

8. Jaster E.H. & Murphy M.R. Effects of varying particle size of forage on digestion and chewing behavior of dairy heifers. *Journal of dairy science*. 1983. № 66. P. 802-81.
9. Kamar S.U., Hancock D.W., Heusner G.L., Hill N.S., Kissel D.E., Sonon L.S. and Stewart L. 2017. *Common Terms Used in Animal Feeding and Nutrition*. UGA Extension.
10. Sjaastad Ø. V., Hove K. & Sand O. *Physiology of domestic animals*. Scandinavian veterinary press. Oslo, Norway. 2003.
11. McDonald P., Henderson, A.R. & Heron, S.J.E. *The Biochemistry of Silage*. 2nd edition. Chalcombe Publications, Marlow, UK. 1991.
12. Krause K.M., Combs D.K., Beauchemin K. A. Effects of Forage Particle Size and Grain Fermentability in Midlactation Cows. II. Ruminant pH and Chewing Activity. Department of Dairy Science. *J. Dairy Sci.* 2002. № 85. P.1947–1957.
13. Luginbuhl J.M., Pond K.R., Burns J.C. & Russ J.C. Eating and ruminating behavior of steers fed coastal bermudagrass hay at four levels. *Journal of animal science*. 1989. № 67. P 3410–3418.

УДК 636.06:636.5:637

ІНТЕНСИВНІСТЬ ПРОТЕЇНОВОГО ОБМІНУ В ОРГАНІЗМІ ПЕРЕПІЛОК ТА ЇХНЯ НЕСУЧІТЬ ЗА ВИКОРИСТАННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТНИХ ДОБАВОК ДО РАЦІОНІВ

Гунчак А.В. – д.с.-г.н., с.н.с.,

Інститут біології тварин Національної академії аграрних наук України

Медвідь С.М. – аспірант,

Інститут біології тварин Національної академії аграрних наук України

Сірко Я.М. – к.с.-г.н., с.н.с.,

Інститут біології тварин Національної академії аграрних наук України

У статті наведено дані щодо ефективності заміни стандартного мінерального преміксу (СП), що містить Mn, Zn, Cu, Fe, Co та I у формі неорганічних солей, мінеральною добавкою цих же біоелементів у формі аквацитратів. Показано, що застосування у раціонах перепелів органічних форм мікроелементів у кількості, що становить 1/10 та 1/20 від їхнього вмісту в СП, сприяє зростанню вмісту розчинних протеїнів ($P < 0,05 - 0,001$) й амінного азоту ($P < 0,05 - 0,01$) у тканинах органів травного каналу птиці, підвищенню несучості та покращенню морфометричних показників якості яєць ($P < 0,05 - 0,001$). При цьому ефективнішим виявилось застосування аквацитратів біогенних елементів у кількості, що становить 1/10 від їхнього вмісту в СП.

Ключові слова: перепілки, мікроелементи, розчинний протеїн, аміний азот, несучість.

Гунчак А.В., Медвідь С.М., Сірко Я.М. Интенсивность протеинового обмена в организме перепелов и их яйценоскость при использовании микроэлементных добавок к рационам

В статье приведены данные об эффективности замены стандартного минерального премикса (СП), состоящего из Mn, Zn, Cu, Fe, Co и I в форме неорганических солей, минеральной добавкой из этих же биоэлементов в форме аквацитратов. Показано, что применение в рационах перепелов органических форм микроэлементов в количестве, составляющем 1/10 и 1/20 от их содержания в СП, способствует повышению содержания растворимых белков ($P < 0,05 - 0,001$) и аминного азота ($P < 0,05 - 0,01$) в тканях органов пищеварительного канала птицы, повышению яйценоскости и улучшению морфометрических показателей качества яиц ($P < 0,05 - 0,001$). При этом более эффективным оказалось применение аквацитратов биогенных элементов в количестве, составляющем 1/10 от их содержания в СП.

Ключевые слова: перепелки, микроэлементы, растворимый протеин, аминный азот, яйценоскость.

Hunchak A.V., Medvyd S.M., Syrko Ya.M. Intensity of protein metabolism in quails and their egg production under the application of micro-element supplements

The article presents data on the effectiveness of replacing the standard mineral premix (MP) containing Mn, Zn, Cu, Fe, Co and I in the form of inorganic salts with the mineral additive of these biochemicals in the form of aquacitrates. It shows that the application in the quail diet of organic forms of trace elements in the amount of 1/10 and 1/20 of their content in the MP promotes higher content of soluble proteins ($P < 0.05-0.001$) and amine nitrogen ($P < 0.05-0.01$) in the tissues of the organs of the digestive canal of the bird. It also increases egg production and improves the morphometric quality of eggs ($P < 0.05-0.001$). At the same time, the use of aquacitrates of biogenic elements in the amount equal to 1/10 of their content in the mineral premix proved to be more effective.

Key words: quail, microelements, soluble protein, amine nitrogen, egg production.

Постановка проблеми. В організмі птиці протеїни служать основним матеріалом для побудови клітин опорних і м'язових тканин, крові, шкірних покривів та іншого. Вони є складовою гормонів, ферментів, антитіл та інших сполук, які виконують складні функції в організмі [1]. За їх нестачі сповільнюється ріст і розвиток, виникають порушення функціонування залоз внутрішньої секреції, складу крові, знижується імунітет і, як наслідок, продуктивність [2]. Водночас для нормалізації перебігу метаболічних процесів в організмі птиці (залежно від виду, віку та напрямку продуктивності) використовують різні форми біологічно активних речовин, мікроелементів зокрема [3].

Зважаючи на те, що доступність мікроелементів із кормів рослинного походження, як і з традиційних неорганічних мінеральних преміксів, є низькою, заслуговують на увагу органічні форми біогенних елементів, що отримані вибухово-ерозійним методом із використанням нанотехнологій [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукові публікації свідчать про стимулювальний вплив наносполук (наноаквахелатів) мікроелементів-металів на перебіг метаболічних реакцій в організмі птиці [5–7].

На думку багатьох учених, біогенні метали у формі нанорозмірних часточок виявляють стимулювальний вплив на метаболічні процеси в організмі птиці більш виражено, ніж їхні відомі молекулярні форми [8; 9].

Однак механізми впливу мікроелементів у наноформі на організм птиці, оптимальні кількості біоелементів, особливо за комплексного їх застосування, для забезпечення відповідного фізіолого-біохімічного гомеостазу та позитивного впливу на продуктивні якості вивчено недостатньо та потребують розширених і поглиблених наукових досліджень.

Постановка завдання. Метою дослідження є з'ясувати інтенсивність протеїнового обміну в організмі перепілок та їхню несучість за умови заміни неорганічного мінерального преміксу в їхніх раціонах добавкою мікроелементів у формі аквацитрату.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проведено у трьох групах (по 16 голів у кожній) перепелів породи Фараон, починаючи з 14-добового віку. Утримання птиці було клітковим відповідно до технологічних вимог для птиці певного виду, віку та фізіологічного стану. Перепілки всіх груп одержували повнораціонні комбікорми, що збалансовані за поживними й біологічно активними речовинами. Птиця контрольної групи відповідно до норм годівлі [3] одержувала мінеральний премікс, який містив (*г/т корму*): Mn – 50, Zn – 50. Cu – 2,5, Fe – 10, Co – 1 та I – 0,7 – у формі неорганічних солей.

Перепілкам дослідних груп випоювали мінеральний комплекс з аквацитратів цих же мікроелементів, який виготовлений із використанням нанотехнологій у

ТОВ «Наноматеріали і нанотехнології» (м. Київ). До того ж кількість елементів становила 1/10 та 1/20 від їхнього вмісту в стандартному мінеральному преміксі.

У проведених нами дослідженнях щодо ефективності використання в годівлі перепілок аквацитратів мікроелементів встановлено, що вміст протеїну мав органну специфічність і змінювався залежно від рівня мінерального забезпечення (рис. 1).

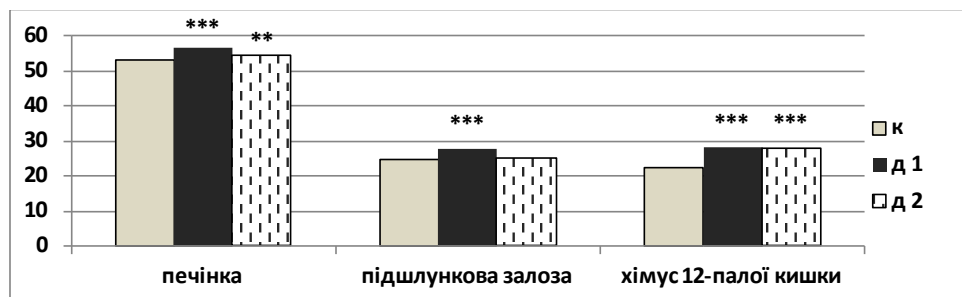


Рис. 1. Вміст розчинних протеїнів, мг/г

Введення в раціон птиці добавки мікроелементів у формі наноаквацитрату в кількості, яка еквівалентна їхньому вмісту в неорганічному преміксі як 1/10, сприяє вірогідному підвищенню рівня протеїнів у тканинах печінки на 5,6% ($P < 0,001$), підшлункової залози – на 13,5% ($P < 0,001$) та в хімусі дванадцятипалої кишки – на 25,2%, порівняно з птицею контрольної групи.

За умови додавання мікроелементів в органічній формі в кількості, що становить 5% (1/20) від їхнього вмісту в стандартному преміксі, виявлено вірогідне ($P < 0,001$) збільшення рівня протеїну лише у тканинах печінки та хімусі дванадцятипалої кишки.

Встановлено, що вміст протеїну в тканинах печінки був майже вдвічі більшим, ніж у тканинах підшлункової залози та хімусі дванадцятипалої кишки, що пов'язано з функціональними особливостями органів. Адже саме в печінці утворюються не тільки власні протеїни гепатоцитів, але й секретується велика кількість протеїнів, що необхідні для потреб організму загалом. Хоча й найбільша кількість протеїну синтезується в м'язах, однак у перерахунку на 1 г маси органу в печінці їх виробляється більше. Щодо підшлункової залози, то, безперечно, ензими, які вона синтезує, також належать до протеїнів, однак вони не затримуються в цьому органі, а переміщуються далі травним каналом.

Сумарний вміст вільних амінокислот у крові та тканинах птиці свідчить про інтенсивність процесів травлення й розщеплення поживних речовин корму. Наші дослідження показали (рис. 2), що зміни концентрації амінного азоту також мали органно-тканинні відмінності. Зокрема, у тканинах печінки вміст амінного азоту був майже вдвічі нижчим, ніж у тканинах підшлункової залози. Проте в хімусі дванадцятипалої кишки він був найнижчий із-поміж усіх досліджуваних нами тканин і розміщений у межах 0,048–0,054 мг/г.

Динаміка концентрації амінного азоту в тканинах перепілок за умови введення до раціону аквацитрату мікроелементів була подібною до змін вмісту протеїну. Однак за умови введення меншої кількості мікроелементів у формі аквацитрату в раціон рівень амінного азоту був нижчим, ніж у птиці контрольної групи. Це може бути пов'язано з інтенсивним використанням амінокислот на побудову тіла

та їх транспортуванням із печінки в яйцепровід, де вони беруть участь у синтезі специфічних протеїнів яйця. Адже саме у птиці цих груп були високі показники несучості, маси яєць, а також найвищі прирости маси тіла за період досліду.

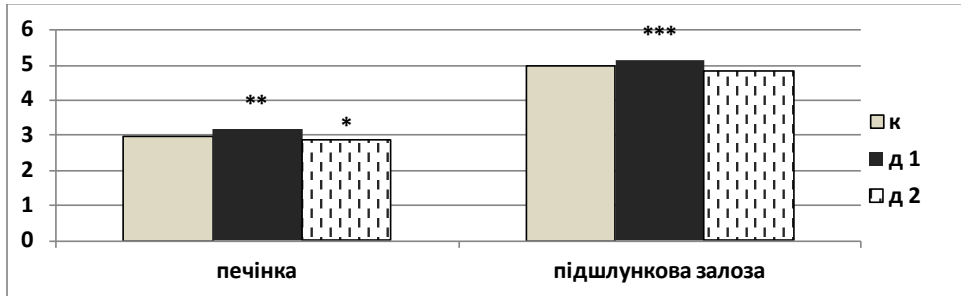


Рис. 2. Вміст амінного азоту, мг/г

Центральну роль в обміні протеїнів, здійснюючи окиснювальне дезамінування амінокислот опосередковано через глутамінову кислоту, відіграють амінотрансферази – ензими, що каталізують міжмолекулярне перенесення аміногрупи від відповідних амінокислот на α -кетокислоти (2-оксокислоти) з утворенням нових кето- й амінокислот без утворення вільного аміаку. Про інтенсивність обміну протеїнів у різних тканинах можна судити за результатами дослідження активності амінотрансфераз.

Аналізуючи одержані нами результати досліджень (табл. 1), можна зробити висновок про те, що включення аквацитрату мікроелементів до раціонів перепілок впливає на активність трансаміназ. До того ж варто зауважити, що виявлені нами зміни не виходили за фізіологічні межі.

Таблиця 1

Активність амінотрансфераз у тканинах перепілок за дії різних доз аквацитрату, мкмоль/год \times г, (M \pm m,n=5)

Тканини	Групи		
	контроль	перша дослідна (1/10 від кількості в СП)	друга дослідна (1/20 від кількості в СП)
Печінка			
Активність АсАТ	15,49 \pm 0,14	15,05 \pm 0,12*	16,01 \pm 0,16*
Активність АлАТ	3,89 \pm 0,03	3,12 \pm 0,02***	4,01 \pm 0,03*
Підшлункова залоза			
Активність АсАТ	11,35 \pm 0,1	10,99 \pm 0,09*	11,67 \pm 0,1
Активність АлАТ	3,22 \pm 0,02	3,01 \pm 0,02***	3,53 \pm 0,03***
Хімус 12-палої кишки			
Активність АсАТ	9,92 \pm 0,17	10,13 \pm 0,39	9,23 \pm 0,43
Активність АлАТ	3,28 \pm 0,26	3,41 \pm 0,68	3,76 \pm 0,78

Показано, що активність аспарат- та аланінамінотрансфераз вірогідно збільшувалась у тканинах печінки та підшлункової залози перепілок обидвох дослідних груп, порівняно з показниками в аналогів контрольної групи (P<0,05–0,001). До того ж співвідношення АсАТ/АлАТ (коефіцієнт де-Ритіса) у тканинах дослід-

них груп було на рівні показників птиці, що з кормом отримувала неорганічну мікроелементну добавку.

Зважаючи на те, що активність амінотрансфераз вважається інформативним показником фізіологічного стану організму, можна зробити висновок, що включення до складу повнораціонного комбікорму для перепілок цитратів мікроелементів у стосованих дозах не призводило до порушень метаболічних процесів. Одержані результати можуть свідчити про функціонування в організмі курчат фізіолого-біохімічних механізмів, які забезпечують відносно постійний гомеостаз фосфору та кальцію в крові.

Несучість сільськогосподарської птиці – це не тільки показник економічної ефективності галузі, але й показник впливу різноманітних чинників, які сприяють чи пригнічують реалізацію генетичного потенціалу перепілок сучасних високопродуктивних порід, кросів і ліній.

Унаслідок проведеного нами дослідження встановлено, що найвищою була продуктивність перепілок першої дослідної групи, яким випоювали мінеральну добавку мікроелементів у формі аквацитрату дозою, що становила (у перерахунку на елемент) 1/10 від їхнього вмісту в складі мінерального преміксу, де ферум, кобальт, манган, цинк, купрум і йод були у формі неорганічних солей.

Зокрема, несучість птиці цієї групи становила 95,77% і була на 6,11% вищою, ніж у контролі. Водночас яєчна продуктивність перепілок другої дослідної групи була на рівні 93,89% і переважала продуктивність аналогів контрольної групи на 4,18%.

З метою визначення оптимальної кількості мікроелементів у формі аквацитратів у раціонах перепілок було проведено дослідження якості яєць за морфометричними показниками (табл. 2).

Таблиця 2

Морфометричні показники якості яєць перепілок за дії мікроелементних добавок, (M±m, n=10)

Показники	Групи		
	контроль	перша дослідна (1/10 від кількості в СП)	друга дослідна (1/20 від кількості в СП)
Маса яйця, г	12,83±0,12	16,39±0,38***	14,38±0,96
Маса білка, г	7,70±0,22	9,32±0,31**	9,02±0,74
Маса жовтка, г	3,61±0,31	4,79±0,38*	3,58±0,25
Маса шкаралупи, г	1,53±0,09	2,29±0,11*	1,78±0,19
Міцність, кг/мм ²	0,35±0,04	0,44±0,09	0,30±0,03
pH білка	7,76±0,18	7,77±0,11	7,77±0,51
pH жовтка	6,47±0,14	6,49±0,09	6,47±0,78

Встановлено, що яйця, які знесені перепілками першої дослідної групи, були важчими (P<0,001), мали більшу масу жовтка, білка та шкаралупи (P<0,05–0,01), порівняно з аналогами контрольної групи.

Водночас за цими показниками спостерігається й тенденція до підвищення якості яєць, що були знесені перепілками другої дослідної групи, які отримували з водою мікроелементи у формі аквацитрату в кількості, що становить лише 5% від їхнього вмісту у стандартному преміксі. Хоча ці зміни не є вірогідними, прослідковується хоча й незначне, але зростання маси білка та зменшення маси жовтка в яйці, порівняно з показниками яєць, що одержані від птиці контрольної

групи. При цьому характерним є те, що маса шкаралупи є вищою, ніж у контролі, а міцність – нижчою.

Висновки і пропозиції.

1. Встановлено, що інтенсивність протеїнового обміну в організмі перепілок та їхня несучість залежать від форми та кількості введених мінеральних речовин до їхнього раціону.

2. Про доцільність заміни феруму, кобальту, мангану, Цинку, купруму та йоду у формі неорганічних солей у складі мінерального преміксу в раціонах перепілок їхніми органічними формами, а саме – аквацитратами, свідчить зростання вмісту розчинних протеїнів ($P < 0,05-0,001$) й амінного азоту ($P < 0,05-0,01$) у тканинах органів травного каналу птиці, підвищення несучості та морфометричних показників якості яєць ($P < 0,05-0,001$).

3. Ефективнішим є застосування аквацитратів біогенних елементів у кількості, що становить 1/10 від їхнього вмісту в стандартному неорганічному мінеральному преміксі, а саме (*г/т корму*): Mn – 5,0, Zn – 5,0, Cu – 0,25, Fe – 1,0, Co – 0,1 та I – 0,07.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кочиш І.І., Петраш М.Г., Смирнов С.Б. Белковый и углеводный обмен веществ у несушек. Птицеводство. 2010. № 4. С. 34–35.

2. Подобед Л.И., Вовкотруб Ю.Н., Боровик В.В. Протеиновое и аминокислотное питание сельскохозяйственной птицы: структура, источники, оптимизация. Одесса: Печатный дом. 2006. 278 с.

3. Swiatkiewicz S., Arczewska-Wlosek A., Jozefiak D. The efficacy of organic minerals in poultry nutrition: review and implications of recent studies. World's Poultry Science Journal. 2014. Vol. 70. № 9. P. 475–486.

4. Kosinov M.V., Kaplunenko V.H. Method of hydrated and karbotovanyh nanoparticles “of electric nanotechnology getting hydrated and karbotovanyh nanoparticles”. Patent of Ukraine. 35582, 2008.

5. Якубчак О.М., Коваленко Л.В., Бусол Л.В. Ефективність використання нанокompозиту порошку феромагнетика як мікродобавки до корму для курчат-бройлерів. Науковий вісник НУБІП України. 2010. Вип. 151. Ч. 2. С. 366–370.

6. Волошина Н.О., Петренко О.Ф., Каплуненко В.Г., Косінов М.В. Перспективи застосування наночастинок металів у ветеринарній медицині. Ветеринарна медицина України. 2008. № 9. С. 32–34.

7. Борисевич В.Б., Борисевич Б.В., Каплуненко В.Г. та ін. Вплив наночастинок металів на резистентність курчат-бройлерів. Сучасне птахівництво. 2009. № 1. С. 4–5.

8. Коцюмбас І.Я., Величко В.О., Каплуненко В.Г. Застосування наномікроелементної кормової суміші у птахівництві: методичні вказівки. Київ. 2014. 15 с.

9. Сердюк А.М., Гуліч М.П., Каплуненко В.Г., Косінов М.В. Нанотехнології мікронутрієнтів: проблеми, перспективи та шляхи в ліквідації дефіциту макро- та мікроелементів. Журнал Академії медичних наук. 2010. Т. 16. № 3. С. 467–471.