

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**РЕДЬКА АЛЛА ІВАНІВНА**

**УДК 636.521/.58.033:636.085.12**

**ПЕРЕТРАВНІСТЬ КОРМУ, ОБМІН РЕЧОВИН І ПРОДУКТИВНІ  
ЯКОСТІ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ СУЛЬФАТУ І  
ЗМІШАНОЛІГАНДНОГО КОМПЛЕКСУ ЦИНКУ**

06.02.02 – годівля тварин і технологія кормів

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук

Біла Церква – 2020

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Білоцерківському національному аграрному університеті Міністерства освіти і науки України

**Науковий керівник** – доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Бомко Віталій Семенович**,  
Білоцерківський національний аграрний університет,  
завідувач кафедри технології кормів, кормових добавок  
і годівлі тварин.

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Півторак Ярослав Іванович**,  
Львівський національний університет ветеринарної  
медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького,  
завідувач кафедри годівлі тварин і технології кормів;

доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Поліщук Анатолій Анатолійович**,  
Полтавська державна аграрна академія, професор  
кафедри годівлі та зоогієни сільськогосподарських  
тварин, декан факультету технології виробництва і  
переробки продукції тваринництва.

Захист дисертації відбудеться «05» листопада 2020 р. о 10<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 27.821.01 у Білоцерківському національному аграрному університеті за адресою: 09117, Україна, Київська обл., м. Біла Церква, пл. Соборна, 8/1.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Білоцерківського національного аграрного університету за адресою: 09117, Україна, Київська обл., м. Біла Церква, пл. Соборна, 8/1.

Автореферат розісланий «01» жовтня 2020 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради

М. М. Сломчинський

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Обґрунтування вибору теми досліджень.** Одним з головних факторів, що суттєво впливає на продуктивність курчат-бройлерів і якість м'яса, є, насамперед, збалансованість комбікормів за вмістом енергії і основних поживних речовин (Акбасєв М., Малофєєва Н., 2003), у тому числі мікроелементів, а особливо важливе значення серед мінеральних елементів відіграє метал-біотик Цинк, який у складі преміксів та комбікормів є обов'язковим складником (Кравців Р.Й. та ін., 2005; Лемешева М.М., Юрченко В.В., 2009).

Основна роль мікроелемента Цинку в організмі тварин і птиці полягає в тому, що він є необхідним компонентом або активатором багатьох ферментів і гормонів, впливає на обмін білків, жирів і вуглеводів в організмі, крім того, він зміцнює імунну систему організму, впливає на виводимість курчат-бройлерів.

Роль Цинку в організмі значною мірою реалізується через участь у синтезі та стабілізації нуклеїнових кислот і білків, процесах енергетичного обміну, проліферації та диференціювання клітин, підтриманні антиоксидантного статусу (Джеймс Д. и др., 2011; Колтун Є.М., Русин В.І., 2007).

Поповнюють дефіцит Цинку в преміксах для тварин і в тому числі для курчат-бройлерів, використовуючи сірчаноокислі, вуглекислі та хлористі солі, доступність яких для організму тварин і птиці дуже низька. Засвоєння мікроелемента із цих сполук становить 15–25 % від спожитої кількості, що зумовлює накопичення важких металів у посліді, а потім і ґрунті. Це пов'язано з тим, що Цинк із таких сполук легко трансформується у шлунково-кишковому каналі у гідрооксисистеми з низькою біодоступністю.

Альтернативним джерелом мікроелементів, які добре засвоюються організмом тварин і курчат-бройлерів, можуть бути мікроелементи із сполук органічного походження, оскільки організм тварин краще адаптований до засвоєння хелатних сполук мінералів, які знаходяться к структурі рослин. Тому в комбікормах птиці ліпше використовувати металоорганічні сполуки, які краще засвоюються і позитивно впливають на інтенсивність розвитку мікрофлори в сліпих відростках кишечника (Mateos G.G., 2005).

У НДІ екології і біотехнології БНАУ виготовляють металохелатні комплекси – сполуки металів із амінокислотами лізином або метіоніном, у тому числі змішанолігандний комплекс Цинку. Однак перед застосуванням цього хелату у годівлі курчат-бройлерів необхідно глибоко і всебічно вивчити його вплив на обмін речовин у їхньому організмі, лінійний ріст, продуктивність, забійні якості, харчову і біологічну цінність м'яса та інші показники (Герасименко В.Г. та ін., 2006).

Отже, проведення наукових досліджень з визначення оптимальних доз введення змішанолігандного комплексу Цинку на фоні його неорганічних солей у комбікормах курчат-бройлерів у різні періоди вирощування та вивчення його взаємодії з іншими мікроелементами є актуальним і має важливе наукове і практичне значення.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами.** Дисертаційна робота виконана впродовж 2016–2019 років на кафедрі технології кормів, кормових добавок і годівлі тварин згідно з планами науково-дослідної роботи Білоцерківського національного аграрного університету. Виконана робота є фрагментом наукової теми: «Вивчення ефективності використання кормових добавок та біологічно активних речовин у годівлі сільськогосподарських тварин і птиці з метою отримання екологічно чистої продукції тваринництва» (номер державної реєстрації – 0116U005820), яка виконувалася на кафедрі технології кормів, кормових добавок і годівлі тварин Білоцерківського національного аграрного університету.

**Мета та задачі досліджень.** Мета роботи – експериментально обґрунтувати оптимальні дози введення різних сполук Цинку в комбікорми для курчат-бройлерів залежно від періодів їх вирощування та визначити ефективність застосування цих сполук в умовах Лісостепу України.

Для реалізації поставленої мети необхідно було вирішити такі задачі:

- вивчити фактичний вміст Цинку в кормах;
- експериментально обґрунтувати оптимальні дози введення в комбікорми для курчат-бройлерів різних сполук Цинку залежно від періодів їх вирощування;
- вивчити динаміку живої маси тіла та показники росту курчат-бройлерів залежно від різних доз та джерел Цинку в раціоні;
- розрахувати витрати кормів на 1 кг приросту маси тіла птиці за різних рівнів та джерел Цинку в раціоні;
- вивчити перетравність поживних речовин, баланс Нітрогену та Цинку за різного вмісту Цинку в комбікормі курчат-бройлерів залежно від періоду вирощування;
- оцінити забійні та м'ясні якості курчат-бройлерів за різних доз уведення сульфату і змішанолігандного комплексу Цинку;
- дослідити хімічний склад м'яса та печінки птиці, у тому числі вміст мікроелементів;
- вивчити вплив різних рівнів та джерел Цинку на морфологічні і біохімічні показники крові птиці;
- визначити економічну ефективність згодовування курчатам-бройлерам різних доз сульфату і змішанолігандного комплексу Цинку.

*Об'єкт досліджень* – вплив згодовування у складі комбікормів різних доз і сполук Цинку на продуктивність, стан здоров'я і якість продукції курчат-бройлерів.

*Предмет досліджень* – вміст Цинку в кормах, його доступність для організму курчат-бройлерів залежно від сполуки, збереженість курчат-бройлерів, приріст живої маси і лінійний ріст, перетравність поживних речовин, баланс Нітрогену і Цинку, вміст мікроелементів у м'ясі та печінці, морфологічні та біохімічні показники крові курчат-бройлерів за різних доз змішанолігандного комплексу Цинку.

*Методи досліджень* – зоотехнічні (проведення науково-господарських і фізіологічних (балансових) експериментів на курчатах-бройлерах), фізико-

хімічні (хімічний склад кормів, м'яса, печінки), біохімічні (дослідження показників білкового і мінерального обміну у піддослідних курчат) та статистичні (біометрична обробка матеріалів досліджень).

**Наукова новизна одержаних результатів досліджень** полягає в експериментальному обґрунтуванні доцільності заміни в комбікормах для курчат-бройлерів кросу Кобб-500 сульфату Цинку на його змішанолігандний комплекс. Встановлено оптимальні дози введення змішанолігандного комплексу Цинку в комбікорми для курчат-бройлерів.

Вивчено хімічний і мінеральний склад інгредієнтів, які входили до складу повнораціонного комбікорму та встановлена їх поживна цінність. Визначено і експериментально обґрунтовано оптимальні дози змішанолігандного комплексу Цинку в комбікормах для курчат-бройлерів залежно від періоду їх вирощування.

Розширено дані щодо особливостей розподілення та накопичення Цинку у м'ясі та печінці молодняка птиці, а також встановлено зміни морфологічних та біохімічних показників крові, рівня перетравності протеїну, жиру, клітковини, БЕР, обміну Нітрогену, витрат корму та показників забою за різних доз і джерел Цинку в комбікормі.

Встановлено й експериментально обґрунтовано ефективні та його дози згодовування у різні періоди вирощування курчат-бройлерів.

Новизна проведених досліджень підтверджена деклараційним патентом на корисну модель.

Результати досліджень покладені в основу розширення, поглиблення і уточнення наукової концепції з питань мінерального живлення курчат-бройлерів.

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі результатів проведених досліджень розроблені й експериментально обґрунтовані дози введення у комбікорми для курчат-бройлерів залежно від періодів їх вирощування, змішанолігандного комплексу Цинку. Визначено вміст Цинку в кормових компонентах, які використовувались у складі комбікормів курчат-бройлерів зони Лісостепу України.

З'явилася можливість в умовах виробництва використовувати в комбікормах для курчат-бройлерів, за періодами їх вирощування, добавку Цинку у вигляді змішанолігандного комплексу, що дозволить підвищити продуктивність птиці, покращити якість продукції і, водночас, скоротити терміни вирощування. У науково-господарських дослідах і виробничій перевірці доведено, що уведення в комбікорм змішанолігандного комплексу Цинку сприяє підвищенню середньодобових приростів, порівняно з контролем, на 5,4–11,0 %, за одночасного зменшення витрат корму на приріст.

Результати досліджень та наукові розробки авторки пройшли виробничу апробацію і впроваджені у виробництво у НВЦ БНАУ (додаток Б).

**Особистий внесок здобувача.** Авторка особисто обґрунтувала наукову концепцію, яка покладена в основу дисертаційної роботи, сформулювала мету і основні завдання досліджень. Аналіз літературних джерел, загальна методика і експериментальні дослідження, біометрична обробка, аналіз і узагальнення

отриманих результатів, висновки і пропозиції виробництву виконані авторкою особисто. Вибір напряму та окремих методик досліджень проведено разом з науковим керівником. Із спільних експериментів дисертантка використала свою частину досліджень, яка становить не менше 95%.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертаційної роботи щорічно доповідались авторкою на засіданнях вченої ради біолого-технологічного факультету Білоцерківського НАУ (2016–2019 рр.). Матеріали дисертаційної роботи доповідались, обговорювались і отримали позитивні відгуки на державній науково-практичній конференції молодих учених, аспірантів і докторантів «Наукові пошуки молоді у третьому тисячолітті. Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва» (Біла Церква, 19–20 травня 2016); державній науково-практичній конференції «Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва» (Біла Церква, 17 листопада 2016); науково-практичній конференції молодих учених, аспірантів і докторантів «Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва» (Біла Церква, 18 травня 2017); державній науково-практичній конференції «Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва» (Біла Церква, 23 листопада 2017); міжнародній науково-практичній конференції: «Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту» (Біла Церква, 28 вересня 2018); міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні технології виробництва та переробки тваринницької продукції» (Вінниця, 25–26 жовтня 2018).

**Публікації.** За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 9 наукових праць у вітчизняних і зарубіжних виданнях, отримано один патент на корисну модель.

**Обсяг і структура дисертації.** Дисертація складається з анотації, вступу та наступних розділів: літературний огляд, загальна методика і основні методи досліджень, результати досліджень (експериментальна частина), аналіз та узагальнення результатів досліджень, висновків та пропозицій виробництву, списку літератури та додатків. Дисертація викладена на 191 сторінці комп'ютерного тексту, містить 48 таблиць, 1 рисунок та 2 додатки. Бібліографічний список включає 233 джерел, у тому числі 84 – іноземних.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ**

З метою вивчення ефективності використання в комбікормах сульфату та різних доз змішанолігандного комплексу Цинку в умовах віварію Білоцерківського НАУ на курчатах-бройлерах кросу Кобб-500 у період з 2017 по 2019 роки було проведено два науково-господарські досліді. Виробничу перевірку проведено на птахофермі ННДЦ БНАУ. Наукові лабораторно-аналітичні дослідження проведені в умовах міжкафедральної лабораторії технології кормів та якості продукції тваринництва Білоцерківського національного аграрного університету.

Метою першого науково-господарського досліді було вивчення ефективності згодовування добавки Цинку у формі змішанолігандного

комплексу у складі комбікорму курчат-бройлерів, а другого – встановлення оптимальної дози добавки.

Обидва науково-господарські досліді проводили за методом груп-аналогів. Відповідно до цього, при проведенні кожного досліді відбирали по 300 курчат-бройлерів у 4-добовому віці, з яких за принципом аналогів формували три групи: одну – контрольну і дві дослідні, по 100 голів у кожній (за однакового співвідношення півників і курочок). Курчата були виведені із яєць батьківського стада, яке вирощено в однакових умовах. При формуванні груп аналогів враховували вік і живу масу курчат-бройлерів. Під час проведення досліджень витримували усі вимоги постановки зоотехнічних експериментів.

Піддослідних курчат утримували в кліткових батареях до двотижневого віку по 25 голів у клітці, а з двотижневого віку та до забою – у кліткових батареях по 7–8 голів у клітці.

Годували піддослідних курчат-бройлерів гранульованими повнораціонними комбікормами двічі на добу (о 7-й та о 19-й годині).

Для кожної групи готували комбікорм окремо із розрахунку на 4 дні використання безпосередньо в НВЦ БНАУ згідно з розробленою рецептурою, передбаченою методикою. Рівень Цинку в комбікормах забезпечували за рахунок сульфату Цинку та змішанолігандного комплексу Цинку.

Упродовж дослідів визначали живу масу, лінійні проміри курчат-бройлерів, обчислювали абсолютний і середньодобовий прирости, а також витрати комбікорму на 1 кг приросту живої маси.

Про метаболічні процеси в організмі курчат-бройлерів судили за аналізами крові, показниками печінки і м'язових тканин.

Упродовж основного періоду тривалістю 38 діб, враховуючи вік курчат, виділяли три періоди: 5–21 доба; 22–35 діб; 36–42 доби.

Усі поживні і біологічно активні речовини в повнораціонному комбікормі були збалансовані згідно з існуючими нормами, а дефіцит Цинку у першому досліді поповнювали за рахунок сульфату Цинку із розрахунку: 60 г курчатам у віці 5–21 доба, 50 г – у віці 22–35 діб і 40 г – у віці 36–42 доби Цинку на одну тонну комбікорму для курчат 1-ї контрольної групи. Курчатам-бройлерам 2-ї дослідної групи згодовували такі самі комбікорми із такою ж кількістю Цинку згідно з віковими періодами, але за рахунок його змішанолігандного комплексу. Курчата-бройлери 3-ї дослідної групи отримували аналогічні комбікорми, як і їх аналоги 2-ї дослідної групи, але доза Цинку для них була зменшена за віковими періодами на 25%. Як видно, у першому досліді курчата-бройлери 1-ї контрольної та 2-ї дослідної груп споживали в середньому з розрахунку на тонну комбікорму 52,6 г Цинку, а 3-ї дослідної групи на – 25 % менше, або 39,5 г.

У другому досліді курчата всіх груп отримували різні дози Цинку за рахунок змішанолігандного комплексу. Курчата першої контрольної групи отримували за віковими періодами такі самі дози Цинку, як молодняк птиці 3-ї дослідної групи першого науково-господарського досліді, оскільки в цій групі були найвищі показники продуктивності. Птиця другої дослідної групи у віці

5–21 доба отримувала Цинку 40 г, у віці 22–35 діб – 30 і у віці 36–42 доби – 25 г, або в середньому 33,5 г/т комбікорму. Курчатам третьої дослідної групи у віці 5–21 доба згодовували Цинку 30, у віці 22–35 діб – 25 і у віці 36–42 доби – 20 г/т комбікорму, або в середньому 26,3 г/т комбікорму.

На фоні науково-господарських експериментів проводили фізіологічні дослідження. Для цього з кожної групи за принципом пар-аналогів відбирали по три голови курчат-бройлерів віком 34 доби, яких утримували у спеціально обладнаних індивідуальних клітках. У підготовчий період, що тривав три доби, курчат-бройлерів привчали до індивідуального утримання. В основний період фізіологічного дослідження тривалістю шість діб щоденно проводили облік спожитих комбікормів та кількість виділеного посліду. Облік кормів і посліду проводили вранці та ввечері. Живу масу курчат-бройлерів визначали перед постановкою на дослід та наприкінці дослідження. Середні зразки комбікормів відбирали у поліетиленові пакети щоденно під час зважування добової даванки корму, а середні зразки посліду консервували 20 % розчином соляної кислоти з розрахунку 5 мл на 100 г маси відібраного зразка. Відібрані зразки комбікорму та посліду зберігали у холодильнику в ретельно закритій тарі.

На основі результатів аналізу зразків корму і посліду визначали перетравність поживних речовин та баланс Нітрогену.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

### Динаміка живої маси курчат-бройлерів

За результатами проведених досліджень встановлено, що згодовування змішанолігандного комплексу Цинку у різних дозах вірогідно сприяло підвищенню як середньодобових приростів, так і показників загальної живої маси курчат-бройлерів у різні вікові періоди вирощування.

Так, якщо жива маса усіх курчат на початку дослідження була майже однаковою, то у 7-добовому віці вона мала тенденцію до збільшення у курчат 2-ї і 3-ї дослідних груп, які, на відміну від птиці контрольної групи, споживали з комбікормами змішанолігандний комплекс Цинку, хоча вірогідної міжгрупової різниці за цим показником не виявлено (табл. 1).

Таблиця 1

### Жива маса курчат-бройлерів, г (M±m, n=100)

Вік, діб	Групи курчат		
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна
1	40,3±0,47	40,4±0,45	40,4±0,40
7	117,7±1,03	118,4±1,32	119,3±1,37
14	333,3±3,24	342±2,22*	355,4±3,97**
21	791,2±5,61	817,1±45*	826,6±8,32**
28	1265,0±31,2	1341,7±20,65	1359,5±15,8*
35	1799,9±22,68	1872,5±22,61*	1933,5±31,75**
42	2435,4±48,24	2560,9±52,95	2654,3±63,24*

Примітка: \* p<0,05; \*\* p<0,01; \*\*\* p<0,001 порівняно з контрольною групою.

Варто відзначити, що за результатами зважувань, упродовж усього дослідження найвища жива маса спостерігалася у курчат-бройлерів 3-ї дослідної



групи, які споживали з комбікормом змішанолігандний комплекс Цинку у середньому в дозі, що відповідала 39,5 г елемента на 1 т комбікорму.

Курчата цієї групи за живою масою у віці 7, 14, 21, 28, 35 і 42 доби переважали бройлерів контрольної групи, відповідно, на 1,6; 22,1 ( $p<0,01$ ); 35,4 ( $p<0,01$ ); 94,5 ( $p<0,05$ ); 133,6 ( $p<0,01$ ) і 218,9 г ( $p<0,05$ ), або на 1,3; 6,6; 4,5; 7,5; 7,4 і 9,0 %, тоді як курчата 2-ї дослідної групи у зазначені періоди вирощування за живою масою переважали курчат 1-ї контрольної групи, але відставали від ровесників 3-ї дослідної групи.

У віці 14, 21, 28, 35 та 42 доби жива маса птиці 2-ї дослідної групи була, відповідно, на 8,7; 25,9; 76,7; 72,6 та 125,5 г, або 2,6%; 3,3; 6,1; 4,0 та 5,2 % більшою, ніж аналоги контрольної групи ( $p<0,05$ ).

Отже, жива маса курчат-бройлерів 3-ї дослідної групи, які залежно від періоду вирощування (5–21 доби, 22–35 діб і 36–42 доби) споживали комбікорм з змішанолігандним комплексом Цинку в дозі, що відповідала 39,5 г елемента на 1 т комбікорму, виявилася найвищою і у віці 42 доби становила 2654,3 г, що на 9,0 % вище порівняно з контролем.

Відповідно до загальної живої маси змінювалися і середньодобові прирости її (табл. 2).

Таблиця 2

**Середньодобові прирости живої маси курчат-бройлерів, г ( $M\pm m$ ,  $n=100$ )**

Віковий період, діб	Група		
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна
1–7	9,2±0,97	9,3±0,88	10,1±0,20
8–14	30,8±0,43	31,8±0,22	33,7±0,61**
15–21	65,4±0,46	67,9±0,94*	68,3±0,80
22–28	67,7±3,88	74,9±2,12	76,1±1,58
29–35	76,4±2,53	78,8±2,58	82,0±3,74
36–42	90,8±5,33	98,3±5,38	103,0±5,36
За період дослідду	57,0±1,15	60,0±1,25	62,2±1,5*

Примітка: \*  $p<0,05$ ; \*\*  $p<0,01$ ; \*\*\*  $p<0,001$  порівняно з контрольною групою.

Упродовж першого тижня вирощування курчата-бройлери 3-ї дослідної групи за середньодобовим приростом перевищували аналогів контрольної групи на 9,8 %, тоді як середньодобові прирости живої маси птиці 2-ї дослідної групи перевищували контроль лише на 1,1 %.

В останній період вирощування (36–42 доби) курчата-бройлери 3-ї дослідної групи за середньодобовим приростом живої маси переважали аналогів контрольної групи на 13,3 %, а 2-ї дослідної групи – на 8,3 %, хоча різниця також була невірогідною.

Якщо порівнювати середньодобові прирости за весь період дослідду, то у курчат 3-ї дослідної групи вони становили 62,2 г, а у курчат 2-ї дослідної групи – 60,0 г. За середньодобовими приростами курчата, що споживали комбікорм із

змішанолігандним комплексом Цинку, переважали контроль, відповідно, на 9,1 ( $p < 0,05$ ) і 5,2 %.

Отже, найвищі середньодобові прирости в усі вікові періоди вирощування відмічались у птиці 3-ї дослідної групи, яка споживала комбікорми з використанням змішанолігандного комплексу Цинку у дозі, що відповідала 39,5 г елемента на 1 т комбікорму.

**Другий науково-господарський дослід з визначення для курчат-бройлерів оптимальної дози Цинку у вигляді змішанолігандного комплексу.**

Склад комбікормів у 2 досліді для контрольної групи (контрольною була група курчат, яка споживала комбікорми з такою ж кількістю змішанолігандного комплексу Цинку, як у 1-му досліді – від 45,0 до 30,0 г елемента на тонну комбікорму) і дослідних груп не відрізнявся, а тому вміст енергії і поживних речовин у комбікормах, які використовували для годівлі курчат-бройлерів у різні вікові періоди, був також однаковим і відрізнявся лише за вмістом Цинку.

Птиця контрольної (1-ї) групи у процесі вирощування отримувала повнораціонний комбікорм з умістом Цинку, відповідно до періоду вирощування, від 4,50 мг/100 г до 3,00, або в середньому за дослід 3,95 мг/100 г комбікорму. Курчата-бройлери 2-ї і 3-ї дослідних груп споживали комбікорми з умістом Цинку, відповідно, від 3,75 мг/кг до 2,50 та від 3,00 до 2,00, або в середньому від 3,35 до 2,63 мг/100 г комбікорму, за уведення до його складу змішанолігандного комплексу.

Оцінка динаміки живої маси птиці показала, що в добовому віці курчата контрольної та дослідних груп за живою масою істотно не різнилися. У віці 7, 14, 21, 28, 35 та 42 днів жива маса курчат дослідних груп змінювалася неоднаково і залежала від дози змішанолігандного комплексу Цинку в комбікормі (табл. 3).

Таблиця 3

**Жива маса курчат-бройлерів, г ( $M \pm m$ ,  $n=100$ )**

Вік, днів	Групи		
	контрольна 1	дослідні	
		2	3
1	40,40±0,45	40,60±0,48	40,80±0,51
7	118,10±1,07	119,60±1,05	120,00±1,17
14	335,0±3,35	348,3±3,64*	349,4±3,23**
21	798,5±7,51	833,4±4,80**	825,0±8,29*
28	1278,5±31,97	1374,0±21,41*	1360,2±20,31*
35	1781,1±20,45	1896,8±24,74**	1885,1±30,11*
42	2491,7±56,40	2669,2±57,39*	2616,4±47,41

Примітка: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$  порівняно з контрольною групою.

Дослідженнями виявлено, що згодовування змішанолігандного комплексу Цинку у різних дозах дає змогу вірогідно підвищити середньодобові прирости і живу масу курчат-бройлерів у різні вікові періоди вирощування. Якщо жива маса курчат на початку дослідів була майже однаковою, то у 7-добовому віці

вона мала тенденцію до збільшення у курчат 2-ї і 3-ї дослідних груп, які на відміну від птиці контрольної групи, з комбікормом споживали змішанолігандний комплекс Цинку в менших дозах, але вірогідної різниці за цим показником не спостерігалось.

За результатами зважувань курчат упродовж усього дослідження, найвища жива маса, починаючи з 21-добового віку, спостерігалася у курчат-бройлерів 2-ї дослідної групи, які з комбікормом споживали змішанолігандний комплекс Цинку в дозі, що відповідала 33,5 г елемента на 1 т комбікорму.

Курчата цієї групи за живою масою у віці 7, 14, 21, 28, 35 і 42 доби переважали бройлерів контрольної групи, відповідно, на 1,5; 13,3 ( $p<0,05$ ); 34,9 ( $p<0,01$ ); 95,5 ( $p<0,05$ ); 115,7 ( $p<0,01$ ) і 177,5 г ( $p<0,05$ ), або на 1,3; 4,0; 4,4; 7,5; 6,5 і 7,1 %, тоді як курчата 3-ї дослідної групи у зазначені періоди вирощування за живою масою переважали курчат 1-ї дослідної групи, але дещо відставали від ровесників 2-ї дослідної групи.

Отже, жива маса курчат-бройлерів 2-ї дослідної групи, які залежно від періоду вирощування (5–21 діб, 22–35 діб і 36–42 доби) споживали комбікорм з змішанолігандним комплексом Цинку в дозі, що відповідала 33,5 г елемента на 1 т комбікорму, виявилась найвищою, і у віці 42 доби становила 2669,2 г, що на 7,1 % вище, ніж показники курчат контрольної групи.

Зміна середньодобових приростів показана в табл. 4.

Таблиця 4

**Середньодобові прирости живої маси курчат-бройлерів, г ( $M\pm m$ ,  $n=100$ )**

Віковий період, діб	Група		
	контрольна 1	дослідна	
		2	3
1–7	10,6±0,40	10,9±0,47	11,3±0,17
8–14	31,0±0,41	32,7±0,44*	32,8±0,39**
15–21	66,2±0,74	69,3±0,76**	67,9±0,98
22–28	68,6±3,77	77,2±2,73	76,5±2,38
29–35	71,8±2,93	74,7±3,55	75,0±4,00
36–42	101,5±6,91	110,3±6,55	104,5±7,69
За період дослідження	58,4±1,34	62,6±1,36*	61,3±1,12

Примітка: \*  $p<0,05$ ; \*\*  $p<0,01$ ; \*\*\*  $p<0,001$  порівняно з контрольною групою.

За вирощування курчат від 8- до 14-добового віку найбільший середньодобовий приріст (32,8 г) спостерігався у птиці 3-ї дослідної групи, яка споживала комбікорм з змішанолігандним комплексом Цинку в дозі, що відповідала 26,3 г елемента на 1 т комбікорму ( $p<0,01$ ). Птиця, яка у цей віковий період споживала комбікорм з змішанолігандним комплексом Цинку в дозі, що відповідала 33,5 г елемента на 1 т комбікорму (2-а група), мала середньодобовий приріст 32,7 г ( $p<0,05$ ).

У період вирощування молодняку від 15- до 21-добового віку найвищий середньодобовий приріст живої маси був у птиці 2-ї дослідної групи (69,3 г), цей показник на 4,7 % ( $p<0,01$ ) перевищував приріст курчат контрольної групи,

а у курчат 3-ї дослідної групи середньодобовий приріст був вищим лише на 2,6 % за невірогідної різниці.

Аналогічна картина спостерігалася і в періоди вирощування піддослідних курчат від 22 до 28 діб та від 29 до 35 діб. Так, курчата 2-ї дослідної групи у зазначені вікові періоди вирощування за середньодобовими приростами живої маси переважали птицю контрольної групи на 12,6 і 4,0 %, а 3-ї дослідної групи – на 11,5 і 4,4 %.

В останній період вирощування (36–42 доби) курчата-бройлери 2-ї дослідної групи за середньодобовим приростом живої маси переважали ровесників контрольної групи на 8,7 %, а 3-ї дослідної групи – на 2,9 %.

Якщо порівнювати середньодобові прирости за весь період досліду, то у курчат 2-ї дослідної групи вони становили 62,6 г, а у курчат 3-ї дослідної групи – 61,3 г. Цей показник у курчат, які споживали комбікорм з змішанолігандним комплексом Цинку в дозах, що відповідали 33,5 і 26,3 г елемента на тонну комбікорму, перевищував контроль, відповідно, на 7,2 ( $p < 0,05$ ) і 5,1 %.

Отже, найвищі середньодобові прирости у всі вікові періоди вирощування були у птиці 2-ї дослідної групи, яка споживала комбікорм з додаванням змішанолігандного комплексу Цинку у дозі, що відповідала 33,5 г елемента на 1 т комбікорму.

За результатами проведеного науково-господарського досліду можна константувати, що використання змішанолігандного комплексу Цинку у дозах, які відповідають 33,5 і 26,3 г елемента на 1 т комбікорму, порівняно з уведенням змішанолігандного комплексу у дозі 39,5 г елемента на 1 т комбікорму, підвищує середньодобові прирости за весь період досліду, відповідно, на 4,2 і 2,9 г, або на 7,2 ( $P < 0,05$ ) і 5,1 %.

Результати фізіологічних досліджень, проведених на курчатах-бройлерах у другому науково-господарському досліді у віковий період 35–41 діб, свідчать про високу перетравність поживних речовин комбікорму. Проте, перетравність окремих поживних речовин залежала від дози змішанолігандного комплексу Цинку у комбікормі (табл. 5).

Таблиця 5

**Перетравність поживних речовин, %, вік 35–41 діб (M±m, n=3)**

Група	Поживні речовини			
	сирий протеїн	сирий жир	сира клітковина	БЕР
1 контрольна	87,34±0,61	80,42±0,6	11,59±1,10	82,33±1,13
2 дослідна	89,74±0,63	81,42±1,08	12,36±1,03	84,06±1,32
3 дослідна	88,41±0,73	81,73±1,17	12,68±1,58	83,17±1,15

Аналізуючи дані таблиці 5, можна констатувати, що за зниження у складі комбікорму дози змішанолігандного комплексу Цинку спостерігається тенденція до підвищення рівня перетравності практично всіх поживних речовин, але найвищою перетравність була у курчат 2-ї дослідної групи, які

споживали комбікорми з змішанолігандним комплексом Цинку в дозі, що в середньому відповідала 33,5 г елемента на 1 т комбікорму.

Так, перетравність сирого протеїну, сирого жиру, сирого клітковини і БЕР була вищою за відповідні показники у контрольній групі, відповідно, на 2,7 %, 1,2; 6,6 і 2,1 %. Деяко нижчими показник перетравності поживних речовин був у курчат-бройлерів 3-ї дослідної групи, які споживали комбікорм з змішанолігандним комплексом Цинку у дозі, що відповідала 26,3 г елемента на 1 т комбікорму, але він також переважав показник перетравності контрольної групи курчат, відповідно на 1,2 %; 1,6; 9,4 і 1,0 %, хоча вірогідної різниці за цими показниками не відзначено.

Отже, найвищими показниками перетравності поживних речовин відзначалися курчата 2-ї дослідної групи, яким згодовували комбікорми з змішанолігандним комплексом Цинку у дозі, що відповідала 33,5 г елемента на 1 т комбікорму.

У другому науково-господарському досліді вивчали баланс Нітрогену у піддослідних курчат-бройлерів одночасно з вивченням балансу Кальцію, Фосфору і Цинку. Показники середньодобового балансу Нітрогену наведено в таблиці 6.

Таблиця 6

### Середньодобовий баланс Нітрогену (M±m, n=3)

Показник	Група		
	контрольна 1	дослідна	
		2	3
Спожито з кормом, г	4,96±0,12	5,09±0,32	5,03±0,25
Виділено з послідом, г	1,98±0,09	1,83±1,03	1,87±0,07
Відкладено у тілі, г	2,98 ±0,04	3,26±0,53*	3,16±0,03*
Відкладено від спожитого, %	60,1±0,76	64,05±1,10*	62,8±0,69
до контролю, %	—	106,6	104,5

Примітка: \* p<0,05; \*\* p<0,01; \*\*\* p<0,001 порівняно з контрольною групою.

Аналіз таблиці 6 показує, що баланс Нітрогену в організмі піддослідних курчат-бройлерів усіх груп був позитивним, а його використання – на достатньо високому рівні. При цьому уведення до комбікормів курчат-бройлерів різної дози змішанолігандного комплексу Цинку неоднаково вплинуло на використання азотистих речовин корму.

Якщо курчата 2-ї і 3-ї дослідних груп виділяли з послідом майже однакову кількість Нітрогену (1,83 і 1,87 г), то у курчат контрольної групи його виділялося найбільше – 1,98 г, хоча вірогідної різниці за цим показником не відзначено.

Найменше Нітрогену відкладалося в тілі курчат контрольної групи – 2,98 г, яким до складу комбікорму вводили змішанолігандний комплекс Цинку у дозі, що відповідала 40,0 г елемента на 1 т комбікорму. Деяко більша кількість Нітрогену відклалася в тілі курчат 3-ї дослідної групи – 3,16 г, яким до складу

комбікорму вводили змішанолігандний комплекс Цинку у дозі, що відповідала 26,3 г елемента на 1 т комбікорму, і ця різниця була вірогідною ( $p < 0,05$ ).

Найбільша кількість Нітрогену відкладалася в тілі курчат 2-ї дослідної групи – 3,26 г, яким до складу комбікорму вводили змішанолігандний комплекс Цинку у дозі, що відповідала 33,5 г елемента на 1 т комбікорму і ця різниця була також вірогідною ( $p < 0,05$ ).

Щодо рівня відкладеного Нітрогену від спожитого з комбікормами, то найвищим цей показник був у бройлерів 2-ї дослідної групи – 64,05 % і він переважав аналогічний показник у контрольній групі на 6,6 %. Дещо нижчим рівень відкладеного Нітрогену від спожитого з комбікормами був у бройлерів 3-ї дослідної групи – 62,8 %, що переважало аналогічний показник у контрольній групі на 4,5 %. Найнижчим рівень відкладеного Нітрогену від спожитого з комбікормами був у птиці контрольної групи – 60,1 %.

Таким чином, можна дійти висновку, що уведення до складу комбікорму змішанолігандного комплексу Цинку у дозі, яка відповідає 33,5 г елемента на 1 т комбікорму, підвищує рівень відкладеного Нітрогену від спожитого з комбікормами від 60,1 до 64,05 %.

**Економічна ефективність використання змішанолігандного комплексу Цинку за виробництва м'яса курчат-бройлерів.**

Апробацію одержаних результатів, що характеризує економічну ефективність використання змішанолігандного комплексу Цинку у комбікормах курчат-бройлерів кросу Кобб-500, проводили в умовах промислової птахоферми Навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету.

Таблиця 7

**Економічна ефективність виробництва м'яса курчат-бройлерів з використанням добавок Цинку**

Показник	Варіант	
	з використанням сульфату Цинку	з використанням змішанолігандного комплексу Цинку
1	2	3
Посаджено курчат на вирощування, голів	1000	1000
Здано на забій, голів	968	984
Збереженість поголів'я, %	96,8	98,4
Передзабійна маса 1 голови, кг	2,455	2,610
Забійний вихід, %	75,8	76,4
Маса тушки, кг	1,86	1,99
Затрати корму на 1 кг приросту, кг	2,04	1,82
Загальні витрати комбікорму, кг	5086	4674
Вартість 1 т комбікорму, грн.	11100	11100

1	2	3
Вартість використаних добавок Цинку, грн.	66,9	196,3
Вартість добового молодняка, грн.	17000	17000
Загальні витрати на вирощування курчат, грн.	59055,7	59919,7
Собівартість 1кг патраної тушки, грн.	32,8	30,6
Прибуток, грн.	21965,9	28197,5
Рівень рентабельності, %	37,2	47,1
Прибуток на одну голову вирощеного молодняка, грн.	22,60	28,65

Так, згодовування комбікормів з апробованими добавками за вирощування курчат-бройлерів сприяло зростанню збереженості поголів'я птиці та передзабійної маси 1-ї голови, відповідно, на 1,6 та 6,3 %, порівняно з базовим варіантом.

У результаті збільшення середньодобових приростів і обсягів валового виробництва продукції затрати комбікорму на 1 кг приросту живої маси у новому варіанті були на 10,8 % меншими, порівняно з базовим. Заміна сульфату на змішанолігандний комплекс Цинку хоча і підвищила вартість комбікорму внаслідок чого загальні затрати на виробництво м'яса курчат-бройлерів у перевірюваному варіанті зросли на 1,5 %, проте у результаті збільшення маси реалізованих тушок отримано коштів на 8,5 % більше.

Проведені розрахунки показали, що собівартість 1 кг патраної тушки курчат-бройлерів у запропонованому варіанті була на 6,7 % нижчою, порівняно з базовим варіантом. Згодовування комбікормів з змішанолігандним комплексом Цинку дало змогу збільшити прибуток від реалізації м'яса бройлерів на 28,4 %, а рівень рентабельності виробництва м'яса птиці – від 37,2 до 47,1 %. Звідси, прибуток на одну голову зріс з 22,60 до 28,65 грн.

### ВИСНОВКИ

1. Використання змішанолігандного комплексу Цинку дає змогу покращити перетравність і підвищити рівень засвоєння поживних речовин корму, що сприяє збільшенню приростів живої маси та підвищенню інтенсивності росту курчат-бройлерів кросу Кобб-500, зменшує витрати корму на приріст і, як результат, покращує рентабельність виробництва м'яса за умови виробництва екологічно чистої продукції тваринництва.

2. У науково-господарському досліді встановлено, що жива маса курчат-бройлерів 2-ї дослідної групи, які залежно від періоду вирощування (5–21 доба, 22–35 діб і 36–42 доби), споживали комбікорм з змішанолігандним комплексом Цинку в дозі, що відповідала, в середньому, 33,5 г елемента на 1 т комбікорму, виявилась найвищою, і у віці 42 доби становила 2669,2 г, що було на 7,1 % вище від показників контрольної групи.

3. Використання змішанолігандного комплексу Цинку в дозі, що відповідає, в середньому, 33,5 на 1 т комбікорму, підвищує середньодобові прирости за весь період дослідів на 4,2 г, або на 7,2 % ( $P < 0,05$ ), а абсолютні

прирости – відповідно на 177,3 г, або 7,2 %. Аналіз результатів зважувань показав, що за весь період досліду абсолютний приріст курчат 2-ї дослідної групи, які з комбікормом отримували змішанолігандний комплекс Цинку, становив, відповідно – 2628,6 г, тоді як у контрольній групі цей показник був 2451,3 г.

4. Згодовування змішанолігандного комплексу Цинку в оптимальній дозі дає змогу підвищити збереженість поголів'я до 99,3 % і знизити витрати кормів на 1 кг приросту живої маси порівняно з контролем на 5,9 %.

5. Результати фізіологічного досліду показали, що за використання змішанолігандного комплексу Цинку перетравність сирого протеїну, сирого жиру, сирого клітковини і БЕР була вищою за відповідні показники у контрольній групі, відповідно на 2,7 %; 1,2; 6,6 і 2,1 %.

6. За згодовування змішанолігандного комплексу Цинку спостерігалось вірогідне збільшення кількості відкладеного у тілі Нітрогену (рівень відкладеного Нітрогену від спожитого з комбікормами збільшується від 60,1 до 64,05 %), виявлена тенденція до збільшення кількості відкладеного у тілі Кальцію (рівень відкладеного Кальцію від спожитого з комбікормами підвищується від 49,7 до 52,2 %), збільшується кількість відкладеного у тілі Фосфору (рівень відкладеного Фосфору від спожитого з комбікормами підвищується від 54,4 до 59,4 %). Також встановлено вірогідне зменшення виділення Цинку з калом за рахунок кращого його засвоєння (найвищий рівень відкладення Цинку від спожитого з кормом був у птиці, якій згодовували змішанолігандний комплекс в оптимальній дозі – 70,0 %).

7. За згодовування курчатам-бройлерам комбікормів з змішанолігандним комплексом Цинку в дозі, що відповідає, в середньому, 33,5 г елемента на 1 т комбікорму, спостерігається тенденція до підвищення в грудних і стегнових м'язах умісту сухої, органічної речовини і протеїну.

8. Вирощування курчат бройлерів на комбікормах з змішанолігандним комплексом Цинку на 9,8 % ( $p < 0,01$ ) збільшує масу патраної тушки.

9. За споживання курчатами-бройлерами комбікорму з змішанолігандним комплексом Цинку у крові зростає уміст загального білка, зменшується кількість сечової кислоти та підвищується активність аспаратамінотрансферази і аланінамінотрансферази.

10. Організація виробництва м'яса курчат-бройлерів з використанням комбікормів з змішанолігандним комплексом Цинку дозволяє збільшити прибуток від реалізації м'яса на 28,4 %, а рівень рентабельності виробництва підвищити – від 37,2 до 47,1 %.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Для покращення збереженості поголів'я і підвищення інтенсивності росту птиці, зниження витрат корму на приріст та підвищення рентабельності виробництва м'яса курчат-бройлерів пропонуємо балансувати комбікорм за вмістом Цинку змішанолігандним комплексом у дозі, що за періодами вирощування 5–21 доба, 22–35 діб і 36–42 доби відповідає 40,0; 30,0 і 25,0 г елемента на 1 т комбікорму.



## **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

### **Статті у наукових фахових виданнях України:**

1. **Редька А.І., Бомко В.С., Сломчинський М.М., Чернявський О.О.** Жива маса і середньодобові прирости курчат-бройлерів за використання змішанолігандного комплексу Цинку. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Збірник наукових праць Білоцерківського національного аграрного університету, 2018. Вип. 1. С. 71–78. *(Дисертантка виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).*

2. **Бомко В.С., Сломчинський М.М., Чернявський О.О., Редька А.І.** Абсолютний приріст курчат-бройлерів за згодовування комбікормів з змішанолігандним комплексом Цинку. Аграрна наука та харчові технології. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету, 2018. Вип. 3(102). С. 3–10. *(Дисертантка виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).*

3. **Редька А.І., Бомко В.С., Бабенко С.П., Чернявський О.О.** Біохімічні показники крові курчат-бройлерів за згодовування Цинку у формі сульфату та змішанолігандного комплексу Цинку. Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН, №120, С. 127–135. *(Дисертантка виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).*

4. **Редька А.І., Бомко В.С., Сломчинський М.М., Чернявський О.О.** Забійні показники курчат-бройлерів за згодовування комбікормів з сульфатом і змішанолігандним комплексом Цинку. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: Збірник наукових праць Білоцерківського національного аграрного університету, 2019. Вип. 1. С. 50–56. *(Дисертантка виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).*

5. **Редька А.І., Бомко В.С., Сломчинський М.М., Чернявський О.О., Бабенко С.П.** Ефективність використання змішанолігандного комплексу Цинку в комбікормах для курчат-бройлерів. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Збірник наукових праць Білоцерківського національного аграрного університету, 2019. Вип. 2. С. 105–112. *(Дисертантка виконала експериментальні дослідження, провела аналіз одержаних результатів та підготувала статтю до друку).*

### **Стаття у науковому фаховому виданні України,**

#### **включеному до міжнародних наукометричних баз даних**

6. **Redka, A., Bomko, V., Slomchynskiy, M., Cherniavskiy, O., Babenko, S.** Digestibility of feed nutrients, nutrient excretion and nutrient retention in broilers under consumption of combined feed with sulfate and zinc-mixed ligand complex. Ukrainian Journal of Ecology, 2019, №9 (3), С.156–161. *(Дисертанткою самостійно)*

*виконано експериментальну частину досліджень, проаналізовано вплив застосування добавки, проведено біометричну обробку даних).*

### **Патенти України на корисну модель**

1. Спосіб підвищення інтенсивності росту курчат-бройлерів: пат. 07423 Україна: МПК А23К 10/00, А23К 50/70. № 139660; заявл. 03.07.19; опубл. 10.01.2020, Бюл. № 1. *(Дисертантка самостійно проаналізувала дані, провела статистичну обробку даних та підготувала матеріали до патентування).*

### **Тези наукових доповідей**

8. **Редька А.І., Бомко В.С., Сломчинський М.М., Чернявський О.О.** Абсолютний приріст курчат-бройлерів за згодовування комбікормів із змішанолігандним комплексом Цинку. The 5<sup>th</sup> International conference «Science and society» (June 15. 2018) Accent Graphics Communications & Publitiong, Hamilton, Canada. P. 1057–1063. *(Дисертанткою самостійно проведено експериментальну частину досліджень, проаналізовані показники приростів живої маси курчат-бройлерів за введення змішанолігандного комплексу Цинку, проведено біометричну обробку даних, підготовлено тези до друку).*

9. **Редька А.І., Бомко В.С., Сломчинський М.М., Чернявський О.О.** Інтенсивність росту курчат-бройлерів за використання сульфату і змішанолігандного комплексу Цинку. Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту. Зб. тез між нар. наук.-практ. конфер. м. Біла Церква, 27–28 верес. 2018 р. С. 14–16. *(Дисертанткою самостійно проведено експериментальну частину досліджень, проаналізовані показники приростів живої маси курчат-бройлерів за введення змішанолігандного комплексу Цинку, проведено біометричну обробку даних, підготовлено тези до друку).*

### **АНОТАЦІЯ**

**Редька А.І. Перетравність корму, обмін речовин і продуктивні якості курчат-бройлерів за використання сульфату і змішанолігандного комплексу Цинку.** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.02.02 – годівля тварин і технологія кормів. – Білоцерківський національний аграрний університет, Біла Церква, 2020.

Дисертацію присвячено розробці способів використання різних сполук Цинку для стимуляції росту, підвищення збереженості і покращення забійних якостей курчат-бройлерів.

Встановлено позитивний вплив застосування змішанолігандного комплексу Цинку на продуктивність і збереженість курчат-бройлерів, доведено переваги його використання порівняно з сульфатом та визначено оптимальну дозу його введення до комбікормів у різні вікові періоди вирощування.

Згідно з методикою досліджень для проведення першого науково-господарського досліду було сформовано три групи-аналоги курчат-бройлерів добового віку. Зважування птиці показало, що молодняк контрольної та дослідних груп за живою масою істотно не різнився. У віці 7, 14, 21, 28, 35 та

42 доби жива маса курчат дослідних груп змінювалася неоднаково і залежала від дози і сполуки Цинку, що уводився до комбікормів.

Додавання змішанолігандного комплексу Цинку, за періодами вирощування 5–21 доба, 22–35 діб і 36–42 доби, в дозах що відповідали уведенню від 60 г/т комбікорму до 40 (друга дослідна група) та від 45 до 30 г/т комбікорму (третья дослідна група), сприяло підвищенню середньодобових приростів за весь період досліду, відповідно, на 3,0 і 5,2 г, або на 5,2 і 9,1 %. При цьому наприкінці досліду жива маса курчат другої і третьої дослідних груп, які з комбікормом отримували змішанолігандний комплекс Цинку, збільшувалася, відповідно, на 125 і 219 г, або на 5,2 і 9,1 %.

За результатами проведеного науково-господарського досліду встановлено, що застосування змішанолігандного комплексу Цинку у дозах, які відповідали введенню, за періодами вирощування, від 45 до 30 г елемента на 1 т комбікорму сприяло кращому використанню поживних речовин корму, що, починаючи з другої декади вирощування, призвело до вірогідного підвищення середньодобових приростів курчат-бройлерів.

У результаті контрольних зважувань встановлено, що показники живої маси курчат-бройлерів 2-ї і 3-ї дослідних груп почали вірогідно переважати аналогічні показники курчат-бройлерів контрольної групи, починаючи з 14-добового віку і до завершення вирощування ( $P < 0,05$ ).

За згодовування комбікормів із сульфатом і змішанолігандним комплексом Цинку в дозах, що відповідали введенню на від 60 г/т комбікорму до 40 (друга дослідна група) та від 45 до 30 г/т комбікорму (третья дослідна група), визначені також абсолютні прирости курчат-бройлерів. Доведено, що використання комбікормів з змішанолігандним комплексом Цинку, порівняно з сульфатом, дає змогу не тільки покращити абсолютні прирости маси курчат, а й зменшити витрати корму на одиницю приросту без зниження якості м'яса. Зокрема, згодовування комбікормів з змішанолігандним комплексом Цинку в зазначених вище дозах збільшувало, порівняно з контролем, абсолютні прирости птиці другої і третьої дослідних груп за 42 доби досліду, відповідно, на 125,4 і 218,8 г, або 5,2 і 9,1 %. Абсолютний приріст маси тіла курчат цих груп наприкінці досліду становив, відповідно, 2520,5 і 2613,9 г.

За результатами проведених досліджень встановлено, що використання для годівлі курчат-бройлерів комбікормів з різними сполуками і дозами Цинку істотно не вплинуло на різницю між групами у збереженості поголів'я. Так, у середньому за період досліду збереженість курчат була високою і становила 98,7–99,3 %, хоча спостерігалася тенденція до її підвищення у групах птиці, яка споживала комбікорми з змішанолігандним комплексом Цинку.

Аналіз результатів фізіологічного досліду показав, що за уведення до складу комбікорму змішанолігандного комплексу Цинку спостерігалася тенденція до підвищення рівня перетравності практично всіх поживних речовин, проте найвищою перетравністю була у курчат третьої дослідної групи, які споживали комбікорми з змішанолігандним комплексом Цинку в дозах, що відповідали введенню, за періодами вирощування, від 45 до 30 г елемента на 1 т комбікорму. Так, перетравність сирого протеїну, сирого жиру, сирої клітковини

і БЕР була вищою за аналогічні показники у контрольній групі, відповідно, на 2,8 %, 2,9; 14,4 і 1,9 %. Дещо нижчими показники перетравності поживних речовин був у курчат-бройлерів 2-ї дослідної групи, які споживали комбікорми з змішанолігандним комплексом Цинку у дозах, що відповідали введенню від 60 до 40 г елемента на 1 т комбікорму, проте вони також переважали показники перетравності у птиці контрольної групи, відповідно, на 0,8%; 1,7; 7,3 і 1,9 %, хоча вірогідної різниці за цими показниками не визначалося.

Уведення до складу комбікорму змішанолігандного комплексу Цинку у дозах, що відповідали від 45 до 30 г елемента на 1 т комбікорму сприяло вірогідному збільшенню кількості відкладеного у тілі Нітрогену і підвищувало рівень його відкладення від спожитого з комбікормами з 59,3 до 63,0 %.

За введення до складу комбікорму змішанолігандного комплексу Цинку спостерігалася тенденція до збільшення кількості відкладених у тілі Кальцію, Фосфору і Цинку, що дало змогу підвищити рівень їх відкладення від спожитих з комбікормами, відповідно, від 48,6 % до 51,0; від 54,3 до 59,0 та від 37,1 до 64,5 %.

Оскільки у першому науково-господарському досліді найкращі показники продуктивності були у птиці третьої дослідної групи, яка споживала комбікорми з додаванням найменшої дози змішанолігандного комплексу Цинку, то для встановлення оптимальної дози було проведено другий науково-господарський дослід, результати якого показали, що більш ефективною є доза, яка за періодами вирощування 5–21 доба, 22–35 діб і 36–42 доби відповідає введенню від 37,5 до 25,0 г елемента на тонну комбікорму, що підтверджено результатами виробничої перевірки.

**Ключові слова.** Курчата-бройлери, змішанолігандний комплекс Цинку, сульфат Цинку, продуктивність, середньодобовий приріст, збереженість, витрати корму, гематологічні показники, якість м'яса.

## АННОТАЦИЯ

**Редька А.И. Переваримость корма, обмен веществ и продуктивные качества цыплят-бройлеров при использовании сульфата и смешаннолигандного комплекса Цинка.** – Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.02.02 – кормление животных и технология кормов. – Белоцерковский национальный аграрный университет, Белая Церковь, 2020.

Диссертация посвящена разработке способов использования различных соединений Цинка для стимуляции роста, повышения сохранности и улучшения убойных качеств цыплят-бройлеров.

Установлено положительное влияние применения смешаннолигандного комплекса Цинка на производительность и сохранность цыплят-бройлеров, доказаны преимущества его использования по сравнению с сульфатом и определена оптимальная доза его введения в комбикорма в разные возрастные периоды выращивания.

Добавление смешаннолигандного комплекса Цинка по периодам выращивания 5–21 сутки, 22–35 и 36–42 суток в дозах, соответствующих введению от 60 до 40 (вторая опытная группа) и от 45 до 30 г/т комбикорма (третья опытная группа), способствовало повышению среднесуточных приростов за весь период опыта, соответственно, на 3,0 и 5,2 г, или на 5,2 и 9,1%. При этом в конце опыта живая масса цыплят второй и третьей опытных групп, которые с комбикормом получали смешаннолигандный комплекс Цинка, увеличивалась, соответственно, на 125 и 219 г, или на 5,2 и 9,1%.

В результате контрольных взвешиваний установлено, что живая масса цыплят-бройлеров 2-й и 3-й опытных групп начала достоверно превышать живую массу цыплят-бройлеров контрольной группы, начиная с 14-суточного возраста и до окончания выращивания ( $P < 0,05$ ).

Доказано, что по сравнению с сульфатом использование комбикормов со смешаннолигандным комплексом Цинка, позволяет не только улучшить абсолютные приросты массы цыплят, но и уменьшить затраты корма на единицу прироста без снижения качества мяса. Абсолютный прирост массы тела цыплят этих групп в конце опыта составлял, соответственно, 2520,5 и 2613,9 г.

Анализ результатов физиологического опыта показал, что при введении в состав комбикорма смешаннолигандного комплекса Цинка наблюдалась тенденция к повышению уровня переваривания практически всех питательных веществ, однако наиболее высокой переваримость была у цыплят третьей опытной группы, которые потребляли комбикорма со смешаннолигандным комплексом Цинка в дозах, отвечающих введению, по периодам выращивания, от 45 до 30 г элемента на 1 т комбикорма.

**Ключевые слова.** Цыплята-бройлеры, смешаннолигандный комплекс Цинка, сульфат цинка, производительность, среднесуточный прирост, сохранность, затраты корма, гематологические показатели, качество мяса.

## SUMMARY

**Rad'ka A.I. Feed digestibility, metabolism and productive qualities of broiler chickens under using Zinc sulfate and Zinc mixed ligand complex. – Manuscript.**

Thesis for a Candidate of Agricultural Sciences degree on the specialty 06.02.02 – “Animal nutrition and feed technology”. – Bila Tserkva National Agricultural University, Bila Tserkva, 2020.

The thesis deals with the development of ways of using different Zinc compounds for growth stimulation, safety increase and improvement of broiler chickens slaughter qualities.

The positive effect of the use of Zinc mixed-ligand complex on broiler chickens productivity and safety was established, the advantages of its use in comparison with Zinc sulfate were proved, and the optimal dose of its introduction into all-mash at different ages of the chickens farming was determined.

According to the research methods, three groups-analogues of a day-old broiler chickens were formed to conduct the first scientific economic experiment. The birds weighing showed that the young birds of the control and experimental groups did not

differ significantly in the live weight. At 7, 14, 21, 28, 35 and 42 days the live weight of the chickens of the experimental group varied unevenly and it was dependent on Zinc dose and its compound introduced to the all-mash.

Adding Zinc mixed-ligand complex in doses corresponding to the introduction of 60-40 (experimental group 2) and 45-30 g/t of the all-mash (experimental group 3), for growing periods of 5-21, 22-35 and 36-42 days, increased the daily average yields for the whole period of the experiment by 3.0 and 5.2 g, respectively, or by 5.2 and 9.1%. At the end of the experiment, the live weight of the chickens of the experimental groups 2 and 3 consuming all-mash with Zinc mixed ligand complex, increased, respectively, by 125 and 219 g, or 5.2 and 9.1%.

There results of the scientific economic experience reveal that the use of Zinc mixed-ligand complex in doses corresponded to introduction, for growing periods, from 45-30 g of the element per 1 t on of all-mash promoted better nutritional value of the feed which resulted in a reliable increase of daily average growth of broiler chicken safter the second decade of farming.

The use of Zinc mixed-ligand complex at doses corresponding to introduction of 60-40 g of element per 1 ton of the feed, for growing periods of 5-21, 22-35, and 36-42 days, also contributed to better nutrient value of the feed, but a reliable increase in average daily yield of broiler chickens were observed only after the third decade of farming.

The control weighing reveal that the live weight of the broiler chickens of the experimental groups 2 and 3 out performedre liably the live weight of the broiler chickens of the control group aged from 14 days till the end of farming ( $P < 0.05$ ).

Feeding all-mash with sulfate and Zinc mixed ligand complex in doses corresponding to introduction of 60-40 (experimental group 2) and from 45-30 g / t per 1 t of all-mash (experimental group 3) gives grounds to determine absolute growths of broiler chickens. It is proved that the use of all-mash with Zinc mixed-ligand complex, compared to the sulfate, does not only improve the absolute weight yield of the chickens, but it also reduces the cost of feed per yield unit without reducing the meat quality. In particular, feeding all-mash with Zinc mixed-ligand complex in the above doses increased the absolute yields in experimental groups 2 and 3 for 42 days of the experiment, compared with the control, respectively, by 125.4 and 218.8 g, or 5.2 and 9.1%. The absolute weight gain of the chicks in these groups was, respectively, 2520.5 and 2613.9 g, at the end of the experiment.

The studies showed that using all-mash with different compounds and doses of Zinc for feeding broiler chickens did not significantly affect the difference between the groups in livestock liveability. Thus, on average, during the period of the experiment, the chickens live ability made 98.7-99.3%, although there was a tendency to increase it in the groups where poultry consumed all-mash with the Zinc mixed-ligand complex.

Analysis of the results of the physiological experiment showed that introduction the Zinc mixed-ligand complex into the all-mash tended to increase the level of digestibility of almost all nutrients, but the highest digestibility was in the chickens of the experimental group 3 that consumed all-mash with mixed-ligand complexes, for the growing periods, 45 to 30 g of element per 1 ton of compound

feed. Thus, the digestibility of crude protein, crude fat, crude fiber and nitrogen-free extracted substances was higher than in the control group by 2.8, 2.9, 14.4 and 1.9%, respectively. The digestibility of nutrients was slightly lower in the broilers of the experimental group 2, who consumed all-mash with Zinc mixed-ligand complex at doses corresponding to the introduction of 60–40 g of the element per 1 ton of the feed, but it also outperformed the digestibility in the control group, respectively, by 0.8, 1.7, 7.3 and 1.9%, although there was no significant difference in these indicators.

The introduction of Zinc mixed ligand complex into the feed at doses corresponding to 45–30 g of element per 1 ton of the feed resulted in a significant increase in the amount of nitrogen deposited in the body and allowed to increase the level of the deposited element from the one consumed with all-mash from 59.3 to 63.0%.

The introduction of Zinc mixed ligand complex in the all-mash resulted in a tendency to increase the amount of Calcium, Phosphorus and Zinc deposited in the body. This allows to increase the level of the elements deposition from the ones consumed with all-mash from 48.6 to 51.0, from 54.3 to 59.0 and from 37.1 to 64.5%, respectively.

Since in the first scientific economic experiment the best performance was in the poultry of experimental group 3 that consumed all-mash with the lowest dose of Zinc mixed-ligand complex, another scientific economic experiment was conducted to establish the optimal dose. The results of the experiment showed that the most effective dose, for the growing periods of 5–21, 22–35 and 36–42 days, corresponds to the introduction of 37.5–25.0 g of the element per ton of all-mash, as confirmed by the results of the production test.

**Keywords.** Broiler chickens, Zinc mixed ligand complex, Zinc sulphate, productivity, daily yield, liveability, feed cost, hematology, meat quality.