

УДК 636.52/.58.087.72:637.54

РЕДЬКА А.І.

БОМКО В.С.

СЛОМЧИНСЬКИЙ М.М.

ЧЕРНЯВСЬКИЙ О.О.

Білоцерківський національний аграрний університет

techvet2@gmail.com

ЗАБІЙНІ ПОКАЗНИКИ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ КОМБІКОРМІВ З СУЛЬФАТОМ І ЗМІШАНОЛІГАНДНИМ КОМПЛЕКСОМ ЦИНКУ

Ефективність використання сульфату і змішанолігандного комплексу Цинку та вплив їх згодовування на забійні показники курчат-бройлерів кросу Кобб-500 вивчали після завершення науково-господарського дослідження і контрольного забою, який було проведено у приміщенні віварію Білоцерківського національного аграрного університету.

Різниця в умовах годівлі між групами полягала в тому, що для птиці першої групи, залежно від віку, було виготовлено комбікорм з використанням сульфату Цинку у дозі, що відповідає введенню на 1 т комбікорму 60, 50 і 40 г елемента (контроль), для другої – з використанням змішанолігандного комплексу Цинку у дозі, що також відповідає введенню на 1 т комбікорму 60, 50 і 40 г елемента, а для третьої – з використанням змішанолігандного комплексу Цинку у дозі, що відповідає введенню на 1 т комбікорму 45, 37,5 і 30 г елемента.

Добавки Цинку до комбікормів вводили шляхом багатоступеневого змішування, що дало змогу рівномірно розподілити елемент по всій масі.

Умови утримання і показники мікроклімату в приміщенні були ідентичними для птиці контрольної і дослідних груп і відповідали встановленим гігієнічним нормативам.

По завершенню науково-господарського дослідження провели контрольний забій, який показав, що використання сульфату і змішанолігандного комплексу Цинку у різних дозах неоднаково вплинуло на забійні показники птиці контрольної і дослідних груп. Так, найбільшою передзабійною живою масою (2649,3 г) була у курчат-бройлерів третьої групи, які споживали комбікорми зі змішанолігандним комплексом Цинку у дозах, що відповідали введенню 45, 37,5 і 30 г елемента на тону комбікорму, і ця різниця була статистично значущою ($p < 0,01$). У птиці другої групи, які споживали комбікорми зі змішанолігандним комплексом Цинку у дозах, що відповідали введенню на 1 т комбікорму 60, 50 і 40 г елемента, передзабійна жива маса також була більшою, ніж у контрольній групі (2549,3 г), але вірогідної різниці за цим показником не встановлено. Загалом передзабійна жива маса курчат-бройлерів другої і третьої груп була більшою від живої маси птиці контрольної групи відповідно на 4,6 і 8,7 %.

Стосовно маси непатраної тушки, вона також була більшою у птиці 2-ї і 3-ї дослідних груп, а різниця була вірогідною.

Аналіз відносних показників виходу продуктів забою показав, що вони були кращими у птиці, яка споживала комбікорми зі змішанолігандним комплексом Цинку. Так, вихід напівпатраної тушки був найбільшим у курчат-бройлерів 3-ї дослідної групи (84,19 %), а різниця за цим показником у порівнянні з контролем була статистично значущою ($p < 0,05$).

У курчат 2-ї і 3-ї дослідних груп спостерігали тенденцію до збільшення виходу грудних м'язів, м'язів кінцівок, шкіри, легенів і серця.

Результати науково-господарського дослідження показали, що згодовування комбікормів зі змішанолігандним комплексом Цинку, порівняно з сульфатом, дає змогу покращити забійні якості та вихід їстівних частин туші.

Ключові слова: курчата-бройлери, передзабійна жива маса, забійний вихід, маса тушки, маса внутрішніх органів, змішанолігандний комплекс Цинку, сульфат Цинку.

doi: 10.33245/2310-9289-2019-147-1-50-56

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Розведення сучасних порід і кросів м'ясної птиці дало змогу досягти у виробництві продукції цієї галузі найвищого рівня рентабельності, а для подальшої її інтенсифікації необхідно розробляти способи збільшення конверсії поживних речовин корму у продукцію [1, 5, 7, 8, 14, 20]. Повноцінне мінеральне живлення є однією з основних передумов підвищення продуктивності птиці, тому що відсутність або нестача окремих мінеральних елементів, а також порушення співвідношення між їх умістом у комбікормах призводить до зниження рівня використання поживних речовин кормів і, як наслідок, до зниження продуктивності птиці [2, 10, 12, 19, 27, 30].

Встановлено, що мінеральні елементи, які надходять з кормами і кормовими добавками до організму птиці, беруть участь у ферментативних процесах з перетравлювання поживних речовин кормів, їх всмоктування, синтезу, розпаду і виділення продуктів обміну з організму. Вони також створюють необхідні умови для нормального функціонування ферментів, гормонів, вітамінів, стабілізують кислотно-лужну рівновагу і осмотичний тиск [10, 13, 17].

Сучасні дослідження у галузі годівлі птиці дали змогу внести суттєві зміни у технологію виробництва продукції птахівництва. Останнім часом стали дедалі більше уваги приділяти забезпеченості раціонів птиці мікроелементами. Важливе значення серед мінеральних елементів відіграє метал-біотик Цинк, який обов'язково додають до складу комбікормів [18, 22, 24, 28].

Роль Цинку в організмі тварин полягає в тому, що він є необхідним компонентом або активатором багатьох ферментів та гормонів, впливає на обмін в організмі білків, жирів і вуглеводів, зміцнює імунну систему, впливає на виводимість курчат-бройлерів. Нестача Цинку в організмі курчат-бройлерів призводить передусім до порушень у синтезі білка, у результаті чого пригнічується їх ріст та збільшуються строки вирощування [3, 6, 9, 11, 23, 25, 31]. Тривала нестача Цинку в комбікормах батьківського стада м'ясної птиці призводить до зменшення його рівня в плазмі крові, кістковій тканині, підшлунковій залозі, печінці, нирках. При цьому знижується активність фосфатази в плазмі крові, кістках і дванадцятипалій кишці, карбоангідрази крові, карбоксипептидази А і В підшлункової залози, лактатдегідрогенази серця, скелетних м'язів, нирок, алкогольдегідрогенази сім'яників. У кінцевому результаті це призводить до зниження виводимості через погану заплідненість яєць [12, 21, 25, 29, 30].

Цинк є структурним компонентом або необхідний для каталітичної активності понад 200 металоферментів, задіяних у різних метаболічних процесах: ДНК- та РНК-полімерази, дегідрогенази, карбоксипептидази, фосфатази, супероксиддисмутази, алкогольдегідрогенази, піруват-карбоксилази та ін. [10, 26].

Метою дослідження було встановити вплив застосування у складі комбікормів сульфату і змішанолігандного комплексу Цинку на забійні показники курчат-бройлерів.

Матеріал і методи дослідження. Науково-господарський дослід з вивчення впливу застосування у складі комбікормів сульфату і змішанолігандного комплексу Цинку на забійні показники курчат-бройлерів проводили за методом груп. У добовому віці відібрали 150 курчат-бройлерів, з яких за принципом аналогів сформували три групи: одну контрольну та дві дослідні по 50 голів у кожній (25 півників і 25 курочок). Курчат одержано від батьківського стада, яке було вирощене і утримувалось на птахофермі ННДЦ Білоцерківського НАУ. Підбираючи аналоги, враховували вік і живу масу курчат-бройлерів [4, 15, 16].

До двотижневого віку поголів'я дослідних курчат-бройлерів утримували у кліткових батареях по 25 голів у клітці, з двотижневого віку і до забою – у таких самих кліткових батареях, але концентрацію поголів'я було зменшено до 7–8 голів у клітці.

Для годівлі дослідних курчат-бройлерів використовували гранульовані повнораціонні комбікорми. До 5-добового віку (зрівняльний період) курчатам-бройлерам годували комбікорми виробництва Миронівського комбікормового заводу "Київ-Атлантик-Україна". Для годівлі курчат з 5-добового віку (обліковий період) для кожної групи комбікорми готували безпосередньо в ННДЦ БНАУ згідно з розробленою рецептурою з розрахунку на 4 доби використання. Належний рівень Цинку у комбікормах забезпечували за рахунок введення сульфату і змішанолігандного комплексу Цинку.

Весь виробничий цикл поділяли на 3 періоди – 5–21, 22–35 і 36–42 діб, із застосуванням комбікормів з різною концентрацією Цинку, що передбачалося схемою досліді (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема першого науково-господарського досліді

Віковий період, діб	Група курчат-бройлерів		
	1-а контрольна	дослідні	
		2-а	3-я
Доза введення Цинку, г/т комбікорму			
5–21	60,0*	60,0**	45,0**
22–35	50,0*	50,0**	37,5**
36–42	40,0*	40,0**	30,0**

Примітка: * – за рахунок сульфату Цинку; ** – за рахунок змішанолігандного комплексу Цинку.

Як свідчать дані таблиці 1, концентрація Цинку в комбікормах зі зростанням віку птиці знижувалася.

Результати дослідження. Контрольний забій, який було проведено після завершення науково-господарського досліді, показав, що використання сульфату і змішанолігандного компле-

ксу Цинку у різних дозах неоднаково вплинуло на забійні показники птиці контрольної і дослідних груп (табл. 2).

Таблиця 2 – Забійні якості піддослідних курчат, г (n=50)

Показник	Група		
	1-а	2-а	3-я
Передзабійна жива маса	2437,3±28,90	2549,3±28,43	2649,3±28,62**
% до контролю	–	104,6	108,7
Маса непатраної тушки	2223,33±18,46	2338,00±27,39*	2429,67±26,21**
% до контролю	–	105,2	109,3
Маса напівпатраної тушки	2041,67±24,29	2144,67±21,28*	2230,33±22,98**
% до контролю	–	105,0	109,2
Маса патраної тушки	1857,00±24,02	1936,67±31,55	2038,33±25,25**
% до контролю	–	104,3	109,8
Маса їстівних частин: м'язи грудні	445,00±6,56	467,67±8,65	496,00±9,07*
% до контролю	–	105,1	111,5
м'язи кінцівок	399,67±6,12	420,33±7,45	443,33±7,17*
% до контролю	–	105,2	110,9
шкіра	144,67±1,45	151,33±2,33	156,00±5,03
% до контролю	–	104,6	107,8
внутрішній жир	40,33±1,45	42,67±2,40	45,33±2,19
% до контролю	–	105,8	112,4
печінка	42,00±1,73	44,67±1,86	45,33±1,76
% до контролю	–	106,3	107,9
легені	13,33±0,67	14,00±1,00	15,33±0,33
% до контролю	–	105,0	115,0
нирки	9,33±0,33	9,67±0,33	9,67±0,33
% до контролю	–	103,6	103,6
м'язовий шлунок	52,67±1,20	53,33±1,45	55,00±1,53
% до контролю	–	101,3	104,4
серце	11,33±0,33	12,00±0,58	13,33±0,33*
% до контролю	–	105,9	117,6

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

Так, найбільшою передзабійна жива маса (2649,3 г) була у курчат-бройлерів 3-ї групи, які споживали комбікорми зі змішанолігандним комплексом Цинку у дозах, що відповідали введенню 45, 37,5 і 30 г елемента на 1 тону комбікорму, і ця різниця була статистично значущою (p<0,01).

У птиці 2-ї групи, яка споживала комбікорми зі змішанолігандним комплексом Цинку у дозі, що відповідала введенню на 1 т комбікорму 60, 50 і 40 г елемента, передзабійна жива маса також була більшою, ніж у контрольній групі (2549,3 г), однак статистично значущої різниці за цим показником не встановлено. Загалом передзабійна жива маса курчат-бройлерів другої і третьої груп була більшою від живої маси птиці контрольної групи відповідно на 4,6 і 8,7 %.

Аналіз забійних показників показав, що маса непатраної, напівпатраної і патраної тушки у птиці 3-ї групи була більшою за відповідні показники у контрольній групі на 9,3, 9,2, і 9,8 % (p<0,01). У птиці 2-ї групи, в порівнянні з контролем, статистично значуще збільшення спостерігали тільки за масою непатраної і напівпатраної тушки (p<0,05).

Якщо аналізувати масу їстівних частин, то спостерігали тенденцію до її збільшення у птиці 2-ї і 3-ї дослідних груп, але найбільшою вона була у птиці 3-ї групи, яка споживала комбікорми зі змішанолігандним комплексом Цинку у дозах, що відповідали введенню 45, 37,5 і 30 г елемента на 1 тону комбікорму. Так, маса грудних м'язів, м'язів кінцівок, шкіри, внутрішнього жиру, печінки, легенів, нирок, м'язового шлунка і серця у птиці 3-ї групи була на 11,5 %; 10,9; 7,8; 12,4; 7,9; 15,0; 3,6; 4,4 і 17,6 % більшою, ніж у аналогів контрольної групи, однак вірогідну різницю спостерігали лише за масою м'язів грудей, кінцівок і серця. У курчат-бройлерів 2-ї групи маса їстівних частин також переважала їх масу у контрольних аналогів, але вірогідної різниці за цими показниками не встановлено.

Аналіз відносних показників виходу продуктів забою показав, що вони були кращими у птиці, яка споживала комбікорми зі змішанолігандним комплексом Цинку (табл. 3).

Таблиця 3 – Вихід продуктів забою, % (n=50)

Показник	Група		
	1	2	3
Вихід напівпатраної тушки	83,77±0,10	84,13 ±0,13	84,19 ±0,05*
Вихід патраної тушки	76,19 ±0,27	75,96 ±0,39	76,94 ±0,29
Вихід їстівних частин :			
м'язи грудні	18,26±0,12	18,34±0,14	18,72±0,16
м'язи кінцівок	16,40 ±0,07	16,49 ±0,11	16,73 ±0,13
шкіра	5,94 ±0,01	5,94 ±0,03	5,89 ±0,25
внутрішній жир	1,65 ±0,04	1,67 ±0,08	1,71 ±0,07
печінка	1,72 ±0,051	1,75 ±0,054	1,71 ±0,054
легені	0,55 ±0,029	0,55 ±0,034	0,58 ±0,013
нирки	0,38 ±0,010	0,38 ±0,009	0,36 ±0,009
м'язовий шлунок	2,16 ±0,026	2,09 ±0,036	2,08 ±0,036
серце	0,46 ±0,009	0,47 ±0,018	0,50 ±0,009*

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

Так, вихід напівпатраної тушки був найбільшим у курчат-бройлерів 3-ї дослідної групи (84,19 %, p<0,05).

У курчат 2-ї і 3-ї дослідних груп спостерігали тенденцію до збільшення виходу грудних м'язів, м'язів кінцівок, шкіри, легенів і серця, але вірогідної різниці за цими показниками у птиці контрольної і дослідних груп не встановлено, за винятком виходу серця.

У результаті проведених досліджень встановлено, що введення до складу комбікорму курчат-бройлерів змішанолігандного комплексу Цинку має переваги над введенням сульфату, оскільки у птиці покращуються забійні якості та збільшується вихід їстівних частин туші.

Висновки. Згодовування курчатам-бройлерам комбікормів зі змішанолігандним комплексом Цинку, в порівнянні з сульфатом, дає змогу покращити забійні якості (передзабійна маса збільшується на 8,6 %) та вихід їстівних частин туші. Оптимальною є доза, що відповідає введенню 37,5 г елемента на 1 тону комбікорму.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Акбаев М., Малофеева Н. Резервы повышения продуктивности бройлеров. Птицеводство. 2003. №7. С. 5–7.
2. Біологічна роль мікроелементів в організмі тварин / Кравців Р.Й. та ін. Науковий вісник ЛНАВМ ім. Л.Г. Гжицького. 2004. Т.7. № 2. Ч. 6. С. 63–70.
3. Борисенко В.Г., Ястребов К.Ю., Іонов І.Д. Амінокислотне живлення. Сучасне птахівництво. 2004. № 10. 9 с.
4. Бородай В.П., Задорожній А., Задорожня Г. Стан та напрями наукових досліджень у годівлі птиці. Науковий вісник НАУ. 2003. Вип. 63. С. 109–111.
5. Вайзелін Г.Н., Левоско М.Ю. Откормочные и мясные качества цыплят-бройлеров при использовании инновационных технологий. Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2011. № 7. С. 32–42.
6. Вертійчук А.І., Глебова Ю.А. Вплив годівлі птиці на якість продукції. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2012. Вип. 179. С. 136–142.
7. Воронов М., Абдулхалимов Р. Результаты откорма бройлеров отечественных и зарубежных кроссов. Птицеводство. 2005. № 7. 6 с.
8. Вайзенен Г.Н., Вайзенен Г.А., Токарев А.И. Новое в промышленном производстве экономически чистого мяса бройлеров. Зоотехния. 2004. № 2. С. 30–32.
9. Денин Н., Кашеваров М. Кормовой белок: решение проблемы. Птицеводство. 2002. № 8. С. 10–12.
10. Лемешева М.М. Амінокислотне живлення птиці. Сучасне птахівництво. 2003. № 12. 17 с.
11. Мельник А.Ю. Деякі показники мінерального та ліпідного обміну у курчат-бройлерів 33-добового віку за використання препарату декавіт. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: «Ветеринарна медицина». 2015. № 7 (37). С. 44–47.
12. Мельник В. Вирощування бройлерів. Сучасне птахівництво. 2003. № 12. С. 18.
13. Меркурьєва Е.К. Генетика с основами биометрии. М.: Колос. 1983. 424 с.
14. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: посібник / за ред. Ібатуліна І.І., Журовської О.М. К.: Аграр. наука. 2017. 328 с.
15. Мінеральне живлення тварин / Кліщенко Г. Т., та ін. Київ: Світ, 2001. 575 с.
16. Особливості накопичення міді та цинку в тканинах курчат-бройлерів при їх вирощуванні на комбікормах з комплексними сполуками мікроелементів / Малого Л.В., та ін. Наукові доповіді НАУ. 2008. 2 (10) С. 1–8.
17. Медвідь С.М., Гунчак А.В., Гутий Б.В., Ратич І. Б. Перспективи раціонального забезпечення курчат-бройлерів мінеральними речовинами. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. 2017. Т.19. № 79. С. 127–134.

18. Поліщук А.А., Т.П. Булавкіна. Сучасні кормові добавки в годівлі тварин та птиці. Ефективні корми та годівля. 2010. №7. С. 24–28.
19. Ричардс Д.Д., Гизен Э. Е., Ширли Р.Б. Органические микроэлементы: неотъемлемый компонент современного кормления. Эффективное птицеводство. 2011. № 3(75). С. 28–31.
20. Сичов М. Фазова годівля бройлерів. Наше птицеводство. 2017. № 5. С. 66–68.
21. Юрченко В. В. Зниження забруднення довкілля за рахунок факторів годівлі птиці. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. 2013. Вип. 26(1). С. 135–141.
22. Янович Д.В. Вікові зміни вмісту цинку і міді в тканинах курей. Біологія тварин. 2002. Т.4. № 1–2. С.92–95.
23. Ястребов К.Ю., Чигрин А.І. Нормоване протеїнове живлення. Сучасне птицеводство. 2003. № 6. С. 12–13.
24. Brzóska M. M., Moniuszko-Jakoniuk J. Interactions between cadmium and zinc in the organism. Food Chem. Toxicol. 2001. Vol. 39. P. 967–980.
25. Cu/Zn superoxide dismutase expression in the postnatal rat brain following an excitotoxic injury / H. Peluffo, L. Acarin, et al. J. Neuroinflammation. 2005. Vol. 2. P. 12.
26. Laity J. H., Andrews G. K. Understanding the mechanisms of zinc-sensing by metal-response element binding transcription factor-1 (MTF-1). Arch Biochem Biophys. 2007. Vol. Jul 15, № 463(2). P. 201–210.
27. Mechanisms of mammalian zinc-regulated gene expression / Jackson K. A., et al. Biochem Soc Trans. 2008. Vol. Dec. 36. № 6. P. 1262–1266.
28. Maret W. The function of zinc metallothionein: A link between cellular zinc and redox state. J. Nutrition. 2000. 130. № 5. P. 1455–1458.
29. Palmiter R. D. Protection against zinc toxicity by metallothionein and zinc transporter. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 2004. Vol. 101. № 14. P. 4918–4923.
30. Sensi S.L., Jeng J.M. Rethinking the excitotoxic ionic milieu: the emerging role of Zn²⁺ in ischemic neuronal injury. Curr. Mol. Med. 2004. Vol. 4. P. 87–111.
31. King J.C., Cousins R.J. Zinc. In: Modern Nutrition in Health and Disease (10th ed.) / edited by Shils M. E., et al. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins. 2005. P. 271–285.

REFERENCES

1. Akbaev, M., Malofeeva, N. (2003). Rezervy povysheniya produktivnosti brojlerov [Reserves to increase the productivity of broilers]. Pticevodstvo [Poultry farming]. no. 7, pp. 5–7.
2. Kravciv, R.J. (2004). Biologichna rol' mikroelementiv v organizmi tvarin [Biological role of microelements in the body of animals]. Naukovij visnik LNAVM im. L.G. [Zhic'kogo [Scientific herald of LNAVM them. Lg Gzhytsky]. Vol. 7, no. 2, Part 6, pp. 63–70.
3. Borisenko, V.G., Jastrebov, K.Ju., Ionov, I.D. (2004). Aminokislodne zhivlennja [Amino Acid Nutrition]. Suchasne ptahivnictvo [Contemporary Poultry Farming]. no. 10, 9p.
4. Borodaj, V.P., Zadorozhnij, A., Zadorozhnja, G. (2003). Stan ta naprjami naukovih doslidzhen' u godivli ptici [The state and trends of research in the feeding of poultry]. Naukovij visnik NAU [Scientific herald of NAU]. Issue 63, pp. 109–111.
5. Vajzelin, G.N., Levosko M.Ju. (2011). Otkormochnye i mjasnye kachestva cypljat-brojlerov pri ispol'zovanii innovacionnyh tehnologij [Feeding and meat qualities of broiler chickens when using innovative technologies]. Kormlenie sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo [Farm animal feeding and fodder production]. no. 7, pp. 32–42.
6. Vertijchuk, A.I., Glebova, Ju.A. (2012). Vpliv godivli ptici na jakist' produkci [Influence of feeding on quality of produce]. Naukovij visnik Nacional'nogo universitetu bioresursiv i prirodozoristuvannja Ukraini. Ser.: Tehnologija virobnictva i pererobki produkci tvarinnictva. [Scientific herald of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine. Series: Technology of production and processing of livestock products]. Issue 179, pp. 136–142.
7. Voronov, M., Abdulhalimov, R. (2005). Rezul'taty otkorma brojlerov otechestvennyh i zarubezhnyh krossov [The results of fattening broilers domestic and foreign crosses]. Pticevodstvo [Poultry farming]. no. 7, 6p.
8. Vjajzenen, G.N., Vjajzenen, G.A., Tokarev, A.I. (2004). Novoe v promyshlennom proizvodstve jekonomicheskogo chistogo mjaso brojlerov. [New in the industrial production of economically pure broiler meat]. Zootechny. no. 2, pp. 30–32.
9. Denin, N., Kashevarov, M. (2002). Kormovoj belok: reshenie problemy [Feed protein: problem solving]. Poultry farming. no. 8, pp. 10–12.
10. Lemesheva, M.M. (2003). Aminokislodne zhivlennja ptici [Amino Acid Bird Feed]. Suchasne ptahivnictvo [Contemporary Poultry Farming]. no. 12, 17 p.
11. Mel'nik, A.Ju. (2015). Dejaki pokazniki mineral'nogo ta lipidnogo obminiv u kurchat-brojleriv 33-dobovogo viku za vikoristannja preparatu dekaavit [Some indicators of mineral and lipid metabolism in broiler chicks of 33 days of age for the use of decavet]. Visnik Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universitetu. Serija: «Veterinarna medicina» [Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series: "Veterinary Medicine"]. no. 7 (37), pp. 44–47.
12. Mel'nik, V. (2003). Viroshhuvannja brojleriv [Growing broilers]. Suchasne ptahivnictvo [Contemporary Poultry Farming]. no. 12, 18p.
13. Merkur'eva, E.K. (1983). Genetika s osnovami biometrii [Genetics with the basics of biometrics]. Moscow, Kolos. 424 p.
14. Ibatulina, I.I., Zhurovs'kogo, O.M. (2017). Metodologija ta organizacija naukovih doslidzhen' u tvarinnictvi: posibnik [Methodology and organization of research in animal husbandry: manual]. Kyiv, Agrarian science. 328 p.
15. Klicenko, G.T., Kulik, M.F., Kosenko, M.V. (2001). Mineral'ne zhivlennja tvarin [Mineral feeding of animals]. Kyiv: Svit, 575 p.
16. Maljuga, L.V., Mihal's'ka, V.M., Shevchenko, L.V. (2008). Osoblivosti nakopichennja midi ta cinku v tkaninah kurchat-brojleriv pri ih viroshhuvanni na kombikormah z kompleksnimi spolukami mikroelementiv [Features of the accumulation of copper and zinc in the tissues of broiler chickens when they are grown on mixed foddors with complex compounds of trace elements]. Naukovi dopovidi NAU [Scientific reports of NAU]. 2 (10), pp. 1–8.

17. Medvid', S.M., Gunchak, A.V., Gutij, B.V., Ratic, I.B. (2017). Perspektivi racional'nogo zabezpechennja kurchat-brojleriv mineral'nimi rechovinami [Prospects for rational supply of broiler chickens with mineral substances]. *Naukovij visnik L'vivskogo nacional'nogo universitetu veterinarnoї medicini ta biotehnologij imeni S.Z. Gzhytskyj*. Vol. 19, no.79, pp. 127–134.
18. Polishhuk, A.A., Bulavkina, T.P. (2010). Suchasni kormovi dobavki v godivli tvarin ta ptici [Modern feed additives for feeding animals and poultry]. *Efektivni kormi ta godivlja* [Effective feeding and feeding]. no.7, pp. 24–28.
19. Richards, D.D., Gizen, Je. E., Shirli, R.B. (2011). Organicheskie mikrojelementy: neot#emlemyj komponent sovremennogo kormlenija [Organic micronutrients: an integral component of modern feeding]. *Efektivne ptahivnictvo* [Effective poultry farming]. no. 3(75), pp. 28–31.
20. Sichov, M. (2017). Fazova godivlja brojleriv [Phase feeding of broilers]. *Nashe ptahivnictvo* [Our poultry farming]. no.5, pp. 66–68.
21. Jurchenko, V.V. (2013). Znizhennja zabrudnennja dovkillja za rahunok faktoriv godivli ptici [Reduction of environmental pollution due to the factors of feeding birds]. *Problemi zoonzhenerii ta veterinarnoї medicini* [Problems of zoinengineering and veterinary medicine]. Issue 26(1), pp. 135–141.
22. Janovich, D.V. (2002). Vikovi zmini vmistu cinku i midi v tkaninah kurej [Age changes in the content of zinc and copper in the tissues of chickens]. *Biologija tvarin* [Biology of animals]. Vol. 4, no. 1–2, pp.92–95.
23. Jastrebov, K.Ju., Chigrin, A.I. (2003). Normovane protei'novе zhivlennja [Normified protein feed]. *Suchasne ptahivnictvo* [Contemporary Poultry Farming]. no. 6, pp. 12–13.
24. Brzóska, M. M., Moniuszko-Jakoniuk, J. (2001). Interactions between cadmium and zinc in the organism. *Food Chem. Toxicol.* Vol. 39, pp. 967–980.
25. Peluffo, H., Acarin, L.J. (2005). Cu/Zn superoxide dismutase expression in the postnatal rat brain following an excitotoxic injury. *Neuroinflammation*. Vol. 2, 12 p.
26. Laity, J. H., Andrews, G. K. (2007). Understanding the mechanisms of zinc-sensing by metal-response element binding transcription factor-1 (MTF-1). *Arch Biochem Biophys*. Vol. Jul 15, no.463(2), pp. 201–210.
27. Jackson, K. A., Valentine, R. A., Coneyworth, L. J. (2008). Mechanisms of mammalian zinc-regulated gene expression. *Biochem Soc Trans.* Vol. Dec.36, no. 6, pp. 1262–1266.
28. Maret, W. (2000). The function of zinc metallothionein: A link between cellular zinc and redox state. *J. Nutrition*. 130, no. 5, pp. 1455–1458.
29. Palmiter, R.D. (2004). Protection against zinc toxicity by metallothionein and zinc transporter. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. Vol. 101, no. 14, pp. 4918–4923.
30. Sensi, S.L., Jeng, J.M. (2004). Rethinking the excitotoxic ionic milieu: the emerging role of Zn²⁺ in ischemic neuronal injury. *Curr. Mol. Med.* Vol. 4, pp. 87–111.
31. King, J.C., Cousins, R.J., Shils, M.E., Shike, M., Ross, A.C. (2005). Zinc. In: *Modern Nutrition in Health and Disease* (10th ed.). Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins. pp. 271–285.

Убойные показатели цыплят-бройлеров при скармливании комбикормов с сульфатом и смешаннолигандным комплексом Цинка

Редька А.И., Бомко В.С., Сломчинский М.Н.

Эффективность использования сульфата и смешаннолигандного комплекса Цинка и влияние их скармливания на убойные показатели цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 изучали после завершения научно-хозяйственного опыта и контрольного убоя, проведенного в помещении вивария Белоцерковского национального аграрного университета.

Разница в условиях кормления между группами заключалась в том, что для птицы первой группы, в зависимости от возраста, было изготовлено комбикорм с использованием сульфата Цинка в дозе, соответствующей введению на 1 т комбикорма 60, 50 и 40 г элемента (контроль), для второй – с использованием смешаннолигандного комплекса Цинка в дозе, что также соответствует введению на 1 т комбикорма 60, 50 и 40 г элемента, а для третьей – с использованием смешаннолигандного комплекса Цинка в дозе, соответствующей введению на 1 т комбикорма 45, 37,5 и 30 г элемента.

Добавки Цинка в комбикорма вводили путем многоступенчатого смешивания, что позволило равномерно распределить элемент по всей массе.

Условия содержания и показатели микроклимата в помещении были идентичными для птицы контрольной и опытных групп и соответствовали установленным гигиеническим нормативам.

После окончания научно-хозяйственного опыта провели контрольный убой, который показал, что использование сульфата и смешаннолигандного комплекса Цинка в различных дозах неодинаково повлияло на убойные показатели птицы контрольной и опытных групп. Так, наибольшая предубойная живая масса (2649,3 г) была у цыплят-бройлеров третьей группы, которые потребляли комбикорма со смешаннолигандным комплексом Цинка в дозах, соответствующих введению 45, 37,5 и 30 г элемента на тонну комбикорма, и эта разница была достоверной ($p < 0,01$). У птицы второй группы, которая потребляла комбикорма со смешаннолигандным комплексом Цинка в дозах, соответствующих введению на 1 т комбикорма 60, 50 и 40 г элемента, предубойная живая масса также была больше, чем в контрольной группе (2549,3 г), но статистически значимой разницы по этому показателю не установлено. Предубойная живая масса цыплят-бройлеров второй и третьей групп была больше живой массы птицы контрольной группы соответственно на 4,6 и 8,7 %.

Касательно массы непотрошеной тушки, она также была больше у птицы 2-й и 3-й опытных групп, а разница была достоверной.

Анализ относительных показателей выхода продуктов убоя показал, что они были лучше у птицы, которая потребляла комбикорма со смешаннолигандным комплексом Цинка. Так, выход полупотрошеной тушки был самым большим у цыплят-бройлеров 3-й опытной группы (84,19 %), а разница по этому показателю в сравнении с контролем была достоверной ($p < 0,05$).

У цыплят 2-й и 3-й опытных групп наблюдалась тенденция к увеличению выхода грудных мышц, мышц конечностей, кожи, легких и сердца.

Результаты научно-хозяйственного опыта показали, что скармливание комбикорма со смешаннолигандным комплексом Цинка, по сравнению с сульфатом, позволяет улучшить убойные качества и выход съедобных частей туши.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, предубойный живой вес, убойный выход, масса тушки, масса внутренних органов, смешаннолигандный комплекс Цинка, сульфат Цинка.

The feeding of the broiler chickens on fodder with sulphate and Zink mixed ligand complex and their slaughter characteristics

Redka A., Bomko V., Slomchynskyi M.

The effectiveness of the use of sulfate and the mixed zinc ligand complex Zinc and the effect of their feeding on the slaughter indicators of broilers of the Cobb-500 cross were studied after the completion of scientific and economic experience and control slaughter conducted in the premises of the vivarium of the Bila Tserkva National Agricultural University.

The difference in feeding conditions between the groups was that for the poultry of the first group, depending on age, compound feed was prepared using zinc sulfate in a dose corresponding to the introduction of 60, 50 and 40 g of element per 1 ton of feed (control), for the second - using a mixed zinc ligand complex at a dose that also corresponds to the introduction of 60, 50 and 40 g of element per 1 ton, and for the third - using a zinc mixed mixed ligand complex at a dose corresponding to the introduction of 45, 37.5 and 30 g.

Zinc concentration in the mixed fodder decreased as the age of birds increased. The control slaughter, which has been carried out after the experiment, shows that the different dose use of Sulphate and Zinc mixed ligand complex differently influences on the slaughter characteristics of the control and experimental bird groups. Thus, the largest pre-slaughter weight (2649.3 g) of broiler chicks of the 3rd group is ($p < 0.01$) if they consume mixed fodder with a mixed ligand complex of Zinc at doses corresponding to the adding of 45, 37.5 and 30 g of the element per 1 ton of mixed fodder.

The pre-slaughter weight of the 2nd group, which has consumed mixed fodder with Zinc mixed ligand complex at a dose corresponding to adding 60, 50 and 40 g of the element per 1 ton of feed is also higher than in the control group (2549.3 g). But the probable difference for this index is not established. In general, the pre-slaughtered weight of the 2nd and 3rd group is higher than the weight of the the control group, respectively by 4.6 and 8.7 %.

Regarding the mass of the gutted carcass, it was also greater in the birds of the 2nd and 3rd experimental groups, and the difference was significant.

An analysis of the relative indicators of the yield of slaughter products showed that they were better in poultry that consumed compound feeds with a mixed zinc ligand complex. So, the output of a half-gutted carcass was the largest among broilers of the 3rd experimental group (84.19 %), and the difference in this indicator compared with the control was significant ($p < 0.05$).

Chickens of the 2nd and 3rd experimental groups showed a tendency to increase the output of the pectoral muscles, muscles of the limbs, skin, lungs and heart.

The results of scientific and economic experience have shown that feeding compound feed with the mixed zinc ligand complex, in comparison with sulfate, can improve the slaughter quality and yield of edible carcasses.

The relative index analysis of the slaughter products reveals that the poultry fed on Zinc mixed ligand complex, has better result.

Thus, the yield of a semi-eviscerated carcass is the highest in broiler chicks of the experimental group № 3 (84.19 %), and the difference in this characteristics has been compared with the control group ($p < 0.05$).

There is an output increasing tendency of the thoracic muscles, limb muscles, skin, lung and heart in the 2nd and 3rd experimental group. But the probable difference of these indexes in the control and experimental groups has not been established, except for the heart output.

Thus, it can be concluded that broiler chicks fed on fodder with Zinc mixed ligand complex, in comparison with Sulfate one, makes it possible to improve the slaughter characteristics and the yield of edible parts of the carcass, and the optimum dose is equivalent to 37.5 g of the element per 1 ton of the feed.

Key words: broiler chickens, pre-slaughter weight, slaughter yield, carcass weight, mass of internal organs, Zinc mixed ligand complex, Zinc sulfate.

Надійшла 25.03.2019 р.