

БІОХІМІЧНІ ТА МОРФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ЯПОНСЬКИХ ПЕРЕПЕЛІВ ЗА РІЗНИХ РІВНІВ КАЛЬЦІУ ТА ФОСФОРУ У КОМБІКОРМАХ

Л.М. Зламанюк

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

E-mail: L_zlam@ukr.net

Вивчено вплив різного вмісту кальцію та фосфору в комбікормі на морфологічні та біохімічні показники крові перепелів. Для досліджу було відібрано 240 голів перепелів, яких розділили за принципом аналогів на 6 груп – контрольну і 5 дослідних, по 40 голів у кожній. Піддослідне поголів'я перепелів утримувалося у шестиярусній клітковій батареї, у кожній клітці розміром 60 x 40 x 20 см розміщували по 20 голів (15 самок і 5 самців). На початку досліджу піддослідні перепілки мали близькі показники живої маси, у кінці його також не виявлено суттєвої різниці за цим показником. При згодовуванні перепілкам комбікорму з різним рівнем кальцію та фосфору кількість кальцію, магнію, загального білку та активність лужної фосфатази в їх крові знаходилася в межах фізіологічних коливань. Вірогідної різниці за цими показниками не виявлено. Слід зазначити, що найвищий вміст фосфору у крові перепілок спостерігався у несучок 6-ї дослідної групи, що на 23,1% більше порівняно з аналогічним показником у перепілок контрольної групи, в раціоні яких вміст кальцію становив 4,0%, а фосфору – 1,4% ($P < 0,05$). Введення до складу раціону різних рівнів кальцію та фосфору суттєво не впливало на вміст у крові еритроцитів, лейкоцитів та гемоглобіну. Співвідношення сегментоядерних паличок, еозинофілів, лімфоцитів та моноцитів у крові піддослідної птиці знаходилося в межах фізіологічних коливань. За вмістом у крові птиці дослідних та контрольної груп еозинофілів та моноцитів спостерігалася незначне відхилення (в межах 1%) і було статистично не вірогідне. Вміст лімфоцитів був нижче на 3–8% у крові перепілок всіх дослідних груп. Встановлено, що рівень кальцію у 4,0% та фосфору - 0,8, 1,1 та 1,4% у раціонах перепелів суттєво не впливає на морфологічні та біохімічні показники крові.

Ключові слова: перепела, кров, комбікорм, кальцій, фосфор, магній

Citation:

Zlamanyuk, L.M. (2016). Biochemical and morphological indicators of Japanese quail blood at different levels of calcium and phosphorus in mixed fodders. *Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University*, 6 (3), 383–389.

Поступило в редакцію / Submitted: 10.11.2016

Принято к публикации / Accepted: 19.12.2016

crossref <http://dx.doi.org/10.15421/2016108>

© Зламанюк, 2016

Users are permitted to copy, use, distribute, transmit, and display the work publicly and to make and distribute derivative works, in any digital medium for any responsible purpose, subject to proper attribution of authorship.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0. License

БИОХИМИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЯПОНСКИХ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В КОМБИКОРМАХ

Л.М. Зламанюк

Національний університет біоресурсів і природопользования Украины, г. Киев

E-mail: L_zlam@ukr.net

Изучено влияние разного содержания кальция и фосфора в комбикорме на морфологические и биохимические показатели крови перепелов. Для опыта были отобраны 240 голов перепелов, которых разделили по принципу аналогов на 6 групп - контрольную и 5 опытных, по 40 голов в каждой. Подопытное поголовья перепелов содержалось в шестиярусной клеточной батарее, в каждой клетке размером 60 x 40 x 20 см размещали по 20 голов (15 самок и 5 самцов). В начале опыта подопытные перепелки имели близкие показатели живой массы, в конце его также не выявлено существенных различий по этому показателю. При скармливании перепелки

комбикорма с разным уровнем кальция и фосфора, количество кальция, магния, общего белка и активность щелочной фосфатазы в их крови находилась в пределах физиологических колебаний. Достоверной разницы по этим показателям не выявлено. Следует отметить, что самое высокое содержание фосфора в крови перепелов наблюдалось у несушек 6-й опытной группы, что на 23,1% больше по сравнению с аналогичным показателем в перепелок контрольной группы в рационе которых содержание кальция составляла 4,0%, а фосфора - 1,4% ($P < 0,05$). Введение в состав рациона разных уровней кальция и фосфора существенно не влияло на содержание в крови эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина. Соотношение сегментоядерных палочек, эозинофилов, лимфоцитов и моноцитов в крови подопытной птицы находилось в пределах физиологических колебаний. По содержанию в крови птицы опытных и контрольной групп эозинофилов и моноцитов наблюдалось незначительное отклонение (в пределах 1%) и было статистически не достоверно. Содержание лимфоцитов было ниже на 3-8% в крови перепелов всех опытных группах. Установлено, что уровень кальция в 4,0% и фосфора - 0,8, 1,1 и 1,4% в рационах перепелов существенно не влияет на морфологические и биохимические показатели крови.

Ключевые слова: перепела, кровь, комбикорм, кальций, фосфор, магний

BIOCHEMICAL AND MORPHOLOGICAL INDICATORS OF JAPANESE QUAIL BLOOD AT DIFFERENT LEVELS OF CALCIUM AND PHOSPHORUS IN MIXED FODDERS

L.M. Zlamanyuk

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev

E-mail: l_zlam@ukr.net

We studied the influence of a different level of a calcium and phosphorus in mixed fodders on morphological and biochemical indexes of a blood of Japanese quail. We selected 240 quails, which were divided into 6 equal groups - control and 5 experimental. Experimental quails were contained in six-fodders cell battery, each cell was 60x40x20 cm and contained of 20 birds (15 females and 5 males). At the beginning of the experiment the experimental quails had similar body weight indicators that were the same in the end of our research. When we fed quails with different levels of calcium and phosphorus we registered that calcium, magnesium, total protein and alkaline phosphatase activity in their blood was within physiological norm. We identified no significant differences in these indicators. It should be noted that the highest content of phosphorus in the quail blood was observed in female birds of 6th experimental group, which exceeded by 23.1% the values in quails of control group with calcium content of 4.0% and phosphorus of 1.4% ($P < 0.05$). The introduction of different level of a calcium and phosphorus were not significantly affect the blood erythrocytes, leukocytes, and hemoglobin. The ratio of segmented rods, eosinophils, lymphocytes and monocytes in the blood of experimental birds was within the physiological norm of fluctuations. In content, there was a slight deviation (within 1%) was not statistically significant in the blood of the bird experimental and control groups, eosinophils and monocytes. The lymphocyte content was below 8.3% in the blood of all experimental bird groups. It is revealed that a level of a calcium of 4.0 % and phosphorus of 0.8, 1,1, and 1,4 % in rations of quails, promotes rising of a calcium level in skeleton of female quails and does not influence significantly the morphological and biochemical blood indices.

Keywords: Quail, blood, mixed fodder, calcium, phosphorus, magnesium

ВСТУП

Стойке збільшення виробництва продуктів тваринництва можливе на базі організації повноцінної годівлі тварин. Серед факторів годівлі важливе місце посідають мінеральні елементи, нестача або надлишок яких викликає цілий ряд захворювань у тварин, знижує продуктивність і відтворну здатність, а в цілому завдають великих збитків тваринництву і погіршують якість продукції (Кліщенко та ін., 2001). Макро- та мікроелементи повинні надходити в організм тварини в оптимальних кількостях та співвідношеннях і в суворій відповідності з потребами продуктивних тварин. Відомо, що в раціонах сільськогосподарських тварин, особливо свиней і птиці, часто міститься недостатня кількість кальцію, а його дефіцит покривають, як правило, за рахунок введення в склад раціону крейди, вапняків, кісткового борошна та інших добавок (Чечоткін та ін., 2000; Голубев, Уманець, 2010; Amoah et al., 2012; Mariz et al., 2016).

У скелеті зосереджено біля 99% кальцію та більше 85% фосфору, що містяться в організмі, і тому, природно, що саме скелет відіграє найважливішу роль в обміні цих елементів (Бауман, 1967; Зламанюк та ін., 2010; Ткаченко, 2002). Крім того, кальцій активізує багато травних ферментів, відіграє дуже важливу роль в забезпеченні нормального рівня еритроцитів і гемоглобіну в крові (Балух, Чудак, 2011; Отченашко, 2013; Moreki et al., 2011; Sales et al., 2014; Seven et al., 2011). За нестачі кальцію в організмі птиці розвивається рахіт, знижується апетит, затримується ріст, з'являється скуйовдженість пір'я, потоншується ячна шкаралупа, виникає канібалізм ("розкльовування"), погіршується всмоктування заліза в кишечнику тварин (Мелехин та ін., 1977; Amoah et al. 2012; Mariz et al. 2016). Рекомендації щодо потреби перепілок-несучок у кальції та фосфорі значно відхиляються від середнього і коливаються в межах від 2,0 до 4,5% кальцію і від 0,8 до 1,4% фосфору.

Мета дослідження – встановити оптимальні рівні кальцію та фосфору в комбікормах японських перепелів і їх вплив на біохімічні та морфологічні показники крові.

МЕТОДИ

Науково-господарський дослід, був проведений на перепелах японської породи віком 60 діб в умовах експериментальної бази кафедри годівлі сільськогосподарських тварин та технології кормів ім. П.Д. Пшеничного Національного університету біоресурсів і природокористування України. Для дослідження було відібрано 240 голів перепелів, яких розділили за принципом аналогів на 6 груп – контрольну і 5 дослідних, по 40 голів у кожній. Піддослідне поголів'я перепелів утримувалось у шестиярусній клітковій батареї, у кожній клітці розміром 60 x 40 x 20 см розміщували по 20 голів (15 самок і 5 самців). При цьому площа на одну голову становила 120 см², фронт годівлі – 2 см, напування – 1 см. Параметри мікроклімату приміщення, де утримувалась птиця, відповідали встановленим зоогігієнічним вимогам. Дослід проводився за схемою, наведеною у табл. 1.

Таблиця 1. Схема дослідження

Група	Вміст у 100 г комбікорму, %	
	Кальцію	Фосфору
1 – контрольна	3,5	0,8
Дослідні:		
2	3,5	1,1
3	3,5	1,4
4	4,0	0,8
5	4,0	1,1
6	4,0	1,4

Хімічний склад комбікорму наведено у табл. 2

Таблиця 2. Склад та поживність комбікорму

Показник	Кількість, %	Показник	Кількість
Пшениця	6,21	У 100 г міститься, г:	
Кукурудза	43,95	Обмінної енергії, МДж	1,19
Шрот соняшниковий	9,53	Сирого протеїну	22,00
Шрот соевий	19,05	Сирого жиру	4,70
Рибне борошно	8,00	Сирої клітковини	4,90
Олія соняшникова	3,70	Кальцію	3,50
Черепашки	6,00	Фосфору	0,80
Сіль кухонна	0,13	Магнію	0,16
Вапняк	2,85	Натрію	0,19
Премікс	0,5		
Всього	100		

Птиця усіх груп у зрівняльний період дослідження і птиця контрольної групи в основний період отримувала повнораціонний комбікормом. З метою регулювання рівня кальцію в комбікормах птиці 4-, 5- та 6-ї дослідних груп до основного раціону вводили черепашки, а для регулювання рівня фосфору у комбікормах 2-, 3-, 5- та 6-ї дослідних груп – моновітамінний фосфат. Обліковий період, який тривав 4 місяці, був поділений на 4 підперіоди тривалістю по 30 днів. Упродовж цього періоду вивчали живу масу, збереженість поголів'я, ячну продуктивність перепелів та споживання комбікорму. Живу масу перепелів визначали шляхом індивідуального зважування на початку і в кінці дослідження на вагах ВЛКТ – 500 з точністю до 1 г.

З метою дослідження крові та хімічного складу кісток було проведено контрольний забій перепелів. Його проводили у віці 150 діб, шляхом відрізання голови між першим шийним хребцем і основою голови за методикою Т.М. Поливанової (1967). Для забою було відібрано по 3 голови з кожної групи. Після забою перепелів тушки виварювали упродовж 20 хв за методикою Остапця М.Г. та Романської Н.М. (1974). Масу кісток визначали у свіжому та повітряно – сухому стані, шляхом зважування на вагах з точністю до 0,01 г. Одержаний матеріал оброблений з використанням програми MS Excel.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.

Різні рівні забезпечення перепелів кальцієм та фосфором суттєво не впливали на живу масу (табл. 3).

Таблиця 3. Зміни живої маси перепілок

Група	Період дослідження	
	початок	кінець
1	172 ± 2,9	178 ± 1,4
2	179 ± 2,6	184 ± 1,8
3	172 ± 4,9	177 ± 1,8
4	178 ± 2,8	183 ± 1,6
5	173 ± 3,7	179 ± 1,4
6	174 ± 3,2	180 ± 1,4

На початку дослідження піддослідні перепілки мали близькі показники живої маси, у кінці його також не виявлено суттєвої різниці за цим показником. Так, у перепілок 2-ї дослідної групи з вмістом у раціоні кальцію 2,5% і 1,1% фосфору, жива маса була на 3,4% вищою, а у перепілок 3-ї дослідної групи (вміст кальцію – 2,5%, фосфору – 1,4%) – на 0,6% нижчою порівняно з контрольною групою. При подальшому підвищенні рівня кальцію та фосфору в раціоні спостерігалася незначна (на 0,6 – 2,8%) її збільшення порівняно з аналогами контрольної групи. Найвища жива маса спостерігалася у перепілок 2-ї дослідної групи.

Оскільки хімічний склад крові у тварин змінюється незначно, незважаючи на безперервне надходження і виділення з неї різних речовин, то хімічний аналіз крові широко використовується для діагностики стану організму. Отримані дані, наведені у табл. 4, свідчать, що різні рівні кальцію та фосфору в раціоні позитивно впливають на біохімічний склад крові.

Таблиця 4. Біохімічні показники крові перепілок

Група	Кальцій, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л	Магній, ммоль/л	Загальний білок, г/л	Лужна фосфатаза U/I
1	3,2±0,29	6,2±0,17	2,31±0,028	35,3±1,83	3393±135,4
2	3,3±0,30	6,7±0,20	2,53±0,034	35,6±2,12	3483±121,8
3	3,2±0,25	6,5±0,24	2,37±0,038	36,7±1,98	3554±138,2
4	3,7±0,32	7,1±0,28	2,41±0,041	35,7±2,48	3143±142,5
5	3,6±0,31	7,2±0,27	2,55±0,024	35,7±2,31	3133±126,4
6	3,8±0,34	7,4±0,30*	2,50±0,031	34,7±2,44	3048±129,6

*P<0,05 порівняно з контрольною групою

З наведених даних видно, що при згодовуванні перепілкам комбікорму з різним рівнем кальцію та фосфору кількість кальцію, фосфору, магнію, загального білку та лужної фосфатази в їх крові знаходилася в межах фізіологічних коливань. Вірогідної різниці за цими показниками не виявлено. Рівень кальцію в крові піддослідної птиці знаходився в межах від 3,2 до 3,8 ммоль/л. В крові птиці 3-ї дослідної групи вміст кальцію знаходився на рівні контролю та був нижче порівняно з таким показником перепілок 2-ї дослідної групи на 0,1 ммоль/л. За одночасного підвищення рівнів кальцію та фосфору в комбікормах перепілок 4-, 5- та 6-ї дослідних груп, вміст кальцію в крові підвищувався від 3,6 до 3,8 ммоль/л. Найвищий рівень кальцію в крові відмічався у перепілок 6-ї дослідної групи (3,8 ммоль/л), вміст кальцію в раціоні яких становив 4,0%, а фосфору – 1,4% (співвідношення кальцію до фосфору 2,86±1).

За підвищення у комбікормі перепілок 2- і 3-ї дослідних груп фосфору до 1,1 та 1,4%, за однакового рівня кальцію – 3,5%, вміст фосфору в крові підвищувався на 5,8 – 9,6% порівняно з контрольною групою. Слід відмітити, що найвищий вміст фосфору (6,7 ммоль/л) виявлено у перепілок 2-ї дослідної групи, де він був на 9,6 та 3,6% більше порівняно з аналогами контрольної та 3-ї дослідної груп. Аналогічна тенденція встановлена і за одночасного збільшення вмісту кальцію та фосфору в комбікормі перепілок. Зокрема, вміст фосфору в крові піддослідної птиці 4-, 5- та 6-ї дослідних груп коливався в межах від 7,1 до 7,4 ммоль/л, що на 17,3 – 23,1% більше порівняно з аналогічним показником у перепілок контрольної групи. Слід зазначити, що найвищий вміст фосфору

у крові перепілок спостерігався у несучок 6-ї дослідної групи, в раціоні яких вміст кальцію становив 4,0%, а фосфору – 1,4% ($P < 0,05$).

Вміст магнію в крові знаходився в межах від 2,31 до 2,55 ммоль/л. Найвищий рівень магнію відмічався в крові перепілок 2- та 5-ї дослідних груп, в комбікормі яких вміст фосфору був однаковим (1,1%), а вміст кальцію – 3,5 та 4,0% відповідно. Різниця за цим показником між даними групами та контрольною становила 14,2 і 15,7% відповідно. Рівень загального білку знаходився у фізіологічно допустимих межах і коливався від 34,7 до 36,7 г/л. Найвищий рівень загального білку (36,7 г/л) встановлено у крові перепілок 3-ї дослідної групи, де він був на 3,9% вище порівняно з контрольною і на 5,8% менше ніж в аналогів 6-ї дослідної групи.

За показником активності лужної фосфатази перепілки дослідних груп мали деякі відмінності. У перепілок контрольної і дослідних груп цей показник коливався у межах від 3048 до 3554 U/I. Найвищий рівень активності лужної фосфатази 3554 U/I виявлено у крові перепілок 3-ї дослідної групи, де він був на 4,7% вище порівняно з аналогами контрольної групи. Найнижчий (3048 U/I) – у крові перепілок 6-ї дослідної групи, де він був відповідно на 10,1% і 14,2% менше порівняно з контролем і аналогами 3-ї дослідної групи.

Дані табл. 5 свідчать, що введення до складу раціону різних рівнів кальцію та фосфору суттєво не впливало на вміст у крові еритроцитів, лейкоцитів та гемоглобіну. Вміст гемоглобіну в крові перепілок контрольної групи становив 105 г/л, а у крові перепілок дослідних груп він знаходився в межах від 113 до 121 г/л. Так, у крові перепілок 2-ї та 3-ї дослідних груп, в комбікормі яких рівень фосфору становив 1,1 та 1,4%, а кальцію – 3,5%, вміст гемоглобіну був на 7,6–8,6% вищим порівняно з аналогами контрольної групи. Найвищий рівень гемоглобіну спостерігався у крові перепілок 3-ї дослідної групи, де він становив 114 г/л, що було на 8,6% вище порівняно з контролем. Аналогічна закономірність спостерігалась і за одночасного підвищення вмісту кальцію та фосфору в комбікормі перепілок. Зокрема, вміст гемоглобіну в крові перепілок 4-, 5- та 6-ї дослідних груп знаходився в межах від 116 до 121 г/л, що на 10,5–15,2% вище порівняно з таким показником перепілок контрольної групи. Найвищий вміст гемоглобіну спостерігався в крові перепілок 4-ї дослідної групи, де він становив 121 г/л. Різниця за цим показником між цією групою і контрольною становила 15,2%.

Таблиця 5. Морфологічний склад крові перепілок

Показник	Групи					
	1	2	3	4	5	6
Гемоглобін, г/л	105±6,7	113±5,1	114±4,6	121±3,0	119±7,8	116±5,8
Еритроцити, Т/л	3,46±0,177	3,71±0,250	3,49±0,170	3,68±0,117	3,70±0,134	3,63±0,131
Лейкоцити, Т/л	10,4±0,85	11,1±1,30	11,5±1,61	11,8±1,52	11,9±1,70	12,0±1,93
Лейкограмма, %:						
сегментоядерні палички	26±1,0	28±1,5	31±1,8	34±4,4	33±4,3	33±3,3
еозинофіли	4±0,3	4±0,3	4±0,8	4±0,6	4±0,8	5±0,3
лімфоцити	63±0,6	60±1,9	57±2,5	55±2,8	55±4,4	56±4,0
моноцити	7±0,6	7±0,9	8±0,3	8±0,4	8±0,3	7±0,9

Кількість еритроцитів у крові перепілок знаходилася в межах від 3,46 до 3,71 Т/л. Найвища кількість еритроцитів спостерігалась в крові перепілок 2- та 5-ї дослідних груп, в комбікормі яких рівень фосфору становив 1,1%, при рівнях кальцію 3,5 та 4,0% відповідно. Так, вміст еритроцитів в крові перепілок 2-ї дослідної групи становив 3,71 Т/л, що відповідно на 7,2% і 6,3% вище порівняно з контрольними аналогами та з птицею 3-ї дослідної групи. Вміст еритроцитів у крові птиці 5-ї дослідної групи становив 3,70 Т/л, що було на 6,9% вище порівняно з контролем та на 0,5 і 1,9% ніж у аналогів 4- і 6-ї дослідних груп відповідно.

Концентрація лейкоцитів у крові перепілок контрольної групи становила 10,4 Т/л, а у птиці дослідних груп коливалась у межах від 11,1 до 12,0 Т/л. У перепілок 2- та 3-ї дослідних груп, в раціоні яких рівень фосфору становив 1,1 та 1,4%, а рівень кальцію – 3,5%, вміст лейкоцитів у крові був на 6,7 і 10,6% відповідно вищим ніж у контролі. За одночасного підвищення рівнів кальцію та фосфору в комбікормі перепілок (4-, 5- та 6-ї дослідних груп) спостерігалось зростання вмісту лейкоцитів у крові птиці. Так, кількість лейкоцитів у перепілок 4-, 5- та 6-ї дослідних груп становила 11,8- 12,0 Т/л, що було на 13,5–15,4% вище, ніж у крові контрольних аналогів. Найвищий вміст лейкоцитів виявлено у крові перепілок (6-а група), які споживали комбікорм з вмістом у раціоні 4,0% кальцію і 1,4% фосфору

(співвідношення кальцію до фосфору $2,86 \pm 1$), де він становив 12,0 Т/л, що на 15,4% перевищувало вищезгаданий показник контрольної групи і на 4,3% переважало показник птиці 3-ї дослідної групи.

Співвідношення сегментоядерних паличок, еозинофілів, лімфоцитів та моноцитів у крові піддослідної птиці знаходилося в межах фізіологічних коливань. За вмістом у крові птиці дослідних та контрольної груп еозинофілів та моноцитів спостерігалось незначне відхилення (в межах 1%) і було статистично не вірогідне. У перепілок 2- та 3-ї дослідних груп, у раціоні яких вміст кальцію був однаковим (3,5%), а фосфору становив 1,1 та 1,4%, рівень сегментоядерних паличок у крові становив 28 і 31% відповідно. Різниця за цим показником між цими групами і контрольною становила 2 та 5% відповідно. Слід зазначити, що найвищий вміст сегментоядерних паличок у крові відмічався в перепілок 3-ї дослідної групи, де він становив 31%, що на 5% більше порівняно з таким показником контролю і на 3% вище ніж у аналогів 3-ї дослідної групи.

За одночасного підвищення рівнів кальцію та фосфору в раціоні перепілок встановлена аналогічна закономірність. Так, у перепілок 4-, 5- та 6-ї дослідних груп цей показник знаходився в межах від 33 до 34%, що було на 7–8% вище, ніж у крові контрольних аналогів. Найвищий рівень сегментоядерних паличок виявлено в крові перепілок 4-ї дослідної групи, в раціоні яких вміст кальцію був 4,0% і 0,8% фосфору, де він становив 34%, що переважало на 8% аналогічний показник контрольної групи.

Вміст лімфоцитів був нижче на 3–8% у крові перепілок всіх дослідних груп. Так, у перепілок 2- та 3-ї дослідних груп цей показник знаходився в межах від 60 до 57% відповідно. А у перепілок 4-, 5- та 6-ї дослідних груп вміст лімфоцитів у крові був значно менший і коливався від 55 до 56%.

ВИСНОВКИ

Проведеними дослідженнями встановлено, що збільшення рівнів кальцію та фосфору в комбікормі помітно не впливало на живу масу перепілок, хоча при підвищенні рівня фосфору до 1,4%, за рівня кальцію 3,5% жива маса птиці дещо знижувалася, а морфологічний і біохімічний склад крові перепілок за різних рівнів мінерального живлення суттєво не змінюється.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Балух Н., Чудак Р. Гематологічні показники крові у перепілок за споживання кормової добавки //Тваринництво України. – 2011. – № 12. – С. 33–36.

Бауман В.К. Кальций и фосфор. Обмен и регуляция у птиц. – Рига, Зинатне. – 1967. – 270 с.

Голубев М. І., Уманець Д. П. Ефективність використання комбікормів з різними рівнями кальцію та фосфору в годівлі каченят // Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету : науково-теоретичний збірник. – 2010. – № 1 (26). – Режим доступу до журналу: http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vzhnau/2010_1/s5.pdf.

Зламанюк Л.М., Уманець В.Д., Чичик Р.М., Уманець Д.П. Баланс кальцію, фосфору та магнію в організмі перепелів за різних рівнів кальцію та фосфору в комбікормах //Біоресурси і природокористування. – 2010. – Т. 2. – № 1–2. – С. 82–86

Кліценко Г.Т., Кулик М.Ф., Косенко М.В., Лісовенко В.Т. Мінеральне живлення тварин. – К.: “Світ”, 2001. – 575 с.

Мелехин Г.П., Гридин Н.Я. Физиология сельскохозяйственной птицы. – М.: Колос, 1977. – 288 с.

Остапеч М.Г., Романська Н.М. Практикум з біохімії. – К.: Вища школа, 1974. – 256 с.

Отченашко В.В. Мінеральне живлення молодяку перепелів та критерії його повноцінності //Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2013. – Вип. 190. – С.141–147

Поливанова Т.М. Оценка мясных качеств тушки сельскохозяйственной птицы. – М.: Россельхозиздат, 1967. – С. 17–21.

Ткаченко Т.Е. Кальций в жизнедеятельности сельскохозяйственных животных //Зоотехния. – 2002. – №11. – С. 11.

Чечоткін О.В., Воронянський В.І., Карташов М.І. Біохімія с.-г. тварин. – Харків: Еспада, 2000. – 466 с.

Amoah, J.K., E.A. Martin, J.A. Barroga, E.P. Garillo, and I. Domingo. Calcium and phosphorus requirements of Japanese quail layers. //Journal of Applied Biosciences. – 2012. – №54. – P. 3892–3900.

Mariz, C.B.L., Silva, J.H.V., Filho, J.J., Lima, M.R. and Coasta F.G.P. P and Ca requirements for Japanese quail. //Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition – 2016. – Online Version of Record published before inclusion in an issue 17 March 2016.

Moreki, J.C., H.J. Van Der Merwe, and J.P. Hayes. Influence of dietary calcium levels on bone development in broiler breeder hens. //Online Journal of Animal Feed Resources – 2011. – №1 (2). – P. 77–85.

Sales J., Skřivan M., Englmaierová M. Influence of animal age on body concentrations of minerals in Japanese quail (*Coturnix japonica*) // *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* – 2014. – Vol. 98. – P. 1054–1059.

Seven, I., P. Tatli Seven, A. Sur Aslan, N. Yildiz The effects of dietary bee pollen on performance and some blood parameters in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) breeding under different stocking densities. // *J. Fac. Vet. Med. Univ. Erciyes* – 2011. – № 8. – P. 173–180.

REFERENCES

- Amoah, J.K., Martin, E.A. Barroga, J.A., Garillo, E.P., Domingo, I. (2012). Calcium and phosphorus requirements of Japanese quail layers. *Journal of Applied Biosciences*, 54, 3892–3900.
- Baluh, N., Chudak, R. (2011). Gematologichni pokazniki krvi u perepilok za spozhivannja kormovoï dobavki. *Tvarinnictvo Ukraïni*, 12, 33–36 (in Ukrainian).
- Bauman, V.K. (1967). Kal'cij i fosfor. Obmen i reguljacija u ptic. Riga: Zinatne (in Russian).
- Chechotkin, O.V., Voronjans'kij V.I., Kartashov M.I. (2000). Biohimija silgosp. tvarin. Harkiv: Espada (in Ukrainian).
- Golubev, M.I., Umanec', D.P. (2010). Efektivnist' vikoristannja kombikormiv z ríznimi rivnjami kal'ciju ta fosforu v godvli kachenjat. *Visnik Zhitomir's'kogo nacional'nogo agroekologičnogo universitetu: nauko- teoretičnij zbirnik*, 1(26). Retrieved from: http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vzhnau/2010_1/s5.pdf (in Ukrainian).
- Klicenko, G.T., Kulik, M.F., Kosenko, M.V., Lisovenko, V.T. (2001). Mineral'ne zhivlennja tvarin. Kiev: "Svit" (in Ukrainian).
- Mariz, C.B.L. Silva, J.H.V., Filho, J.J., Lima, M.R., Costa, F.G.P. (2016). P and Ca requirements for Japanese quail. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. Version of Record online: 17 Mar 2016. DOI: 10.1111/jpn.12446.
- Melehin, G.P., Gridin, N.Ja. (1977). Fiziologija sel'skohozjajstvennoj pticy. Moscow: Kolos (in Russian).
- Moreki, J.C., H.J. Van Der Merwe, and J.P. Hayes, J.P. (2011). Influence of dietary calcium levels on bone development in broiler breeder hens. *Online Journal of Animal Feed Resources*, 1(2), 77–85.
- Ostapec', M.G., Romans'ka, N.M. (1974). Praktikum z biohimii. Kiev: Vishha shkola (in Ukrainian).
- Otchenashko, V.V. (2013). Mineral'ne zhivlennja molodnjaku perepeliv ta kriterii jogo povnocinnosti. *Naukovij visnik Nacional'nogo universitetu bioresursiv i prirodokoristuvannja Ukraïni*, 190, 141–147 (in Ukrainian).
- Polivanova, T.M. (1967). Ocenka mjasnyh kachestv tushki sel'skohozjajstvennoj pticy. Moscow: Rossel'hozizdat (in Russian).
- Sales, J., Skřivan, M., Englmaierová, M. (2014). Influence of animal age on body concentrations of minerals in Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 98, 1054–1059.
- Seven, I., Tatli Seven, P., Sur Aslan, A., Yildiz, N. (2011). The effects of dietary bee pollen on performance and some blood parameters in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) breeding under different stocking densities. *J. Fac. Vet. Med. Univ. Erciyes*, 8, 173–180.
- Tkachenko, T.E. (2002). Kal'cij v zhiznedejatel'nosti sel'skohozjajstvennyh zhyvotnyh. *Zootehniya*, 11, 11 (in Russian).
- Zlamanjuk, L.M., Umanec', V.D., Chichik, R.M., Umanec', D.P. (2010). Balans kal'ciju, fosforu ta magniju v organizmi perepeliv za ríznih rivniv kal'ciju ta fosforu v kombikormah. *Bioresursi i prirodokoristuvannja*, 2(1–2), 82–86 (in Ukrainian).