, кг;

де Ер -маса порції, кг;

визначаємо продуктивність цієї лінії:

$$q_л = \frac{240 \cdot 100}{100 \cdot 24} = 10 т/ч$$

Розрахункова маса порції за формулою (15) становитиме:

$$E_p = \frac{1000 \cdot 10}{12 \cdot 0{,}9} = 926кг$$

За технічними характеристиками підбираємо змішувач, місткість якого дорівнює або трохи вище за розрахункову масу порції, тобто НРВ - 4000.

Коефіцієнт завантаження змішувача дорівнюватиме:

$$K_з = \frac{E_p}{E_{см}} \cdot 100 = \frac{926}{1000} \cdot 100 = 93\%$$

Лінія підготовки порції зернової, борошнистої сировини та шротів

визначаємо продуктивність цієї лінії, приймаючи при цьому максимальну витрату порції сировини для цієї лінії рівним 30+20+40=90%:

$$q_л = \frac{240 \cdot 90}{100 \cdot 24} = 9т/ч$$

Для формування порції вибираємо багатокомпонентний ваговий дозатор ВБ-1000 масою порції за формулою:

$$E_p = \frac{1000 \cdot 9}{12 \cdot 0{,}9 \cdot} = 833кг$$

та з коефіцієнтом завантаження за формулою

$$K_з = \frac{E_p}{Ев} \cdot 100 = \frac{833}{1000} \cdot 100 = 83\%$$

Для очищення порції від некормових домішок і подальшого фракціонування застосовуємо машину, що просіває DETA-16 з qм=16 т/год в кількості:

$$n = \frac{9}{16 \cdot 0{,}8 \cdot 1} = 0{,}75 \approx 1$$

0,8 - коефіцієнт, обумовлений порційною технологією

Приймаємо 1 просіювач із коефіцієнтом завантаження:

$$K_з = \frac{9}{1 \cdot 0{,}8 \cdot 16 \cdot 1} \cdot 100 = 75\%$$

Для очищення порції зернової, борошнистої сировини та шротів від металомагнітних домішок передбачено високоефективну магнітну колонку марки УЗ-ДКМ з qм=10 т/год у кількості:

$$n = \frac{9}{10 \cdot 0{,}8 \cdot 1} = 1{,}56 \approx 2$$

Приймаємо 1 колонку з коефіцієнтом завантаження:

$$K_з = \frac{9}{2 \cdot 10.0{,}8 \cdot 1} \cdot 100 = 56\%$$

Очищена порція для подрібнення подається на молоткову дробарку Optimill з qм=20 т/год у кількості:

$$n = \frac{9}{20 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}7} = 0{,}8 \approx 1$$

Приймаємо 1 молоткову дробарку з коефіцієнтом завантаження:

$$K_з = \frac{9}{0{,}7 \cdot 20 \cdot 0{,}8 \cdot 1} \cdot 100 = 80\%$$

Подрібнену порцію направляємо головний змішувач.

Лінія підготовки білково-мінеральної сировини

визначаємо продуктивність цієї лінії, приймаючи при цьому максимальну витрату порції сировини для цієї лінії рівним 50%:

$$q_л = \frac{240 \cdot 50}{100 \cdot 24} = 5т/ч$$

Для формування порції вибираємо багатокомпонентний ваговий дозатор ВБ-500 за масою порції за формулою

$$E_р = \frac{1000 \cdot 5}{12 \cdot 0{,}9} = 463кг$$

та з коефіцієнтом завантаження за формулою:

$$K_з = \frac{E_р}{Eв} \cdot 100 = \frac{463}{500} \cdot 100 = 93\%$$

Для очищення передсуміші від домішок і фракціонування встановлюємо машину, що просіває, марки Van Aarsen TRZ 1500 з qм=10 т/год у кількості:

$$n = \frac{5}{10 \cdot 1 \cdot 0{,}8} = 0{,}63 \approx 1$$

Приймаємо 1 машину, що просіває, з коефіцієнтом завантаження за формулою:

$$K_з = \frac{5}{1 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 0{,}8} \cdot 100 = 63\%$$

Продукт піддають контролю за ММП, для чого передбачаємо високоефективний магнітний сепаратор марки БММ з qм=4,8 т/год у кількості за кількістю фракцій - 2 шт. Коефіцієнт завантаження за формулою:

$$K_з = \frac{5}{4{,}8 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0{,}8} \cdot 100 = 65\%$$

порція, що пройшла очищення, направляється в головний змішувач.

Лінія підготовки порції мікрокомпонентів

Максимальна кількість мікрокомпонентів в рецепті – 3 %.

Продуктивність лінії визначаємо за формулою 5.1.:

$q_л$ = (240 х 3)/(100 х 24) = 0,3 (т/год)

На лінії підготовки порції мікрокомпонентів встановлюємо модуль мікродозування фірми ТЕНЗО-М марки КМД-12-2-100-10 (від 1,0 до 110,0 кг).

Для додаткового змішування встановлюємо змішувач. Визначаємо розрахункову масу порції за формулою 5.4.:

Ер = (1000 х 0,3)/(10 х 0,9) = 33,7 (кг)

Визначаємо кількість циклів змішування за формулою 5.5.:

n = 60/6 = 10

Встановлюємо горизонтальний лопатевий змішувач марки СП-100 (максим. завантаж. – 200 кг).

Коефіцієнт завантаження змішувача визначається за формулою 5.6:

$К_з$ = (33,7 / 100) х 100 = 33,7 (%)

Встановлене на лінії обладнання забезпечує задану продуктивність.

Лінія гранулювання

За формулою визначаємо продуктивність цієї лінії:

$$q_л = \frac{240 \cdot 100}{100 \cdot 22} = 10 т/ч$$

З урахуванням завороту дрібної фракції продукту на повторне гранулювання:

$$q_л = 10 \cdot 1{,}2 = 12 т/ч$$

Для контролю розсипного комбікорму за вмістом ММП встановлюємо магнітну колонку марки КМ – 20 qм=20 т/год у кількості:

$$n = \frac{12}{20 \cdot 1} = 0{,}6 \approx 1$$

Коефіцієнт завантаження складе:

$$К_з = \frac{12}{1 \cdot 20 \cdot 1} \cdot 100 = 60\%$$

Для зволоження розсипного комбікорму встановлюємо кондиціонер марки СМ 1101 ($q_П$ = 50 т/год).

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою:

n = 20+(20 х 0,20)/ (50 х 0,8) = 0,6; n = 1

Коефіцієнт завантаження:

$К_з$ = 10+(10 х 0,20)/ (1 х 50 х 0,8) х 100 = 60 (%)

Встановлюємо перед пресом-гранулятором експандер марки FEX- 34 ($q_{П}$ = 10-40 т/год). Приймаємо $q_{П}$ = 40 т/год. Необхідну кількість машин розраховуємо:

n = 10 + (10 х 0,20)/ (40 х 0,8) = 0,75; n = 1

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання:

$К_{з}$ = (10+(10 х 0,20)/ (1х 40 х 0,8)) х 100 = 75 (%)

Для гранулювання комбікорму передбачаємо встановлення преса-гранулятора СРМ 900 з qм=18 т/год у кількості:

$$n = \frac{12}{18 \cdot 0{,}8} = 0{,}83 \approx 1$$

65

Коефіцієнт завантаження складе:

$$K_з = \frac{12}{1 \cdot 18 \cdot 0{,}8} \cdot 100 = 83\%$$

Для охолодження гранул після преса-гранулятора передбачаємо встановлення охолоджувальної колонки протиточного типу VK 19X24 з qм=20 т/год у кількості:

$$n = \frac{12}{20 \cdot 1} = 0{,}6 = 1$$

Коефіцієнт завантаження складе:

$$K_з = \frac{12}{1 \cdot 20 \cdot 1} \cdot 100 = 60\%$$

Для отримання комбікормової крупки передбачаємо подрібнення гранул у валковому подрібнювачі СРМ 855 DS з qм = 20 т/год. У кількості:

$$n = \frac{12}{20 \cdot 0{,}7} = 0{,}86 = 1$$

Коефіцієнт завантаження складе:

$$K_з = \frac{12}{1 \cdot 20 \cdot 0{,}7} \cdot 100 = 86\%$$

Комбікормову крупку для контролю по крупності просіюють на машинах, що просівають, У3-ДМП-15А з qм=15 т/год у кількості:

$$n = \frac{12}{15 \cdot 1} = 0{,}8 \approx 1$$

Коефіцієнт завантаження складе:

$$K_з = \frac{12}{1 \cdot 15 \cdot 1} \cdot 100 = 80\%$$

Лінія напилення БАР

Визначимо продуктивність лінії напилення БАР за формулою 5.1.:

$$q_л = \frac{240 \times 100}{100 \times 24} = 10 \text{ (т/год)}$$

На лінії напилення БАР встановлюємо установку для фінішного напилення марки MFS із паспортною продуктивністю 50 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.2.:

$$n = \frac{10}{50 \times 1} = 0{,}4;\ n = 1$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.3.:

$$К_з = \frac{10}{1 \times 50 \times 1} \times 100 = 20 \text{ (\%)}$$

Встановлене на лінії обладнання забезпечує задану продуктивність.

Лінія фасування готової продукції

Визначимо продуктивність лінії за формулою 5.1.:

$$q_л = \frac{240 \times 10}{100 \times 24} = 1 \text{ (т/год)}$$

З метою запобігання потрапляння сторонніх домішок в готову продукцію передбачаємо встановлення просіювальної машини ТЕХНЕКС марки С-1-1700 із паспортною продуктивністю 10 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.2.:

$$n = \frac{1}{10 \times 1} = 0{,}1;\ n = 1$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.3.:

$$К_з = \frac{1}{1 \times 10 \times 1} \times 100 = 20 \text{ (\%)}$$

Для зважування готової продукції перед мішкозашивочною машиною встановлюємо мішконаповнювач марки ДВТ-ТАУ 100-50 із паспортною продуктивністю 12 т/год.

Необхідну кількість машин розраховуємо за формулою 5.2.:

$$n = \frac{1}{12 \times 1} = 0{,}2;\ n = 1$$

Коефіцієнт завантаження застосованого обладнання розраховуємо за формулою 5.3.:

$$К_з = \frac{1}{1 \times 12 \times 1} \times 100 = 20\ (\%)$$

Встановлене на лінії обладнання забезпечує задану продуктивність.

Всі розрахункові дані щодо вибору технологічного обладнання представлені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Дані розрахунку технологічного обладнання

Машина	Марка машини	Кіль-кість	Продуктивність, т/год		Коефіцієнт завантаження машин, %
			паспортна	Експлуата-ційна	
Лінія підготовки порції зернової сировини, макухи та шротів					
Багатокомпонентний ваговий дозатор	ВБ-1000	1	1000	900	83
Просіювальна машина	DETA -16	1	16	16	75
Магнітна колонка	УЗ-ДКМ	2	20	20	56
Молоткова дробарка	Optimill	1	20	14	80
Лінія підготовки порції білкової і мінеральної сировини					
Багатокомпонентний ваговий дозатор	ВБ-500	1	500	450	93
Просіювальна машина	Van Aarsen TRZ 1500	1	10	10	63
Магнітна колонка	БММ	2	4,8	4,8	65
Лінія підготовки порції мікрокомпонентів					
Модуль мікродозування	КМД-12-2-100-10	1			
Змішувач	СП-100	1	100	66,7	66,7
Лінія змішування					
Змішувач	НРВ - 4000	1	1000	926	93
Лінія гранулювання					
Магнітна колонка	КМ-20	1	20	20	60
Прес-гранулятор	СРМ 900	1	18	14,4	83
Охолоджувальна	VK 19X24	1	20	20	60

колонка					
Валковий подрібнювач	СРМ 1252DS	1	30	21	86
Просіювальна машина	У3-ДМП-15А	1	15	15	80
Кондиціонер	СМ 1101	1	50	24	60
Експандер	FEX- 34	1	40	24	75
Лінія напилення БАР					
Установка для фінішного напилення	MFS	1	50	20	40
Лінія фасування готової продукції					
Просіювальна машина	ТЕХНЕКС С-1-1700	1	10	10	100
Мішконаповнювач	ДВТ-ТАУ 100-50	1	12	2	20

5.7. Розрахунок ємності оперативних бункерів

Для безперервної роботи заводу треба передбачити оперативні бункери над подрібнюючими машинами та ваговими дозаторами .

З урахуванням досвіду експлуатації комбікормових заводів запас сировини в бункерах повинен забезпечити безперервну роботу подрібнюючих машин на протязі 2-4 год, пресів - грануляторів - 1-2 год, вагових дозаторів головної лінії і лінії попередньої суміші із зернової і гранульованої сировини - на протязі 16-24 год для заводів, що будуються, і не менше 8 год при реконструкції заводів.

В межах прийнятої сітки колон 6х6м, як правило, передбачають бункери з розмірами в плані 1,5х1,5 або 2х2 м з розміщенням на одному або двох поверхах (h=4,8 м; h=9,6 м).

Маса сировини, яка розміщується в наддозаторних бункерах розраховується по формулі:

$$E_д = \frac{Q \cdot a \cdot \tau}{100 \cdot t}, \quad (5.7.1)$$

де Q – продуктивність заводу, т/год;

a – усереднені витрати сировини;

τ – час витрачання запасу сировини в бункерах, год;

t – час роботи лінії, год.

Маса продукту, що розміщується в над дозаторних, над пресових бункерах,т:

$$Е_м = q \text{ x } \tau \quad (5.7.2)$$

Лінія підготовки порції зернової сировини, макухи та шротів

Розрахунок наддозаторних бункерів

Масу зернової сировини в наддозаторних бункерах

Зернова $$K_c = \frac{240 \cdot 22 \cdot 12}{100 \cdot 24} = 26{,}4m$$

Мучниста $$K_c = \frac{240 \cdot 16 \cdot 12}{100 \cdot 24} = 19{,}2m$$

Шроти $$K_c = \frac{240 \cdot 30 \cdot 12}{100 \cdot 24} = 36m$$

визначаємо об'єм наддозаторних бункерів для сировини:

Зернова $$V = \frac{26{,}4}{0{,}65 \cdot 0{,}85} = 48м^3$$

Мучниста $$V = \frac{19{,}2}{0{,}3 \cdot 0{,}80} = 51м^3$$

Шрот $$V = \frac{36}{0{,}5 \cdot 0{,}80} = 90м^3$$

Розміри для зернової, борошнистої сировини та шротів за розміром силосів – 3х3х24 м. За формулою визначаємо необхідну кількість наддозаторних бункерів для сировини:

Зернова $$n = \frac{48}{216} = 0{,}2 \approx 1$$

приймаєм 3 шт.

Мучниста $$n = \frac{51}{216} = 0{,}2 \approx 1шт$$

приймаєм 2 шт.

Шрот $$n = \frac{90}{216} = 0{,}4 \approx 1шт$$

приймаєм 3 шт.

Тоді фактична місткість наддозаторних бункерів для різних видів сировини складе за формулою:

Зернового $$K_{сф} = 3 \cdot 216 \cdot 0{,}65 \cdot 0{,}85 = 358m$$

Мучнистого $$K_{сф} = 2 \cdot 216 \cdot 0{,}30 \cdot 0{,}80 = 104m$$

Шротів $K_{сф} = 3 \cdot 216 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}80 = 259m$

Фактичний запас сировини із формули:

Зернова τ= 358·100·24/240·22=163 ч.

Мучниста τ= 104·100·24/240·16=65 ч.

Шрот τ= 259·100·24/240·30=87 ч.

Розрахунок оперативних бункерів

Встановлюємо оперативний бункер № 6 над просіювальною машиною DFTA-230 і оперативний бункер № 8 під дробаркою Optimill 500 ємкістю на одну порцію – 2000 кг.

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою:

V_1 = 1,5 х 1,5 х 2 = 4,5 ($м^3$)

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{2{,}0}{0{,}65 \text{ х } 0{,}8} = 3{,}8 \ (м^3)$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою:

71

$$n = \frac{3{,}8}{4{,}5} = 0{,}84, \ n_ф = 1$$

Фактичний об'єм бункерів розраховуємо за формулою:

$V_ф$= 1 х 3,8 = 3,8 ($м^3$)

Фактична місткість бункеру розраховуємо за формулою:

$E_ф$ = 3,8 х 0,65 х 0,8 = (2 т)

Запас сировини в бункерах розраховуємо за формулою:

$$\tau_ф = \frac{2}{18} = 0{,}11 \ (год)$$

Після просіювальної машини встановлюємо оперативний бункер № 7 для крупної фракції порції зернової, мучнистої сировини і шротів ємністю на одну порцію $E_{порц.} = E_{кр.фр.}$ = 0,75 х 1000 =1500 кг (1,5 т)

Об'єм одного бункера розраховуємо за формулою:

V_1 = 1,5 х 1,5 х 1,5 = 3,4 ($м^3$)

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{1,5}{0,65 \text{ x } 0,85} = 2,7 \text{ (м}^3\text{)}$$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{2,7}{3,4} = 0,8,\ n_ф = 1$$

Коефіцієнт заповнення бункера:

$$К_з = \frac{2,7}{3,4} \text{ x } 100 = 80 \text{ (\%)}$$

Лінія підготовки порції білкової і мінеральної сировини

Розрахунок наддозаторних бункерів

Визначимо масу сировини, що розміщується в наддозаторних бункерах:

КПХВ $$K_c = \frac{240 \cdot 12 \cdot 17}{100 \cdot 24} = 20,4m$$

Мінеральна $$K_c = \frac{240 \cdot 10 \cdot 12}{100 \cdot 24} = 12m$$

Премікс $$K_c = \frac{240 \cdot 6 \cdot 12}{100 \cdot 24} = 7,2m$$

визначаємо об’єм наддозаторних бункерів для сировини:

КПХВ $$V = \frac{20,4}{0,50 \cdot 0,80} = 51м^3$$

Мінеральна $$V = \frac{12}{1,2 \cdot 0,80} = 12,5м^3$$

Премікс $$V = \frac{7,2}{0,3 \cdot 0,80} = 30м^3$$

У межах прийнятої сітки колон передбачаємо бункери з розмірами 3×3×4,8 м для КППП, 1,5×1,5×4,8 м для мінеральної сировини та премікси. За формулою визначаємо необхідну кількість наддозаторних бункерів для сировини:

КПХВ $$n = \frac{51}{43,2} = 1,2 \approx 2$$

Мінеральна $$n = \frac{12,5}{10,8} = 1,2 \approx 2$$

Премікс $$n = \frac{30}{10,8} = 2,8 \approx 3$$

Тоді фактична місткість наддозаторних бункерів

Премікс $$K_{сф} = 3 \cdot 10,8 \cdot 0,3 \cdot 0,80 = 7,8т$$

КПХВ $$K_{сф} = 2 \cdot 43,2 \cdot 0,50 \cdot 0,80 = 34,6т$$

Мінеральна $$K_{сф} = 3 \cdot 10,8 \cdot 1,2 \cdot 0,80 = 31,1т$$

Фактичний запас

КПХВ $\tau = 34,6 \cdot 100 \cdot 24/240 \cdot 17 = 12,7 \approx 20$ ч.

Мінеральна $\tau = 31,1 \cdot 100 \cdot 24/240 \cdot 10 = 31,1 \approx 32$ ч.

Премікс $\tau = 7,8 \cdot 100 \cdot 24/240 \cdot 6 = 13$ ч.

Лінія змішування

Оперативний бункер № 27 над основним змішувачем марки НРВ 4000 і оперативний бункер № 28 під змішувачем ємністю на одну порцію $Е_{порц.} = 2,2$ т.

Лінія гранулювання

Оперативні бункера. Масу сировини в бункері № 29 над кондиціонером марки СМ 1101 розраховуємо за формулою:

$Ем = 12 \cdot 2 = 24$ т

А необхідний об'єм бункерів:

$$V = \frac{24}{0,5 \cdot 0,8} = 60м^3$$

У межах прийнятої сітки колон передбачаємо бункери з розмірами 3×3×4,8 м. За формулою визначаємо необхідну кількість бункерів:

$$n = \frac{60}{43,2} = 1.4 \approx 1шт$$

Тоді фактична місткість бункерів за формулою:

$$K_{сф} = 1 \cdot 43,2 \cdot 0,5 \cdot 0,8 = 17,3т$$

Фактичний запас 17,3/12=1,44 ч.

Лінія напилення БАР. Оперативні бункера

Масу сировини в бункері № 30 над установкою фінішного напилення марки MFS розраховуємо за формулою:

$Е_м = 50$ х 1 = 50 (т)

Об'єм бункерів розраховуємо за формулою 5.6.3.:

$$V = \frac{50}{0,63 \times 0,85} = 93,4\ (м^3)$$

Об’єм одного бункера:

$V_1 = 3 \times 3 \times 3 = 27\ (м^3)$

Розрахункову кількість бункерів розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{93,4}{27} = 3,4,\ n_ф = 1$$

Фактичний об’єм бункерів

$V_ф = 1 \times 27 = 27\ (м^3)$

Фактична місткість бункеру:

$E_ф = 27 \times 0,63 \times 0,85 = 14,5\ (т)$

Запас сировини в бункерах:

$$\tau_ф = \frac{14,5}{50} = 0,3\ (год)$$

5.8. Розрахунок транспортного обладнання

Вибір транспортного обладнання (норій, ланцюгових транспортерів, гвинтових конвейєрів) технологічних ліній повинен забезпечити умови для максимального завантаження машин, які обслуговує дане транспортне обладнання. Транспортне обладнання необхідно вибирати з врахуванням виду сировини і його об'ємної маси.

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

$$q_c = q_п \times \gamma \times К / 0,75, \qquad (5.8.1)$$

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

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

γ – об'ємна маса сировини, що транспортується, т/м^3;

К – коефіцієнт використання транспортуючої машини (К=0,85 для транспортуючих машин $q_c<50$ т/год). Якщо $\gamma > 0,75$ т/м^3 (крейда, сіль, вапнякове борошно), то

приймають $q_c = q_п \times К$.

Коефіцієнт завантаження транспортного обладнання, %:

$К_з = (q_л / q_е) \times 100$ (5.8.2)

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

Лінія підготовки порції зернової сировини, макухи та шротів

На лінії зернової сировини, макухи та шротів, встановлюємо норії Е -50 № 1, Е -50 № 2, Е -50 № 3 (50 т/год) великої продуктивності у зв'язку з тим, що вони подають сировину не тільки у наддозаторні бункери, а й у склад силосного корпусу.

$$q_е = 50 \frac{0,65 \times 0,85}{0,75} = 36,8 \text{ (т/год зернова сировина)}$$

$$q_е = 50 \frac{0,3 \times 0,85}{0,75} = 17 \text{ (т/год макуха)}$$

$$q_е = 50 \frac{0,5 \times 0,85}{0,75} = 28,3 \text{ (т/год шроти)}$$

Конвеєра №1, №2, №3 приймаємо марки КСТ-200 (50 т/год). Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.7.1.

$$q_е = 50 \frac{0,65 \times 0,85}{0,75} = 36,8 \text{ (т/год зернова сировина)}$$

$$q_е = 50 \frac{0,3 \times 0,85}{0,75} = 17 \text{ (т/год макуха)}$$

$$q_е = 50 \frac{0,5 \times 0,85}{0,75} = 28,3 \text{ (т/год шроти)}$$

Конвеєра №4 приймаємо марки КСТ-200 (50 т/год). Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.7.1.

$$q_е = 50 \frac{0,65 \times 0,85}{0,75} = 36,8 \text{ (т/год)}$$

Коефіцієнт завантаження норій визначаємо за формулою 5.7.2.:

$К_з$ = (18/36,8) х 100 = 49 (%)

Для забору порції з-під дробарки та подачі її на норію №5 конвеєр КВТ-250 № 5 (q_n =30 т\год). 76

Експлуатаційну продуктивність конвеєра визначаємо за формулою 5.7.1.:

q_c =(30 х 0,65 х 0,85) / 0,75 = 22,1 (т/год)

Коефіцієнт завантаження транспортера визначається за формулою 5.7.2.:

$К_з$ = (18/22,1) х 100 = 81 (%)

Також встановлюємо норії Е-50 №4, № 5 (50 т/год) для підготовки і подачі порції зернової, мучнистої сировини і шротів на лінію змішування в оперативний бункер № 27.

Експлуатаційну продуктивність норій Е -50 №4, Е -50 №5 визначаємо за формулою 5.7.1.:

$$q_e = 50 \frac{0,65 \text{ х } 0,85}{0,75} = 36,8 \text{ (т/год)}$$

Коефіцієнт завантаження норій визначаємо за формулою:

$К_з$ = (18/36,8) х 100 = 49 (%)

Дане транспортне обладнання повністю забезпечує умови максимального завантаження технологічних машин, які воно обслуговує.

Лінія змішування

На лінії змішування порцій приймаємо під змішувачем конвеєр марки КВ-250 № 6 із паспортною продуктивністю 45 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.7.1.:

$$q_e = 45 \frac{0,5 \text{ х } 0,85}{0,75} = 25,5 \text{ (т/год)}$$

Коефіцієнт завантаження норії визначаємо за формулою:

$$К_з = \frac{20}{25,5} \text{ х } 100 = 78 \text{ (%)}$$

Норію № 6 (готова продукція – розсипний комбікорм) приймаємо марки Е-50 із паспортною продуктивністю 50 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.7.1.:

$$q_e = 50 \frac{0,5 \text{ х } 0,85}{0,75} = 28,3 \text{ (т/год)}$$

Коефіцієнт завантаження норії визначаємо за формулою 5.7.2.:

$$К_з = \frac{20}{28,3} \text{ x } 100 = 71 \text{ (\%)}$$

Норії № 7, 8 (гранулювання розсипного комбікорму) приймаємо марки Е-50 із паспортною продуктивністю 50 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.7.1.:

$$q_e = 50 \frac{0,63 \text{ x } 0,85}{0,75} = 35,7 \text{ (т/год)}$$

Коефіцієнт завантаження норії визначаємо за формулою 5.7.2.:

$$К_з = \frac{20}{35,7} \text{ x } 100 = 56 \text{ (\%)}$$

Конвеєри № 8, 9 (подача готового комбікорму в склад, на відвантаження і на фасування) приймаємо марки КСТ-200 із паспортною продуктивністю 50 т/год. Розрахуємо експлуатаційну продуктивність за формулою 5.7.1.:

$$q_e = 50 \frac{0,63 \text{ x } 0,85}{0,75} = 35,7 \text{ (т/год)}$$

Коефіцієнт завантаження норії визначаємо за формулою 5.7.2.:

$$К_з = \frac{20}{35,7} \text{ x } 100 = 56 \text{ \%}$$

Встановлене транспортне обладнання забезпечує задану продуктивність технологічних ліній.

5.9. Оформлення відомості руху продуктів за схемою технологічного процесу виробництва комбікормової продукції

Вертикальний принцип побудови технологічної схеми дозволяє широко застосовувати самопливний транспорт для подачі сировини, проміжних продуктів і готової продукції з однієї машини на іншу, в бункери та з них.

Таку ув’язку називають комунікаціями руху продуктів. Безперешкодний рух продукту самопливними трубами залежить від виконання низки умов проведення комунікацій.

Примикання самопливних труб до насипних лотків необхідно влаштовувати так, щоб напрямок руху продукту в трубах відповідав напрямку руху робочої гілки транспортера.

Необхідно стежити за тим, щоб самопливні труби не перерізали проходи між машинами, щоб машини не заважали їх провести щоб був забезпечений

необхідний кут нахилу. Самопливні труби доцільно розміщувати вздовж стін або у створі колон. Для цього рекомендується залишати суцільні прорізи шириною до 200 мм біля поздовжніх стін та всередині будівлі.

Мінімальний кут нахилу самопливних труб круглого перерізу для зернової сировини – 36^0; висівки, продукти подрібнення та комбікорми - 47^0; муки, КПХВ, сировина мінерального походження, відходи – 50^0; відноси аспіраційних мереж - 55^0; борошно ячмінне, просяне, вівсяне - 40^0; гранули на виході з гранулятора - 70^0. Паралельно з розміщенням обладнання по поверхах, складаємо відомість руху продуктів та дані зводимо у таблицю.

Таблиця 8.1 – 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 гвинтового конвєєра	марка, номер транспортера	в повздовжньому розрізі	в поперечному розрізі	фактичний	гранично допустимий		
Ваги бункерні ВБ-1000 №1 (склад силосного типу)	1	порц. зерн. сировини, макухи та шротів	порц. зерн. сировини, макухи та шротів	Опер. бункер № 6	1	Е-50 №4	–	КСТ -200 №4	77	84	71	47	180	1
					2				90	68	68	47	180	5
Опер. бункер № 6	1	порц. зерн. сировини, макухи та шротів	порц. зерн. сировини, макухи та шротів	DETA № 1	3	–	–	–	85	87	79	47	180	4
DETA № 1	1	др. фр. порц. зерн. сировини, макухи та шротів	др. фр. порц. зерн. сировини, макухи та шротів оч. від ММД	Магн. сепаратор УЗ-ДКМ-01 №1	4	–	–	–	85	88	80	47	180	3

Магн. сепаратор УЗ-ДКМ-01 №1	1	др. фр. порц. зерн. сировини, макухи та шротів оч. від ММД	др. фр. порц. зерн. сировини, макухи та шротів оч. від ММД	Піддробарний бункер №8	5	–	–	–	80	88	74	47	180	2
DETA № 1	1	кр. фр. порц. зерн. сировини, макухи та шротів	кр. фр. порц. зерн. сировини, макухи та шротів оч. від ММД	Магн. сепаратор УЗ-ДКМ-03 №2	6	–	–	–	73	87	65	47	180	3
Магн. сепаратор УЗ-ДКМ-03 №2	1	кр. фр. порц. зерн. сировини, макухи та шротів оч. від ММД	кр. фр. порц. зерн. сировини, макухи та шротів оч. від ММД	Опер. бункер № 7	7	–	–	–	–	–	–	–	–	3
Опер. бункер № 7	1	кр. фр. порц. зерн. сировини, макухи та шротів оч. від ММД	подр. порц. зерн. сировини, макухи та шротів	Дробарка Optimill 500	8	–	–	–	70	75	64	47	180	2

Дробарка Optimill 500	1	подр. порц. зерн. сировини, макухи та шротів	подр. порц. зерн. сировини, макухи та шротів	Піддробарний бункер №8	9	–	–	–	–	–	–	–	–	2
Піддробарний бункер № 8	1	подр. порц. зерн. сировини, макухи та шротів	подр. порц. зерн. сировини, макухи та шротів	Бункер над змішувачем №27	10	Е-50 №5	КВТ -250 №5	–	88	65	58	47	180	1
					11				90	90	90			2
Бункер над змішувачем №27	1	подр. порц. зерн. сировини, макухи та шротів	розс. комбі-корм	Змішувач НРВ 6000 №1	12	–	–	–	–	–	–	–	–	2

Розділ 6. Заходи щодо організації техніки безпеки та охорони праці

6.1 Вимоги безпеки щодо розташування та компонування виробничого обладнання

Розташування та компонування основного і допоміжного технологічного обладнання відповідає наступним вимогам:

– поперечні і повздовжні проходи, що пов'язані з евакуаційними виходами на сходову клітину, або у суміжні помешкання, а також проходи між групами машин мають ширину 1,0 м, між окремими машинами - ширина 0,8 м;

– відстань між приводом шнека охолоджувача та стіною для проходу складає 1,7 м; відстань зі сторони розвантажувального пристрою до стіни – 1,6 м;

– проходи для безпечного монтажу, обслуговування та ремонту конвеєра передбачені з обох сторін. Якщо конвеєри встановлені паралельно, але закриті вздовж всієї траси гратчастими коробами або сітчастою огорожею – ширина прохода складає 0,7 м;

– обладнання, яке не має рухомих частин: трубопровід, матеріалопровід, норійні труби та ін. розміщені (своїми сторонами, які не потребують обслуговування) біля стін і колон з розривом від них 0,25 м.

6.2 Електробезпека при реалізації технології

Виробниче приміщення комбікормового заводу контейнерного типу за умовами навколишнього середовища відноситься до СП – сухі приміщення, в яких відносна вологість не перевищує 60%, та ППН – приміщення з неструмопровідним пилом; за електробезпекою відноситься до приміщень ППО – приміщення з підвищеною небезпекою. Всі приводи мають загородження.

Електробезпека при реалізації технології забезпечується:

– ізоляцією струмопровідних частин (подвійна ізоляція кабелів та проводів);

– захисним автоматичним вимиканням живлення (аварійні вимикачі,

– пристрої захисного відключення);

– застосуванням знижених напруг 12– 42 В, в залежності від приміщення на виробництві та виду робіт;

– недоступністю струмоведучих частин (пакетні аварійні вимикачі;

– розміщення струмопровідних частин на висоті, недосяжній для ненавмисного доторкання до них різного роду пристосуваннями);

– заземлення конструкцій, що можуть виявитися під напругою, заземлення технологічного і транспортного обладнання.

6.3 Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів

Виробниче приміщення пересувного комбікормового заводу за категорією з пожежовибухонебезпеки відноситься до категорії Б, за класом можливих пожеж - до класів А та Е; за класом зони з пожежовибухонебезпеки відноситься до вибухонебезпечної зони класу 22.

Примітка:

Категорія приміщення:

Б – вибухопожежонебезпечна - горючі пил або волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху більше 28ºС. горючі вибухонебезпечні пило повітряні або пароповітряні суміші, при запаленні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа.

одні з іншим тільки горіти за умови, що приміщення, у яких вони перебувають, або використовуються, не відносяться до категорій А або Б.

Клас пожежі:

А – звичайні тверді горючі матеріали (дерево, вугілля, папір, гума, текстильні матеріали тощо), горіння яких супроводжується (підклас А1) або не супроводжується (підклас А2) тлінням.

Е - електроустаткування під напругою.

Вибухонебезпечна зона класу 22 – простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з’являтися не часто і існувати недовго, або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати і утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії. Ця зона може включати простір поблизу обладнання, що утримує пил, який може вивільнятися шляхом витоку і формувати пилові утворення.

Протипожежний захист обладнання об'єкту забезпечується:

- засобами пожежної сигналізації і аварійного зв'язку (телефон);
- засобами первинного пожежогасіння;
- система пожежного водооснащення;
- система пожежогасіння.

Виробничий корпус повинен бути оснащений димовими датчиками, всі спорудження об'єкту оснащені пожежною сигналізацією.

Пожежна сигналізація призначена для виявлення пожежі, видачі звукового та світлового сигналів про спрацювання пожежних сповіщувачів.

До складу пожежної сигналізації входять:

- автоматичні пожежні попереджувачі;

До засобів первинного пожежогасіння відносяться:

- вогнегасники. За проектом передбачено встановлення порошкових вогнегасників з зарядом вогнегасної речовини 10 кг у кількості одного на кожній відмітці виробничого корпуса та одного біля кабіни водія (вибір типу та кількості вогнегасників здійснюється згідно з типовими нормами належності вогнегасників НАПБ Б.03.001-2004). Площа ангару, в якому буде розміщуватися комбікормовий завод дорівнює 70 м.
- пожежні щити (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна або товсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні вікна), які обов'язково повинні розміщуватися у ангарі, де буде знаходитись завод.
- пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири, тощо). Їх застосовують для ліквідації невеликих загорянь до приведення в дію стаціонарних та пересувних засобів гасіння пожежі або до прибуття пожежної команди.

На плані зображені шляхи евакуації (рис 5.1)

В ангарі передбачено встановлення евакуаційної системи освітлення. У світильниках евакуаційного освітлення встановлюються тільки лампи розжарення.

Порядок дій персоналу та підрозділів МНС щодо локалізації та ліквідації аварійних ситуацій та аварій на підприємствах зберігання й перероблення зерна та зернопродуктів

Важливим моментом успішної ліквідації аварійної ситуації є попереднє навчання працівників підприємства, а також створення необхідного запасу технічних засобів, пристосувань і зберігання їх в справному стані (прилади газового контролю, пробовідбірники, засоби індивідуального захисту, ломи, багри, крюки, пробійники тощо). На підприємстві повинно бути забезпечено запас продуктів, в кількості, що є достатньою для повноцінного харчування людей, на випадки, коли час ліквідації аварійної ситуації перевищує три години.

Враховуючи, що деякі види РС у разі зволоження починають генерувати водень, створюючи реальну загрозу вибуху, і в результаті набрякання РС всередині сховища створюється надлишковий тиск, що призводить до ускладнення процесу вивантаження, а у деяких випадках і до зруйнування сховища – метод проливання водою всередину РС для гасіння використовувати забороняється.

У разі підвищення температури зерна в сховищі, що свідчить про можливість розвитку самозігрівання, приймаються заходи щодо його негайного охолодження або сушіння, використовуючи для цілей всю техніку по

очищенню, сушінню та активному вентилюванню, а також низькі нічні температури повітря. Охолодження зерна, що гріється, проводять до досягнення їм температури, близької до температури зовнішнього повітря.

У разі виявлення самозігрівання, переміщення маси зерна, що гріється виконують за таким розрахунком, щоб в здоровій партії його не залишилося. Переміщення РС в той же силос забороняється.

При температурі осередку самозігрівання РС більш ніж 100°С ситуацію вважають аварійною.

Осередок самозагоряння в силосах (бункерах) визначається:

– на основі вимірювання температури в масі продукту;

– на основі проведення газового аналізу повітряного середовища в сховищі та біля нього (люк для завантаження);

– візуальним спостереженням (вихід диму та пари через нещільності в конструкції зерносховища, зміни кольору огороджуючих конструкцій, поява в них тріщин, обгорання фарби);

– по їдкому, різкому і неприємному запаху продуктів, що притаманний запаху продуктів сухої перегонки РС.

У разі надходження зазначеної інформації про аварійну ситуацію, необхідно відключити в аварійній зоні електросилові установки. Рішення про можливість їх подальшого використання приймається після отримання результатів аналізу газів з аварійного сховища і приміщення підсилосного поверху. Припиняються також усі роботи, не пов'язані з підготовкою і проведенням робіт по ліквідації аварійної обстановки.

Подача повітряно-механічної піни є досить ефективним заходом щодо зменшення об’єму надсилосного простору. Однак, при наявності генерації пожежовибухових складових, цей спосіб втрачає свої переваги. В зв’язку з цим найбільш доцільним є заповнення повітряно-механічною піною вільних просторів силосів (бункерів), що пов’язані із аварійним.

Основні заходи безпеки під час ліквідації аварійної ситуації :

– необхідно забезпечити відключення електросилових установок, що розташовані в аварійній зоні;

– забороняється в аварійній зоні проведення будь-яких робіт, не пов’язаних із ліквідацією аварійної ситуації;

– необхідно організувати роботу постів безпеки на шляхах до небезпечних зон для контролю за пропуском в цю зону тільки робітників, які приймають участь в ліквідації аварії та рятуванні людей;

– до початку робіт із ліквідації аварійної ситуації працівники та особовий склад підрозділів МНС повинні пройти цільовий інструктаж з охорони праці;

– проведення робіт із вивантаження РС із аварійного сховища дозволяється тільки після одержання результатів газової і температурної розвідок;

– особи, які беруть участь у проведенні газової і температурної розвідок та у вимірі концентрації оксиду вуглецю в атмосфері навколо сховища, повинні перебувати в спеціальному одязі, касках і засобах захисту органів дихання;

– під час ліквідації аварії необхідно додержуватися вимог Правил охорони праці під час виконання робіт на висоті, Правил будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском та інших нормативно-правових актів;

– всі підрозділи МНС, що беруть участь у ліквідації аварії, повинні бути забезпечені засобами зв'язку та засобами захисту органів дихання, а на бойових ділянках повинен бути улаштований гучномовний зв'язок;

– для проведення робіт залучається розрахункова кількість людей;

– в процесі вивантаження РС з бункерів забороняється знаходитися під вивантажувальними отворами і люками, оскільки можливе випадіння шматків спеченої сировини, що горить. Працівники, зайняті на операції випуску, повинні знаходитися в спеціальному одязі, касках та засобах захисту органів дихання;

– з метою уникнення опікових травм забороняється ходіння по завалах вивантаженої зі сховища сировини, що горить;

– огляд в аварійній зоні місць з обмеженою видимістю дозволяється тільки з використанням електроліхтарів у вибухобезпечному виконанні. У вечірній і нічний час доби на бойових ділянках має бути організоване тимчасове освітлення;

– поблизу сховища повинні бути позначені зони, небезпечні для перебування людини без засобів захисту органів дихання.

– особовий склад МНС та працівники, які беруть участь у проведенні робіт з флегматизації та ліквідації аварійної ситуації та аварії, повинні знаходитися у небезпечних зонах в засобах захисту органів дихання;

– під час проведення аварійно-рятувальних робіт необхідно безперервно проводити контроль атмосфери на наявність вибухонебезпечної концентрації газів і на токсичність.

– вентиляційні отвори сховища потрібно закрити (герметизувати) безпосередньо перед початком проведення флегматизації. До і після процедури

розвантаження бункеру вивантажувальні люки та вентиляційні отвори повинні бути відкриті;

– вивантаження РС повинне здійснюватися у підсилосний поверх

безперервно до повного звільнення силосу. При неможливості утилізації продукту, що вивантажується, за допомогою штатних механізмів, можна використати спеціальну або пристосовану техніку: шнековий самоподавач ШСМ-1М, стрічковий пересувний транспортер ЛТ-6, ківшевий шнековий навантажувач КШП-5, снігозбиральні механізми тощо;

– якщо в процесі вивантаження в силосі утворилося «склепіння» і припинилося витікання продукту, то до моменту руйнування склепіння і відновлення нормального витікання необхідно флегматизувати підсклепінні порожнини, що утворилися. Руйнування «склепіння» здійснюється підручними засобами (багри, крюки, пробійники);

– забороняється переривати розвантаження і флегматизацію вільних порожнин до повного вивільнення бункера;

– під час вивантаження сховища через бічні аварійні отвори (для суцільнометалевих бункерів) слід враховувати перерозподіл тиску сировини на стінки в горизонтальній площині: у зоні випуску навантаження (напруга) на стінки зменшується, залишаючись практично постійною на діаметрально протилежній ділянці стінки.

Розділ 7. Техніко-економічні показники проекту «Науково-практичні основи підвищення зоотехнічної ефективності комбікормової продукції для сільськогосподарської птиці»

7.1. Розрахунок необхідної суми інвестицій

Згідно з розробленою робочою гіпотезою очікується отримання додаткового прибутку підприємства за рахунок впровадження нового виду продукції, яка має вищу зоотехнічну ефективність, тобто комбікорму з введенням соєвої соломи, та охоплення додаткових споживачів.

(ΔРП). Ціна продукції не змінюється.

ΔП = ΔПΔРП – ΔВ;

ΔПΔРП = ΔРП * (Р/1+Р);

Де ΔРП – прибуток за завдяки виготовленню нового виду продукції, грн.;

ΔВ – додаткові витрати, які виникають при впровадженні продукції у виробництво, грн.;

Р – рентабельність (приймаємо 20 %).

Завдяки розширенню споживачів збільшення об'ємів реалізації можливо за рахунок виробництва комбікорму з соломою соєвою, яке досягається технічним переоснащенням лінії підготовки порції макрокомпонентів та використання додаткової сировини.

Визначення додаткового обсягу реалізації ΔРПі прибутку

Визначення оптової ціни підприємства

Відпускна ціна продукції на підприємстві буде складати 11878 грн./т, тоді оптова ціна підприємства складає:

Цопт. = Цвід. / 1,20 = 11878/ 1,20 =13066 / грн. / т

де податок на додану вартість складає 20 %.

При виготовлені продукту планується збільшити об'єм реалізованої продукції на 20% (20% 10000т = 2000т,)

ΔРП = Цопт. *ΔV = 13066 *2000 = 27 млн грн.

Визначення додаткових витрат ΔВ

Додаткові витрати виникають за рахунок встановлення нового обладнання та виділення під нього додаткової площі, використання додаткової сировини та витрати енергії на її обробку.

Витрати змінюються по таких статтях:- сировина,- електроенергія,- зарплата,- нарахування,- амортизація,- експлуатація,- інші витрати

ΔВ=Всир+Вел.ен+Взп+Внар+Вам+Векс+Він

Додаткові витрати на сировину виникають у зв'язку з використанням

Розрахунок собівартості продукції

Розрахунок виробничої програми

Розрахунок виробничої програми підприємства представимо у вигляді таблиці.

Таблиця 7.1. – Розрахунок планового обсягу виробництва підприємства

	Показники	Значення
1	Виробнича потужність підприємства, т/добу	240
2	Плановий фонд робочого часу підприємства, діб	310
3	Коефіцієнт використання виробничої потужності	0,75
4	Плановий обсяг виробництва к/к на рік, тис.т	74,4

Таким чином, плановий обсяг виробництва комбікорму становитиме 74,4тис.т на рік.

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

Таблиця 7.2. – Виробнича програма підприємства

Вид продукції	Частка	Обсяг виробництва, т
№ ПК-2-108	50,0%	37200
№ ПК 6-114	50,0%	37200
Всього	100,0%	74400

Для кожного виду продукції нами розраховано калькуляцію витрат на сировину (табл. 7.3-7.4).

Таблиця 7.3. – Витрати на сировину на 1 т

Назва інгредієнту комбікорму	У рецепті, %	Ціна 1 т інгредієнту, грн	Вартість в рецепті, грн.	Вартість інгредієнту	
				в 1 т комбікорму, грн	у загальному обсязі виробництва, тис.грн
КУКУРУДЗА	48,9 %	5 200,00	2 750,80	529,00	19678
ТРИТИКАЛЕ	5,0 %	4 500,00	225,00	50,00	1860
СОЄВА СОЛОМА	4,6 %	2 700,00	22,20	6,00	223
СОЯ ПОВНОЖИРНА	20,0 %	15 900,00	3 180,00	200,00	7440
ШРОТ СОЄВИЙ СП	3,8 %	20 000,00	760,00	38,00	1413,6
МАКУХА	7,0 %	6 500,00	455,00	70,00	2604
ОЛІЯ СОНЯШНИКОВА	2,9 %	31 500,00	913,50	29,00	1078,8
ДРІЖДЖІ КОРМОВІ СП	3,00 %	12 000,00	360,00	30,00	1116
СУЛЬФАТ ЛІЗИНУ	0,41 %	40 000,00	164,00	4,10	152,520
DL-МЕТІОНІН 98,5%	0,33 %	115 000,0	379,50	3,30	122,760
L-ТРЕОНІН 98%	0,07 %	75 000,00	52,50	0,70	26,040
L-ТРИПТОФАН 98%	0,50 %	45 000,00	225,00	5,00	186
СІЛЬ КУХОННА	0,19 %	12 800,00	24,32	1,90	70,680
ОБЕСФТОРЕННИЙ	0,3 %	17 500,00	52,50	3,00	111,600
ФОСФАТ	1,1 %	25 000,00	275,00	11,00	409,200
ВАПНЯКОВЕ	0,9 %	500,00	4,50	9,00	334,800
КУРЧАТА-БРОЙЛЕРИ ВІКОМ 5 І СТАРШЕ	1,0 %	40 000,00	400,00	10,00	372
всього					372000

Таблиця 7.4. – Розрахунок собівартості, виручки і прибутку від випуску

Вид продукції	Обсяг виробництва, т	Витрати на сировину на 1 т	Собівартість сировини	Виручка	Прибуток
№ ПК-2-108	37200	10000	372000	437055	65055
№ ПК 6-114	37200	14300	381960	455795	73835
Всього	74400				**138890**

Витрати на матеріали розраховуються у випадку, якщо передбачено виробництво фасованого комбікорму. У такому випадку витрати на матеріали для фасованого комбікорму приймаються на рівні 50 грн/т фасованого к/к.

У нашому проекті передбачено фасувати 10 % виробленого к/к.

$$В\ мат = 74400 \times 0{,}3 \times 50 / 1000 = 1116 тис.грн.$$

Витрати на електроенергію

Обладнання працює 250 днів у рік по 8 годин, тобто 2000 годин у рік. Олійний насос дозатор В-2015 - потужність 0,3кВт.

Витрати на електроенергію розраховуємо з виразу:

$$Вел.ен.=Т*t*\Sigma Пі$$

де t - кількість годин роботи приладу (t=2000год);

Пі - паспортна потужність електродвигуна і-го приладу, кВт;

Т - тариф електроенергії, грн/кВт*год (Т=2,64 грн/кВт*год)

$$Вел.ен=2,64 *2000*0,3=1,59 тис. грн$$

Заробітна плата

Передбачається, що лінію буде обслуговувати оператор. Оператору встановлюється доплата 30 % від ставки, яка складає 27000 грн.

Тоді доплата оператора на обслуговування даної лінії становить 8100 грн. На рік 8100*12=97200 тис.грн

Нарахування на заробітну плату становлять 22% і дорівнюють:

Нзп=ΔЗП*0,22=97200*0,22= 21384 тис.грн

Амортизаційні відрахуванняскладають 20% від вартості обладнання і становить:

Подрібнювач– 300 тис. грн.

Бункер– 25 тис. грн

Дозатор =200 ТИС

Воб=0,2×(300+25+200)= 85 тис грн.

Витрати на придбання обладнання розраховуємо за формулою:

Вп.об = 1,1 * (Воб + Тр + Вс + М), де:

Воб – вартість обладнання, яке встановлюють;

Тр – транспортні витрати на доставку, приймають 5% від Воб.;

Тр=85 *0,05=4,3 тис. грн.

Вс – заготовельно-складскі витрати, приймають 2% від Воб.;

Вс=85*0,02= 1,7 тис.грн.

М – витрати на монтаж, приймають 15% від Воб;

М=85*0,15=12,8 тис.грн.

1,1 - коефіцієнт, враховуючий затрати на тару, додаткові частини, витрати на комплектацію та інші.

Разом транспортні витрати, заготівельно-складські витрати та витрати на монтаж складають 22% від Воб.

Вп.об = 1,22 *(85) = 104 тис.грн.

А = Вп.об · 0,20 = 104*0,20 = 21 тис. грн

де А – амортизація

0,20 – норма, яку приймають при розрахунку амортизаційних відрахувань.

Витрати на обслуговування складає 25% від амортизації та складають:

Вэкс = 21 * 0,25 = 5,3тис.грн

Інші витрати складають 10% від загальних витрат і складають:

Впр=(352+1,75+5,5 +33,7 +44,7 + 2,3) *0,1 =44.грн

Загальні зміни витрат:

ΔВ=525+85+4,3 +1,7 +12,8 + 104+5,3=738 тис.грн

Розраховуємо збільшення прибутку:

ΔП = ΔПΔРП – ΔВ = 110662 – 738= 110 тис.грн

7.2. Визначення інноваційного бюджету та інвестицій у виробництво

Визначення інвестицій для впровадження у виробництво:

Інвестиціїдля впровадження в виробництворезультатів НДР:

$$Іпр = Іовф + Іок + Ірек$$

де Іовф - інвестиції в основні виробничі фонди;

Іок – додаткова сума оборотних коштів, необхідних виробництву у зв’язку з впровадженням результатів НДР;

Ірек - інвестиції на рекламу.

$$Іовф = Істр + Іоб$$

де Ібуд - інвестиції в будівництво (Ібуд = 0);

Іоб - інвестиції в обладнання.

Оскільки передбачено тільки установку обладнання, тоді інвестиції і обладнання будуть дорівнювати затратам на купівлю нового обладнання:

$$Іоб = Вп.об$$

Витрати на купівлю обладнання:

$$Вп.об = 525тис.грн$$

Іок – інвестиції в оборотні кошти, 20 % от ΔРП:

$$Іок = 0,20 * ΔРП = 0,20 * 37= 7,4млн.грн$$

Ірек – витрати на рекламу, 2% от ΔРП:

$$Ірек = 0,02 * ΔРП = 0,02 * 37= 740 тис.грн$$

Інвестиції у виробництво:

$$Іпр = Іовф + Іок + Ірек = 37+0,5 +7,4+ 0,74 = 45 тис.грн$$

Інноваційний бюджет:

$$І = Іін + Іпр = 45+ 852= 45,9 млн грн$$

7.3. Економічна і фінансова оцінка удосконаленої технології

Індекс дохідності (ІД) – це показник рентабельності, який розраховують на основі моделі:

$$ІД = \frac{\sum_{t=1}^{n} ЧГПt}{ІК}$$

$$ІД = \frac{70036}{3171} = 2,2$$

З формули випливає, що індекс дохідності є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій. Проект приймається, якщо індекс дохідності перевищує 1. Порівняємо суму інвестицій на проведення НДР і впровадження результатів у підприємстві (І) з прибутком (П).

$$Т = І / П =45,9 / 138890= 3,4 роки$$

де Т – строк окупності інвестицій

Виходячи з отриманих даних, можемо зробити висновок, що термін окупності до 5 року. НДР є вигідним проєктом.

Висновки до розділу 7.

Показники свідчать про високу ефективність запропонованого проекту,а саме:

– випуск продукції в натуральному вимірі планується збільшити на 2000 т, при цьому приріст реалізованої продукції становитиме 9782 тис. грн.,

– при інвестиціях розміром 45,9 млн.грн, строк їх окупності становитиме 3,4 років, індекс доходності – 2,2.

Таким чином, слід відзначити високу ефективність проекту і доцільність його практичної реалізації на підприємстві.

Висновки та технічні пропозиції

У результаті кваліфікаційної роботи магістра було здійснено наступне:

- Зроблено техніко-економічне обґрунтування виробництва комбікормів підвищеної зоотехнічної дії за рахунок використання компоненту із позитивним впливом на мікробом шлунково-кишкового тракту сільськогосподарської птиці (солома соєва)
- Встановлено доцільність використання компоненту антидисбіотичної дії при виробництві комбікормової продукції для забезпечення реалізації генетично закладеної продуктивності сільськогосподарської птиці.
- Встановлено доцільність використання соєвої соломи при виробництві комбікормової продукції з точки зору максимально ефективного та раціонального використання усіх наявних ресурсів кормової сировини.
- Соєва солома має невисоку поживну цінність, її використання як компоненту для енергетичного забезпечення неефективне, проте встановлений вміст поліфенолів, біофлавоноїдів, які мають високу біологічну цінність дозволяє застосовувати солому як компонент для здійснення фізіологічно-функціональної дії на організм птиці.
- Введення соєвої соломи до складу комбікормової продукції дозволяє знизити рівень дисбіозу і запалення в найбільшій мірі в слизових оболонках товстої кишки, що свідчить про пребіотичні властивості продукту.
- Доцільним є застосування подрібнення та екструдування для підвищення ефективності використання соломи соєвої у складі комбікормової продукції.
- Для подальшого вдосконалення ефективності використання соєвої соломи у раціонах сільськогосподарської птиці необхідні подальші додаткові наукові дослідження.

Список літератури

1. Яців С. Ф. (2021). Стан і перспективи розвитку птахівництва у сільськогосподарських підприємствах України. Агросвіт. № 16, 26-33.

2. Проваторов Г.В., Проваторова В.О. Годівля сільськогосподарських тварин: Підручник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. – 510 с.

3. Ефективна годівля сільськогосподарської птиці / Н.І. Братишко, І.А. Іонов, І. І. Ібатуллін [та ін.] ; за ред. І. А. Іонова ; Нац. акад. аграр. наук України, Ін-т тваринництва. Київ: Аграр. наука, 2013. 207 с.

5. Бомко В.С., Сиваченко Є.В., Сметаніна О. В. Корми і кормові добавки та ефективність їх використання в годівлі тварин: навч. посібник. – Біла Церква, 2023. – 225с

6. Furuse M. Gut microflora modify fatty acid composition in liver and egg yolk lipids of laying Japanese quail (Coturnix coturnix japonica) / M. Furuse, A. Murai, J. Okumura // Comp. Biochem. Physiol. – 1992. – V. 103 (3). P. 569-571.

7. Лапінська А.П. Формування мікробіоценозу сільськогосподарських тварин та птиці, проблеми і перспективи. *Зернові продукти і комбікорми*. 2013. № 2. С. 29-35.

8. Gibson G. R. Regulatory effects of bifidobacteria on the growth of other colonic bacteria / G. R. Gibson, X. Wang // J. Appl. Bacteriol. – 1994. –V. 77(4). – P. 412-420.

9. Daniel Borda-Molina, Jana Seifert, Amélia Camarinha-Silva (2018) Current perspectives of the chicken gastrointestinal tract and its microbiome // Computational and Structural Biotechnology Journal. 16. 131-139.

10. Гужвицька С О. Застосування пробіотиків у птахівництві / С.О.Гужвицька // Птахівництво. - 2013. - Вип. 53. - С. 552 - 556.

11. Dyshlyuk N. V., Orlova A. V. Structure’s features of esophagus and it’s immune formations of quails //Scientific Messenger LNUVMBT named after SZ Gzhytskyj. – 2017. – Т. 19. – №. 77. – С. 3-6.

12. Huyghebaert G., Ducatelle R., Van Immerseel F. An update on alternatives to antimicrobial growth promoters for broilers //The Veterinary Journal. – 2011. – Т. 187. – №. 2. – С. 182-188.

13. Китаєва Д.В ., Петров Р.В. Використання пробіотиків при вирощуванні індиків . Наук. вісн . Львівського національного ун - ту вет. медицини та біотехнологій ім. С. З. Ґжицького. 2020. Т. 22 , № 100. С. 2 3 - 2 7.

19. Donaldson G. P., Lee S. M , Mazmanian S.K . Gut biogeography of the bacterial microbiota. Nature Reviews Microbiology; 2016, 14 (1), 20 - 32 .

22. Chechet O. M. Заходи профілактики інфекційних захворювань і підвищення продуктивності у птахівництві //Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Veterinary Medicine. – 2021. – №. 3 (54). – С. 60-69.

26. Кириченко В.В., Рябуха С.С., Кобизєва Л.Н., Посилаєва О.О., Чернишенко П.В. Соя (Glycine max (L.) Merr.): монографія. Харків, 2016. 400 с.

28. Hartman G.L., West E.D., Herman T.K. Crops that feed the World 2. Soybean — worldwide production, use, and constraints caused by pathogens and pests. Food Secur. 2011. № 3. P. 5–17. DOI: 10.1007/s12571- 010-0108-x

29. Messina M. Perspective: Soybeans Can Help Address the Caloric and Protein Needs of a Growing Global Population. Front. Nutr. 2022. № 9. P. 909464. DOI: 10.3389/fnut.2022.909464

30. Hughes G.J., Ryan D.J., Mukherjea R., Schasteen C.S. Protein digestibility-corrected amino acid scores (PDCAAS) for soy protein isolates and concentrate: criteria for evaluation. J Agric Food Chemistry. 2011. № 59. P. 12707–12712. DOI: 10.1021/jf203220v

31. Xu R., Hu W., Zhou Y. et al. Use of near-infrared spectroscopy for the rapid evaluation of soybean [Glycine max (L.) Merri.] water soluble protein content. Spectrochim. Acta A Mol Biomol Spectrosc. 2020. 224. 117400. DOI: 10.1016/j.saa.2019.117400

32. Bellaloui N., Reddy K.N., Bruns H.A. et al. Soybean seed composition and quality: Interactions of environment, genotype, and management practices. In Soybeans: Cultivation, Uses and Nutrition, 1st ed.; Gillen A. (Ed.). Nova Science Publishers, Inc.: New York, NY, USA, 2011. P. 1–42.

33. 19. Diers B., Specht J., Rainey K.M. et al. Genetic Architecture of Soybean Yield and Agronomic Traits. G3. Genes, Genomes, Genetics. 2018. № 8 (10). P. 3367–3375. DOI: https://doi.org/10.1534/g3.118.200332

34. Ladha J.K., Peoples M.B., Reddy P.M. et al.Biological nitrogen fixation and prospects for ecological intensification in cereal-based cropping systems. Field Crops Research. 2022. № 283. 108541. DOI: https://doi. org/10.1016/j.fcr.2022.108541

35. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проектування для спеціалістів та магістрів 7.051701, 8.051701 денної і заочної форм навчання в 3-х частинах. Частина 1 / Укладачі: Б.В. Єгоров, І.К. Чайка, А.О. Кочетова та ін. /За ред. Б.В. Єгорова – Одеса: ОНАХТ, 2022 р. – 46с.

36. Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проектування для спеціалістів та магістрів 7.051701, 8.051701 денної і заочної форм навчання в3-х частинах. Частина 2 / Укладачі: Б.В. Єгоров, І.К. Чайка, А.О. Кочетова та ін. /За ред. Б.В. Єгорова – Одеса: ОНАХТ, 2022 р. – 46с.

37. 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.

38. Єгоров, Б.В. Технологія виробництва комбікормів [Текст] : підручник для вищ.навч. закладів. – Одеса: Друкарський дім, 2011. – 448 с.

39. Пшениця. Технічні умови : ДСТУ 3768:2004. – [Чинний від 2004-07-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2004. – 181с. – (Національні стандарти України).

40. Кукурудза. Технічні умови : ДСТУ 4525:2006. – [Чинний від 2006-28-02]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – 201с. – (Національні стандарти України).

41. Овес. Технічні умови : ДСТУ 4963:2008. – [Чинний від 2010-07-01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2010. – 178с. – (Національні стандарти України).

42. Висівки кормові пшеничні і житні. Технічні умови : ДСТУ 3016-95. – [Чинний від 1996-01-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 1995. – 198с. – (Національні стандарти України).

43. Шрот соняшниковий. Технічні умови : ДСТУ 4638:2006. – [Чинний від 2006-04-07]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – 221с. – (Національні стандарти України).

44. Шрот соєвий харчовий. Технічні умови : ДСТУ 4693:2006. – [Чинний від 2006-06-09]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – 161с. – (Національні стандарти України).

45. Борошно вапнякове для сільськогосподарських тварин. Технічні умови : ДСТУ 8043:2015. – [Чинний від 2015-22-06]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2015. – 155с. – (Національні стандарти України).

46. Крейда природна, мука вапнякова. Терміни та визначення : ДСТУ Б А.1.1.-20-94 – [Чинний від 1994-01-10]. – Київ : Держспоживстандарт України, 1994. – 191с. – (Національні стандарти України).

47. Сіль кухонна. Загальні технічні умови : ДСТУ 3583-97 – [Чинний від 1997-01-10]. – Київ : Держспоживстандарт України, 1997. – 181с. – (Національні стандарти України).

48. Дріжджі кормові з відходів виноробства. Технічні умови : ДСТУ 7391:2013 – [Чинний від 2014-07-01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2013. – 211с. – (Національні стандарти України).

49. Премікси. Технічні умови : ДСТУ 4482:2005. – [Чинний від 2005-25-10]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2005. – 161с. – (Національні стандарти України).

50. Корми для тварин. Визначення вмісту доступного лізину : ДСТУ ISO 5510:2003. – [Чинний від 2003-10-02]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2003. – 155с. – (Національні стандарти України).

51. Цистин. Метіонін. Фракційний склад кормів : ДСТУ 8129:2005. – [Чинний від 2005-01-07]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2005. – 143с. – (Національні стандарти України)

Таблиця 4. 8. РЕЦЕПТ ПОВНОРАЦІОННОГО КОМБІКОРМУ № ПК 6-114
Для ПК 6 КОББ 500 МАКСИМАЛЬНЕ ЗРОСТАННЯ-ФІНІШ

Вироблення: 1 т.

Вид комбікорму: КРУПКА

Склад	У рецепті	Опт. ціна за 1 тонну, грн.	Вартість в рецепті, грн.	Кільк. кг.	Кільк. з втратами, кг.
КУКУРУДЗА	**48,9 %**	5 200,00	2 750,80	529,00	534,29
ТРИТИКАЛЕ	**5,0 %**	4 500,00	225,00	50,00	50,50
Соєва солома	**4,6 %**	2 700,00	22,20	6,00	2,06
СОЯ ПОВНОЖИРНА СП 37%	**20,0 %**	15 900,00	3 180,00	200,00	202,00
ШРОТ СОЄВИЙ СП 46%	**3,8 %**	20 000,00	760,00	38,00	38,38
МАКУХА СОНЯШНИКОВА СП 34%, СК 18%	**7,0 %**	6 500,00	455,00	70,00	70,70
ОЛІЯ СОНЯШНИКОВА	**2,9 %**	31 500,00	913,50	29,00	29,29
ДРІЖДЖІ КОРМОВІ СП 44%	**3,00 %**	12 000,00	360,00	30,00	30,30
СУЛЬФАТ ЛІЗИНУ	**0,41 %**	40 000,00	164,00	4,10	4,14
DL-МЕТІОНІН 98,5%	**0,33 %**	115 000,00	379,50	3,30	3,33
L-ТРЕОНІН 98%	**0,07 %**	75 000,00	52,50	0,70	0,71
L-ТРИПТОФАН 98%	**0,50 %**	45 000,00	225,00	5,00	5,05
СІЛЬ КУХОННА	**0,19 %**	12 800,00	24,32	1,90	1,92
ОБЕСФТОРЕННИЙ ФОСФАТ КОРМОВИЙ	**0,3 %**	17 500,00	52,50	3,00	3,03
ФОСФАТ ДЕФТОРИРОВАННИЙ G	**1,1 %**	25 000,00	275,00	11,00	11,11
ВАПНЯКОВЕ БОРОШНО	**0,9 %**	500,00	4,50	9,00	9,09
КУРЧАТА-БРОЙЛЕРИ ВІКОМ 5 І СТАРШЕ	**1,0 %**	40 000,00	400,00	10,00	10,10

Показники якості

Найменування	Од. зм.	Розрахунок	Мін.	Макс.	Ввід х., %
ОЕ ТАБЛ ПТИЦІ	ККал/100г	**325**	325		
ОЕ ПТИЦІ WPSA	ККал/100г	**327**	325		
ОЕ БРОЙЛЕРІВ	ККал/100г	**320**	300		
СИРИЙ ПРОТЕЇН	%	**19,00**	19		
ЛІНОЛЕВА КИСЛОТА С18:2	%	**5,31**	1,25		
СИРА КЛІТКОВИНА	%	**3,9**		4	
ЛІЗИН	%	**1,10**	1,1		
ЛІЗИН ЗАСВОЮВАНИЙ ПТАХОМ	%	**0,98**	0,96		
МЕТІОНІН	%	**0,62**	0,49		
МЕТІОНІН ЗАСВОЮВАНИЙ	%	**0,59**	0,43		
МЕТІОНІН+ЦИСТИН	%	**0,92**	0,9		
М+Ц ЗАСВОЮВАНИЙ ПТАХОМ	%	**0,83**	0,78		
ТРЕОНІН	%	**0,75**	0,75		
ТРИПТОФАН	%	**0,71**	0,19		
АРГІНІН	%	**1,17**	1,17		
Ca	%	**0,85**	0,84		
P ЗАСВОЮВАНИЙ	%	**0,40**	0,4		
K	%	**0,65**	0,65		
Na	%	**0,16**	0,16	0,2	
Cl	%	**0,15**	0,15	0,2	
DEB	мекв/100г	**19,44**	19	20	
ОЕ ТАБЛ ПТИЦІ/СИРИЙ	ККал/100г	**17,1**		17,1	

Вартісні показники у розрахунку на 1 тонну, грн.

вартість	10 243,82
втрати	102,44
Виробничі втрати	452,00
ТАРа	
Собівартість	10 798,26
РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ	1 079,83
ЦіНА БЕЗ пдв	11 878,00
пдв	1 187,80
ціна	13 066,00

Таблиця 4. 9. РЕЦЕПТ ПОВНОРАЦІОННОГО КОМБІКОРМУ № ПК-2-108
Для КУРИ ЯЄЧНИХ КРОСІВ 1-7 ТИЖНІВ

Вироблення: 1 т.

Код ОКП: 92 9611

Вид комбікорму: КРУПКА

Склад	У рецепті	Опт. ціна за 1 тонну, грн.	Вартість в рецепті, грн.	Кільк. кг.	Кільк. з втратами, кг.
ПШЕНИЦЯ	**45,4 %**	5 000,00	2 020,00	404,00	408,04
КУКУРУДЗА	**5,5 %**	5 200,00	286,00	55,00	55,55
ТРИТИКАЛЕ	**5 %**	4 500,00	225,00	50,00	50,50
Солома соєва	**5 %**	2 700,00	270,00	100,00	51,00
СОЯ ПОВНОЖИРНА СП 37%	**20 %**	15 900,00	3 180,00	200,00	202,00
ШРОТ СОЄВИЙ СП 46%	**9,5 %**	20 000,00	1 900,00	95,00	95,95
МАКУХА СОНЯШНИКОВА СП 34%, СК 18%	**0,4 %**	6 500,00	26,00	4,00	4,04
ОЛІЯ СОНЯШНИКОВА	**1,6 %**	31 500,00	504,00	16,00	16,16
ДРІЖДЖІ КОРМОВІ СП 44%	**2,95 %**	12 000,00	354,00	29,50	29,80
МОНОХЛОРГИДРАТ ЛІЗИНУ 98%	**0,1 %**	75 000,00	75,00	1,00	1,01
DL-МЕТІОНІН 98,5%	**0,16 %**	115 000,00	184,00	1,60	1,62
СІЛЬ КУХОННА	**0,22 %**	12 800,00	28,16	2,20	2,22
МОНОКАЛЬЦІЙФОСФАТ	**0,2 %**	45 000,00	90,00	2,00	2,02
ФОСФАТ ДЕФТОРИРОВАННИЙ G	**1,77 %**	25 000,00	442,50	17,70	17,88
ВАПНЯКОВЕ БОРОШНО	**1,2 %**	500,00	6,00	12,00	12,12
П2 МОЛОДНЯК ЯЄЧНИХ І М'ЯСНИХ КУРЕЙ У	**1 %**	40 000,00	400,00	10,00	10,10

Показники якості

Найменування	Од. зм.	Розрахунок	Мін.	Макс.	Ввід х., %
ОЕ ТАБЛ ПТИЦІ	ККал/100г	**294**	290		
ОЕ ПТИЦІ WPSA	ККал/100г	**296**	290		
СИРИЙ ПРОТЕЇН	%	**20,53**	20		
ЛІНОЛЕВА КИСЛОТА С18:2 ω6	%	**3,58**	1,4		
СИРА КЛІТКОВИНА	%	**3,60**		4	
ЛІЗИН	%	**1,10**	1,1		
МЕТІОНІН	%	**0,45**	0,45		
МЕТІОНІН+ЦИСТИН	%	**0,79**	0,75		
ТРЕОНІН	%	**0,74**	0,7		
ТРИПТОФАН	%	**0,26**	0,2		
АРГІНІН	%	**1,29**	1,2		
ІЗОЛЕЙЦИН	%	**0,86**	0,7		
ЛЕЙЦИН	%	**1,49**	1,4		
ВАЛІН	%	**0,96**	0,8		
ГІСТИДИН	%	**0,50**	0,35		
ФЕНІЛАЛАНІН	%	**0,98**	0,63		
ФЕНІЛАЛАНІН+ТИРОЗИН	%	**1,67**	1,2		
Ca	%	**1,13**	1,1		
P	%	**0,80**	0,8		
P ЗАСВОЮВАНИЙ	%	**0,52**	0,45		
Na	%	**0,20**	0,2		

Вартісні показники у розрахунку на 1 тонну, грн.

вартість	10 090,66
втрати	100,91
Виробничі втрати	452,00
ТАРа	
Собівартість	10 643,57
РЕНТАБЕЛЬНіСТЬ	1 064,36
ЦіНА БЕЗ пдв	11 708,00
пдв	1 170,80
ціна	12 879,00

Погоджено:

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему:

“Науково-практичні основи підвищення зоотехнічної ефективності комбікормової продукції для сільськогосподарської птиці”

Виконав: ***Литвиненко А.Д.***

Науковий керівник:

к.т.н., доц. ***Лапінська А.П.***

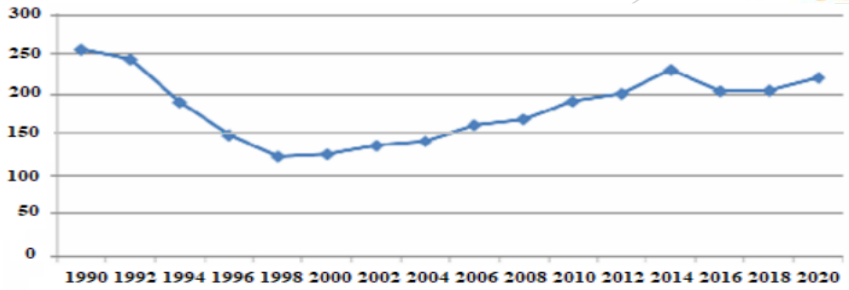


Рисунок 1 – Динаміка поголів’я свійської птиці в Україні, млн голів

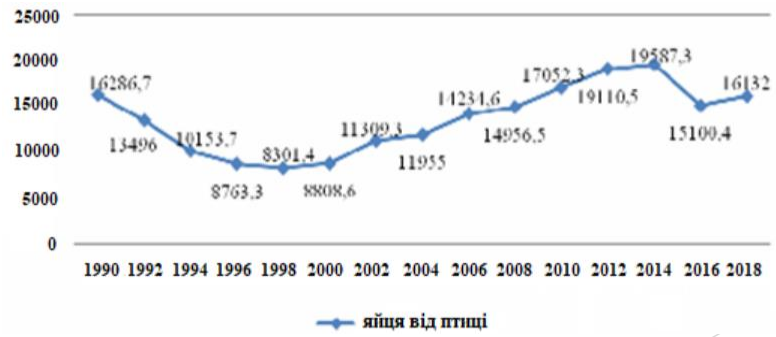


Рисунок 2 – Обсяги виробництва курячих яєць, млн. штук

					КРМ.ТЗіК.1.20-03.3.8		
Изм.	*Лист*	*№ докум.*	*Подпись*	*Дата*			
Розроб.		Литвиненко АД			Науково-практичні основи підвищення зоотехнічної ефективності комбікормової продукції для сільськогосподарської птиці	*Лит.*	*Лист* 118 / *Листов* 6
Керівник							
Керівник		Лапінська АП.					ОНТУ 2024
Зав.каф.		Макаринська А.В.					

- **Мікроорганізми шлунково-кишкового тракту – основа його структурного і функціонального існування.**
- Більше **60 %** мікробіоти організму – в **шлунково-кишковому тракті**

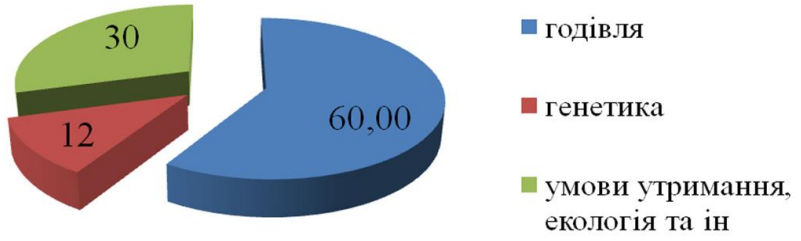
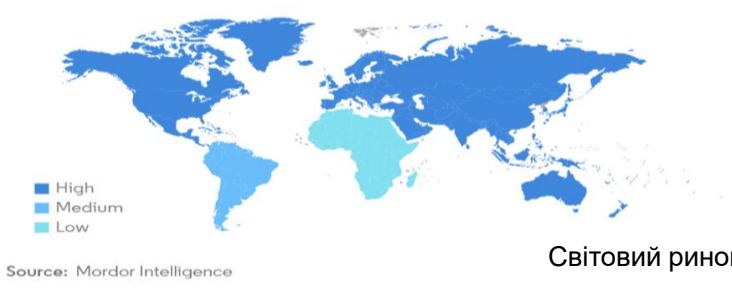


Рисунок – 3 Фактори, що впливають на формування мікробіому шлунково-кишкового тракту сільськогосподарської птиці

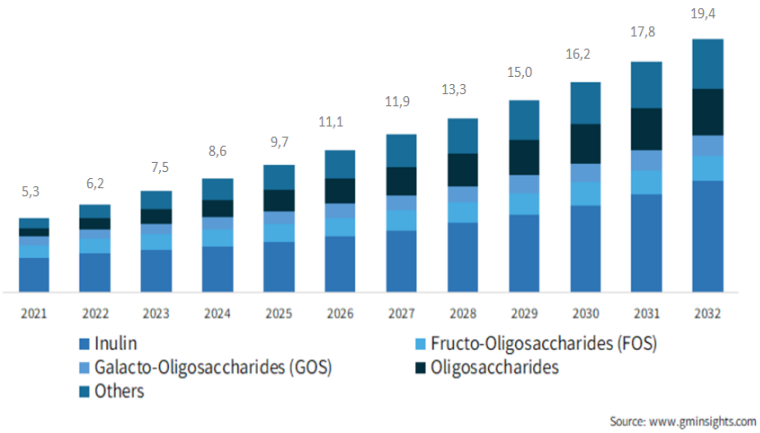
МЕТА РОБОТИ:
підвищення якості та зоотехнічної ефективності комбікормової продукції за рахунок використання компонентів для корегування мікробіому шлунково-кишкового тракту сільськогосподарської птиці.

Завдання:

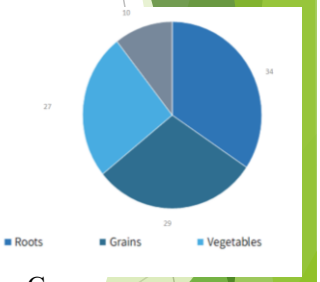
- встановити роль, фактори, умови що визначають формування нормобіому шлунково-кишкового тракту сільськогосподарської птиці та обґрунтувати способи аліментарної корекції;
- проаналізувати кормові добавки, які застосовуються для формування нормобіому сільськогосподарської птиці, обґрунтувати перспективний напрям корегування;
- обґрунтувати доцільність, визначити поживну, біологічну цінність, функціональні властивості соєвої соломи як компоненту комбікормової продукції антидисбіотичної дії;
- розробити рецепти комбікормової продукції із включенням соєвої соломи;
- визначити фізичні властивості соєвої соломи, розробити технологічні способи підготовки, встановити режими технологічних процесів;
- розробити схему технологічного процесу виробництва комбікормової продукції підвищеної зоотехнічної ефективності;
- провести біологічну оцінку ефективності використання в годівлі комбікормової продукції із включенням соєвої соломи;
- зробити техніко економічне обґрунтування та оцінити економічний ефект розробленої технології



Світовий ринок пробіотиків, 2022 р



Світовий ринок пребіотиків,
2021 -2032 р (млрд. долл. США)



Структура сировини для виробництва пребіотиків

- Поняття “пробіотик” було уведено Вінтером у 1955 році. Проте родоначальником концепції пробіотиків є І.І. Мечніков, який ще в 1903 р. запропонував практичне використання мікробних культур антагоністів для боротьби з патогенними бактеріями.

До штамів які використовуються у виготовленні пробіотичних препаратів застосовуються слідуючі вимоги:

- не бути патогенними, інвазійними, канцерогенними, не повинні бути антагоністами до нормальної мікрофлори господаря;
- штами повинні бути стійкими до фенолу, жовчі, основних видів антибіотиків;
- повинні зберігати життєздатність у складі препарату чи продукту для якого їх використовують;
- штами мікроорганізмів які не є нормальними представниками мікрофлори повинні проходити транзитом через шлунок та кишечник;
- повинні мати антагоністичні властивості зумовлені виробленням антибіотичних або біологічно активних речовин речовин антимікробної дії.
- при включенні декількох штамів мікроорганізмів до одного препарату вони не повинні мати антагоністичної дії по відношенню один до одного.

Аспекти використання пробіотиків зачіпають широке коло проблем, пов'язаних з корекцією кишкового біоценозу, імунної, гормональної та ферментної систем молодняку та дорослої птиці.

- **Пребіотики** – відносно нова група кормових добавок, остаточно не сформована та не визначена. Це препарати або біологічні активні добавки немікробного походження, що не перетравлюються в кишечнику, здатні позитивно впливати на організм через стимуляцію росту та/або метаболічної активності нормальної мікрофлори кишечника.

Пребіотичним ефектом володіє велике число з'єднань, хоча вони можуть і не повною мірою відповідати всім вимогам, зокрема перетравлюваності, абсорбованості, селективності:

- **олігосахариди** (соєвий олігосахарид, фруктоолігосахариди ФОС, галактоолігосахариди);
- **моносахариди** (ксиліт, рафіноза, сорбіт, ксилобіоза та ін);
- дисахариди (лактулоза та ін);
- **полісахариди** (пектини, декстрин, інулін та ін.);
- **пептиди** (соєві, молочні тощо);
- **ферменти** (протеази цукроміцетів, β-галактозидази мікробного походження тощо);
- **амінокислоти** (валін, аргінін, глутамінова кислота);
- **антиоксиданти** (вітаміни А, С, Е, каротиноїди, глутатіон, Q10, солі селену та ін);
- **ненасичені жирні кислоти** (ейкозапентаєнова кислота тощо);
- **органічні кислоти** (оцтова, пропіонова, лимонна та ін.);
- **рослинні та мікробні екстракти** (морквяний, картопляний, гарбузовий та ін.);
- **інші** (лецитин, парааміобензойна кислота, лізоцим, лактоферин, лектини, екстракти різних водоростей тощо)

Соя (Glycine max (L.) Merr.) — одна з найбільш економічно важливих олійних і білкових культур у світі. Найпоширеніша після пшениці, кукурудзи та рису, **ключовий компонент глобальної продовольчої безпеки**, забезпечує понад чверть світового білка для харчування людей і тварин, є джерело олії (понад 25% світового виробництва рослинної олії (поступається лише пальмовій олії)) та біопалива. За вмістом і якістю білка соя переважає інші бобові культури й дає найвищий врожай протеїну з 1 га

Рисунок 7 - Топ-10 країн-лідерів із вирощування сої, 2023р

Сировинні ресурси при вирощуванні сої:

солома (вегетативні частини), **зерно** (1:1)

5,2 млн т соломи 2023 р в Україні

Таблиця1 – Кормова цінність соєвої соломи

Показник	Соєва солома	Зерно пшениці
Кормові одиниці	0,38	1,1
Обмінна енергія,МДж	3,82	10,2
Суха речовина,%	88,0	88,0
Сирий протеїн,%	15,2	14,7
Сирий жир, %	6,6	2,1
Сира клітковина, %	24,0	2,6
Безазотисті екстрактивні речовини (БЕР), %	38,2	66,8
Коефіцієнти перетравності, %		
протеїну	50	88
жира	60	65
клітковини	38	51
БЕР	66	90

Таблиця 2 – Вміст біофлавоноїдів в соєвій соломі

Показники	Вміст, мг/кг	Показники	Вміст, мг/кг
гінестеїн	11	кверцетин-подібні 3	11
лютеолін-подібні 1	51	кверцетин-подібні 1	878
нарингін	36	кверцетин-подібні 2	29
лютеолін-подібні 3	28	**Нарінгенін-подібні**	148
нарингенін-подібні 1	65	**Кверцетин-подібні**	1099
нарингенін-подібні 2	37	**Ізофлавони**	17
дайдзин	49	**Лютеонін-подібні**	82
рутин	165	**Загальний вміст**	1325
кверцетин	8		

Властивості біофлавоноїдів:
беруть участь практично у всіх видах обміну речовин, володіють широким спектром біологічної дії, істотно підвищуючи неспецифічну резистентність організму до ендо-і екзогенних факторів

- *Антиферментна дія інгібування фосфоліпази А2, ліпоксигеназ, РКС та ін;*
- *індуктори захисних систем організму антиоксидантних і імунних;*
- *рецепторна взаємодія,*
- *інгібування розвитку злоякісних пухлин,*
- *антимутагенна активність,*
- *бактерицидна дія,*
- *антивірусна дія*
- *вплив на рівень холестерину і триацилгліцеридів*

Таблиця 3 Фізико–технологічні характеристики компонентів

№ п/п	Показники	Мука із соєвої соломи	Екструдат (кукурудза, соєва солома
1	Вміст вологи, %	8,5	9,5
2	Об'ємна маса, кг/м3	219	292,0
3	Кут природнього укосу, град	63	40
4	Сипкість, см/с	2,5	11,50
5	Середньозважений розмір частинок, мм	0,5	0,96

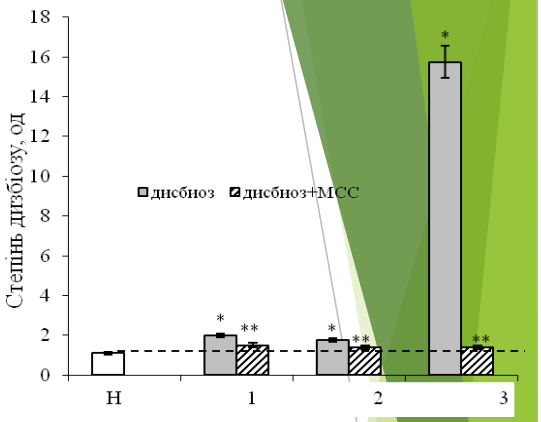


Рисунок 9 Вплив соєвої соломи на степінь дисбіозу в тканинах лабораторних тварин
Н – норма;
1 – тонка кишка;
2 – товста кишка;
3 – печінка.

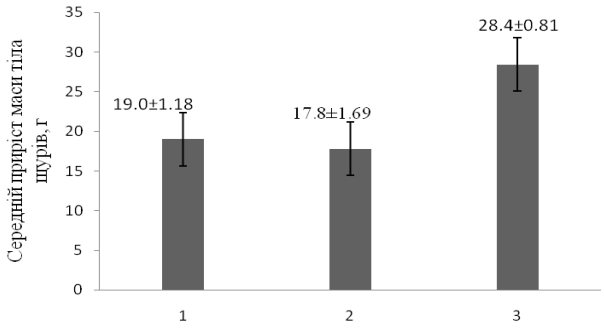


Рисунок 8 Приріст маси тіла лабораторних тварин
1 – контрольна група інтактні;
2 – дослідна група з дисбіозом (лінкоміцин (60 мг/кг живої маси));
3 - дослідна група (лінкоміцин, добавка муки із соєвої соломи (7 % від маси корму))

Таблиця 4. Вплив споживаня муки з соєвої соломи
на запальні процеси в травній системі лабораторних тварин
із експериментальним дисбіозом (активність еластази)

Біооб'єкт	Групи лабораторних тварин		
	1-контроль	2-дисбіоз	3-дисбіоз+мука з соєвої соломи
СОПР	48,5±6,9	67,8±6,8 P>0,05	63,4±10,8 P>0,1 P1>0,3
Тонка кишка	1,02±0,06	1,6±2,05 P<0,01	1,4±0,017 P<0,01 P1<0,05
Товста кишка	14,3±2,1	76,3±7,1 P<0,01	45,3±2,4 P>0,05 P1<0,01
Печінка	233±15	376±4 P<0,01	298±11 P<0,05 P1<0,05

Висновки:

- Встановлено вагому роль мікробіоти шлунково-кишкового тракту сільськогосподарської птиці у забезпечення її здорової життєдіяльності, реалізацію генетично закладеної продуктивності, якість кінцевої продукції птахівництва.
- Обґрунтовано доцільність виробництва комбікормів підвищеної зоотехнічної дії за рахунок використання компоненту із позитивним впливом на мікробом шлунково-кишкового тракту сільськогосподарської птиці (солома соєва).
- Встановлено доцільність використання соєвої соломи при виробництві комбікормової продукції з точки зору максимально ефективного та раціонального використання усіх наявних ресурсів кормової сировини.
- Соєва солома має невисоку поживну цінність, її використання як компоненту для енергетичного забезпечення неефективне, проте встановлений вміст поліфенолів, біофлавоноїдів, які мають високу біологічну цінність дозволяє застосовувати солому як компонент для здійснення фізіологічно-функціональної дії на організм птиці.
- Встановлено що введення соєвої соломи до складу комбікормової продукції дозволяє знизити рівень дисбіозу в шлунково-кишковому тракті лабораторних тварин, що свідчить про пребіотичні властивості компоненту
- Встановлено що введення соєвої соломи до складу комбікормової продукції дозволяє знизити рівень запальних процесів в шлунково-кишковому тракті лабораторних тварин
- Доцільним є застосування подрібнення, екструдування для підвищення ефективності використання соломи соєвої у складі комбікормової продукції.
- Для подальшого вдосконалення ефективності використання соєвої соломи у раціонах сільськогосподарської птиці необхідні подальші додаткові наукові дослідження.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!