

УДК 636.52/58: 636.087.7

**Царук Л.Л.**, кандидат с.-г. наук, доцент

*e-mail: cll@vsau.vin.ua*

**Бережнюк Н.А.**, кандидат с.-г. наук, доцент

*e-mail: nataber\_13@mail.ru*

*Вінницький національний аграрний університет*

**Чорнолата Л. П.**, кандидат с.-г. наук;

*e-mail: chornolata@yandex.ua*

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН України*

## **БАЛАНС МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН У ОРГАНІЗМІ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ**

*Завдяки введенню у склад комбікорму кормової мінеральної добавки, яка містила 37,2 мг/кг цинку (у вигляді солі це 46,64 мг/кг) і марганцю 120,9 мг/кг (у вигляді солі – 252,9 мг/кг) і згодувалася у складі комбікорму (зерно ячменю – 39%, зерновідходи пшениці – 35%, соєва макуха – 20 і мінеральні речовини – 6% (крейда, трикальційфосфат)), курчата-бройлери були забезпечені основними біогенними елементами відповідно до потреби.*

**Ключові слова:** курчата-бройлери, мінеральна добавка, баланс, мінеральні речовини.

**Постановка проблеми.** Одним із найважливіших завдань науки та виробництва було і залишається забезпечення населення високоякісними продуктами харчування. Зростання обсягів виробництва продукції птахівництва в нашій країні стало можливим завдяки розвитку складних виробничих систем і технологій, удосконаленню утримання, годівлі, ветеринарного захисту сільськогосподарської птиці та всіх ланок технологічного процесу виробництва.

Курчата-бройлери на відміну від інших видів сільськогосподарської птиці мають високу інтенсивність росту, тому їх з перших днів життя необхідно годувати комбікормами збалансованими за всіма основними та біологічно активними речовинами. Відповідно нормативній документації годівля курчат-бройлерів поділяється на три основні періоди: передстартерний (1-4 дні); стартерний (4дні-4тижні); фінішний (старше 4-х тижнів). У перші дні життя їх раціон повинен включати легкоперетравні корми та кормову сировину (зерно кукурудзи, зерно пшениці, облушене зерно ячменю та проса, соєвий шрот, відходи молокопереробної промисловості). Вміст сирого протеїну у перший період (до 4-х тижнів) повинен бути на рівні 21%. Засвоєння цієї поживної речовини залежить від співвідношення у ній амінокислот. Тому вміст лізину у протеїні повинен бути не менше 2,76 г, метіоніну 1,10 г, цистину 0,76 г. Передстартерний комбікорм для курчат бройлерів у відповідності до ДСТУ 4120-2002 має характеризуватися вмістом сирого клітковини не більше ніж 30,0 г/кг. Що стосується мінерального живлення, то даний стандарт нормує лише деякі елементи. Так, вміст кальцію не повинен бути менший ніж 10,0 г/кг, а фосфору – 8,0 г/кг. По мірі росту птиці згадані показники можуть бути дещо нижчими. Нажаль вміст мікроелементів стандартом не нормуються. Але є дослідження учених в тому числі Інституту кормів та сільського господарства Поділля, які встановлюють потребу курчат-бройлерів у залізі, марганці, цинкові, міді. В основі цих норм лежать дослідження балансів згаданих біогенних елементів у організмі птиці. Так, при використанні у складі комбікорму зерна ячменю в кількості 39%, зерновідходів пшениці – 35%, соєвої макухи – 20% і мінеральної добавки – 6% (крейда, трикальційфосфат) встановлено скільки мікроелементів надходить у організм курчат-бройлерів і відповідно у якій кількості вони утримуються у організмі.

Проаналізувавши отримані дані визначено скільки недостаючих елементів повинно бути у балансуєчій добавці, яку необхідно додатково ввести усклад комбікорму [1].

**Мета досліджень.** Дослідити балансуєчу дію комбікорму, збагаченого розробленою добавкою з цинком і марганцем під час балансового досліду на курчатах-бройлерах.

**Матеріали і методика досліджень.** Об'єктом досліджень була мінеральна добавка, яка містила 37,2 мг/кг цинку (у вигляді солі це 46,64 мг/кг) і марганцю 120,9 мг/кг (у вигляді солі – 252,9 мг/кг) і згодовувалася у складі комбікорму (зерно ячменю – 39%, зерновідходи пшениці – 35%, соєва макуха – 20 і мінеральна добавка – 6% (крейда, трикальційфосфат)). Враховуючи фактичну поживну цінність кормів (за результатами досліджень лабораторії зоотехнічної оцінки кормів Інституту кормів та сільського господарства Поділля) наведений рецепт комбікорму відповідав потребі курчат-бройлерів і містив наступну кількість поживних речовин: обмінної енергії – 1232 кДж, сирого протеїну – 21%, сирій клітковини – 3,4%, кальцію – 1,5%, фосфору – 0,8, натрію – 0,3%, заліза – 80 мг, марганцю – 60 мг, цинку – 40 мг, міді – 8 мг.

Балансовий дослід проводився в умовах дослідного господарства «Бохоницьке» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН України на курчатах-бройлерах кросу «Кобб-500».

Статистичну обробку даних проводили з використанням програмного забезпечення MSExcel [2].

Результати середніх значень вважали статистично вірогідними при \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$ .

**Результати досліджень.** Відомо, що основні компоненти комбікормів (зерно, шроти, продукти бактеріального синтезу, трав'яне борошно і невелика кількість кормів тваринного походження) не задовольняють потребу птиці в мінеральних речовинах, тому у комбікорми вводять мінеральні добавки. Кальцій необхідний птиці для побудови скелета і шкаралупи яйця, дзьоба і кігтів, для нормального функціонування нервової системи, поперечносмугастих і гладких м'язів, згортання крові, створення біоелектричного потенціалу на клітинній поверхні, активації ферментів і гормонів. Шкідливий і надлишок кальцію в раціоні, так як в цьому випадку спостерігають зниження поїдаємості кормівта перетравності жирів корму, порушення обміну фосфору, заліза, магнію, йоду, марганцю і, як наслідок, виснаження організму і гіпертрофію щитовидної залози.

Фосфор в організмі птиці входить до складу нуклеїнових кислот, різних фосфопротеїдів, ферментів; виконує функцію буфера в крові; служить акумулятором і джерелом енергії, грає важливу роль в обміні жирів, білків і вуглеводів, побудові кістяка. Гостро потребує кальцію та фосфору зростаючий молодняк м'ясної птиці. Селекція на швидкість росту призвела до того, що розвиток кістяка у нього відстає від формування м'язової тканини. У зв'язку з цим у молодняку в ранньому віці часто відзначають аномалії ніг: хондродистрофії, дісхондроплазію великої гомілкової кістки, «скорченого», рахіт. Встановлено, що для забезпечення максимальної швидкості росту, високої інтенсивності костеутворювальних процесів, зниження кількості аномалій ніг, рівні кальцію та доступного фосфору в стартових раціонах молодняку вихідних ліній м'ясних кросів повинні становити 1,2 і 0,6% відповідно при співвідношенні кальцію і фосфору 2:1. Основну частину кальцію і фосфору вводять в комбікорми у вигляді мінеральних компонентів. Як джерело кальцію використовують черепашку, вапняк і крейду. Добавки крейди не повинні перевищувати 3%, тому що у великій кількості вона погіршує смакові якості і фізичну структуру комбікорми, знижуючи його поїдаємість.

На практиці у птахівництві часто допускають помилку у нормуванні кальцію, даючи птиці можливість мати вільний доступ до ракушняка з кормушок. Як наслідок, птиця

споживає його у більших за норму кількостях, а тому в її організм надходить недостатня кількість протеїну, вуглеводів, жирів. В результаті знижується продуктивність, вона раніше починає линяти, стає менш рухливою.

Слід пам'ятати, що орієнтуватися при балансуванні мінерального живлення потрібно на кількість потенційного утримання елементів, а не на їх кількість у кормах чи добавках.

Баланс макроелементів у організмів курчат-бройлерів наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

**Баланс макроелементів у організмі курчат бройлерів, г**

Елемент	Вміст у комбікормі	Спожитого з кормом	Виділено з послідом	Надійшло у обмін	Утрималось у організмі	У % від спожитого
Кальцій, г	2,82	2,82	1,52	1,29	1,29	45,7
± m	0,00	0,00	0,18	0,18	0,18	1,3
Фосфор, г	0,66	0,66	0,07	0,59	0,59	89,4
± m	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	2,1

Комбікорм, який використовувався під час балансового дослідження мав вміст кальцію на рівні 1,5%, тобто відповідав нормованому значенню. За проведеними розрахунками птиця мала спожити 2,2 г кальцію, але баланс показав, що птиця спожила більше цього елемента – 2,82 г. З послідом було втрачено 54,3% спожитого кальцію. У обмінних процесах прийняло участь близько 46%, стільки ж цього елемента утрималось у організмі птиці. Тобто, при добовій потребі бройлерів у кальції в кількості 1,0 г вони отримували 1,29 г, що цілком забезпечує їх потребу зі складових комбікорму.

Зернова частина комбікорму містить фосфор, але він в основному важкодоступний. За нормативною документацією у комбікормі для курчат-бройлерів повинно міститися не менше 0,7-0,8% фосфору. Комбікорм, який використовувався під час дослідження мав нижчий вміст фосфору, а його баланс показав, що птиця отримувала меншу кількість фосфору ніж їй потрібно. І хоча з послідом втрачалось лише 10,6%, що свідчить про високе засвоєння у організмі птиці (89,4%), потреба в ньому задовольнялася на 91,6%. Звичайно це пов'язано у значній мірі з якістю трикальційфосфату.

Роль мікроелементів у житті кожного живого організму має важливе значення. Відсутність або нестача окремих мінеральних елементів, а також порушення їх співвідношення в кормах призводить до зниження ефективності використання поживних речовин і, як наслідок, до зниження продуктивності, збільшення захворюваності та передчасного вибракування. Залізо є носієм кисню, входячи до складу ензимів каталази та пероксидази (гемоглобін). Воно є головним «організатором» транспорту кисню до всіх тканин організму.

Мідь необхідна організму для правильного формування та розвитку серцево-судинної системи, зміцнення кісток, стимулює вироблення ферментів крові та роботу імунної системи, допомагає підтримувати нормальний баланс мікрофлори в організмі, тим самим захищаючи від дисбактеріозу.

Марганець відповідає за активізацію більшості ферментів і необхідний для процесу дихання і мінерального обміну. Крім того, марганець бере найактивнішу участь у таких процесах, як кровотворення, тканинне дихання, регуляція тканинного та ліпідного обмінів.

Цинк бере найактивнішу участь у вуглеводних, білкових і ліпідних обмінах, відповідає за повноцінний синтез нуклеїнових кислот. Його нестача в організмі призводить до уповільнення росту і загального розвитку, пізнього статевого дозрівання.

За даними наукових досліджень добова потреба курчат-бройлерів у залізі 2,5 мг, тоді як дослідна птиця отримувала в організмі у п'ять разів більше цього елемента. І це при тому,

що добавка не містила у своєму складі заліза. Схожа ситуація була і з міддю. Адже потреба птиці у ній 0,25 мг щодобово, а утримувалось у організмі у 3,6 разів більше. Це відбулося тому, що у соєвій макусі був досить високий вміст міді більше 42,0 мг/кг і у трикальційфосфаті 30 мг/кг. Що ще раз доводить, що перед тим, як розробляти склад раціонів, комбікормів для сільськогосподарських тварин корми, кормова сировина та добавки повинні обов'язково досліджуватися на вміст не лише основних поживних речовин, але і макро- та мікроелементів.

Баланс мікроелементів у організмі курчат бройлерів наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

**Баланс мікроелементів у організмі курчат бройлерів, мг**

Елемент	Вміст у комбікормі	Спожитого з кормом	Виділено з послідом	Надійшло у обмін	Утрималося у організмі	У % від спожитого
Залізо	21,68	21,68	8,57	13,12	13,12	60,5
± m	0,00	0,00	0,94	0,94	0,94	1,9
Цинк	8,69	8,69	1,32	7,37	7,37	84,8
± m	0,00	0,00	0,23	0,15	0,15	2,7
Марганець	17,45	17,45	6,58	10,87	10,87	62,3
± m	0,00	0,00	0,79	0,79	0,79	2,1
Мідь	1,91	1,91	1,02	0,89	0,89	46,6
± m	0,00	0,00	0,11	0,11	0,11	1,4

З проведених попередньо розрахунків встановлено, що цинк і марганець необхідно балансувати. Тому у склад комбікорму було введено кормову мінеральну добавку, у якій вміст цинку був 37,2 мг/кг, у вигляді солі це 46,64 мг/кг. Добова потреба курчат-бройлерів у цинку 7,0 мг. Баланс цього елемента показав, що птиця утримала його у організмі 7,37 мг. Тобто, введена добавка забезпечила потребу курчат-бройлерів у цинку. Також варто відмітити, що найвищий відсоток засвоєння у організмі курчат-бройлерів належить цинку – 84,8 від спожитого.

Курчата-бройлери з складових комбікорму отримали лише 1,942 мг марганцю [3], тоді як потреба птиці у ньому 10,0 мг на добу. Врахувавши це та його доступність, у склад мінеральної добавки було введено 120,9 мг/кг марганцю, а у вигляді солі – 252,9 мг/кг.

В результаті баланс марганцю був позитивний і організм курчат бройлерів утримував його 10,87 мг за добу, що на 8,7 мг більше потреби. У відсотках від спожитого засвоєння марганцю становило 62,3.

Отже, завдяки введенню у склад комбікорму кормової мінеральної добавки, яка включала марганець та цинк, курчата-бройлери були забезпечені основними мікроелементами відповідно до потреби (рис. 1).

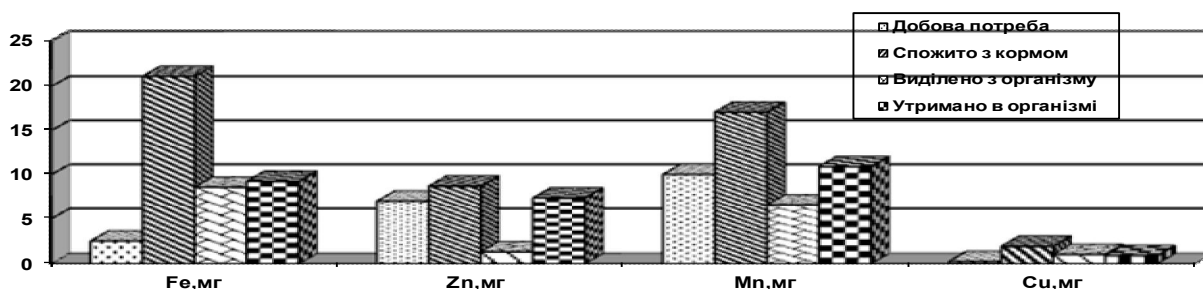


Рис. 1. Баланс мікроелементів у організмі курчат-бройлерів

**Висновки:** 1. Баланс макроелементів у організмі курчат-бройлерів показав, що завдяки високому вмісту кальцію у комбікормі (1,5%), при низькому засвоєнні (45,6%), потреба у кальції цілком забезпечується зі складових комбікорму, тоді як баланс фосфору свідчить про високе його засвоєння у організмі птиці (89,4%), проте потреба в ньому задовольнялася на 91,6% із-за низького вмісту у комбікормі.

2. Завдяки введенню у склад комбікорму кормової мінеральної добавки, яка включала марганець та цинк, курчата-бройлери були забезпечені основними мікроелементами відповідно до потреби.

---

#### Список використаної літератури

1. Бількевич В.В. Перетравність корму, баланс азоту і мінеральних елементів та ріст курчат-бройлерів за згодовування різних доз препарату НуПро / В.В. Бількевич, Л.С. Дяченко // Сучасне птахівництво. – 2010. - №7-8 (92-93). –С. 23-26.
2. Кононенко В.К. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві / В.К. Кононенко, І.І. Ібатулін, В.С. Патров. – К.: 2000. – С. 38-40.
3. Царук Л.Л. Вплив складу комбікорму на забезпеченість курчат-бройлерів мікроелементами / Л.Л. Царук, Н.А. Бережнюк, Л.П. Чернолата. Аграрна наука та харчові технології // Збірник наукових праць ВНАУ. – Випуск 1(95). – Вінниця, 2017. – с.97

---

#### References

1. Bil'kevych V.V. Peretravnist' kormu, balans azotu i mineral'nykh elementiv ta rist kurchat-broyleriv za z'hodovuvannya riznykh doz preparatu NuPro / V.V. Bil'kevych, L.S. Dyachenko // Suchasne ptakhivnytstvo. – 2010. - #7-8 (92-93). –S. 23-26.
2. Kononenko V.K. Praktykum z osnov naukovykh doslidzhen' u tvarynnytstvi / V.K. Kononenko, I.I. Ibatullin, V.S. Patrov. – K.: 2000. – S. 38-40.
3. Tsaruk L.L. Vplyv skladu kombikormu na zabezpechenist' kurchat-broyleriv mikroelementamy / L.L. Tsaruk, N.A. Berezhnyuk, L.P. Chornolata. Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohiyi // Zbirnyk naukovykh prats' VNAU. – Vypusk 1(95). – Vinnytsya, 2017. – с. 97

---

УДК 636.52/58: 636.087.7

**Царук Л.Л.**, кандидат с.-х. наук, доцент

*e-mail: cll@vsau.vin.ua*

**Бережнюк Н.А.**, кандидат с.-х. наук, доцент

*e-mail: nataber\_13@mail.ru*

Винницький національний аграрний університет

**Чернолата Л. П.**, кандидат с.-х. наук

*e-mail: chornolata@yandex.ua*

*Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН Украины*

#### **БАЛАНС МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

Комбикорм, который использовался во время балансового опыта имел содержание

кальція на уровне 1,5%, и баланс показал, что в обменных процессах приняло участие около 46%. То есть, при суточной потребности бройлеров в кальции в количестве 1,0 г они получали 1,29 г, что полностью обеспечивает их потребность из составляющих комбикорма.

Баланс фосфора показал высокое его усвоение в организме птицы (89,4%), но при низком его содержании в комбикорме – 0,66 г, цыплята-бройлеры обеспечены им были на 91,6%.

Благодаря введению в состав комбикорма кормовой минеральной добавки, которая содержала 37,2 мг/кг цинка ( в виде соли это 46,64 мг/кг) и марганца 120,9 мг/кг (в виде соли – 252,9 мг/кг) и скармливалась в составе комбикорма (зерно ячменя – 39%, зерноотходы пшеницы – 35%, соевый жмых – 20 и минеральные вещества – 6% (мел, трикальцийфосфат)), цыплята-бройлеры были обеспечены основными биогенными элементами согласно потребности.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, минеральная добавка, баланс, минеральные вещества.

UCC 636.52/58: 636.087.7

**Tsaruk L.L.**, candidate of agricultural Science, Associate Professor,  
*e-mail: cll@vsau.vin.ua*

**Berezhnyuk N.A.**, candidate of agricultural Science, Associate Professor  
*e-mail: nataber\_13@mail.ru*

*Vinnytsia National Agrarian University*

**Chornolata L.P.**, candidate of agricultural Science,  
*e-mail: chornolata@yandex.ua*

*Institute of feed research and agriculture of Podillya NAAS of Ukraine*

### ***BALANCE OF MINERAR ELEMENTS IN BROILER CHICKENS BODIES***

On the ground of previous investigations of broiler chickens mineral elements provision the deficit of zinc and manganese in mixed foddors with the content of barley grain in the amount of 39%, grain wastes of wheat – 35%, soybean cake – 20% and mineral supplement – 6% (chalk, tricaltium phosphate) was established.

The aim of the research is to study the balancing action of mixed fodder, enriched with the developed supplement containing zinc and manganese in the course of conducting the balance experiment on broiler chickens.

The object of the research was mineral supplement containing 37.2 mg/kg of zinc (in the form of salt it is 46.64 mg/kg) and 120.9 mg/kg of manganese (in the form of salt – 252.9 mg/kg) and was fed as a component of a mixed fodder (barley grain – 39%, wheat grain wastes – 35%, soybean cake 20 and mineral supplement – 6% (chalk, tricalcium phosphate)). Due to the actual nutrition value of foddors (upon the results of the researches of the Podillia Institute of Foddors and Agriculture) the given recipe corresponds the need of broiler chickens and contains: exchange energy – 1232 kJ, raw protein – 21%, raw fiber – 3,4%, calcium – 1,5%, phosphorus – 0,8%, natrium – 0,3%, iron – 80 mg, manganese – 60 mg, zinc – 40 mg, copper – 8 mg.

The balance experiment was conducted at the research farm “Bokhonytske” of Podillia Institute of Agriculture and Foddors of NAAS of Ukraine on broiler chicken cross “Kobb-500”.

The mixed fodder used in the balance experiment contained about 1.5% of calcium, i.e. corresponded to the norm. Upon the conducted calculations the poultry was to consume 2.2 g of calcium, but the balance showed, that the poultry consumed more of that element – 2.82 g. With the feces 54.3% of the consumed calcium was lost, 46% of the element took part in metabolism, another 46% were kept in the poultry's body. Thus with 1.0g of daily need of calcium they received 1.29 g, so the need was completely satisfied from the mixed fodder components.

According to the normative documentation the mixed fodder for broiler chickens must contain not less than 0.7-0.8% of phosphorus, but its balance showed, that the poultry received lower amount of it. And despite the low loss of it with feces – 10.6%, what indicates the high level of adoption of it, the need in it was satisfied only on 91.6%. It is largely connected with the quality of tricalcium phosphate.

Daily need of broiler chickens in zinc is 7.0 mg. The balance of that element showed, that the poultry adopted it in the body in the amount of 7.37 mg. Thus the introduced supplement fully provided the need of broiler chickens in zinc. It also should be mentioned that zinc had the highest level of assimilation in the chickens' bodies – 84.8% out of the consumed.

The broiler chickens received only 1.942 mg of manganese from the mixed fodder elements with the daily need of 10.0 mg. Due to the introduced supplement containing 120.9 mg/kg manganese, the balance of it was positive and chickens' bodies adopted it in the amount of 10.87 mg per day, what was 8.7 mg higher than the need. The percentage of the adopted manganese was 62.3.

Thus, the balance of microelements in broiler chickens bodies showed, that the elements of the mixed fodder fully, on 100%, satisfy the need in calcium and on 91.6% – in phosphorus. Due to the introduction of the mineral supplement into the mixed fodder containing manganese and zinc, the broiler chickens were satisfied with biogenic elements up to the need.

**Key words:** broiler chicken, mineral Supplement, balance, and minerals.

*Рецензент: Гуцол А.В., доктор с.-г. наук, професор  
Вінницький національний аграрний університет*