

EFFECT OF COPPER AS FEED ADDITIVES ON GROWTH PERFORMANCE IN QUAIL CHICKS

M.I. Holubiev, M.Yu. Sychov, T.A. Holubieva

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 03041, Kyiv, Heroiv Oborony st., 15

E-mail: golubev.mon@gmail.com, sychov@ukr.net, golubeva.nubip@gmail.com

Submitted 21.01.2017. Accepted: 12.04.2016

We investigated the growing quail patterns while feeding with different sources of copper. We conducted experimental studies in terms of problem research Laboratory of feed additives, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. We selected Pharaoh quails as the material for scientific experiments which was carried out by analog group method. The study was conducted on 120 day-old Japanese quail chicks which were randomly divided into three groups viz., 1, 2, and 3 of hundred birds each. Group 2 and 3 were given feed supplement, with copper sulphate, copper glycinate, and copper citrate twice per day – in morning and in evening along with basal diet and the group 1 was kept as control.

We established that body weight of quails fed with copper citrate (copper contain 8 mg/kg of feed) was by 2 % larger than in control group. During the study, we registered high level of quail preservation in the experimental groups. The poultry, which fed copper citrate had the lowest cost of feed per one kilo of growth.

Keywords: quails, sources of copper, body weight, feed consumption, mixed fodder

ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОДНЯКУ ПЕРЕПЕЛІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ КУПРУМУ У КОМБІКОРМІ

М.І. Голубєв, М.Ю. Сичов, Т.А. Голубєва

Національний університет біоресурсів і природокористування України, 03041, Київ,

вул. Героїв Оборони, 15

E-mail: golubev.mon@gmail.com, sychov@ukr.net, golubeva.nubip@gmail.com

Проведено оцінку продуктивності перепелів за використання комбікормів з різними джерелами Cu. Експериментальні дослідження проводились в умовах проблемної науково-дослідної лабораторії кормових добавок Національного університету біоресурсів і природокористування України. Матеріалом для науково-господарського дослідження були перепели породи фараон. Дослід проводився за методом груп-аналогів. До комбікормів перепелів піддослідних груп вводили відповідно Cu сульфат, Cu гліцинат та Cu цитрат. Комбікорми згодовували у сухому розсипному вигляді. Годівля молодняку була груповою. Добову кількість комбікорму роздавали дворазово – вранці та ввечері. У досліді були використані зоотехнічні, технологічні і статистичні методи дослідження.

Встановлено, що при використанні цитрату Cu (8 мг/кг корму) у кормах для перепелів їх маса тіла була на 2 % більша порівняно з контролем. У ході досліджень встановлено, що рівень збереженості перепелів досить високий у піддослідних групах. Найнижчі витрати корму на 1 кг приросту встановлено у птиці, якій згодовували цитрат Cu.

Ключові слова: перепели, джерела купруму, маса тіла, споживання корму, комбікорм

Вступ

Серед факторів, які забезпечують підвищення продуктивності сільськогосподарської птиці, велике значення має її повноцінне живлення. Максимальна спадково обумовлена продуктивність, висока збереженість та відтворні здатності птахів проявляються лише у тому випадку, коли забезпечуються усі умови їх вирощування та потреби організму в енергії, органічних, мінеральних та біологічно активних речовинах.

Важливу та різноманітну роль в організмі птахів відіграють мікроелементи, у тому числі і купрум, який є одним з найважливіших мікроелементів, що необхідний для процесів розмноження і росту тварин ([Gheisari et al., 2011](#); [Miles et al., 2003](#); [Ahmad et al., 2004](#)). Метаболізм Cu в організмі характеризується своєю складністю, практично всі мікроелементи поступають Cu в різноманітті факторів, які впливають на його поглинання, виділення і використання.

Даний метал є складовою частиною системи цитохрому. Ферменти тирозиназа, аскорбіноксидаза, фероксидаса, супероксиддисмутаза цитохромоксидаза, лізілоксидаса містять у своєму складі Cu і їх активність залежить від цього елемента ([Reece, 2004](#); [Gaetke, Chow, 2003](#); [Klasing, 1998](#)). Він необхідний для активності різних металоорганічних ферментів, асоційованих з метаболізмом Феруму, еластину і утворення колагену, виробництва мелатоніну і цілісності центральної нервової системи ([SCAN, 2003](#)). Імуно-регулювання системи організму значною мірою залежить від Cu. Також він каталізує включення феруму в структуру гему і є незамінною речовиною в кровообігу ([Emelyanov, 2002](#)). Нині однією з найбільш доступних для використання неорганічних сполук Cu є сульфат, який додається в раціон птиці понад його вміст у базових комбіормах в якості протимікробного і стимулюючого активатора ([Arias, Koutos, 2006](#); [Brainer et al., 2003](#); [Mondal et al., 2007](#); [Shahzad et al., 2012](#); [Wang et al., 2007](#); [Abaza et al., 2009](#); [Zahedi et al., 2013](#)).

Проте, стали доступні нові джерела даного елемента, так звані «органічні джерела». Ці мікромінеральні джерела можуть існувати у вигляді амінокислотних хелатів та протеїнатів ([Dozier et al., 2003](#)). Збагачення раціонів Cu у вигляді таких сполук розглядається в якості органічної альтернативи в раціоні тварин, щоб полегшити ці проблеми шляхом зниження ефективного рівня використання порівняно з неорганічними джерелами Cu ([Samanta et al., 2011](#); [Xia et al., 2003](#); [Vasanth et al., 2015](#)). Крім того, його органічні джерела мають більш високі відносні значення біодоступності порівняно з Купрум сульфатом ([Baker et al., 1991](#); [Aoyagi, Baker, 1993](#)).

Метіонін є найбільш часто використовуваною аміно-хелатуючою кислотою при отриманні хелатів Cu ([Chowdhury et al., 2004](#)). Проте, метіонін є досить дорогим ліганд-агентом, тому нині на ринку можна зустріти халатні сполуки Cu у вигляді гліцинату та цитрату.

Мета наших досліджень полягала у вивченні впливу різних джерел Cu у комбіормах на продуктивність перепелів, яких вирощують на м'ясо.

Матеріали і методи досліджень

Дослідження проведені на молодняку перепелів, що вирощують на м'ясо. Науково-господарський дослід проведено в умовах лабораторії кормових добавок кафедри годівлі тварин та технології кормів ім. П. Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України. Загальна схема досліджень наведена в таблиці 1. Відповідно до схеми використовувалося поголів'я добових перепелів, з яких за принципом аналогів було сформовано три групи: контрольну і дві дослідних, формування яких відповідає встановленим методикам ([Samanta et al., 2011](#)).

Таблиця 1. Схема науково-господарського дослідження

Група	Тривалість дослідження, діб	Кількість перепелів, гол.	Вміст Cu, мг/кг	Особливості годівлі
1-контрольна	35	100	5	ПК (повнораціонний комбіорм) + сульфат Cu
2-дослідна	35	100	5	ПК (повнораціонний комбіорм) + гліцинат Cu
3-дослідна	35	100	5	ПК (повнораціонний комбіорм) + цитрат Cu

Склад комбіорму, що використовувався у науково-господарському досліді, наведено у таблиці 2. Вміст енергії та основних елементів живлення відповідав встановленим вимогам для даного виду сільськогосподарської птиці ([Batuzhevs'kiy et al., 2005](#)).

Вміст та джерело Cu в комбіормах для перепелів встановлювали за схемою дослідження (див. табл. 1).

Поголів'я перепелів розміщували в одноярусних кліткових батареях. Площа посадки в розрахунку на одну голову становила 73,5 см², фронт годівлі – 1,5 см. Напування здійснювали за допомогою вакуумних напувалок. Доступ до води і корму був вільний. Параметри мікроклімату в приміщенні, де базувалася птиця, відповідали прийнятним зоотехнічним нормам.

Вирішення поставлених завдань здійснювалося з використанням зоотехнічних, технологічних і статистичних методів дослідження.

Таблиця 2. Склад повнораціонних комбікормів для перепелів, %

Показник	Віковий період, діб	
	1–21	22–35
Кукурудза	30,0	15,0
Макуха соєва	42,0	29,5
Пшениця	16,0	42,5
Шрот соняшниковий	–	7,0
Борошно рибне	8,9	–
Олія соняшникова	–	3,0
Борошно вапнякове	0,5	1,0
Премікс	1,6	2,0

Під час досліду здійснювали облік споживання корму, маси тіла перепелів та обраховували витрати кормів на 1 кг їх приросту. Масу тіла перепелів визначали індивідуальним зважуванням молодняку щотижнево на вагах ВЛКТ-500 з точністю до 0,01 г. Споживання корму враховували щодня.

Статистичну обробку даних здійснювали за допомогою Т-тесту, дані в таблицях наведено як середнє значення та квадратне відхилення. Відмінності вважалися статистично достовірними при $p < 0,05$.

Результати досліджень та їх обговорення

Фактичне середньодобове споживання комбікорму піддослідними тваринами за 35-добовий період представлено у таблиці 3.

Таблиця 3. Середньодобове споживання комбікорму, г

Віковий період, діб	Група		
	1	2	3
1-7	4,67	4,76	4,81
8-14	16,02	16,10	15,77
15-21	22,37	22,40	23,12
22-28	30,53	30,54	30,93
29-38	35,75	36,10	36,87
Усього за дослід	765,4	769,3	780,5

Як видно з таблиці, перепели, яким згодовували повнораціонний комбікорм, що містив у своєму складі неорганічне джерело Cu – сульфат, споживали його за увесь період досліду найменше. Зворотня тенденція до споживання корму відмічена у перепелів, яким до комбікорму додавали гліцинат Cu. Так, птахами 3-ї групи було спожито за 35 діб досліду на 2% більше корму, ніж контрольними.

Залежно від досліджуваного фактору та споживання корму перепелами, змінювалася і їх маса тіла (табл. 4).

Таблиця 4. Зміна маси тіла перепелів, г

Вік, діб	Група		
	1	2	3
1	9,24±0,10	9,20±0,09	9,19±0,14
7	27,49±0,57	27,59±0,55	28,31±0,59
14	79,75±0,89	79,92±0,94	80,24±0,86
21	129,89±1,06	130,60±0,99	132,04±1,10
28	186,53±1,48	187,34±1,44	189,37±1,27
35	230,11±1,558	231,10±1,70*	235,65±1,47*

* $p < 0,05$ порівняно з 1-ю групою.

Якщо у добовому віці середня маса тіла перепелів була максимально близькою, то починаючи з 7-ї доби вона змінювалася в сторону збільшення тих груп, перепелам яких згодовували органічні джерела Cu. Наглядно це видно у 35-добовому віці перепелів. Так, маса тіла птахів, яким у структурі комбікорму згодовували гліцинат Cu, була на 0,4% ($p < 0,05$), а перепелів, яким згодовували цитрат Cu – на 2,4% ($p < 0,05$) більшою порівняно з масою птиці контрольної групи. Слід окремо відмітити, що збереженість поголів'я перепелів, раціони яких включали органічні сполуки Cu, була вищою за контроль на 1%, і становила 96% за увесь період досліду. Досліджуючи графік росту перепелів, можна стверджувати, що перші 14 діб їх абсолютний приріст інтенсивно збільшувався, що прослідковується на відповідному рисунку (рис. 1).

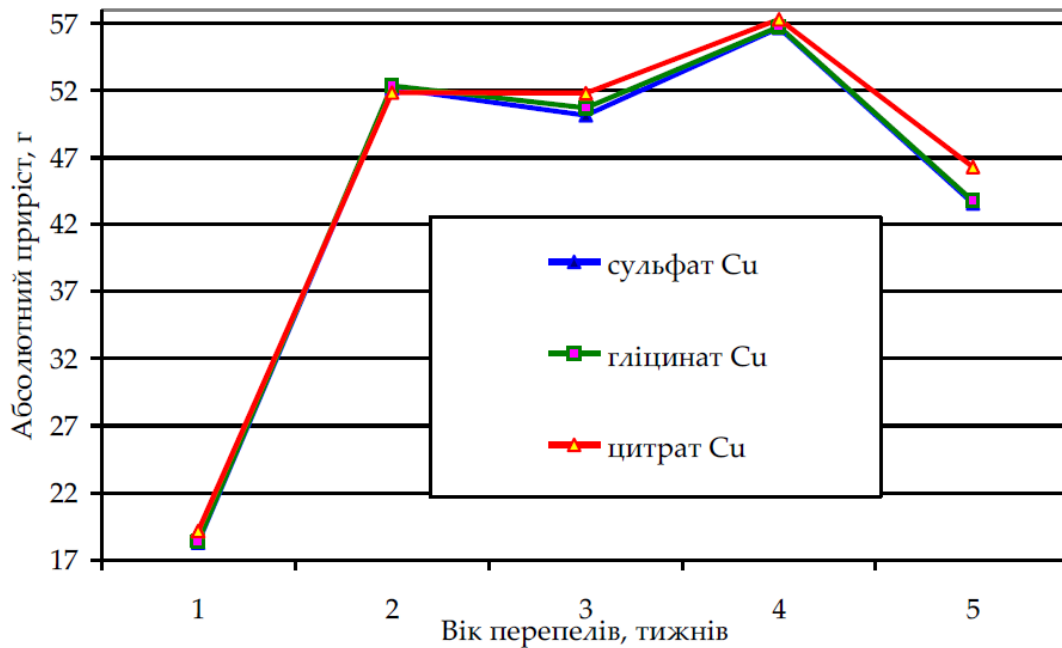


Рис 1. Зміна абсолютних приростів маси тіла перепелів, г

На третій тиждень росту абсолютні прирости перепелів зменшуються у контрольній і 2-й групах, тоді як у перепелів, що отримували з комбікормом гліцинат Cu залишаються на попередньому рівні. Зміна рецепту комбікорму та норм годівлі на 4-му тижні вирощування викликала підвищення приростів у всіх піддослідних груп, а на 5-му тижні з початком формування статеві-вікової зрілості птахів, абсолютні прирости знижуються.

Встановлено, що найбільші абсолютні прирости були у перепелів, комбікорм яких містив гліцинат Cu, підвищення яких викликане насамперед більшим споживанням комбікормів за увесь науково-господарський дослід.

Обрахувавши витрати корму на 1 кг приросту маси тіла перепелів було встановлено, що з віком птиці вони збільшуються. Так, у контрольній групі витрати за останній період вирощування порівняно з першим періодом були в 3,2 рази більшими (табл. 5).

Таблиця 5. Витрати корму на 1 кг приросту маси тіла перепелів, кг

Віковий період, дів	Група		
	1	2	3
1-7	1,79	1,81	1,76
8-14	2,15	2,15	2,13
15-21	3,12	3,09	3,12
22-28	3,77	3,77	3,78
29-38	5,74	5,78	5,58
Усього за дослід	3,33	3,32	3,27

Залежно від маси тіла перепелів і кількості спожитого комбікорму витрати корму у піддослідних групах були різними. Слід відмітити, що найменшими вони були у перепелів, яким згодовували у комбікормі цитрат Cu. Так, за увесь період дослідження витрати були на 1,3% нижчими порівняно з птахами, яким згодовували у комбікормі сульфат Cu, тоді як у перепелів, що отримували гліцинат Cu близькими з контролем (різниця у 0,2 %).

Висновки

Заміна у комбікормі неорганічного джерела Cu на його аналоги органічного походження сприяє кращому споживанню кормів на 0,5-2,0 % та збільшення маси тіла перепелів на 0,4-2,4%. Застосування комбікорму в годівлі перепелів, яким вирощують на м'ясо, з додаванням цитрату Cu порівняно з сульфатом та гліцинатом Cu позитивно впливало на зниження витрат корму до 1,3-1,4%.

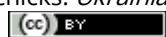
Перспектива подальших досліджень полягає у встановленні ефективного джерела інших есенційних мікроелементів для перепелів, розробки преміксу та його комплексного порівняння з існуючими аналогами.

References

- Abaza, I.M., Ezzat, W., Shoeib, M.S., El-Zaiat A.A., Hassan, I.I. (2009). Effects of copper sulfate on productive, reproductive performance and blood constituents of laying Japanese quail fed optimal and sub-optimal protein. *Int. J. Poult. Sci.*, 8, 80–89. <https://doi.org/10.3923/ijps.2009.80.89>
- Ahmad, F., Javed, M.T., Sandhu, M.A., Kausar, R. (2004). Effects of higher levels of chromium and copper on broiler health and performance during the peak tropical summer season. *Vet. Arhiv*, 74, 395–408, 2004
- Aoyagi S., Baker D.H. (1993). Nutritional evaluation of a copper–methionine complex for chicks. *Poult. Sci.*, 72, 2309–2315. <https://doi.org/10.3382/ps.0722309> PMID:8309880
- Arias, V.J., Koutos, E.A. (2006). Effects of copper source and level on intestinal physiology and growth of broiler chickens. *Poult. Sci.*, 85, 999–1007. <https://doi.org/10.1093/ps/85.6.999> PMID:16776467
- Baker D. H., Odle J., Funk M. A., Wieland T. M. (1991). Bioavailability of copper in cupric oxide, cuprous oxide, and in a copper–lysine complex. *Poult. Sci.*, 70, 177–179. <https://doi.org/10.3382/ps.0700177> PMID:1901993
- Batyuzhevskiy, Yu.N., Klymenko, T.Ye., Bratyshko, N.I. (2005). Rekomendatsiyi z vykorystannya v hodivli ptytsi kombikormiv z chastkovoyu ta povnoyu zaminoyu proteyinu tvarynnoho pokhodzhennya: metodychni rekomendatsiyi. Birky (in Ukrainian).
- Brainer, M.M.A., Menten, J.F.M., Vale, M.M., Morais, S.C.D. (2003). Cupric citrate as growth promoter for broiler chickens in different rearing stages. *Scientia Agricola*, 60, 441–445. <https://doi.org/10.1590/S0103-90162003000300004>
- Chowdhury, S.D., Paik, I.K., Namkung, H., Lim, H.S. (2004). Responses of broiler chickens to organic copper fed in the form of copper–methionine chelate. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 115, 281–293. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2004.03.009>
- Dozier, W.A., Davis, A.J., Freeman, M.E., Ward, T.L. (2003). Early growth and environmental implications of dietary zinc and copper concentrations and sources of broiler chicks. *Br. Poult. Sci.*, 44, 726–731. <https://doi.org/10.1080/00071660310001643714> PMID:14965093
- Emelyanov, A.M., Kotomcev V.V., Sbrodov, F.M. (2002). Bioelementy v racione ptic. Ekaterinburg: Uralskaya GSXA (in Russian).
- Gaetke, L.M., Chow, C.K. (2003). Copper toxicity, oxidative stress, and antioxidant nutrients. *Toxicology.*, 189 (1–2), 147–163. [https://doi.org/10.1016/S0300-483X\(03\)00159-8](https://doi.org/10.1016/S0300-483X(03)00159-8)
- Gheisari, A.A., Sanei, A., Samie, A., Gheisari, M.M., Toghyani. M. (2011). Effect of diets supplemented with different levels of manganese, zinc, and copper from their organic or inorganic sources on egg production and quality characteristics in laying hens. *Biol Trace Elem Res*, 142(2011), 557–571. <https://doi.org/10.1007/s12011-010-8779-x> PMID:20711683
- Klasing, C.K. (1998). *Comparative Avian Nutrition*. CAB Int., New York, NY.
- Miles, R., Henry, P., Sampath, V., Shivazad, M., Comer, C (2003). Relative bioavailability of novel amino acid chelates of manganese and copper for chicks. *J Appl Poult Res*, 12 (2003), pp. 417–423. <https://doi.org/10.1093/japr/12.4.417>
- Mondal, M.K., Das, T.K., Biswas, P. (2007). Influence of dietary inorganic and organic copper salt and level of soybean oil on plasma lipids, metabolites and mineral balance of broiler chickens. *Anim. Feed. Sci. Technol.*, 139, 212–233. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2007.01.014>
- Reece, W.O. (2004). *Dukes' Physiology of Domestic Animals*. 12th edition. Cornell University Press, Ithaca.
- Samanta, B., Ghosh, P.R., Biswas, A., Das, S.K. (2011). The Effects of Copper Supplementation on the Performance and Hematological Parameters of Broiler Chickens. *Asian–Aust. J. Anim. Sci.*, 24(7), 1001–1006, <https://doi.org/10.5713/ajas.2011.10394>
- SCAN (2003). Scientific Committee for Animal Nutrition: Opinion on the use of copper in Feeding stuff, European Commission publication.
- Shahzad, M.N., Javed, M.T., Shabir, S., Irfan, M., Hussain, R. (2012). Effects of feeding urea and copper sulphate in different combinations on live body weight, carcass weight, percent weight to body weight of different organs and histopathological tissue changes in broilers. *Exp. Toxicol. Pathol.*, 64, 141–147. <https://doi.org/10.1016/j.etp.2010.07.009> PMID:20829007
- Vasanth, S., Dipu, M.T., Mercy, A.D., Shyama, K. (2015). Studies on production performance in broiler chicken supplementing copper and flavomycin in feed. *International Journal of Technical Research and Applications*, 3(3), 269–272.
- Wang, Z., Cerrate, S., Coto, C., Yan, F., Waldroup, P. W. (2007). Evaluation of Mintrex copper as a source of copper in broiler diets. *Int. J. Poult. Sci.*, 6, 308–313. <https://doi.org/10.3923/ijps.2007.308.313>
- Xia, M.S., Hu, C.H., Xu, Z.R. (2004). Effect of copper bearing montmorillonite on growth performance, digestive enzyme activities and intestinal microflora and morphology of male broiler. *Poult. Sci.*, 83(11), 1868–1875. <https://doi.org/10.1093/ps/83.11.1868> PMID:15554064
- Zahedi, M., Ghiasi Ghalehkandi, J., Ebrahimnezhad, Y. (2013). Effects of different Levels of copper sulfate on small on Intestinal Physiology in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *International Journal of Biosciences*, 3 (12), 252–257. <https://doi.org/10.12692/ijb/3.12.252-257>

Citation:

Holubiev, M.I., M.Yu. Sychoy, M.Yu., Holubieva, T.A. (2017). Effect of copper as feed additives on growth performance in quail chicks. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(2), 59–63.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0. License