

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет

Спеціальність: 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва
Другий (магістерський) рівень вищої освіти

Допускається до захисту:
Завідувач кафедри технології
годівлі і розведення тварин
доктор с.-г. наук, професор
Віктор МИКИТЮК
"_____" "_____" 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти Магістр
на тему:

**ПРОДУКТИВНІСТЬ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ДІЇ БІОЛОГІЧНО-
АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ПРИВАТНОМУ АКЦІОНЕРНОМУ
ТОВАРИСТВІ “ОРІЛЬ-ЛІДЕР” ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач другого (магістерського)
рівня вищої освіти _____ Тимур МАЛИНОВСЬКИЙ

Керівниця кваліфікаційної роботи,
к. с.-г. н., доцентка _____ Світлана ЦАП

Дніпро – 2024

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет

Спеціальність: 204 – Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва, ОС – Магістр

Кафедра: технології годівлі і розведення тварин

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Завідувач кафедри
професор _____
« ____ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу (проект) здобувачеві

Тимурі МАЛИНОВСЬКОМУ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Продуктивність курчат-бройлерів за дії біологічно-активних речовин у приватному акціонерному товаристві “Оріль-Лідер” Дніпровського району Дніпропетровської області. Затверджена наказом по університету від «23» жовтня 2024 р. № 3557.

2. Термін здачі студентом завершеної роботи: за 10 днів до захисту.

3. Вихідні дані до роботи: первинна документація господарства, продуктивні характеристики курчат-бройлерів, таблиці по продуктивності, склад та поживність кормів, економічна ефективність виробництва м'яса птиці.

4. Короткий зміст роботи – перелік питань, що розробляються в роботі:

У кваліфікаційній роботі були описані питання: 1. Якісна та технологічна характеристика гранульованої сухої барди. 1.1. Використання сухої спиртової барди у птахівництві. 2. Методики та методи виконання роботи. 3. Вивчити характеристику сухої барди та її вплив на продуктивність бройлерів. 4. Проаналізувати у господарстві заходи з охорони праці. 6. Надати конкретні висновки та пропозиції та список джерел.

5. Перелік графічного матеріалу (точно вказати обов'язкові креслення)

6. Консультанти по проекту (роботі), з зазначенням розділів проекту, що стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Оорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Доц. Цап С. В.		

7. Дата видачі завдання: «___»_____2023 р.

Керівниця _____ (підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ (підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Опрацювання джерел літератури за вибраною темою.	Травень-вересень	виконано
2.	Описати умови господарства, де будуть проводитися наукові дослідження.	червень	виконано
4.	Проаналізувати характеристику курчат-бройлерів у господарстві.	липень	виконано
5.	Зробити аналіз технології вирощування бройлерів.	вересень	виконано
6.	Провести аналіз технології годівлі усіх вікових груп бройлерів .	жовтень	виконано
7.	Проведення наукового експерименту.	травень-липень	виконано
8.	Провести аналіз охорони навколишнього середовища у господарстві та охорони праці.	листопад	виконано
9.	Надати конкретні висновки та пропозиції господарству.	листопад	виконано
10	Оформлення кваліфікаційної роботи, підготовка доповіді до передзахисту та захисту на факультеті.	грудень	виконано

Здобувачка _____

Керівниця _____

АНОТАЦІЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачеві денної форми навчання,
біотехнологічного факультету Дніпровського державного
аграрно-економічного університету Тимуру МАЛИНОВСЬКОМУ
на тему: Продуктивність курчат-бройлерів за дії біологічно-активних речовин у
приватному акціонерному товаристві “Оріль-Лідер” Дніпровського району
Дніпропетровської області.

У міжнародній класифікації продуктів суха гранульована барда відома під назвою DDGS (Distillers Dried Grainwith Solubles), що складається з вологи – 11-12 %; сирого протеїну – 34-35 %; сирі клітковини – 8-11 %; безазотистих екстрактивних речовин – 46-53 % та кальцію – 0,08-0,28 г. У сухій барді міститься близько 18 амінокислот, вуглеводів – 13,5 %, жирів – 7–8 % та мінеральних речовин до 2,5 %. У барді також містяться вітаміни групи В, токоферол, ергостерин, що безпосередньо беруть участь у травних процесах в організмі тварин.

Проведеними дослідженнями встановили, що за тривалого зберігання барди із сухих гранул, не змінюється кількість поживних речовин, хоча дещо знижується в ній вміст жирів та білкових речовин.

Використання барди як корму для сільськогосподарських тварин та птиці відомо ще з радянських часів. Проведені наукові експерименти з зоотехнічної оцінки зернової сухої барди в раціонах годівлі птиці показали, що втрати погोलів'я птиці значно знижуються. Вчені відзначають високу поживність сухої барди, що сприяє зниженню вартості кормового раціону, покращення смакових якостей та відповідно кращого поїдання корму птицею.

Барда у свіжому та висушеному вигляді вважається високопоживним компонентом при виробництві комбінованих кормів для тварин та птиці та

вводиться до складу кормового раціону в кількості від 3-х до 12 % від сухої маси корму одночасно з ферментними препаратами. При цьому покращується загальна поживність корму з одночасним зниженням її вартості. Дослідженнями встановлено, що при введенні до складу раціону годівлі птиці сухої барди разом з БАР сприяло підвищенню коефіцієнтів перетравності корму на 3-5 %.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього рівня „Магістр” розміщена на 50 сторінках машинописного тексту, містить 10 таблиць, 3 рисунки та 20 літературних джерел.

Ключові слова: комбікорм, бройлери, раціон, суха барда, продуктивність, якісні показники м'яса.

Annotation. In the international classification of products, dry granulated barley is known as DDGS (Distillers Dried Grainwith Solubles), which consists of moisture - 11-12%; crude protein - 34-35%; crude fiber - 8-11%; nitrogen-free extractives - 46-53% and calcium - 0.08-0.28 g. Dry barley contains about 18 amino acids, carbohydrates - 13.5%, fats - 7-8% and minerals up to 2.5%. Barley also contains B vitamins, tocopherol, ergosterol, which are directly involved in digestive processes in the animal body.

Bard in fresh and dried form is considered a highly nutritious component in the production of combined feeds for animals and poultry and is introduced into the feed ration in an amount of 3 to 12% of the dry weight of the feed simultaneously with enzyme preparations. This improves the overall nutritional value of the feed while reducing its cost. Studies have shown that when dry bard is introduced into the poultry ration together with BAS, it contributes to an increase in feed digestibility coefficients by 3-5%.

Keywords: compound feed, broilers, ration, dry feed, productivity, meat quality indicators.

ЗМІСТ

	ВСТУП	7
	Актуальність теми	7
	Мета і завдання досліджень	8
	Об'єкт і предмет дослідження	9
	РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1.	Якісна та технологічна характеристика гранульованої сухої барди	10
1.2.	Використання сухої спиртової барди у птахівництві	15
1.3.	Основні родовища бентонітів	19
	РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, УМОВИ І МЕТОДИКИ ВИКОНАННЯ РОБОТИ	22
2.1.	Матеріал, мета та методика досліджень	22
2.2.	Умови досліджень	25
	РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
3.1.	Характеристика бентоніту як мінеральної добавки у птахівництві	26
3.2.	Органолептичні дослідження одержаних гранул	29
3.3.	Умови утримання бройлерів у господарстві	30
3.4.	Умови годівлі бройлерів у господарстві	32
3.5.	Прирости живої маси бройлерів	34
3.6.	Результати фізіологічного дослідження на курчатах	36
3.7.	Результати контрольного забою курчат-бройлерів	37
3.8.	Економічна ефективність використання кормової добавки у раціонах бройлерів	39
4	РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	41
5.	РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	44
5.1.	Охорона праці на птахофабриці	44
	ВИСНОВКИ	45
	ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	47
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	48

ВСТУП

Актуальність теми

Виробництво в нашій країні м'яса бройлерів та курячих яєць стало досить перспективним напрямом, що стрімко розвивається в АПК, так як попит на дані види тваринницької продукції дуже високий і постійно зростає. За для успішного розвитку галузі птахівництва, реалізації генетично обумовленої яєчної та м'ясної продуктивності необхідною умовою є організація біологічно-повноцінної годівлі птиці, яка забезпечує повне задоволення фізіологічних потреб організму елементами годівлі, а також зниження собівартості продукції – тобто використання інгредієнтів комбікормів, що мають високу поживність та меншу вартість.

Відомо, що основними зерновими культурами, є високоякісна пшениця (м'яких та твердих сортів) та кукурудза (білих та жовтих сортів), значна частина яких експортується до інших країн за високими цінами [1].

З огляду на це, для зниження собівартості виробленої птахівничої продукції слід шукати менш дорогі інгредієнти комбікормів місцевого виробництва, які без шкоди для енергетичної та поживної цінності раціонів здатні ефективно замінити зернові злаки.

Слід також мати на увазі, що суттєва частка виробленого зерна пшениці та кукурудзи в наших регіонах, йде на переробку для виробництва етилового спирту. Як побічного продукту на підприємствах спиртової промисловості у великих обсягах отримують спиртову барду, що містить у своєму складі до 34 % сирого протеїну, також вона багата на наявність ряду мінеральних елементів і вітамінів. Цей побічний продукт має ціну на 40-50 грн. менше, ніж зернові злаки, що містять у своєму складі не більше 11-12 % сирого протеїну [3].

Однак, широке використання пшеничної спиртової барди в годівлі сільськогосподарських тварин та птиці стримується низьким вмістом сухих

речовин (3,0-5,0 %) та низьким значенням рН середовища, що негативно позначається на процесах травного метаболізму.

Для раціонального використання барди була розроблена технологія його дріжджування дріжджовими клітинами *Candida tropicalis*, що дозволяло майже вдвічі збагатити кінцевий продукт сирим протеїном. Але при цьому проблема високого вмісту води та низького рівня рН середовища в дріжджованій барді залишалася не остаточно вирішеною [10].

В останні роки розроблено та впроваджено у виробництво технологію виробництва сухої барди, при цьому багато виробників перейшли на її гранулювання, але зіткнулися з проблемою розсипчастості та рівномірного змішування гранул з іншими інгредієнтами комбікормів. Причиною цього є питання підбору ефективного матеріалу для оптимізації фізико-хімічних та органолептичних властивостей вироблених гранул сухої барди. Зазначений матеріал повинен мати унікальні властивості: високу пористість, сорбційні якості, що дозволяє усунути проблему розсипчастості та рівномірного змішування гранул з іншими інгредієнтами комбікормів. Усім цим вимогам відповідають цеолітові та бентонітові глини, які є унікальними природними адсорбентами та джерелами багатьох біогенних макро- та мікроелементів.

Мета і завдання досліджень

Метою досліджень було встановлення оптимальної кількості бентоніту, як речовини для підвищення фізико-хімічних властивостей гранул сухої пшеничної барди, а також вивчення їх впливу у різних дозах на м'ясну продуктивність бройлерів, якісні показники продукції птахівництва.

Для досягнення поставленої мети слід вирішити такі завдання:

- визначити оптимальну кількість добавки бентоніту до складу гранул сухої пшеничної барди, а також дослідити органолептичні показники, міцність гранул при стисканні, фізико-хімічні характеристики гранульованої барди;
- встановити кращу кількість введення гранульованої сухої барди з добавкою бентоніту та ферментом до складу комбікормів курчат-бройлерів;
- з'ясувати вплив різної кількості гранульованої барди з бентонітом на зміни живої маси м'ясної птиці, конверсію кормів у продукцію та збереження поголів'я;
- визначити вплив сухої гранульованої барди з добавками бентоніту та ферменту на забійні показники та якісні характеристики м'яса курчат-бройлерів.

Об'єкт і предмет дослідження

Об'єктом дослідження були курчата-бройлери кросу "Росс-308", динаміка живої маси, перетравність поживних речовин, якісні показники м'яса.

Предмет дослідження – ефективність введення у склад основного раціону курчат-бройлерів сухої гранульованої барди з добавками бентоніту та ферменту.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Якісна та технологічна характеристика гранульованої сухої барди

У раціонах годівлі тварин та птиці часто використовують нетрадиційні корми: ріпак, люпин, горох та відходи оліє-екстракційного виробництва, суху спиртову зернову барду, пивну дробину та ін. (Panda, A.K, 2009) [5].

За виробництва сухої барди використовується рідка барда, що є відходом при виробництві спирту, яка утворюється при перегонці бражки та містить нерозчинну частину зерна та дріжджової маси, яка повинна відповідати регламентам та нормативам стандарту.

Результатами досліджень встановлено, що за спиртового бродіння відбувається збагачення сухої барди вітамінами, ферментами, органічними кислотами, кальцієм, фосфором та іншими мінеральними речовинами. У 1 кг сухої барди міститься: 1,15 енергетичних кормових одиниць, до 29 % протеїну, 2,4 г – кальцію, 5,4 г – фосфору, холіну – до 2,6 мг, ніацину – до 80 мг, тіаміну – до 6 мг, рибофлавіну та пантотенової кислоти – до 12 мг/кг. Суха барда часто використовується при виробництві комбінованих кормів у кількості від 3 до 5 %, в розрахунку на суху масу корму [13].

Дослідженнями встановлено, що в рослинних кормах, що заготовлюються, на частку перетравного протеїну припадає лише 82-93 г кормових одиниць, за норми 106-111 г, при цьому відзначається зменшення витрачання кормів та відповідно підвищення рентабельності виробництва тваринницької продукції.

Достатньо цінним джерелом протеїну за виробництва комбікормів вважається суха спиртова барда.

Введення у раціон годівлі сухої спиртової барди в кількості 28-30 % від сухої речовини при відгодівлі худоби на м'ясо, дозволяло суттєво знижувати

споживання зернофуражу, що сприяло збільшенню середньодобових приростів із 830 г до 985-1025 г. Використання сухої барди при відгодівлі свиней з додаванням барди у кількості 10-20 % призводить до збільшення середньодобового приросту маси з 665 г до 729 г. При годівлі дійних корів комбікормом із вмістом 25 % сухої барди дозволяло збільшувати молочну продуктивність – на 5,1 %. У дослідях на телятах було сформовано за принципом пар-аналогів 2 групи бичків у віці 3-4 місяців, телятам контрольної групи згодовували основний раціон, тваринам дослідної групи до складу комбікорму вводили суху гранульовану барду – до 30 %. При зважуванні наприкінці досліду встановлено, що абсолютна жива маса телят дослідної групи, по відношенню до контролю в середньому перевищувала контроль на 8,7 % [18].

Аналогічні дослідження, проведені на поголів'ї поросят великої білої породи при відлученні показали, що свині добре з'їдали суху барду у співвідношенні 1:3. При цьому жива маса дослідної групи порівняно з контрольною перевищувала на 8,0 %. У комбікормах, призначених для молодняку свиней, в нашій країні використовують до 68 % зернових, а в зарубіжних країн майже вдвічі менше, що сприяло значному зниженню собівартості комбікормів

Проведено дослідження на птиці, з метою вивчення часткової заміни зернової частини комбікорму сухою бардою. Птиці контрольної групи згодовували основний раціон, а дослідній групи замість зернової частини комбікорму додавали до раціону 5 % сухої барди. При цьому жива маса в дослідній групі, порівняно з контролем, достовірно збільшувалася на 13 %.

Про доцільність використання сухої барди порівняно з рідкою повідомляють і інші автори, що у сухій барді мікробіологічна активність значно вище, і вона абсолютно нетоксична при відповідному зберіганні [11].

На думку вчених, введення сухої барди до складу комбікормів птиці приводить до значної економії концентрованих кормів.

Ряд дослідників вважають, що рідку барду необхідно починати згодовувати молодняку при досягненні живої маси 30 кг, починаючи з 1 кг і збільшувати її кількість до 8 кг/добу. Інші повідомляють, що при введенні сухої барди в раціон свиней можна заощадити до 50 кг концентратів на одну голову.

В 1 кг сухої пшеничної барди, зазначають автори міститься: обмінної енергії до 14,58 МДж; протеїну – 387,4 г, жиру – 65,3 г, клітковини – до 68 г і багато інших поживних властивостей. (Hassan F., Atallah S., Reda R, 2021; DJ Shurson, 2005) [18].

Результатами досліджень Lewis P. D., Morris T. R. (2000) встановлено, що вміст сирого протеїну в сухій барді доходить до 38 % в тому числі містить 1,9 г лізину, 18 г азотовмісних речовин, а перетравність лізину сягає понад 70 %. Для збільшення рентабельності виробництва свинини необхідно включати до складу кормового раціону до 7 % сухої спиртової барди, яка може замінити до 50 % соняшникової макухи та гороху, що забезпечить збільшення живої маси відгодівельних свиней – до 8 % та відповідно зниження витрат корму – до 7 % [20].

Була вивчена ефективність використання спиртової пшеничної барди при відгодівлі свиней на м'ясо, при цьому відмічалось збільшення показників використання та перетравності поживних речовин раціону: сухої речовини – на 3,8 %, протеїну – на 6,9 %, жиру – на 3,9 % та клітковини – на 1,8 %.

На практиці свіжу барду випоюють тваринам при відгодівлі великої рогатої худоби – до 55 л на гол/добу. У свіжій барді міститься – до 0,6 % оцтової та молочної кислот, кислотність (pH) барди не перевищує 4,5 [7].

Для відгодівлі великої рогатої худоби застосовують барду у свіжому та сухому вигляді. Доцільніше свіжу барду випоювати тваринам у безпосередній близькості від спиртових заводів, тому що її транспортування збільшує

собівартість і зрештою знижується рентабельність виробництва тваринницької продукції. У дослідженнях О.А. Якімова (2010) виявлено, що за включення до кормового раціону бичкам на відгодівлі, у суміші з комбікормом сухої барди, сприяло підвищенню середньодобових приростів бичків на 7,5 %, по відношенню до бичків контрольної групи.

Ученими вивчалася можливість застосування сухої спиртової барди з біологічно активними речовинами у складі концентрованих кормів. Було сформовано 3 групи бичків по 15 голів у кожній піддослідній групі. Бичкам з контрольної групи з комбікормом КК 64-1 вводили ріпакову і соняшникову макухи, бичкам другої дослідної групи додавали до комбікорму 50 % спиртової барди, тваринам третьої дослідної групи в комбікорм вводили ферментний препарат “Універсал” у дозі – 1,5 кг/т. При цьому встановлено максимальне підвищення середньодобових приростів бичків дослідної групи – до 11 %, порівняно з контрольною групою [14].

Доведено, що ефективніше разом із сухою бардою згодовувати тваринам грубі та концентровані корми разом з БАР, у зв’язку з тим, що в барді досить протеїну та фосфору, але мало кальцію та інших поживних речовин.

Доцільність відгодівлі молодняку великої рогатої худоби з використанням сухої барди обумовлена підтримкою оптимального режиму годування та дотримання зоогігієнічних нормативів утримання тварин.

Поліпшення кількісних та якісних показників продуктивності молодняку на відгодівлі з використанням у раціонах барди, проводять з метою зниження собівартості кормового раціону та відповідно підвищення рентабельності виробництва яловичини. За результатами досліджень рекомендують збільшувати норму у каротині при бардяній відгодівлі, або заповнювати введенням в раціон годівлі трав’яного борошна з люцерни, як високе джерело каротину [19].

Тривалість відгодівельного періоду великої рогатої худоби з використанням барди залежить від віку, живої маси та вгодованості тварин.

Вищі прирости живої маси за оптимальної конверсії корму домагаються при відгодівлі молодняку протягом 100 днів. У ряді господарств молодняк відгодовують із великою кількістю барди, при цьому середньодобові прирости становлять 1200 г на добу та більше за конверсії корму 7,6-8,6 к. од. на 1 кг приросту при зниженні собівартості яловичини.

Проведено дослідження з вивчення якісних та кількісних показників м'ясної продуктивності бичків різних генотипів худоби при відгодівлі на бардяній основі. З цією метою сформовані за принципом аналогів три групи бичків на відгодівлі у віці 10 місяців, по 20 голів у кожній групі: 1-а група – червона степова порода, 2 група – симентальська, 3 група – казахська білоголова порода. Тварини для проведення дослідів утримувалися в ідентичних зоогігієнічних умовах. Раціони годівлі відповідали нормативам щодо вмісту поживних речовин, вітамінів та мінеральних елементів. Встановлено, що при випоюванні барди тваринам, середньодобовий приріст бичків казахської білоголової породи на 12 % більше, порівняно з бичками червоної степової породи. При контрольному забої піддослідного поголів'я встановлено, що забійна маса бичків червоної степової породи становила 202,2 кг, а маса туші молодняку симентальської породи була більша за червоно-степову – на 20,5 кг, казахську білоголову – на 18,2 кг по відношенню до аналогів контрольної групи [6].

Було проведено дослід з вивчення доцільності введення спиртової сухої пшеничної барди в раціони годівлі кролів каліфорнійської породи. З цією метою сформовано 4 групи кролів за принципом аналогів у місячному віці, по 20 голів у кожній групі. Дослідження проводилися протягом трьох місяців. Кролям контрольної групи згодовували комбікорм фірми Provigil, а для кролів першої дослідної групи додатково до основного раціону додавали 5 % сухої зернової барди, 2-й дослідній групі згодовували додатково до раціону – 10 % із розрахунку на суху масу раціону. При цьому наприкінці дослідів встановлено

підвищення живої маси кролів у першій дослідній групі, порівняно з контролем та конверсією корму на 0,1-0,44 кілограми. Також відзначено зниження вартості кормового раціону на 250 гривень для тварин дослідної групи, стосовно вартості кормового раціону для контрольної групи. Зрештою рентабельність виробництва кролятини, за використання сухої спиртової барди, була більшою у 1-й дослідній групі порівняно з контрольною – до 8,2 %.

1.2. Використання сухої спиртової барди у птахівництві

Зернові корми у птахівництві – основні джерела обмінної енергії, які необхідні для виробництва комбікормів. Значним резервом економії зернових кормів під час виробництва комбікормів вважається використання відходів харчової промисловості. Так, у країнах Євросоюзу в комбікормах для тварин та птиці використовують до 17 % відходів переробки харчової промисловості, а частка зерна при цьому знижувалася до 45 %.

За введення в раціон годівлі птиці сухої барди збільшується несучість на 3,3 % і покращуються показники якості яєць, втрати поголів'я знижуються і збереженість підвищується до 96-97 %. Барду використовують у сухому вигляді, як у раціонах годівлі, так і в комбікормах у кількості 3 % від сухої маси корму.

Scheideler, S.E. (2009) повідомляє, що забезпечення оптимального рівня в раціонах годівлі птиці обмінної енергії та протеїну вважаються ще й вирішальними показниками при розрахунках економічної ефективності, (рентабельності) виробництва яєць та м'яса птиці. Для ефективного використання протеїну птицею необхідною умовою є правильне співвідношення енергії та рівня сирого протеїну в раціоні (K. Wiemann, 2005) [8].

Дослідженнями . Panda, A.K., (2009); встановлено, що трансформація протеїну корму в протеїн м'яса курчат-бройлерів становить близько 30 %, а білок яйця – до 35 % [5].

Lewis P. D., Morris T. R (2000) вважають, що важливе місце у життєдіяльності птиці займають макро- і мікроелементи: кальцій, фосфор, калій, натрій, магній, хлор та сірка. Надлишок або нестача мінеральних елементів з урахуванням синергізму та антогонізму, негативно позначається на здоров'ї та продуктивності птиці [20].

Доведено, що в сухій спиртовій барді з пшениці міститься: сирого протеїну – понад 40 %, сирого жиру – понад 7 %, що перевищує наявність цих поживних речовин у кормових дріжджах, сирій клітковини в барді міститься до 17 %, сирій золи – понад 1,5 %, кислотність становить – 4,2, вміст амінокислот – близько 40 %. Мінеральних елементів в одному кілограмі пшеничної барди міститься: кальцію – 0,17 г, фосфору – 0,5 г, заліза – близько 90 мг, магнію – 27 мг, цинку – 60 мг, міді – 18 мг. Токсичні елементи та важкі метали в барді не виявлені [15].

Встановлено, що за введення до складу кормового раціону курей-несучок спиртової барди у другій половині несучого періоду в кількості – 8 %, не виявлено негативного впливу на збереженість птиці. Несучість птиці підвищилася, порівняно з контролем – на 3,6 %, конверсія корму на десять штук яєць була вищою – на 2,72 %. Введення барди у кормовий раціон птиці не вплинула на масу яйця, а також біохімічні та морфологічні властивості яєць.

У проведених балансових дослідках було встановлено, що включення сухої барди в раціон годівлі курей-несучок не виявило негативної дії на ступінь перетравності протеїну та лізину, а доступність цистину та метіоніну в дослідних групах, порівняно з контролем, підвищувалася від 3,8 % до 5,2 %. При додаванні до комбікорму курчат сухої барди, в дозі 8 % відзначено підвищення збереженості поголів'я стосовно контролю.

Дослідженнями встановлено, що за введення сухої барди до складу кормового раціону бройлерів встановлено зниження витрати корму – на 6 %.

Проведені досліді на бройлерах кросу Кобб-500, яким до раціону вводили концентрат на основі спиртової пшеничної барди у кількості 3,0 6,0 та 9,0 %, при цьому зазначено перевищення абсолютного приросту – на 6,2 %. Конверсія корму на одиницю продукції збільшилася у дослідних групах – на 1,5 %, щодо контролю [16].

Показники використання та перетравності протеїну, жиру, відкладання азоту в першій і другій дослідних групах були вищими в порівнянні з контрольною групою – на 1,8 % та – на 2,6 % відповідно. Забійний вихід курчат контрольної групи склав 69,7 % тоді як дослідної групи – 71 %.

Підсумками порівняльного аналізу використання різних видів зерна сухої барди, надала спиртова барда, виготовлена з ячменю та пшениці. За її використання встановлений більш ефективний вплив на динаміку підвищення живої маси курчат [17].

У науково-господарських та виробничих дослідях на курчатах-бройлерах, з метою визначення ефективності підгодівлі курчатам-бройлерам БВМД, виготовленої на основі сухої зернової барди, що містить до 38 % протеїну. У кормовий раціон курчат-бройлерів другої дослідної групи включали БВМД у складі сухої зернової барди в дозі 4 %, а в раціон третьої дослідної групи – 6 %. Структура раціону: 46 % спиртової зернової сухої барди, рибного борошна – до 36 %; кормових дріжджів – 14 %, соєвого шроту – 6 %; вітамінізованого преміксу – 1 %, крейда – 1 %. При цьому курчатам контрольної групи до раціону годівлі вводили 4 % БВМД. У віці 52 дні вирощування жива маса контрольної групи бройлерів досягла 2427,2 г, а аналогічний показник 2-ї дослідної групи був 2440,0 г, у 3 дослідній групі – 2456,6 г. Введення БВМД з бардою сприяло підвищенню конверсії корму на 1 кг живої маси у курчат 2-ї дослідної групи і склала 2,2 кг, у 3 дослідній групі – на 2,3 кг, проти 2,4 кг у

контролі. Згодовування бройлерам комбікорму із введенням до його складу БВМД у кількості 6 %, визнано більше ефективним. При анатомічному розтині тушок птиці визначено, що маса потрошених тушок курчат у контрольній групі була на 36,4 г нижче, ніж у 3 дослідній групі. Включення БВМД на основі сухої спиртової зернової барди до складу раціону годівлі бройлерів, не знизили показники хімічного складу м'яса птиці [13].

Дослідженнями вчених розроблено технологію виробництва кормового продукту з більшою засвоюваністю барди. Цей продукт мав більш високу поживну цінність, що дало можливість до використання в раціонах годівлі птиці як високобілкову добавку в кормових раціонах несучок. Вивчені зоотехнічні та фізіолого-біохімічні показники курей-несучок за включення до кормового раціону сухого кормового концентрату із спиртовою бардою. Кури-несучки контрольної групи отримували повнораціонні комбікорми. Птиці дослідних груп до комбікорму додавали високобілковий сухий концентрат, вироблений на основі зернової сухої барди, замість соєвої макухи, першій дослідній групі додавали в корм – 3 %, другій дослідній – 6 %, третій дослідній групі – 9 %. В результаті зоотехнічного аналізу визначено, що сухий концентрат із високим вмістом білка на основі висушеної барди містив у своєму складі більше ніж 45 % сирого протеїну, 14 % – сирій клітковини, 1,1 % – лізину, 1,3 % – треоніну. При цьому встановлена висока збереженість птиці дослідних груп. Несучість за 180 днів досліді складала від 161 до 163,0 яєць, що на 2,3 % більше, ніж у птиці із контрольної групи. Маса яйця в дослідний період у дослідних групах, була достовірно більшою за контроль – на 1,2-2,5 % [8].

Витрати кормів на десять яєць була нижчими – на 3,5 %, ніж у контролі. Коефіцієнти перетравності протеїну в дослідних групах птиці були більшими за контроль на 2,6 %, ретенція азотистих речовин, лізину, метіоніну, кальцію та фосфору були більше відповідно – на 1,4; 1,8; 1,8; 0,9 %.

Виходячи з вищевикладеного, слід зазначити, що суха спиртова барда – цінне джерело кормового білку та введення її до складу комбікорму сприятиме значній економії зернових, зокрема протеїну рослинного походження та сприятиме збільшенню господарсько-корисних ознак птиці, що в кінцевому результаті призводить до значного збільшення рентабельності виробництва. Важливою умовою розвитку птахівництва та тваринництва, є повноцінна годівля сільськогосподарської птиці та тварин високоякісними, повнораціонними комбікормами на основі зернових. Нестача в раціонах кормового протеїну призводить до зниження продуктивності тварин, відбувається перевитрата кормів, тим самим підвищується собівартість продукції [10].

Суха барда є ефективною білковою добавкою для балансування раціонів годівлі для птахівництва, особливо за протеїном. Фактором збільшення продуктивності птиці та рентабельності виробництва м'яса та яєць.

За введення в склад кормового раціону сухої зернової барди, замість зерно пшениці можна покращити рівень протеїну, так як в барді його 31 %, а в зерні пшениці лише 11 %. Це забезпечує значне зниження вартості комбікорму та її собівартості, відповідно підвищується рентабельність виробництва птахівничої продукції.

1.3. Основні родовища бентонітів

Бентоніти представлені глинистими утвореннями, що сформувалися з вулканічних порід і відносяться до мінералів групи монтморилоніту, мають цінні фізико-хімічні властивості, (абсорбційні якості, поверхнева активність іонообмінна, гігроскопічність). Вперше родовища бентонітів виявлено 1888 року в штаті Уайомінг США.

У даний час відомо більше тисячі родовищ бентонітів у різних країнах світу, найбільші з них у Японії, Канаді, США, Угорщині та Італії.

Вченими були знайдені родовища мінеральних сорбентів різного типу та дали їм якісну оцінку. Були знайдені кілька родовищ глини на території Грузії, серед яких два найбільш широко відомих в наш час, це Гумбрі і Аскана. Бентоніти зазвичай носять назви місцевостей, де розташовані їх родовища, наприклад «монтморилоніт» отримав свою назву від м. Монтморілон (Франція), поблизу якого його виявили [8].

Бентонітові глини носять назви місцевості, де їх видобувають, наприклад, у північній Америці вони називаються флоридинами.

Бентонітові глини найчастіше розміщуються у поверхневому шарі землі. При цьому тварини та птиця в результаті інстинктивного облизування глини, що виходять до поверхні ґрунту, утворюються лунки різної величини.

Протягом довгих геологічних періодів, особливо у поверхневих шарах земної кори відбуваються складні фізичні та хімічні процеси, діють зміни складу гірських порід, зумовлюють утворення різних типів глини, які за своїм складом значно відрізняються один від одного.

Відомо більше 35 видів бентонітових глин. Їх назви пов'язані з регіонами родовищ. Утворювалися бентонітові глини протягом багатьох століть за складних геодезичних і геологічних процесах, що відбувалися в земній корі. Відрізняються бентонітові глини один від одного за своїм хімічним складом та різними фізико-хімічними та органолептичними властивостями. Найчастіше трапляється сірий або світло-сірий колір. За своєю пористістю вони бувають широкопористі та вузькопористі і з цим пов'язані їх фізико-хімічні властивості, зокрема сорбційні якості [9].

Хімічний склад бентонітів різних родовищ різний, і навіть у межах одного родовища кількісний і видовий склад тих самих мінеральних речовин – різний і це залежить від вмісту в них порід та наявності різних мінеральних включень: кремнезему, лужних та лужноземельних металів, магнетиту, піриту та ін.

Унікальні властивості, властиві тільки бентонітам, пов'язані з будовою і складною структурою кристалічної решітки, основу якої складає монтморилоніт, що є алюмосилікатом, що заміщає катіони в кристалічній решітці, через які проходить негативний заряд і який компенсує обмінні катіони. Вони знаходяться в міжшаровому просторі та сприяють його високій гідрофільності. За умови затвердіння бентоніту, вода, проникаючи всередину кристалічної решітки, сприяє гідролізації та набухання бентоніту, утворюючи при цьому стійку суспензію, що володіє катіонообмінними властивостями.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, УМОВИ І МЕТОДИКИ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Матеріал, мета та методика досліджень

Кваліфікаційна робота виконана на птахофабриці ТОВ “Оріль-Лідер” Дніпровського району Дніпропетровської області.

Метою досліджень було встановлення оптимальної кількості бентоніту, як речовини для підвищення фізико-хімічних властивостей гранул сухої пшеничної барди, а також вивчення їх впливу у різних дозах на м'ясну продуктивність бройлерів, якісні показники продукції птахівництва.

Для досягнення поставленої мети слід вирішити такі завдання:

- визначити оптимальну кількість добавки бентоніту до складу гранул сухої пшеничної барди, а також дослідити органолептичні показники, міцність гранул при стисканні, фізико-хімічні характеристики гранульованої барди;
- встановити кращу кількість введення гранульованої сухої барди з добавкою бентоніту та ферментом до складу комбікормів курчат-бройлерів;
- з'ясувати вплив різної кількості гранульованої барди з бентонітом на зміни живої маси м'ясної птиці, конверсію кормів у продукцію та збереження поголів'я;
- визначити вплив сухої гранульованої барди з добавками бентоніту та ферменту на забійні показники та якісні характеристики м'яса курчат-бройлерів.

Нами було вивчено органолептичні характеристики гранул, отриманих із сухої зернової барди, встановлена їх крихкість, що особливо при додаванні гранул в склад комбікорму, особливо для птиці, у зв'язку зі специфічною анатомічною будовою дзьоба, дрібні фракції комбікорму в тому числі вітаміни та мінеральні елементи залишаються нез'їденими на дні годівниці.

З цього приводу з метою зниження та запобігання крихкості готових гранул нами досліджено можливості використання бентоніту, з урахуванням його властивостей зв'язування речовин між собою, збагачення гранул барди мікро мінеральними речовинами, які містяться в певній кількості в бентонітовій глини.

При цьому нами було досліджено:

- органолептичні показники гранул (вологість, колір, запах, кислотність – за загальноприйнятими методами);

Вивчали доцільність застосування бентоніту для птиці та встановлення ефективності для часткового компенсування раціонів годівлі птиці мінеральними речовинами з урахуванням фізико-хімічних властивостей бентоніту.

Виходячи з мети проведено науковий дослід на курчатах-бройлерах м'ясного напрямку продуктивності кросу «Кооб-500»

Було сформовано за методом груп-аналогів три піддослідні групи (контрольна, перша дослідна та друга дослідна) курчат у семи-добовому віці (по 100 голів у кожній групі).

Піддослідна птиця контрольної групи отримувала збалансований відповідно до існуючих норм годівлі, повнораціонний комбікорм. Для виявлення оптимального рівня включення сухої гранульованої барди з бентонітом курчатам 2-ї дослідної групи згодовували гранули сухої спиртової барди у кількості – 3 % (з розрахунку за масою комбікорму), птиці 3-ої дослідної групи у кількості 5 % (табл. 1).

Схема наукового експерименту

Групи	Характер годівлі
I-контрольна	Основний раціон
II-дослідна	ОР+3 % сухої гранульованої барди у поєднанні з бентонітом (замість пшениці)
III-дослідна	ОР+5 % сухої гранульованої барди у поєднанні з бентонітом (замість пшениці)

Курчат контрольної групи годували основним раціоном. Птицю дослідних груп годували також повнораціонним комбікормом, але із заміною 3 та 5 % пшениці за масою.

Птиця утримувалася на глибокій незмінній підстилці на підлозі, але в сусідніх секціях пташника. При цьому дотримувалися всі зоогігієнічні норми.

При завершенні дослідів (перед забоєм) був проведений балансовий (фізіологічний) дослід у віці від 35 до 42 днів з метою вивчення перетравності поживних речовин раціону, обміну азотистих речовин, деяких макро- та мікроелементів.

Середні зразки корму і посліду піддавали хімічному аналізу: початкову вологу визначали методом висушування за температури 65° С; гігроскопічну вологу – за температури 100-105 °С до постійної маси, загальні азотисті речовини за методом К'ельдаля; сирий жир – методом екстрагування в апараті Сокслетта (методом Рушковського); сиру клітковину досліджували за методом Геннеберга та Штомана; сиру золу – озоління в муфельній печі.

2.2. Умови досліджень

ПрАТ “Оріль-Лідер” входить в систему АОЗТ “Миронівський хлібопродукт”. Великий сучасний комплекс який має свій інкубаторій, 48 технологічних бригад та 239 пташників. За минулий рік вирощено 33 млн гол. птиці і отримано майже 55 тисяч тонн м’яса. Вирощується 3,5 млн голів птиці на підприємстві.

Є власний забійних цех, де виробляється в середньому 180 тонн м’яса за добу. На відгодівлю птиці задіяний 21 пташник, термін вирощування складає 40-42 доби. Усі зоогігієнічні та ветеринарні заходи підтримуються на високому рівні.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика бентоніту як мінеральної добавки у птахівництві

Природні мінеральні комплекси (бентоніти, цеоліти, сапропель та ін.) в даний час часто використовуються в нашій країні і за кордоном як часткового компенсатора недостатності мінералів у кормових раціонах птиці та у зв'язку з їх корисними для процесів травлення фізико-хімічними властивостями. У зв'язку із значним підвищенням вартості синтетичних солей мінеральних препаратів, для балансування кормових раціонів птиці за мінеральними елементами, а також їх сумнівну екологічну якість, фахівці все частіше вивчають можливості використання екологічно нешкідливих нетрадиційних мінеральних ресурсів.

Вивчення можливості використання бентоніту у нашій країні, як підживлення для птиці розпочато на початку 50-х років минулого століття. Дослідження проведено у господарствах Грузії, Узбекистану, Татарстану більш ніж на 90 тис. голів різних видів птиці. Балансування раціонів годівлі птиці за низького рівня мінеральних речовин традиційно балансують синтетичними солями макро- та мікроелементів промислового виготовлення, які не завжди відповідають екологічним вимогам та мають високу вартість. В останніх повідомленнях дослідників опублікованих у науковій літературі дедалі частіше описуються результати вивчення та використання природних мінеральних речовин (цеолітів, бентоніту, сапропелю та ін.). Для часткового компенсування мінерального дефіциту в раціонах годівлі птиці повідомляється про їх стимулюючий вплив на продуктивні показники, збереження поголів'я та зниження витрат кормів, обґрунтовані фізіологічними біохімічними дослідженнями.

Результатами досліджень доведено, що введення мінералів природного походження в раціон годівлі птиці надає позитивну дію на їх продуктивність, обґрунтовану фізіологічними та біохімічними дослідженнями. Мінеральні речовини, на відміну від органічних речовин, не синтезуються в організмі птиці, тому повинні надходити з кормом та водою. У різних біогеохімічних зонах нашої країни у біосфері міститься різна кількість мінеральних елементів, що викликає виникнення ряду ендемічних захворювань, особливо молодняку та зниження продуктивності птиці. Встановлено, що зниження продуктивності, виникнення захворювань, пов'язані з порушенням обміну речовин в організмі, з нестачею тих чи інших мінеральних елементів, особливо життєво-необхідних, які відіграють у травному метаболізмі роль каталізаторів хімічних та біохімічних реакцій. Найчастіше в кормових раціонах птиці відзначається нестача таких елементів як: кобальт, йод, цинк, мідь, селен та ін. З урахуванням вмісту в бентонітах великої кількості мінеральних елементів та їх фізико-хімічних властивостей, корисних для травного метаболізму, проводяться досліді щодо визначення доцільності використання бентоніту для підживлення раціонів птиці.

Аналізуючи наукові праці багатьох вчених, можна зробити висновки про те, що бентоніти не надають негативного впливу на споживання кормів та на обмінні процеси в організмі, загальний фізіологічний стан організму, навпаки покращується поїдання кормів, збільшуються прирости.

Бентоніти містять у своєму складі ряд мінеральних елементів (кальцій, натрій, сірку, магній, залізо, мідь, цинк, марганець та інші), здатних частково компенсувати мінеральну недостатність у кормових раціонах птиці в тому чи іншому регіоні, тобто можна економити на купівлі дорогих сірчанокислих солей, мінеральних елементів, для балансування кормових раціонів за мінеральними речовинами. Вплив бентонітового підживлення на травний метаболізм птиці можна пояснити тим, що у травному тракті бентоніт має

властивість абсорбувати вологу та деякі травні соки, що сприяє збільшенню поверхні для дії мікроорганізмів та деяких травних соків, що в кінцевому рахунку покращує використання корму.

Бентоніти мають здатність адсорбувати алкалоїди, мікроби, токсини, ряд важких металів. У бентоніті відсутні токсичні речовини. Дослідники вказують, що бентоніт не має поживної цінності, а завдяки великому набору мінеральних елементів, зокрема життєво-необхідних мікроелементів виконують каталітичну функцію в травних процесах.

Бентонітові підживлення активізують дію низки ферментів, що беруть участь у травленні, що сприяє кращому перетравленню та використанню поживних речовин раціону годівлі, у зв'язку з тим, що завдяки абсорбційним властивостям бентоніту, з організму транспортуються деякі токсичні речовини, які знижують активність деяких ферментів, що беруть участь у травних процесах.

Заводи з переробки зерна, виробляють спиртову барду, яку найчастіше скидають у поверхневі води та на поля, при цьому забруднюючи біосферу, та створюючи екологічне неблагополуччя регіону. Для утилізації виробленої спиртової барди та її використання для виробництва комбікормів встановили на заводах обладнання для висушування та гранулювання. При цьому вироблені гранули із сухої барди мають підвищену крихкість, яка призводить до зниження комерційної привабливості гранул та зменшення поживних властивостей.

У зв'язку з цим нами вивчені та проведені дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників вироблених гранул із сухої барди, при якому відзначалася підвищена крихкість гранул, а при введенні цих гранул у виробництво комбікормів для птиці, дрібна фракція корму (поживні речовини, макро- та мікроелементи, вітаміни) залишаються нез'їденими на дні годівниць.

3.2. Органолептичні дослідження одержаних гранул

Вивчення доцільності та визначення рівня включення до складу сухої барди бентонітової глини, дало змогу провести дослід. Для цього використано 3 партії гранул сухої барди. До складу 2 дослідного зразка сухої барди перед гранулюванням вносили 3 % бентоніту від сухої маси, у третьому зразку – 5 % у розрахунку за масою сухої барди. У результаті отримання гранул сухої барди з бентонітом були вивчені органолептичні, фізико-хімічні та хімічні показники гранул. Результати органолептичних показників барди відображені у таблиці 2.

Таблиця 2

Органолептична характеристика сухих гранул барди

Органолептичні показники	Показники (за ГОСТ 31809)	Показники гранул барди з бентонітом
Колір	Жовто-світлий	Жовто-світлий
Запах	Хлібний	Хлібний
Вологість	10,1 %	10,2 %
Кислотність, рН	4,5	Контрольний зразок – 4,5 2 дослідний зразок – 5,1 3 дослідний зразок – 5,6

Органолептичними дослідженнями в ході порівняльного аналізу партій гранул сухої барди та гранул барди з включенням бентоніту визначено: колір барди двох порівнюваних партій гранул – світло-жовтий, запах – хлібний, вологість у всіх зразках – незмінна, кислотність гранул у контрольній групі – 4,5; в 2 дослідному зразку при введенні 3 % бентоніту – 5,1; у 3 дослідному зразку при добавці – 5 % бентоніту – 5,6.



Рис.1. Суха пшенична барда

3.3. Умови утримання бройлерів у господарстві

Для проведення досліджень контролювали умови годівлі та умови утримання бройлерів у господарстві. Все піддослідне поголів'я курчат утримувалося в тому самому пташнику на глибокій незмінній підстилці, але у різних секціях, параметри мікроклімату відповідали зоогігієнічним нормам (рис. 2).



Рис.2. Комплект обладнання ЦБК-18-1Б

Напування птиці здійснювалося з напіваавтоматичних бункерних напувалок. З метою врахування споживання кормів піддослідною птицею та розрахунків конверсії кормів на один кілограм приросту кормів проводили щодобовий облік спожитих птицею кормів та їх залишків.



Рис. 3. Ніпельні поїлки та лінія годівлі

Господарство використовує сучасну лінію, яка передбачає своєчасну годівлю та напування бройлерів (рис. 3).

3.4. Умови годівлі бройлерів у господарстві

Піддослідній птиці згодовували збалансований за всіма елементами живлення комбікорм (табл. 3).

Таблиця 3

Середньодобовий раціон годівлі піддослідного поголів'я птиці (фінішний період)

Компоненти	група		
	контрольна	дослідна	
Пшениця	36,4	32,01	30,01
Кукурудза	23,5	23,5	23,5
Макуха соняшникова	16,8	16,8	16,8
Соя екструдована	15,0	15,0	15,0
М'ясо-кісткове борошно	4,5	4,5	4,5
Соняшникова олія	2,8	2,8	2,8
Премікс	1,0	1,0	1,0
Лізин	0,55	0,55	0,55
Метіонін	0,27	0,27	0,27
Треонін	0,25	0,25	0,25
Холін хлорид	0,12	0,12	0,12
Сіль кухонна	0,2	0,2	0,2
Суша барда пшенична з бентонітом та ферментом	-	3,0	5,0
В 100 г корму міститься			
Обмінна енергія, ккал	318,2	320,3	322,1
Сирий протеїн, г	19,3	19,8	20,2
Сирий жир, г	3,3	3,6	3,8

Сира клітковина, г	5,12	5,11	5,10
Лізін, г	1,10	1,15	1,18
Метіонін + цистін, г	0,93	0,97	0,1
Лінолева кислота, г	1,20	1,21	1,21
Треонін, г	0,82	0,87	0,89
Кальцій, г	1,13	1,19	1,24
Фосфор, г	0,82	0,84	0,86
Цинк, мг	10,00	11,02	11,5
Мідь, мг	1,25	1,61	1,72
Кобальт, мг	0,101	0,116	0,125

Виходячи з даних таблиці, ми бачимо, що раціон мав не значні зміни. Пшениця в контрольній групі була на рівні 36,4 %, кукурудза 23,5 %, макуха соняшникова – 16,8 %, соя екструдована – 15,0 %, м'ясо-кісткове борошно – 4,5 %, соняшникова олія – 2,8 %, премікс – 1 %, та досліджувані добавки у кількості – 3 та 5 %. В дослідних групах рецепт корму був такий же як і в контролі, відмінності були тільки в пшениці, її кількість складала – 32,01 % та 30,01 % відповідно.

Що стосувалося енергетичної поживності раціону, можемо відмітити, що обмінна енергія у птиці контрольної групи становила 318,2 ккал, сирий протеїн – 19,3 %, сирий жир та клітковина – 3,3 та 5,12 %. Бройлери, які у складі раціону отримували кормову добавку в кількості 3 та 5 % замість зерна пшениці мали наступні показники: обмінної енергії 320 та 322 ккал; сирого протеїну – 19,8 і 20,2 %; сирого жиру – 3,6 і 3,8 %; сирій клітковини – 5,1% відповідно.

Макроелементи кальцій та фосфор у дослідних групах складали 1,19 г і 1,24 г та 0,87 г і 0,89 г проти 1,13 г та 0,82 г у раціоні бройлерів контрольної групи.

За рахунок введення до раціонів кормової добавки вдалося збалансувати раціони за важливими мінеральними елементами.

3.5. Прирости живої маси бройлерів

З метою виявлення оптимального рівня введення до складу основного раціону годівлі курчатам гранул у поєднанні з бентонітом та ферментом, було проведено науковий дослід, при якому курчата контрольної групи отримували основний раціон, бройлерам другої дослідної групи вводили до складу згодовуваного комбікорму гранули барди до складу яких входив бентоніт у кількості – 3 %; курчатам 3 дослідної групи в корм вводили 5 % гранул в поєднанні з бентонітом, з розрахунку показника сухої речовини комбікорму.

Найбільш яскравим показником ефективної дії нового випробувального кормового складника для птиці, вважається вивчення його динаміки живої маси поголів'я.

Таблиця 4

Прирости живої маси бройлерів, г (n=15)

Група	Вік, тиждень					
	1	2	3	4	5	6
I – контрольна	41,2±5,6	338,7±10,6	755,7±9,8	1250,9±16,7	1729,5±12,4	2235,7±10,3
II – дослідна	41,3±6,4	348,2±11,7	783,6±11,0	1341,4±11,2	1829,5±11,9	2392,6±17,1
<i>У % до контролю</i>	102,0	104,0	106,0	107,0	107,0	107,0
III – дослідна	41,1±8,8	353,7±9,5	889,1±12,3	1418,4±11,5	1843,1±14,3	2424,2±18,8
<i>У % до контролю</i>	101,0	106,0	107,0	108,0	108,0	108,4

З показників відображених у таблиці 4, можна зробити висновок, що при постановці досліду в тижневому віці середня жива маса курчат обох

піддослідних груп була однаковою: у контрольній групі – 41,2 г, в II дослідній – 41,3 г, у III-й дослідній – 41,1 г. Відмінності між контрольною та дослідними групами, як видно з показників таблиці 4, почали виявлятися після тижневого підживлення курчат гранулами у складі комбікорму.

До кінця 6-тижневого віку в курчат різниця за живою масою між контрольною групою та II дослідною склала – 7,0 %, між контрольною та III дослідною – 8,4 %.

Виходячи з результатів зважувань бройлерів за дослідний період, на початку і наприкінці досліду, здійснили розрахунки щодо визначення показників абсолютного приросту живої маси курчат, і навіть середньодобового приросту (табл. 5).

Таблиця 5

Показники приростів піддослідної птиці, г (n=10)

Показник	I- контрольна	II- дослідна	% до контроль ної	III- дослідна	% до контроль ної
Абсолютний приріст	2194,5±11,4	2351,3±13,45	107,14	2383,1±13,19	108,60
Середньодобовий приріст	52,25±0,38	55,98±0,35	107,14	56,74±0,39	108,60

Результати, які наведені у таблиці 5 показують, що абсолютний та середньодобовий прирости у курчат-бройлерів дослідних груп, мали тенденцію до збільшення приростів порівняно з контрольною групою, різниця за середньодобовим приростом між контрольною та другою дослідною групою склала – 7,14 %, між контрольною та третьою дослідною групами – 8,60 %.

3.6. Результати фізіологічного досліду на курчатах

З метою встановлення ефективності використання нового кормового фактору (суха гранульована барда в суміші з бентонітом та ферментом) на перетравність раціону, розраховали коефіцієнти перетравності поживних речовин кормів (табл. 6).

Таблиця 6

Коефіцієнти перетравності поживних речовин корму, %

Показник	Група		
	I-контрольна	II-дослідна	III-дослідна
Суха речовина	78,2±0,25	81,4±0,36	81,6±0,36
Органічна речовина	79,3 ±0,42	82,6 ±0,41	83,1±0,32
Сирий протеїн	80,4 ±0,48	83,7 ±0,46	83,9±0,48
Сирий жир	82,3±0,67	83,2±0,62	83,1±0,74
Сира клітковина	11,8±0,29	14,2±0,36	15,3±0,36
Безазотисті екстрактивні речовини	84,5±0,37	87,9±0,45	88,3±0,44

Введення до раціону птиці кормової добавки стимулювало кращу перетравність поживних речовин корму. Так, птиця дослідних груп проти контролю мала перевагу за рівнем сухої речовини на 3,2 % та 3,4 %, органічної речовини – на 3,3 % та 3,8 %, сирого протеїну – на 3,3 % та 3,5 %, сирої клітковини – на 2,4 % та 3,5 %, БЕР – на 3,3 % та 3,8 %, що узгоджується з приростами живої маси курчат, витратами кормів на 1 кг приросту.

З метою теоретичного обґрунтування результатів, отриманих продуктивних показників піддослідної птиці, проведено фізіологічне дослідження щодо визначення обміну Нітрогену. А на підставі обміну поживної

частини комбікорму та виділених екскрементів, встановлено засвоюваність кожної поживної речовини корму піддослідними курчатами-бройлерами (табл.7).

Таблиця 7

Обмін Нітрогену у курчат-бройлерів

Група	Спожито з кормом, г	Виділено, г		Засвоєно організмом, г	Засвоєно (у %, від спожитого)
		з послідом	з сечею		
I-контрольна	3,220±0,013	0,631±0,003	1,029±0,004	1,560±0,002	48,45±0,43
II-дослідна	3,210±0,014	0,552±0,002	0,928±0,002	1,730±0,003	53,89±0,47
III-дослідна	3,200±0,014	0,548±0,002	0,900±0,002	1,752±0,003	54,75±0,47

Результатами вивчення обміну Нітрогену в організмі піддослідної птиці встановлено, що при споживанні майже однієї і тієї ж кількості Нітрогену з кормом контрольними та дослідними групами птиці, в організмі курчат-бройлерів II дослідної групи, ретенція Нітрогену була більшою на 0,17 г або 10,9 %, в III-дослідній групі на 0,19 г або 11,4 %. Використання азотистих речовин від спожитого корму в організмі курчат II-дослідної та III-дослідної групи були вищими на 5,5 % та 6,3 % у порівнянні із контролем. Показники, отримані за вивчення обміну азоту в цілому, відповідають показникам приростів живої маси піддослідної птиці.

3.7. Результати контрольного забою курчат-бройлерів

Враховуючи той факт, що є пряма залежність між даними живої маси та швидкістю формування м'яса бройлерів, потрібно повне забезпечення

повноцінної їх годівлі з урахуванням кормової цінності всіх інгредієнтів комбікормів. Для нормалізації росту та розвитку м'ясного молодняка птиці в їх раціони вводять компоненти та різні добавки.

Основні забійні показники піддослідних курчат-бройлерів у процесі дослідження представлені нами у таблиці 8.

Згодовування сухої барди з добавками бентоніту виявило позитивний вплив на забійні показники птиці третьої дослідної групи, що відзначилося у збільшенні маси патрошеної туші на 10,45 %, забійного виходу – на 1,3 % у порівнянні з аналогами контрольної групи.

Таблиця 8

Забійні показники бройлерів

Показник	Група		
	I-контрольна	II-дослідна	III-дослідна
Передзабійна жива маса, г	2193,9±10,1	2382,2±10,4	2390,2±10,1
Маса патраної тушки, г	1593,9±4,5	1760,4±3,5	1768,4±3,6
Забійний вихід, %	72,65 ±0,21	73,92 ±0,26	74,45 ±0,26
Вихід їстівних частин від маси потрошеної тушки, г	1226,98±3,22	1373,29±2,99	1390,29±2,45
у % від маси тушки	76,98 ±0,14	78,01 ±0,17	78,80 ±0,19
Маса всіх м'язів, г:	942,15±1,77	1060,11±1,88	1070,11±1,56
У % до маси патраної тушки	59,11±0,11	60,22± 0,26	60,68± 0,31
у тому числі грудні м'язи	346,98±1,45	416,68±1,52	450,11±1,92
у % до маси патраної тушки	22,33 ±0,11	23,67 ±0,10	23,69 ±0,10
у тому числі стегнові м'язи	337,43±1,44	395,56±1,28	401,16±1,28
У % до маси патраної тушки	21,17 ±0,09	22,47 ±0,08	22,87 ±0,07

Вихід неїстівних частин, г	366,17±1,52	387,21±1,23	392,32±1,12
У % до маси патраної тушки	23,02 ±0,12	21,99 ±0,16	20,99 ±0,16
Відношення їстівних частин до неїстівних	3,33	3,55	3,65

Найбільш високими показниками виходу їстівних частин від маси патрошеної тушки, виходу всіх м'язів (грудних та стегна), характеризувалися тушки бройлерів третьої дослідної групи у порівнянні з контролем на – 11,9 %, 12,5 %, 20,1 % та 17,2 % відповідно.

Показник відношення між масою їстівних частин до неїстівних у складі тушок м'ясної птиці дослідної групи склав 3,55 що було вище ніж у контролі на 6,6 %.

3.8. Економічна ефективність використання кормової добавки у раціонах бройлерів

За результатами проведеного дослідіу на бройлерах встановлена економічна складова ефективність використання в їх раціонах годівлі гранульованої сухої барди в суміші з бентонітом та ферментом (табл. 10).

Таблиця 10

Економічна ефективність вирощування бройлерів

Показник	Група птиці	
	контрольна	дослідна
Жива маса однієї голови, кг	2,200	2,450
Вартість реалізації 1 кг	75,00	75,00
Всього зароблено, грн	285,69	310,71
Всього витрат, кг	242,65	252,56

Вартість 1 кг м'яса	110,41	105,82
в т. ч. на корми	78,39	74,28
Прибуток	43,04	58,15
Рентабельність, %	17,74	23,02

Встановлено, що собівартість 1 кг маси бройлерів в дослідній групі була нижче на 4,11 грн ніж у контролі. За реалізації однієї голови дослідної групи було в середньому отримано 310,71 грн., що забезпечило із контрольної групи більше виручки прибутку – на 15,11 грн.

З урахуванням цього, заміна 5 % від маси корму зерна пшениці аналогічною кількістю гранул сухої барди з бентонітом дала змогу підвищити рівень рентабельності виробництва м'яса на 5,3 %.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Традиційні ферми з виробництва курячих яєць та м'яса бройлерів характеризуються не дуже простим методом дезінвазії посліду, де курячий послід важко зібрати та переробити, що призводить до утворення неприємних запахів. Ці ферми стикаються з такими проблемами, як спалахи таких захворювань, як пташиний грип, нестабільні темпи виробництва яєць та м'яса, і їх часто вважають об'єктами, яких слід уникати сусідніми громадами. У результаті екологічні органи часто отримують скарги на неприємні запахи, пов'язані з цими фермами.

У випадку фізичних і хімічних забруднювачів діяльність птахофабрики створює шум, викиди парникових газів (наприклад, метану, діоксиду сірки), азотистих сполук (NH_3) і летких органічних сполук (ЛОС).

Ці небезпеки мають негативний вплив на навколишнє середовище (наприклад відбувається підкислення ґрунту після осадження з повітря) і порушується здоров'я людини (відбуваються розлади дихання, такі як бронхіт, астма у дітей, захворювання легенів або серця, рак).

Шум на птахофабриках в основному створюють птахи. Рівень звуку в пташнику коливається від 50 дБ до 90 дБ протягом доби. Коли додаткове обладнання працює, рівень шуму може перевищувати 90 дБ, значення, визначене як таке, що призводить до підвищення рівня стресу та страху у курей); рекомендована межа впливу для працівників становить 85–90 дБ залежно від країни (IOSH, 2022). У свою чергу шум навколишнього середовища, який вимірюється ззовні (15–20 м від пташників), коливається від 44 до 63 дБ.

Як правило, рівень викидів парникових газів, що є результатом птахівництва (вуглекислий газ, метан, аміак), пов'язаний з обробкою посліду (Kreidenweis та ін., 2021).

Є дані, що коли птиця утримується на твердій підстилці, то це призводить до мінімальних викидів метану саме з її поверхні.

У звіті ЄС вказано, що найбільше викидів аміаку стається від сільського господарства (основний внесок: Німеччина, Франція та Іспанія). Проте дослідження концентрації NH_3 у повітрі на німецькій бройлерній фермі показали низькі концентрації (~ 4 ppm) (Strohmaier та ін., 2020). Дослідження викидів із заводів для вирощування індиків у США дозволило оцінити середньорічні значення кількох забруднюючих речовин: $0,169 \text{ кг у}^{-1}$ для NH_3 , $0,040 \text{ кг у}^{-1}$ PM_{10} та $0,0043 \text{ кг у}^{-1}$ $\text{PM}_{2,5}$ на птицю (Лі та ін., 2008).

Бейкер та ін. (2020) відзначили, що коефіцієнти викидів аміаку піддаються значній мінливості та невизначеності. У дослідженні ферм США він коливався від $0,035 \text{ кг}$ до $0,789 \text{ кг}$ на рік на птицю. Припускаючи, що швидкість осадження NH_3 дорівнює $2,4 \text{ см/с}$, оцінене загальне щорічне осадження аміаку становить $11\ 100 \text{ Мг}$ на рік ($95,5 \%$ на суші та $4,5 \%$ на воді) (Бейкер та ін., 2020).

В іншому дослідженні, проведеному в США, середні масові концентрації ТЧ у пташнику протягом трьох сезонів (влітку, восени та зимою відповідно) становили: $67,4 \pm 54,9$, $289,9 \pm 216,2$, $428,1 \pm 269,9 \text{ мкг м}^{-3}$ для $\text{PM}_{2,5}$; $73,6 \pm 59,5$, $314,6 \pm 228,9$ і $480,8 \pm 306,5 \text{ мкг м}^{-3}$ для $\text{PM}_{4.0}$; і $118,8 \pm 99,6$, $532,5 \pm 353,0$ і $686,2 \pm 417,7 \text{ мкг м}^{-3}$ для PM_{10}). В іншому дослідженні, проведеному в США, середні масові концентрації ТЧ у пташнику протягом трьох сезонів (влітку, осені та зими відповідно) становили: $67,4 \pm 54,9$, $289,9 \pm 216,2$, $428,1 \pm 269,9 \text{ мкг м}^{-3}$ для $\text{PM}_{2,5}$; $73,6 \pm 59,5$, $314,6 \pm 228,9$ і $480,8 \pm 306,5 \text{ мкг м}^{-3}$ для $\text{PM}_{4.0}$; і $118,8 \pm 99,6$, $532,5 \pm 353,0$ і $686,2 \pm 417,7 \text{ мкг м}^{-3}$ для PM_{10} . OSHA (Управління з безпеки та гігієни праці) допустимі межі впливу для вдихуваних ТЧ не перевищено (Найт та ін., 2019).

Дослідження, проведені в яйцекладках, розташованих у провінції Сичуань (Китай), були зосереджені на визначенні аміаку та РМ. Повідомлені

концентрації аміаку коливалися від 720 до 1710 мкг м⁻³ залежно від місця вимірювання. Це було нижче, ніж повідомлялося раніше, і припускали, що відмінності між рівнями аміаку пов'язані з застосованими методами управління, обладнанням, а також різновидом і віком курей. Всередині пташника концентрація PM_{2,5} коливалася від 33 до 99 мкг м⁻³, від 76 до 227 мкг м⁻³ для PM₁₀ та від 129 до 481 мкг м⁻³ для загальної кількості завислих частинок (TSP). Виміряні значення не перевищували місцеві стандарти якості навколишнього середовища для птахофабрик.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Охорона праці на птахофабриці

У господарстві розроблена інструкція для працівників, які обслуговують птицю. В додатку до цієї інструкції є вимоги, які повинно чітко виконувати, особливо за охороною праці при обслуговуванні спеціальних машин та установок, а також клітинного та напільного устаткування.

До виконання робіт при вирощуванні і утриманні птиці допускаються люди, які не мають медичних протипоказань, які пройшли виробниче навчання і інструктаж з охорони праці.

Працівники повинні вміти користуватися різноманітними приладами та обладнанням пожежогасіння. У ПрАТ Оріль-Лідер співробітники обов'язково проходять навчання з техніки безпеки за спеціальними програмами, затвердженими керівництвом. Програмами та нормативними актами при прийманні на роботу передбачений вступний та первинний інструктажі із обов'язковим записом у журналі.

Крім цього, усі працівники повинні вміти надавати медичну допомогу. З минулого року в господарстві діють медичні курси та курси підвищення кваліфікації відповідної галузі.

В цілому на підприємстві охорона праці виконується належним чином, відсутні нещасні випадки, травматизм та інше. Але для належного стану з охорони праці можемо запропонувати: проводити повторні інструктажі та збільшити засоби пожежогасіння, а також оновити робочий одяг та взуття.

ВИСНОВКИ

1. Структура раціону курчат-бройлерів складалася з зерна пшениці – 36,4 %, кукурудзи – 23,5 %, макухи соняшникової – 16,8 %, сої екструдованої – 15,0 %, м'ясо-кісткового борошна – 4,5 %, соняшникової олії – 2,8 %, преміксу – 1 % та досліджувані добавки у кількості – 3 та 5 %. В дослідних групах рецепт корму був такий же як і в контролі, відмінності були тільки в пшениці, її кількість складала – 32,01 % та 30,01 % відповідно.

2. Енергетична поживність раціону відповідала нормам годівлі: обмінна енергія у птиці контрольної групи становила 318,2 ккал, сирий протеїн – 19,3 %, сирий жир та клітковина – 3,3 та 5,12 %. Бройлери, які у складі раціону отримували кормову добавку в кількості 3 та 5 % замість зерна пшениці мали наступні показники: обмінної енергії 320 та 322 ккал; сирого протеїну – 19,8 і 20,2 %; сирого жиру – 3,6 і 3,8 %; сирої клітковини – 5,1% відповідно.

Кальцій та фосфор у дослідних групах складали 1,19 г і 1,24 г та 0,87 г і 0,89 г проти 1,13 г та 0,82 г у раціоні бройлерів контрольної групи.

3. При постановці досліду в тижневому віці середня жива маса курчат усіх піддослідних груп була однаковою, а до кінця 6-тижневого віку в курчат різниця за живою масою між контрольною групою та II дослідною склала – 7,0 %, між контрольною та III дослідною – 8,4 %.

4. Встановлено, що абсолютний та середньодобовий прирости у курчат-бройлерів дослідних груп, мали тенденцію до збільшення приростів порівняно з контрольною групою. Так, абсолютний приріст протягом дослідного періоду становив у контрольній групі – 2194,5 г, у другій дослідній – 2351,3 г, а у третій дослідній – 2383,1 г, різниця за середньодобовим приростом між контрольною та другою дослідною групою склала – 7,14 %, між контрольною та третьою дослідною групами – 8,60 %.

5. Введення до раціону птиці кормової добавки стимулювало кращу перетравність поживних речовин корму: птиця дослідних груп проти контролю мала перевагу за рівнем сухої речовини на 3,2 % та 3,4 %, органічної речовини – на 3,3 % та 3,8 %, сирого протеїну – на 3,3 % та 3,5 %, сирій клітковини – на 2,4 % та 3,5 %, безазотистих екстрактивних речовин – на 3,3 % та 3,8 %, що узгоджується з приростами живої маси курчат, витратами кормів на 1 кг приросту. Використання азотистих речовин від спожитого корму в організмі курчат II-дослідної та III-дослідної групи були вищими на 5,5 % та 6,3 % у порівнянні із контролем

6. Найбільш високими показниками виходу їстівних частин від маси патрошеної тушки, виходу всіх м'язів (грудних та стегна), характеризувалися тушки бройлерів третьої дослідної групи у порівнянні з контролем на – 11,9 %, 12,5 %, 20,1 % та 17,2 % відповідно.

7. Заміна 5 % від маси корму зерна пшениці аналогічною кількістю гранул сухої барди з бентонітом та ферментом дала змогу підвищити рівень рентабельності виробництва м'яса на 5,3 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для підвищення м'ясної продуктивності та збільшення рівня рентабельності виробництва продукції пропонуємо господарствам різних форм власності вводити до комбікормів 5 % гранул сухої барди з бентонітом та ферментом замість аналогічної кількості зерна пшениці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Mykhailo Sychov, Igor Ilchuk, Dmytro Umanets¹, Ivan Balanchuk , Ildus Ibatullin, Ruslana Umanets, Tetiana Holubietva¹, Volodymyr Otchenasho, Vadym Kondratiuk, Olena Tytariova, Oksana Kuzmenko, Oksana Orishchuk. (2022). Slaughter parameters of broiler chickens at different levels and ratios of arginine and lysine in the compound feed / Acta fytotechn zootechn, 25, 2022 (4): 285–293.
2. Оріщук, О. С., Цап, С. В. Науково-практичне обґрунтування використання пробіотиків для поліпшення якості продукції птахівництва. Theoretical and Applied Veterinary Medicine [електронний ресурс]: 2020. Т.8 (2). С.241-245
3. Цап, С. В., Оріщук, О. С. (2023). Ефективність використання пробіотиків у годівлі бройлерів Вісник СНАУ. Серія “Тваринництва” Суми, Вип. 1 (52). 76-82.
4. Pack, M. Amino acids in animal nutrition // M. Pack et al. / Publishing house. Bucharest, 2002. 558 p.
5. Panda, A.K. Post-hatch feed and broiler performance / A.K. Panda et al. // International Journal of Poultry Science. 2009. Vol. 48. № 9. P. 24, 26-27.
6. Remignon, H. Current advances in proteomic analysis and its use for the resolution of poultry meat quality problems / H. Remignon et al. // World's Poultry Science Journal. 2006. Vol. 62. № 1 P. 123-129.
7. Robbelin, G. Variation in rapeseed glucosinolates and breeding for improved meal quality / G. Robbelin et al. // Brassica Crops and wild Allies. Biology and Breeding. Tokyo, 2012. P. 285. 299.
8. Scheideler, S.E. 7 ways to reduce feed wastage in caged flocks / S.E. Scheideler // Egg Industry. 2009. Vol. 114. № 4. - P. 8-9.

9. Технологія виробництва продукції птахівництва / Бородай В.П., Сахачький М.І., Вертійчук А.І., Мельник В.В. та ін. Вінниця: Нова Книга, 2006. 360 с.
10. Бородай, В. П., Сахачький, М. І., Ветрійчук, А. І. та інш. Технологія виробництва продукції птахівництва : підручник. Вінниця : Нова книга, 2006 рік. 360 с.
11. Організація і планування сільськогосподарського виробництва : підручник. / За ред. докт. економ. наук, професора М.М. Ільчука та канд. економ. наук, професора Л.Я. Зрібняка. 2-ге видання, перероблене і доповнене. 2018. 456 с.
12. Лемешева. М. М. Довідник з технології та менеджменту в тваринництві. / За ред. Ю. Д. Рубана. Харків : Еспада, 2002. С. 358–376.
13. Птахівництво: наукове видання. Тваринництво: Поради для фермерів : науково-популярне вид. / М. Г. Лановська, Р. М. Черненко, І. М. Гурський та ін. Київ : «Вища школа», 2011. С. 134–156.
14. Broiler management guide. Cobb-vantress.com. URL: <https://www.eaglespride.co.za/wp-content/uploads/2020/07/COBB-500-BROILERGUIDE.pdf>
15. Cobb: 100 years of breeding. Zootechnica International. URL: <https://zootechnicainternational.com/focus-on/cobb-100-years-breeding/>
16. Cobb 500 Broiler Performance & Nutrition Supplement. 2022. 16 p. URL: <https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/product-guides/5502e86566/2022-Cobb500-Broiler-Performance-Nutrition-Supplement.pdf>
17. Cobb-Breeder-Management-Guide. 160 p. URL: <https://www.cobbvantress.com/resource/managementguides>.
18. Hassan F., Atallah S., Reda R. Comparison of performance, meat quality, and profitability of Cobb, Hubbard, and Ross broiler strains. Europ. Poult. Sci. 2021. Vol. 85. ISSN 1612–9199.

19. Impact of light intensity or choice of intensity on broiler performance and behavior / D. J. Aldridge et al. Journal of Applied Poultry Research. 2022. Vol. 31, Issue 1. P. 100216.

20. Lewis P. D., Morris T. R. Poultry and coloured light. World's Poultry Science Journal. 2000. Vol. 56. P. 203–207.