

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



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**
на тему **Мікробіологічні основи підвищення санітарної якості харчових
продуктів і комбікормів**
(назва дипломного проєкту згідно наказу ОНТУ)

Здобувача Єриганова К. В.
2 курсу групи ЗТЗ-73

Керівник проф. Єгоров Б. В.

Консультанти:
проф. Басюркіна Н. Й.

проф. Єгоров Б. В.

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 05 грудня 2022 р., протокол №14

Завдувачка кафедри ТЗіК _____ Алла МАКАРИНСЬКА

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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
«_08_» листопада 2021 р.

ЗАВДАННЯ **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА** Єриганова Кирила Валерійовича

1. Тема роботи: Мікробіологічні основи підвищення санітарної якості харчових продуктів і комбікормів

Затверджена наказом академії від 08.11.2021 наказ № 930-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи: 5 грудня 2022 р.

3. Вихідні дані роботи матеріали виробничої та дослідницької практик

4. Перелік питань, які потрібно розробити

техніко-економічне обґрунтування світлодіодного ультрафіолетового знезараження комбікормів для молодняка та кормової сировини, підбір обладнання та оснащення, перевірка ефективності обраного способу знезараження, розрахунки техніко-економічних показників процесу та розробка способу розрахунку мінімально необхідної кількості світлодіодів

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

наукові дані – 3 аркуші

план-розріз передзатарної лінії (1:50) – 1 аркуш

експериментальні дослідження – 1 аркуш

схеми монтажу світлодіодів – 2 аркуші

техніко-економічні показники – 1 аркуш

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	Єгоров Б. В., д. т. н., проф.		

7. Дата видачі завдання 08 листопада 2021 р.

Керівник _____ Єгоров Б. В.

Завдання прийняв до виконання _____ Єриганов К. В.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Техніко-економічне обґрунтування	12.09.2022- 16.09.2022	
2.	Науково-дослідна частина	12.09.2022- 14.10.2022	
3.	Технологічна частина	14.10.2022- 31.10.2022	
4.	Вибір обладнання, оснащення	10.10.2022- 11.11.2022	
5.	Контроль ефективності процесів	07.11.2022- 11.11.2022	
6.	Графічне виконання проекту	01.11.2022- 30.11.2022	
7.	Техніко-економічні показники	21.11.2022- 30.11.2022	
8.	Затвердження роботи	05.12.2022- 16.12.2022	
9.	Захист роботи	20.12.2022- 21.12.2022	

Здобувач-дипломник _____ Єриганов К. В.

Керівник роботи _____ Єгоров Б. В.

АНОТАЦІЯ

На сьогодні дослідженнями доведено, що мікробіота шлунково-кишкового тракту свійських тварин має життєво важливе значення для їхнього росту та розвитку, що відповідним чином позначається на господарській продуктивності. Мікробіота має модифікуючий вплив на довгу низку імунологічних, фізіологічних та біохімічних функцій організму на тканинному, органному та організмовому рівнях, що впливає на конверсію корму, приріст маси тіла та показників продуктивності. При цьому мікробіота дорослих тварин є достатньо розвинутою і має достатній рівень опору зовнішнім факторам, тоді як у молодняка вона значно рухливіша та вразливіша до несприятливих чинників.

З боку комбікормів важливим фактором, що чинить вплив на мікробіоту, є не лише присутність патогенних мікроорганізмів, але й загальне мікробне обсіменіння. При високому рівні цього обсіменіння можливо як порушення мікробіоти ШКТ молоді тварини внаслідок конкуренції між мікроорганізмами, так і викликання імунної відповіді. Імунна відповідь є енергозатратним механізмом та спричиняє небажані витрати обмінної енергії, засвоєної з корму, на боротьбу з мікроорганізмами замість росту та поліпшення продуктивності тварини.

Сучасний санітарний стан комбікормів є недостатньо задовільним для годівлі молодняка: рівні обсіменіння досягають 1 млн КУО/г і більше, присутні великі кількості кишкових паличок та стафілококів, а також плісневих грибів і сальмонел, що становить загрозу наявності серед бактерій патогенних штамів. Основна маса цих мікроорганізмів надходить з сировиною тваринного походження та з доквілля, зернова сировина проходить термічну обробку (кондиціонування, екструджування та ін.), яка створює неконкурентне середовище для заселення мікроорганізмами.

Серед відомих на сьогодні засобів знезараження комбікормів слід зазначити ультрафіолетове опромінення, яке дотепер не застосовується безпосередньо на виробничих лініях, а лише на тваринницьких господарствах, маючи низьку продуктивність. Але ультрафіолетове опромінення є перспективним засобом, що широко використовується в медицині та інших галузях вже сьогодні, та може бути введене у виробничі лінії комбікормового виробництва.

В даному дослідженні розглядалися можливості використання UVC-світлодіодів, які можна встановлювати всередині виробничого обладнання (самопливів та магнітних сепараторів) та над стрічковим транспортером для знезараження готового комбікорму перед затарюванням. Мікробіологічне дослідження показало ефективність опромінення: при довжині хвилі 254 нм протягом 120 хв (2 год) було знищено 98% початкової мікробіоти (її кількість знизилась з $1 \cdot 10^6$ КУО/г до $2 \cdot 10^4$).

Пропонується встановлення світлодіодних плат всередині виробничого обладнання та додавання лінії знезараження перед затарюванням готового комбікорму. Світлодіоди дешевші за ультрафіолетові бактерицидні лампи і потребують менше витрат на встановлення та обслуговування, отже такий підхід є економічно доцільним для виробництва навіть невисокої потужності.

ЗМІСТ

Вступ.....	9
Розділ 1 Техніко-економічне обґрунтування.....	11
Розділ 2 Значення мікробіоти ШКТ та УФ-зnezараження.....	13
2.1. Мікробіота шлунково-кишкового тракту свійських тварин.....	13
2.1.1. Мікробіота ШКТ жуйних тварин.....	13
2.1.2. Мікробіота ШКТ поросят.....	16
2.1.3. Мікробіота ШКТ коней.....	18
2.1.4. Мікробіота ШКТ курчат.....	19
2.1.5. Мікробіота ШКТ гусей та качок.....	22
2.1.6. Значення мікробіоти для тварини.....	23
2.1.7. Конкурентна боротьба у мікробіоті.....	25
2.2. Витрати обмінної енергії на імунітет.....	26
2.3. Санітарний стан сировини та готових комбикормів.....	27
2.4. Методи боротьби з мікроорганізмами у комбикормах.....	32
2.4.1. Хімічні методи.....	32
2.4.2. Фізичні методи.....	32
2.4.2.1. Ультрафіолетове зnezараження.....	33
Розділ 3 Загальна методика, об'єкт і методи дослідження.....	37
Розділ 4 Результати експериментальних досліджень.....	40
Розділ 5. Технологічна частина.....	42
5.1. Технологічна гіпотеза: УФ-зnezараження світлодіодами.....	42
5.2. Вибір світлодіодів для монтажу.....	42
5.3. Вибір обладнання для монтажу.....	44
5.4. Установка для зnezараження готових комбикормів.....	46
5.5. Технічні розрахунки.....	47
5.5.1. Розрахунок кількості світлодіодів.....	47
5.5.2. Розрахунок показників передзатарної лінії.....	50
5.6. Контроль ефективності зnezараження.....	52
Розділ 6. Охорона праці.....	54
6.1. Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів.....	54
6.2. Заходи щодо усунення впливу НШВФ на працюючих.....	54
6.2.1. Відкриті опромінювачі.....	54
6.2.2. Закриті опромінювачі та магнітні сепаратори.....	57
Розділ 7. Техніко-економічні показники.....	58
Висновки та пропозиції.....	63

					КРМ.ТЗіК.1.930-03.2.1			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Єриганов К. В.				Мікробіологічні основи підвищення санітарної якості харчових продуктів і комбикормів	Стадія	Арк.	Аркушів
Керівник	Єгоров Б. В.						6	82
Консультант						ОНТУ 2022		
Зав. кафедри	Макаринська А. В.							

Список літератури.....	65
Додаток А.....	69
Додаток Б.....	70
Додаток В.....	72
Додаток Г.....	73

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ШКТ – шлунково-кишковий тракт

УФ – ультрафіолет, ультрафіолетове випромінювання

UVC – ultraviolet C, ультрафіолет діапазону C, дальній ультрафіолет

МАФАНМ – мезофільні аеробні і факультативно анаеробні мікроорганізми

МПА – м'ясо-пептонний агар

КУО – колонієутворююча одиниця, не обов'язково одна клітина

16S-рРНК – рибосомальна РНК з індексом седиментації 16S

ВСТУП

В сучасному світі технологія виготовлення комбікормів для свійських тварин досягла значного розвитку. Асортимент кормових засобів та сировини, що задіяні сьогодні у виготовленні комбікормів для широкого спектру тварин (від худоби до безхребетних), налічує десятки найменувань, які підбираються згідно з потребами тварин та необхідним рівнем їхньої продуктивності. В зв'язку з тим, що базова кормова сировина (продукти переробки зерна, шроти, рибна та м'ясокісткова мука та ін.) є сприятливим середовищем для розвитку мікробіоти псування або навіть патогенних мікроорганізмів, постає питання забезпечення санітарної якості комбікормів.

Сучасними стандартами встановлено, що комбікорм має бути безпечним для тварини, тобто не містити шкідливих для неї домішок та компонентів, до яких відноситься й патогенна мікробіота та виділені нею токсини (наприклад, мікотоксини). Однак рівень загальної фонові мікробіоти, що складається з аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), не регламентований, хоча фонові мікробіота також може чинити негативний вплив на здоров'я тварини за рахунок конкурентного втручання в нормальну мікробіоту шлунково-кишкового тракту (ШКТ) тварини та викликання імунної відповіді.

Цілісність нормальної мікробіоти є особливо важливою для молодняка внаслідок як більшої вразливості тварини в цьому віці, так і впливу негативного тиску в цьому періоді на подальше життя та продуктивність тварини [1]. Нормальна мікробіота кишечника сприяє нормальному розвитку і функціонуванню епітелію слизової оболонки, виділяє корисні для тварини модифікуючі речовини, розкладає низу речовин, які не піддаються дії власних ферментів хазяїна, чинить антагоністичну боротьбу з патогенними мікроорганізмами, має опосередкований модулюючий вплив на майже всі функції організму. Але від цих функцій напряду залежить якість здоров'я тварини, яке позначається на її продуктивності та якості продукції (молока та яєць). Відтак, мікробіота ШКТ має життєво важливий вплив на ефективність годівлі тварин і через неї – на продуктивність.

Крім того, чужорідні мікроорганізми провокують імунну відповідь, на яку витрачається обмінна (метаболізована) енергія, отримана з корму, а відтак, велике навантаження на імунну систему знижує ефективність годівлі та продуктивність тварини. Відомо, що зростання витрат енергії при стимуляції імунної відповіді може досягати значних масштабів [2], а це відбирає енергію, яка могла б піти на нарощування маси або вироблення молока чи формування яєць, тобто додатково страждає продуктивність тварини.

Відомо, що нормальна мікробіота у молодняка ссавців до відняття від матки й переводу на передстартер і стартер складається переважно з молочнокислих бактерій [3], а потім її склад суттєво змінюється. Цей період є найважливішим, оскільки у молодняка мікробіота ще недостатньо стійка і не має достатньо потенціалу для опору зовнішнім впливам та втручанням.

Внаслідок характерного хімічного складу і сприятливості середовища найбільша кількість мікробіоти міститься у сировині тваринного походження, зернова сироваина і незернова рослинного походження містять значно меншу її кількість. В готових комбікормах також залишається досить високий вміст мікробіоти, який може становити проблему внаслідок негативного впливу на стан здоров'я молодняка тварин.

Тому постає питання розробки технологій підвищення санітарної якості комбікормів для молодняка до такого рівня, аби вона забезпечувала максимально високу продуктивність тварини при відгодівлі, потребуючи при цьому мінімальних витрат на дооснащення або модифікації виробництва.