

УДК 636.5.034:612.66:57.013

ВМІСТ МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН В КІСТКАХ КУРЕЙ КРОСІВ КОББ-500 ТА РОСС-308 РІЗНОГО ВІКУ

ЄФІМОВ В. Г., к. вет. н.¹
КІБАЛЬЧЕНКО В. В., студентка¹
ЗАВРІНА С. В., наук. співробітник¹
СПІВАК М. В., гол. лікар ветмедичини²

¹Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро
²ТОВ ППК "Запорізький"
yefimov@ukr.net

Вивчено вікову динаміку вмісту мінеральних речовин у стегновій кістці курей м'ясного напрямку продуктивності – кросів Кобб-500 та Росс-308. Для дослідження відібрано по 5 клінічно здорових курей кросів Кобб-500 (віком 82-, 156- і 312-днів) і Росс-308 (254-добового віку). У діафізарній частині стегнової кістки досліджували вміст мікро- та макроелементів.

Встановлено, що, починаючи з 82-добового віку, у стегнових кістках курей спостерігається наростання концентрації кальцію, магнію, цинку і марганцю, що, напевне, пояснюється повним закінченням мінералізації кісток. Вміст заліза та міді в кістках поступово зменшується, а їх найнижчі значення відзначено у курей 254- і 312-добового віку, що пов'язується зі зниженням ролі кісток в кровотворенні та зменшенням у їх структурі органічного матриксу.

Ключові слова: м'ясна птиця, кури, мінеральні речовини, вік, кістки.

Вступ. На ранньому етапі розвитку кістяка надзвичайно важливим є правильне формування колагенової сітки, на якій в подальшому відбувається складний процес мінералізації кісток. Неорганічний матрикс, так званий "мінеральний матрикс", складається, перш за все, з дигідроксиапатитів, тобто сполук кальцію з фосфором. Також є інші кальцієві сполуки, наприклад карбонати або фосфати. Крім кальцію і фосфору до складу неорганічної частини кісток входять й інші елементи, зокрема магній, марганець, цинк, фтор, натрій тощо [1].

Скорочення термінів вирощування бройлерів приводить до необхідності задоволення їх потреби мінеральних речовинах для оптимального синтезу кісткової тканини, структури і міцності скелета [2, 3].

До загальних порушень в годівлі відносять дефіцит або дисбаланс мінералів. Випадки дефіциту макроелементів добре вивчені і зафіксовані. Дефіцит мікроелементів часто менш очевидний, однак він призводить до загального погіршення стану здоров'я. Спочатку дефіцит мікроелементів носить хронічний характер і може згодом негативно вплинути на подальшу продуктивність птиці, стан її здоров'я і прибуток підприємства [4-6].

Для нормального розвитку кісток найбільш необхідні кальцій і фосфор. Їх роль в організмі

птиці добре вивчена. Приблизно 99% всього кальцію в організмі сконцентровано в кістках, в них також містяться й інші мінеральні речовини (фосфор, магній тощо) [7].

Мікроелементи залучені в цілий ряд процесів – від формування імунітету до забезпечення цілісності шкіри і кишечника. Вони також відіграють важливу роль у формуванні та міцності кісток. Однак, мікроелементу годівлі тварин та птиці часто приділяється недостатньо уваги [8-10].

Мідь, цинк і марганець визнані остеогенними елементами. Зокрема цинк відіграє істотну роль в синтезі колагену, а також в оновленні хрящових і кісткових клітин. Мідь – необхідна для утворення та функціонування еластину, а також забезпечення міцності колагену. Доведено, що дефіцит міді знижує мінералізацію кісток. Марганець бере участь в протеоглікановому синтезі, є ключовим компонентом у формуванні і розвитку основних позаклітинних елементів, необхідних для утворення кісткової тканини. Він також забезпечує окостеніння хрящів [4, 6, 11 та ін.].

Мікроелементи переважно включають до складу раціонів у вигляді неорганічних сполук, хоча норми їх введення достатньо варіабельні та дискусійні. Водночас, в різні вікові періоди у курей потреба в макро- і мікроелементах може суттєво відрізнятись, а рівень

Таблиця. Вміст мінеральних речовин в комбікормах для птиці різних вікових груп

Вік птиці	Кальцій, г/кг	Фосфор, г/кг	Магній, г/кг	Мідь, мг/кг	Цинк, мг/кг	Марганець, мг/кг	Залізо, мг/кг	Кобальт, мг/кг
82	13,69	5,88	1,85	21,29	174,39	118,02	193,07	2,23
254	21,65	4,74	1,36	26,34	194,16	187,97	201,87	3,14
156	20,27	5,38	1,74	20,63	218,45	139,59	211,34	3,33
312	22,83	4,98	1,96	29,02	187,5	134,14	265,69	3,69

окремих з них в кістках є показником забезпеченості організму птиці мінеральними речовинами [3, 5, 12].

Метою роботи було вивчити вікову динаміку вмісту мінеральних речовин в стегновій кістці курей м'ясного напрямку продуктивності – кросів Кобб-500 та Росс-308.

Матеріал і методи досліджень. Для дослідження в ППК “Запорізький” Токмацького району Запорізької області були відібрані по 5 клінічно здорових курей кросів Кобб-500 (віком 82-, 156- і 312-діб) і Росс-308 (254-добового віку). Досліджувану птиці евтаназували з дотриманням біотичних вимог стосовно тварин, що відповідає Закону України “Про захист тварин від жорстокого поводження” від 28.03.2006 року та “Європейської конвенції на захист хребетних тварин” від 13.11.1987 року. У діафізарній частині стегнової кістки досліджували вміст мікро- та макроелементів методами колориметрії та атомно-абсорбційної спектроскопії [13].

Годівлю птиці здійснювали повнораціонними комбікормами, в яких досліджено вміст макро- і мікроелементів (таблиця). Уміст досліджених мінеральних речовин відповідає потребам птиці [8].

Визначення кожного показнику проводили

в 3-х паралельних зразках, після чого обраховували середнє значення. Перед мінералізацією проб кісток їх висушували до абсолютно сухої речовини. Концентрація всіх досліджених елементів на рисунках наведена в розрахунку на 1 кг сухої речовини.

Результати досліджень статистично обробляли з обрахуванням середньоарифметичного значення, похибки середньоарифметичного, а також критерію Стьюдента з використанням прикладних програм *MSExcel*. На всіх рисунках * – $p < 0,05$, *** – $p < 0,001$ у відношенні до попередньої вікової групи.

Результати та їх обговорення. Концентрація кальцію в кістках курей 82-добового віку була менша порівняно з іншими віковими групами, і становила $139,1 \pm 6,0$ г/кг (рис. 1). В 156-ти і 254-ох добовому віці у курей рівень кальцію в кістках суттєво не відрізнявся і був вищим порівняно з 82-добовими, відповідно на 14,8% та 14,7% ($p < 0,05$). Найбільша концентрація кальцію виявлена в кістках 312-добової птиці – $181,9 \pm 4,9$ г/кг.

Таким чином, мінералізація кісток у досліджених курей з віком збільшується, навіть з огляду на те, що у 156-добовому віці починається яйцекладка, а 254-добовому віці настає її пік. Водночас, зменшення інтенсивності виве-

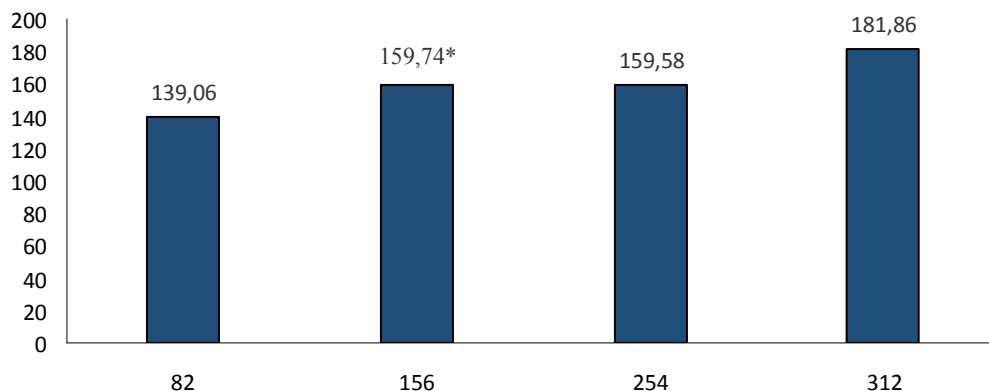


Рис 1. Вміст кальцію в стегновій кістці у курей різних вікових груп, г/кг

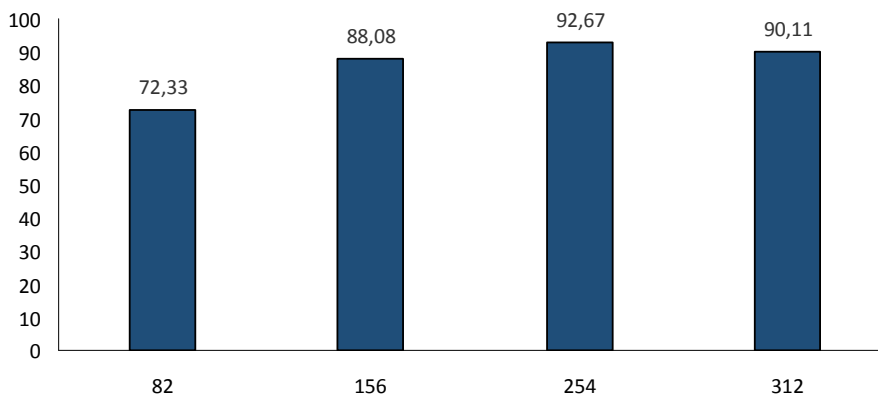


Рис. 2. Вміст фосфору в стегновій кістці курей різних вікових груп, г/кг

дення кальцію разом із шкаралупою може зумовлювати більший його вміст у кістках старшої птиці. Зростання вмісту кальцію в кістковій тканині курей встановлено й іншими дослідниками [14, 15].

Уміст фосфору у стегнових кістках мав де-що іншу вікову динаміку – найнижче значення, як і стосовно кальцію, виявлено у 82-добової птиці, тоді як, починаючи із 156-доби життя, рівень цього макроелементу майже не змінювався (Рис. 2). Напевне, це пояснюється тим фактом, що до складу шкаралупи входить незначна кількість фосфору, а та його частина, що використовується в синтезі жовтка, забирається із загального метаболічного полу, зокрема із печінки, про що свідчать наші попередні дослідження [16].

Концентрація магнію в кістках курей м'ясних кросів з віком зростає, стабілізуючись з 254-ох добового віку близько 4-5 г/кг (Рис. 3). На нашу думку, це пов'язано із закінченням заміни органічного матриксу кісток на мінеральні компоненти.

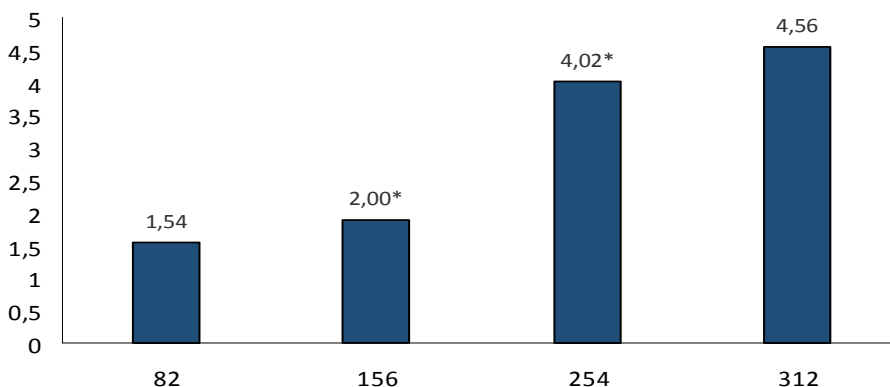


Рис. 3. Вміст магнію в стегновій кістці курей різних вікових груп, г/кг

Отримані дані відповідають загально біологічним законам вікової динаміки обміну макроелементів в організмі тварин та людини і за числовими значеннями співпадають із результатами, отриманими іншими авторами [7, 12, 14].

Концентрація марганцю в кістках із віком збільшується, і становить у 82-добової групи – $7,75 \pm 1,28$ мг/кг, 156-добової – $8,87 \pm 1,95$ мг/кг, 254-добової – $10,4 \pm 0,21$ мг/кг, 312-добової – $15,26 \pm 1,17$ мг/кг (Рис. 4). Це пояснюється більшим відкладанням марганцю в кістках на тлі меншого його використання периферійними тканинами з віком. Показано, що, кістки отримують марганець із інших тканин, а оскільки його вміст у м'язах, печінці та шкірі з віком зменшується [16, 17], то це підтверджує наші припущення.

Концентрація цинку у кістках 82-добової птиці є найменшою і складає $168,6 \pm 11,0$ мг/кг, що, напевне, пояснюється незавершеним процесом утворення мінерального матриксу кісток (Рис. 5). В 156-добової птиці спостеріга-

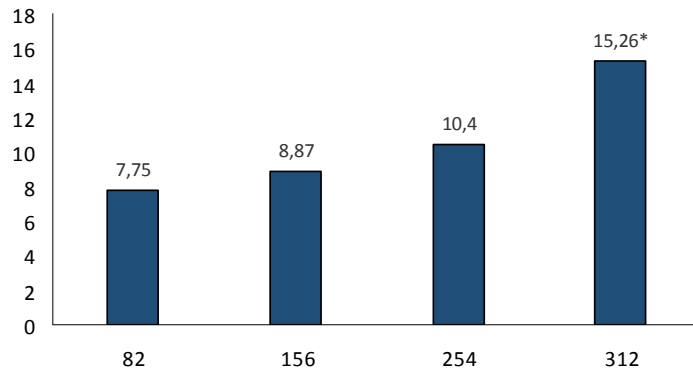


Рис. 4. Вміст марганцю в стегновій кістці курей різних вікових груп, мг/кг

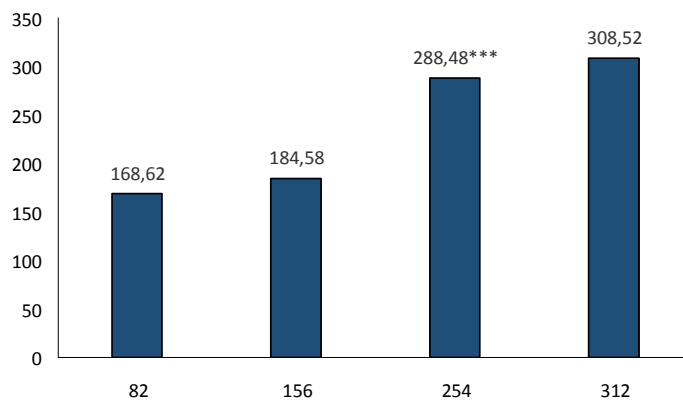


Рис. 5. Вміст цинку в стегновій кістці курей різних вікових груп, мг/кг

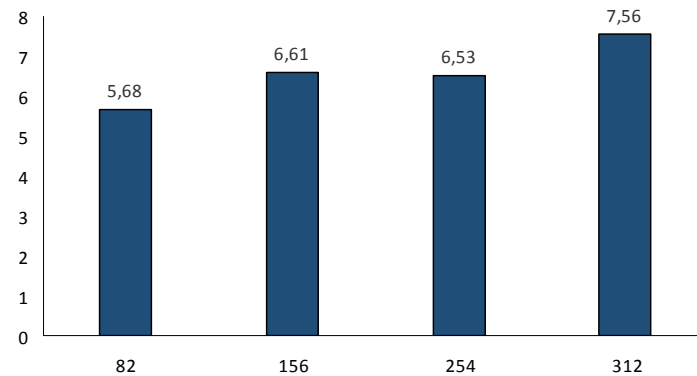


Рис. 6. Вміст кобальту в стегновій кістці курей різних вікових груп, мг/кг

ється поступове зростання рівню цинку, що, напевне, пояснюється світловою стимуляцією птиці. В наступній дослідженій віковій групі рівень цинку був в на 56,2 % більшим ($p < 0,05$), незначно зростаючи і в 312-добовому віці. Зважаючи на велику роль цинку в обміні кальцію та фосфору в кістковій тканині [4, 5, 18], вважаємо, що яйцекладка стимулює накопичення цинку в кістковій тканині задля забезпечення формування обмінного фонду каль-

цію для формування яйця. Подібні результати щодо вмісту мікроелементу і його вікової динаміки отримали й інші дослідники [17].

Встановлено, що рівень кобальту в кістках птиці з віком незначно зростає (рис. 6), проте, вірогідної різниці залежно від віку та фази яйценосності нами не виявлено. Напевне, не зважаючи на остеогенну роль цього мікроелементу [6, 17], на його концентрацію в кістках після закінчення основного процесу мінералізації

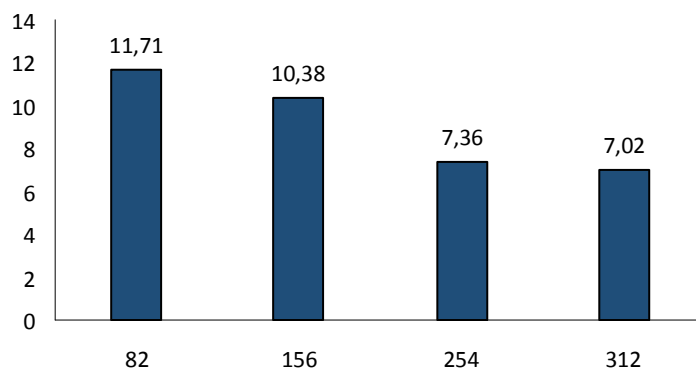


Рис 7. Вміст міді в стегновій кістці курей різних вікових груп, мг/кг

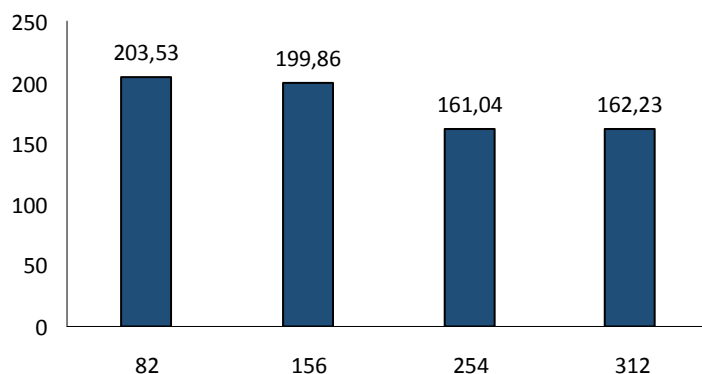


Рис 8. Вміст заліза в стегновій кістці курей різних вікових груп, мг/кг

віковий фактор та період яйцекладки не чинять суттєвого впливу.

На рис. 7 показано, що у 82-добових курей вміст міді в кістках була більша ніж в інших групах, на нашу думку це пояснюється інтенсивним ростом та мінералізацією кістяка, а мідь, як відомо, приймає участь в утворенні та функціонуванні еластину, а також сприяє утворенню перехресних зв'язків та забезпечує міцність колагену в кістках [7]. В подальшому кількість міді в кістках з віком зменшувалась.

Встановлені нами значення вмісту заліза в кістковій тканині співпадали (рис. 8), до певної міри, з літературними даними [18].

Водночас, зі зростанням віку нами виявлено поступове зменшення рівню цього мікроелементу в кістковій тканині, хоча, як показують Е. Файмоноваetal. [19], потреба птиці в залізі з початком несучості зростає. Виявлені нами зміни, напевне, можуть бути пояснені меншою інтенсивністю кровотворення в кістковому мо-

зку стегнової кістки, тоді як в печінці, яка є метаболічним депо мікроелементів [17], в наших попередніх дослідженнях одночасно спостерігається збільшення рівню заліза [16].

Висновки.

1. Починаючи з 82-добового віку, у стегнових кістках курей спостерігається наростання концентрації кальцію, магнію, цинку і марганцю, що, напевне, пояснюється повним закінченням мінералізації кісток.

2. Вміст заліза та міді в кістках поступово зменшується, а їх найнижчі значення відзначено у курей 254- і 312-добового віку, що пов'язується зі зниженням ролі кісток в кровотворенні та зменшенням у їх структурі органічного матриксу.

Перспектива подальших досліджень полягає у вивченні впливу внутрішніх та зовнішніх чинників на мінеральний склад кісток та можливості використання отриманих даних з метою діагностики макро- і мікроелементозів.

ЛІТЕРАТУРА

- Edwards H. M. Jr. The Role of Calcium and Phosphorus in the Etiology of Tibial Dyschondroplasia in Young Chicks / H. M. Jr. Edwards, J. R. Jr. Veltmann // *J. Nutrition*. – 1983. – Vol. 113. – P. 1568-1575.
- Столяр Т. А. Технологические нормативы производства бройлеров / А. Т. Столяр // *Зоотехния*. – 2003. – №7. – С. 29-32.
- Ухтверов М. Поступление микроэлементов в организм цыплят-бройлеров / М. Ухтверов, А. Кузнецова, Ю. Ульянов // *Птицеводство*. – 2000. – №2. – С. 9-11.
- Филиппович Ю. Б. Основы биохимии / Ю. Б. Филиппович. – М.: Агар, 1999. – 512 с.
- Ао Т. Effects of feeding different forms of zinc and copper on the performance and tissue mineral content of chicks / Т. Ао, J. L. Pierce, R. Power [et al.] // *Poul. Sci.* – 2009 – Vol. 88. – P. 2171-2175.
- Єфімов В. Г. Обмін мінеральних речовин в нормі та при патології // В. Г. Єфімов – Дніпропетровськ, 2008. – 32 с.
- Лысов В. Ф. Основы физиологии и этологии животных / В. Ф. Лысов, В. И. Максимов. – М.: КолосС, 2004. – 248 с.
- Свеженцов А. И. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы / А. И. Свеженцов, Р. М. Урдзик, И. А. Егоров. – Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2006. – 384 с.
- Єфімов В. Г. Біологічно активні компоненти раціону – основа продуктивності птиці / В. Г. Єфімов, Д. М. Масюк // *Годівля та утримання сільськогосподарської птиці*. – 2016. – Вип 1. – С. 8-10.
- Благов В. И. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / В. И. Благов. – Сергиев Посад, 2000. – 115 с.
- Кліценко Г. Т. Мінеральне живлення тварин / Г. Т. Кліценко, М. Ф. Кулик, М. В. Косенко [та ін.]. – Київ: Світ, 2001. – 576 с.
- Suchý P. Chemical composition of bone tissue in broiler chickens intended for slaughter / P. Suchý, E. Straková, I. Herzig [et al.] // *Czech J. Anim. Sci.* – 2009 – Vol. 54 (7). – P. 324-330.
- Кондрахин И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И. П. Кондрахин [и др.] – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
- Георгиевский В. И. Об обмене кальция и фосфора у кур в онтогенезе / В. И. Георгиевский : автореф. дис. соис. уч. ст. д. б. н. – М., 1966. – 48 с.
- Mello H. H. C. Requirement of available phosphorus by female broiler chicken keeping the calcium : available phosphorus ratio at 2:1 / H. H. C. Mello, P.C. Gomes, H. S. Rostagno [et al.] // *R. Bras. Zootec.* – 2012. – Vol.41, №11. – P. 2329-2335.
- Єфімов В. Г. Вміст мінеральних речовин у печінці плевінної птиці м'ясних курей / В. Г.Єфімов, В. В. Кібальченко, С. В. Завріна, М. В. Співак // *Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. – 2016. – Т.4, №4. – С. 22-28.
- Жарова Е. П. Возрастная динамика некоторых микроэлементов (Cu, Zn, Mn, Co) в организме цыплят: автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. вет. наук – М., 1969. – 25 с.
- El-Husseiny O.M. Effects of Feeding Organic Zinc, Manganese and Copper on Broiler Growth, Carcass Characteristics, Bone Quality and Mineral Content in Bone, Liver and Excreta / O.M. El-Husseiny, S.M. Hashish, R.A. Ali [et al.] // *Int. J. Poul. Sci.* – 2012 – Vol. 11 (6). – P. 368-377.
- Fajmonova E. Effect of age upon utilization of iron in chickens / E. Fajmonova, J. Zelenka, K. Holendova // *Czech J. Anim. Sci.* – 2004. – Vol. 49 (9). – P. 407-410.

REFERENCES

Edwards, H. M. Jr. & Veltmann, J. R. Jr. (1983). The Role of Calcium and Phosphorus in the Etiology of Tibial Dyschondroplasia in Young Chicks. *J. Nutrition*, 113, 1568-1575.

Stolljar, T. A. (2003). Tehnologicheskie normativy proizvodstva brojlerov. *Zootehnika*, 7, 29-32. [in Russian].

Uhtverov, M., Kuznecova, A. & Ul'janov, Ju. (2000). Postuplenie mikroelementov v organizm cypljat-brojlerov. *Pticevodstvo*, 2, 9-11. [in Russian].

Filippovich, Ju. B. (1999). *Osnovy biohimii*. Moscow. Agar Publ. [in Russian].

Ao, T., Pierce, J. L., Power, R., Pescatore, A.J., Cantor, A.H., Dawson, K.A. & Ford, M.J. (2009). Effects of feeding different forms of zinc and copper on the performance and tissue mineral content of chicks. *Poul. Sci.*, 88, 2171-2175.

Jefimov, V.G. (2008). *Obmin mineral'nyh rehovyn v normi ta pry patologii'*. Dnipropetrovs'k. [in Ukrainian].

Lysov, V.F. & Maksimov, V.I. (2004). *Osnovy fiziologii i jetologii zhyvotnyh*. Moscow. KolosS Publ. [in Russian].

Svezhencov, A.I., Urdzik, R.M., Egorov, I.A. (2006). *Korma i kormlenie sel'skohozjajstvennoj pticy*. Dnepropetrovsk. ART-PRESS Publ. [in Russian].

Jefimov, V.G. & Masjuk, D.M. (2016). Biologichno aktyvni komponenty racionu – osnova produktyvnosti ptyci. *Godivlja ta utrymannja sil'skogospodars'koi' ptyci.*, 1, 8-10. [in Ukrainian].

Blagov, V.I. (2001). *Rekomendacii po kormleniju sel'skohozjajstvennoj pticy*. Sergiev Posad. [in Russian].

Klicenko, G.T., Kulyk, M.F., Kosenko, M.V. et al. (2001). *Mineral'ne zhyvlennja tvaryn*. Kyi'v. Svit Publ. [in Ukrainian].

Suchý, P., Straková, E., Herzig, I., Steinhauser, L., Králik, G. & Zapletal, D. (2009). Chemical composition of bone tissue in broiler chickens intended for slaughter. *Czech J. Anim. Sci.*, 54 (7), 324-330.

Kondrahin, I. P. (Eds). (2004). *Metody veterinarnoj klinicheskoy laboratornoj diagnostiki*. Moscow. KolosS Publ. [in Russian].

Georgievskij, V. I. (1966). Ob obmene kal'cija i fosfora u kur v ontogeneze. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Moscow. [in Russian].

Mello, H. H. C., Gomes, P.C., Rostagno, H.S., Albino, L.F.T., de Oliveira, R.F.M., da Rocha, T.C. & Ribeiro, C.L.N. (2012). Requirement of available phosphorus by female broiler chickens keeping the calcium: available phosphorus ratio at 2:1. *R. Bras. Zootec.*, 41 (11), 2329-2335.

Jefimov, V.G., Kibal'chenko, V.V., Zavrina, S.V. & Spivak, M.V. (2016). Vmist mineral'nyh rehovyn u pechinci plevinnoi' ptyci m'jasnyh kurej. *Naukovo-tehnichnyj bjuleten' NDC biobezpeky ta ekologichnogo kontrolju resursiv APK.*, 4 (4), 22-28. [in Ukrainian].

Zharova, E.P. (1969). Vozrastnaja dinamika nekotoryh mikroelementov (Cu, Zn, Mn, Co) v organizme cypljat.

Extended abstract of candidate's thesis. Moscow. [in Russian].

El-Husseiny, O.M., Hashish, S.M., Ali, R.A., Arafa, S.A., Abd El-Samee, L.D. & Olemy, A.A. (2012). Effects of Feeding Organic Zinc, Manganese and Copper on Broiler Growth, Carcass Characteristics, Bone Quality and Mineral

Content in Bone, Liver and Excreta. *Int. J. Poul. Sci.*, 11 (6), 368-377.

Fajmonova, E., Zelenka, J. & Holendova, K. (2004). Effect of age upon utilization of iron in chickens. *Czech J. Anim. Sci.*, 49 (9), 407-410.

СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В КОСТЯХ КУР КРОССОВ КОББ-500 И РОСС-308 РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Ефимов В. Г.¹, Кибальченко В. В.¹, Заврина С. В.¹, Спивак М. В.²

¹Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г. Днепр
²ООО "Племптицекомбинат "Запорожский"

Изучено возрастную динамику содержания минеральных веществ в бедренной кости кур мясного направления продуктивности кроссов Кобб-500 и Росс-308.

Для исследования отобраны по 5 клинически здоровых кур кроссов Кобб-500 (в возрасте 82-, 156- и 312-суток) и Росс-308 (254-суточного возраста). В диафизарной части бедренной кости исследовали содержание микро- и макроэлементов.

Установлено, что, начиная с 82-суточного возраста, в бедренных костях кур наблюдается нарастающие концентрации кальция, магния, цинка и марганца, что, наверное, объясняется полным окончанием минерализации костей. Содержание железа и меди в костях постепенно уменьшается, а их низкие значения отмечены у кур 254- и 312-суточного возраста, что связано со снижением роли костей в кроветворении и уменьшением в их структуре органического матрикса.

Ключевые слова: мясная птица, куры, минеральные вещества, возраст, кости.

MINERAL CONTENT OF BONES OF CHICKENS CROSS COBB-500 AND ROSS-308 OF DIFFERENT AGE

V. Yefimov¹, V. Kibal'chenko¹, S. Zavrina¹, M. Spivak²

¹Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University, Ukraine
²TOV "Plemptakhocombinat "Zaporizkiy"

Background. *The main part is the bone minerals. With age and the start of egg-laying of bird are changes in the bones, which can be used as a source of exchange pool of some minerals.*

Objective. *The aim was to study age dynamics of mineral content in the femur chicken meat breed of cross Cobb-500 and Ross-308.*

Methods. *Diaphyseal part of femur samples were selected from 82-old-day chickens, -156 - and 312-day age (cross Cobb-500) and 254-day age (cross-Ross 308) from 5 each group. In bones determined the content of calcium, magnesium, copper, zinc, manganese, iron and cobalt by atomic absorption spectrophotometry and total phosphorus by photometric method. Results are expressed per dry weight.*

Results. *The concentration of calcium in the bones of chickens 82 days old was lower compared to other age groups, and amounted to 139,1±6,0 g/kg. At 156 and 254 old-day chickens level of calcium in the bones did not differ significantly and was higher compared to the 82-day respectively 14.8% and 14.7% (p<0.05). The highest concentration of calcium in the bones was a 312-day birds – 181,9±4,9 g/kg.*

The content of phosphorus in the femur was slightly different age dynamics – the lowest value, as in the case of calcium, was found in 82 old-day chickens. Whereas, since the 156-day lives, this element level almost unchanged. However, the level of magnesium in bone chicken of meat breed age increases, stabilizing at the 254 day of life, about 4-5 g/kg.

Found that the concentration of manganese in the bones increases with age, and is in 82-day group – 7,75±1,28 mg/kg and 156-day – 8,87±1,95 mg/kg, the 254-day – 10,4±0,21 mg/kg, the 312-day – 15,26±1,17 mg/kg. The level of zinc in the bones of 82-day birds is the smallest (168,6±11,0 mg/kg), and further increases with age.

It was established that the level of cobalt in the bones of poultry increased slightly with age, but reliable difference depending on age and phase of oviposition we have not identified.

The content of copper and iron in the bones was greater in younger chickens, and then gradually decreased.

Conclusion. *From 82-day old chickens in the femur observed increase in concentration of calcium, magnesium, zinc and manganese, which probably explains the full completion bone mineralization. The content of iron and copper in the bones gradually decreases and their lowest values observed in chickens 254- and 312-day age that is associated with a reduction in the role of hematopoiesis in bone and a decrease in their structure of the organic matrix.*

Key words: poultry meat, chicken, minerals, age, bones.