

## Original researches

### The Protein Metabolism in Pheasants when Using Vermiculture in Combined Feed Biomass

A. A. Geysun, L. M. Stepchenko

*Dnipro State Agrarian and Economics University, Dnipro, Ukraine*

Received: 25 May 2018

Revised: 04 June 2018

Accepted: 05 June 2018

Dnipro State Agrarian and Economic  
University, Sergii Efremov Str., 25,  
Dnipro, 49600, Ukraine

Tel.: +38-056-373-73-31

E-mail: agejsun@ukr.net

**Cite this article:** Geysun, A. A.,  
& Stepchenko, L. M. (2018). The protein  
metabolism in pheasants when using  
vermiculture in combined feed biomass.  
*Theoretical and Applied Veterinary Medicine*,  
6(3), 7–11. doi: 10.32819/2018.63002

**Abstract.** High-quality feeds with sufficient content of full protein are of great importance in fulfilling the biological needs of the bird organism. One way to supply poultry with natural organic protein is the use of a red Californian worm as a feed supplement for biomass. The aim of the research was to identify the effect of vermiculture feed supplement in the combined feed biomass on the state of protein metabolism of pheasants. In the first week of life, pheasants of the experimental group were added 1.5% of vermiculture feed supplement to the main feed biomass, and during the second week – 2.5%. Adding vermiculture feed supplement to the fodder increases the body weight growth of the bird, indicating the activation of protein metabolism in the body of animals. In the experimental group, pheasants were observed to have an average weight increase of 11.9% compared to the control group. The addition of vermiculture feed supplement causes the accumulation of total protein in the blood plasma of 28- and 35-day-old pheasants per 9.0% and 9.4% on average respectively, comparing to the blood index of the control group. It has been found out that during these age periods the amount of albumin in the blood of experimental pheasants increases by 10,6 and 9,4% respectively, compared to the control group, indicating the activation of the liver protein synthesizing function. The content of globulins in the blood of experimental pheasants at the age of 14, 28 and 35 days did not change. It has been proved that in the blood of birds of the experimental group of 35-day-old age urinary acid content increases by 21,9% compared to the control group. It was also established that adding feed vermiculture supplement increases the content of creatinine in the blood of birds of the 28th and 35th day of age by 16,3 and 19,8%, respectively, compared to same indices of the control group. Adding feed vermiculture supplement positively correlated the content of total protein with poultry weight, with the correlation coefficient  $r = 0.95$  ( $P < 0,001$ ). The use of vermiculture feed supplement derived from the biomass of red Californian worms grown on a nutrient substrate containing the biologically active additive Humilid leads to the activation of protein metabolism and increased the productivity of pheasants. A promising area of research is the study of the effects of vermiculture feed supplement, which was obtained from the biomass of red Californian worms grown on a substrate containing on qualitative parameters of poultry meat.

**Keywords:** red Californian worm, protein, poultry, albumin, globulin, blood.

### Білковий обмін фазанів за використання у складі комбікормів біомаси вермикультури

A. A. Гейсун, Л. М. Степченко

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна*

**Анотація.** Важливе значення у забезпеченні біологічних потреб організму птиці мають високоякісні корми з достатнім умістом повноцінного білка. Одним зі шляхів забезпечення птиці природним органічним білком є використання як кормової добавки біомаси червоного каліфорнійського черв'яка. Виявлений вплив кормової добавки вермикультури у складі комбікормів на стан білкового обміну фазанят. На першому тижні життя фазанятам дослідної групи додавали 1,5% кормової добавки вермикультури від основного комбікорму, на другому тижні – 2,5%. Застосування кормової добавки вермикультури до комбікормів фазанят сприяє росту маси тіла птиці, що свідчить про активацію білкового обміну в організмі. У дослідних групах фазанят спостерігали зростання середньої маси тіла на 11,9% порівняно з контрольною групою. Згодування кормової добавки вермикультури обумовлює накопичення загального білка в плазмі крові фазанят 28- та 35-добового віку в середньому на 9,0% та 9,4% відповідно щодо показника крові птиці контрольної групи. У ці вікові періоди кількість альбуміну в крові дослідних фазанят зростала відповідно на 10,6% та 9,4% відносно контролю, що свідчить про активацію білоксинтезувальної функції печінки. Вміст глобулінів у крові дослідних фазанят протягом вікових періодів 14, 28 та 35 днів не змінювався. У крові птиці дослідної групи 35-добового віку на 21,9% зростав вміст сечової кислоти. За умов згодування кормової добавки вермикультури вміст креатиніну в крові фазанят 28- та 35-добового віку зріс відповідно на 16,3% та 19,8% до цього показника у птиці контрольної групи. За умови годування фазанів кормовою добавкою вермикультури вміст загального білка крові позитивно корелює з

масою птиці, коефіцієнт кореляції становить  $r = 0,95$  ( $P < 0,001$ ). Застосування кормової добавки вермикультури, отриманої з біомаси червоних каліфорнійських черв'яків, вирощених на поживному субстраті з умістом біологічно активної добавки, у складі комбікормів, сприяє активації процесів білкового обміну та підвищенню продуктивності фазанят.

**Ключові слова:** червоний каліфорнійський черв'як, загальний білок, птиця, альбуміни, глобуліни, кров.

## Вступ

Підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин можливо лише за умов максимального забезпечення біологічних потреб організму. При цьому важливе значення мають високоякісні корми з достатнім умістом повноцінного білка, застосування якого позитивно впливає на системи організму птиці та забезпечує одержання високоякісної продукції птахівництва (Blair, 2008; Alagawany et al., 2016; Elwinger et al., 2016; Wang et al., 2017; Yefimov et al., 2017). На жаль, ресурси тваринного білка є обмежені. Відомо, що біомаса вермикультури містить понад 60% повноцінного білка (Mashkin & Merzlov, 2015). Додавання до поживного субстрату оптимальної кількості Гуміліду сприяє зниженню вмісту важких металів у біомасі вермикультури відносно контролю (Gejsun & Stepchenko, 2016). Важливо застосовувати корми для сільськогосподарської птиці з кормовими добавками, що отримані з біомаси червоних каліфорнійських черв'яків. Використання саме кормових добавок у раціоні перепелів і курчат-бройлерів приводить до підвищення продуктивності (Vu et al., 2009; Vovkogan & Merzlov, 2014; Dumont et al., 2017; Istiqomah et al., 2017).

Фазанів відносять до нещодавно одомашнених диких птахів, це стрес-чутлива та схильна до порушення обміну речовин птиця (Cain et al., 1984; Bondarenko, 2002). Однак відомостей про вплив кормових добавок вермикультури під час вирощування фазанів недостатньо (Stepchenko et al., 2017). Тому дослідження впливу біомаси червоних каліфорнійських черв'яків, вирощених на поживному субстраті з умістом біологічно активних речовин гумінового походження, як кормової добавки під час вирощування фазанів є актуальним.

Мета – оцінити вплив кормової добавки вермикультури у складі комбікормів на стан білкового обміну у фазанят.

## Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили в умовах ПрАТ «Агро-Союз», на базі виробничого комплексу з вирощування фазана мисливського. Для експерименту використовували фазанят від добового до 35-добового віку, з яких було сформовано 2 аналогічні групи: контрольну та дослідну (50 фазанят у кожній групі). Від першої доби до 21-ої та з 22-ої до 35-ої доби фазанята отримували основні комбікорми з умістом сирого протеїну 24,5% та 21,1% відповідно. Птиці дослідної групи до основного комбікорму вводили кормову добавку вермикультури, отриману з біомаси червоних каліфорнійських черв'яків, вирощених на субстраті з умістом біологічно активної добавки Гумілід (табл. 1). Під час додавання висушеної біомаси вермикультури використовували метод вагового дозування та багатоступеневого змішування.

На першому тижні життя фазанятам дослідної групи додавали 1,5% кормової добавки вермикультури від основного комбікорму, на другому тижні – 2,5%. Масу птиці визначали один раз у 7 діб у контролі та досліді методом прямого зважування. Біологічний матеріал для біохімічних досліджень відбирали на 14, 28, 35-ту добу досліді відповідно до правил біоетики (Страсбург, 1986; Київ, 2001).

Біохімічні показники крові (загальний білок, альбуміни, сечову кислоту та креатинін) визначали на автоматичному біохімічному аналізаторі «Miura 200» (Італія) з використанням наборів реагентів High Technology (США), PZ Cormay S.A. (Польща) та Spinreact S.A. (Іспанія), глобуліни – методом розрахунку.

Обробку отриманих результатів досліджень проводили з використанням загальноприйнятих методів варіаційної статистики.

## Результати та їх обговорення

Із додаванням фазанятам кормової добавки вермикультури зростає маса тіла птиці в середньому на 12% ( $p < 0,01$ ) відносно контрольної групи (рис. 1). За результатами досліджень ряду авторів кормова добавка вермикультури у складі комбікормів птиці приводить до зростання маси тіла тварин у середньому на 7,0% (Ton et al., 2009; Vovkogan & Merzlov, 2014). Накопичення маси птиці у віковий період 14, 21, 28 та 35 діб свідчить про активацію анаболічної фази обміну речовин.

Уміст загального білка крові у 14-добових фазанят дослідної групи не відрізнявся від цього показника у птиці контрольної (табл. 2). У фазанят дослідної групи 28-добового віку вміст загального білка крові зріс на 9,0% ( $p < 0,05$ ) порівняно з контролем. На кінець дослідження (35-та доба) даний показник фазанят, які споживали кормову добавку вермикультури разом із комбікормом, збільшився на 9,4% ( $p < 0,01$ ) порівняно з кров'ю птиці контрольної групи, що свідчить про активацію білоксинтезувальної функції печінки (Bahadori et al., 2017).

У віковий період 14 діб рівень альбумінів у крові дослідної групи птиці не змінювався та становив у середньому 15,8 г/л. У віковий період 28 та 35 діб концентрація альбумінів у крові дослідних фазанят зростає відповідно на 10,6% ( $p < 0,05$ ) та 9,4% ( $p < 0,05$ ) порівняно з показниками птиці контрольної групи, що підтверджує активацію процесів синтезу білків крові в гепатоцитах печінки.

Уміст глобулінів у крові фазанят протягом досліджування вікових періодів 14, 28 та 35 діб практично не змінювався. Подібні результати отримані при додаванні кормової добавки вермикультури до комбікорму курчат-бройлерів, яка вірогідно підвищувала вміст загального білка та альбумінів у крові птиці. У той самий час кількість глобулінів у плазмі крові дослідної птиці не відрізнялася від контрольної. Аналогічні результати отримані й іншими авторами (Bahadori et al., 2017).

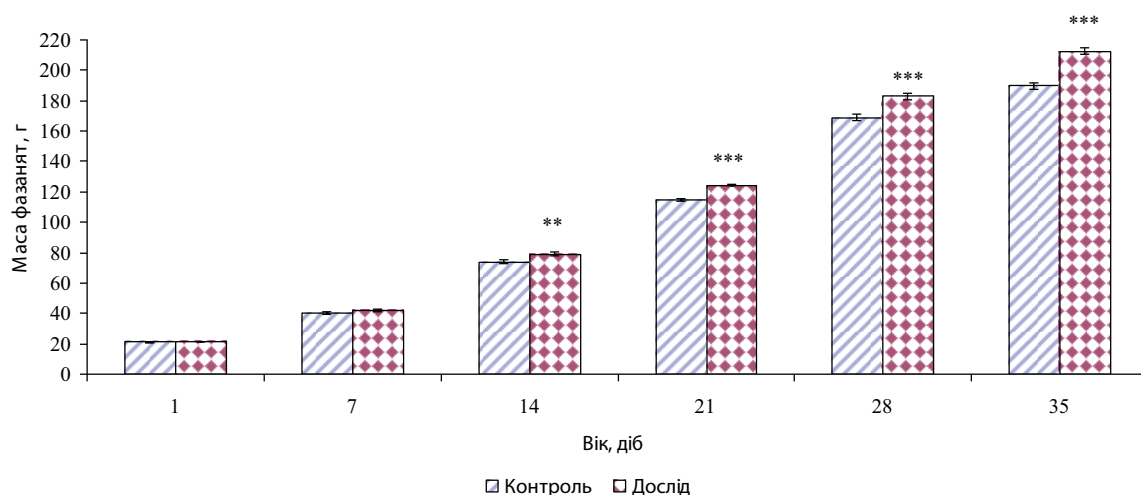
Таблиця 1. Схема задавання кормової добавки вермикультури фазанятам

Період	Контрольна група	Дослідна група
Перший тиждень (1–7 доба)	Основний комбікорм	Основний комбікорм + кормова добавка вермикультури 1,5% від основного комбікорму
Другий тиждень (8–14 доба)	Основний комбікорм	Основний комбікорм + кормова добавка вермикультури 2,5% від основного комбікорму
Третій–п'ятий тиждень (15–35 доба)	Основний комбікорм	Основний комбікорм

**Таблиця 2.** Біохімічні показники крові молодняку фазанів за додавання кормової добавки вермикультури до комбікорму ( $M \pm m$ ,  $n = 5$ )

Показник	Віковий період, доба					
	14		28		35	
	контроль	дослід	контроль	дослід	контроль	дослід
Загальний білок, г/л	27,4 ± 1,40	26,08 ± 0,37	33,2 ± 0,37	36,2 ± 1,20*	34,2 ± 0,58	37,4 ± 0,51**
Альбуміни, г/л	16,2 ± 0,86	15,4 ± 0,68	18,8 ± 0,49	20,8 ± 0,66*	19,2 ± 0,66	21,0 ± 0,32*
Глобуліни, г/л	11,2 ± 0,58	11,2 ± 0,43	14,4 ± 0,51	15,4 ± 0,81	15,0 ± 0,71	16,4 ± 0,24
Сечова кислота, мкмоль/л	258,6 ± 27,98	259,4 ± 41,56	289,0 ± 18,85	276,4 ± 6,52	283,4 ± 20,29	345,6 ± 16,89*
Креатинін, мкмоль/л	23,2 ± 3,89	24,6 ± 1,03	32,0 ± 1,09	37,2 ± 1,39*	32,4 ± 0,87	8,8 ± 1,85*

Примітка: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$  відносно контролю.



**Рис. 1.** Динаміка накопичення середньої маси фазанят

Збільшення вмісту альбумінів у крові досліджуваних фазанят, які споживали кормову добавку вермикультури, пов'язано з активацією синтезу білка в печінці тварин. Показники, що характеризують стан білкового обміну, зростають на 28 та 35-ту добу досліджень.

Уміст сечової кислоти в крові дослідних фазанят 14- та 28-добового віку не відрізнявся від контрольних значень. У 35-добовому віці рівень сечової кислоти в птиці дослідної групи зріс на 21,9% ( $p < 0,05$ ) відносно контролю, що свідчить про накопичення м'язової маси та прискорений обмін амінокислот в організмі фазанят на раціоні з біомасою вермикультури.

Рівень креатиніну в крові досліджуваних фазанят у 14-добовому віці майже не відрізнявся від контрольних. Після додавання біомаси вермикультури до основного комбікорму дослідної групи спостерігали збільшення рівня креатиніну в крові фазанят 28- та 35-добового віку відповідно на 16,3 ( $p < 0,05$ ) та 19,8% ( $p < 0,05$ ) порівняно з показниками в контрольній групі. Отже, таке підвищення у крові фазанят креатиніну також може свідчити про збільшення м'язової маси в дослідній групі.

Загальний білок є одним із показників крові, який характеризує стан білкового обміну в організмі тварин. Проведення кореляційного аналізу встановило, що в птиці контрольної групи

14-добового віку вміст загального білка корелює з масою фазанят ( $r = 0,82$ ). При цьому залежність вмісту загального білка в сироватці крові контрольних фазанят від їх маси описується лінійним рівнянням регресії з достовірністю апроксимації  $R^2 = 0,666$  (рис. 2, а).

В умовах згодовування фазанят кормової добавки вермикультури залежність вмісту загального білка плазми крові від маси тіла птиці збільшується. Коефіцієнт кореляції дорівнює  $r = 0,95$ , що свідчить про сильніший позитивний кореляційний зв'язок між цими показниками, ніж у групі без додавання вермикультури.

Закономірність вмісту білка крові птиці досліджуваної групи від її маси описується лінійним рівнянням регресії з достовірністю апроксимації  $R = 0,893$  (рис. 2, б).

Таким чином, кореляційний аналіз показав, що за умови годування фазанів кормовою добавкою вермикультури вміст загального білка крові позитивно корелює з масою птиці, при цьому сила кореляційного зв'язку більша, ніж у контролі.

Отже, застосування кормової добавки вермикультури, що отримана з біомаси червоних каліфорнійських черв'яків, вирощених на поживному субстраті із вмістом у складі комбікормів призводить до активації процесів білкового обміну та підвищення продуктивності фазанят.

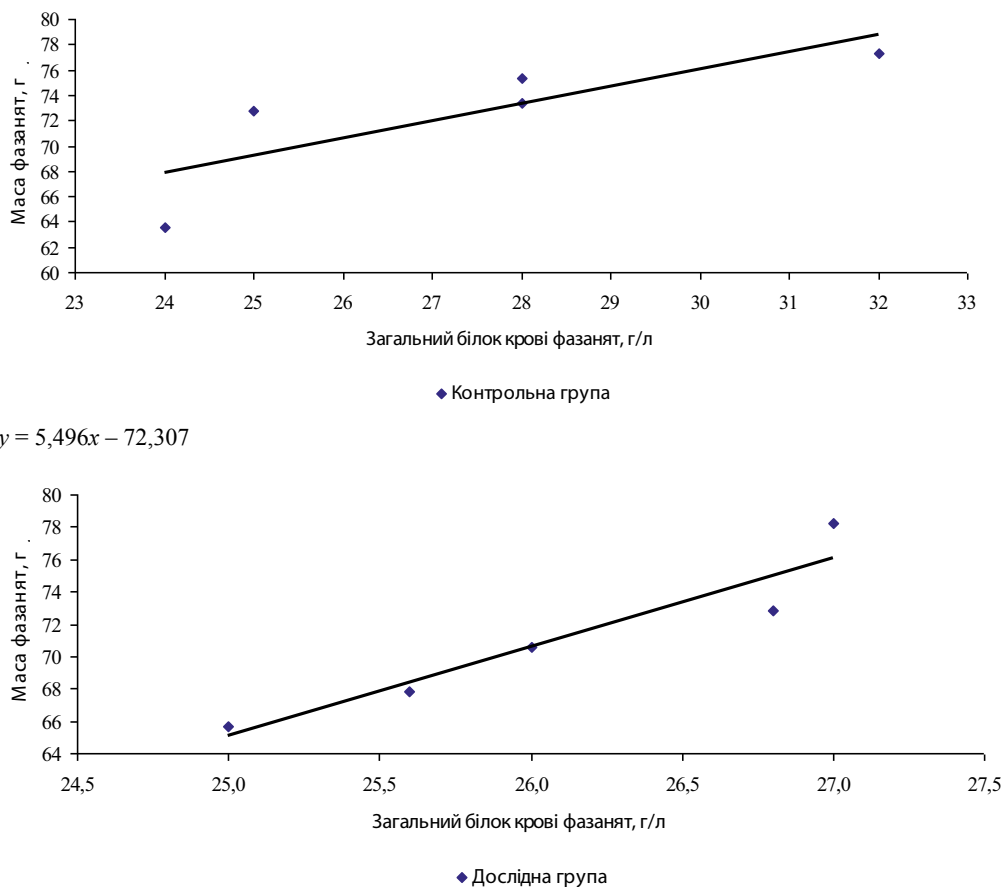


Рис. 2. Залежність кількості загального білка крові фазанят 14-добового віку від їх маси тіла: а – контрольна група; б – дослідна

## Висновки

Кормова добавка вермикультури, яка отримана з біомаси червоних каліфорнійських черв'яків, вирощених на поживному субстраті з умістом біологічно активної добавки Гумілід, активізує процеси білкового обміну фазанят, що проявляється збільшенням умісту загального білка, альбумінів, креатиніну в крові птиці 28- і 35-добового віку та сечової кислоти на 35 добу дослідження. Уміст глобулінів у крові досліджуваних фазанят залишався однаковим.

У дослідних групах фазанів спостерігали інтенсивніший ріст середньої маси тіла відносно контролю. Вміст загального білка крові позитивно корелює з масою птиці. Кореляційний аналіз підтвердив наявність тісних зв'язків між показниками загального білка плазми крові та маси тіла фазанят за умови згодовування їм кормової добавки вермикультури.

**Перспективи подальших розробок:** вивчення впливу кормової добавки вермикультури, отриманої з біомаси червоних каліфорнійських черв'яків, вирощеної на субстраті з умістом Гуміліду, на якісні показники м'яса птиці.

## References

- Аlagawany, M., El-Hack, M. E. A., Farag, M. R., Tiwari, R., Sachan, S., Karthik, K., & Dhama, K. (2016). Positive and Negative Impacts of Dietary Protein Levels in Laying Hens. *Asian Journal of Animal Sciences*, 10(2), 165–174.
- Bahadori, Z., Esmailzadeh, L., Karimi-Torshizi, M. A., Seidavi, A., Olivares, J., Rojas, S., Salem, A. Z. M., Khusro, A. & López, S. (2017). The effect of earthworm (*Eisenia foetida*) meal with vermi-humus on growth performance, hematology, immunity, intestinal microbiota, carcass characteristics, and meat quality of broiler chickens. *Livestock Science*, 202, 74–81.
- Blair, R. (Ed.). (2008). *Nutrition and feeding of organic poultry*. CAB International, Trowbridge.
- Bondarenko, S. P. (2002). *Soderzhanie fazanov*. Stalker, Doneck (in Ukrainian).
- Cain, J. R., Weber, J. M., Lockamy, T. A., & Creger, C. R. (1984). Grower Diets and Bird Density Effects on Growth and Cannibalism in Ring-Necked Pheasants. *Poultry Science*, 63(3), 450–457.
- Dumont, M. A., Pinheiro, S. R. F., Miranda, J. A., Pinto, F. M. P., Dias, P. C., & Moreira, J. (2017). Crude protein in diets of european quails. *Ciência Animal Brasileira*, 18(0).
- Elwinger, K., Fisher, C., Jeroch, H., Sauveur, B., Tiller, H., & Whitehead, C. C. (2016). A brief history of poultry nutrition over the last hundred years. *World's Poultry Science Journal*, 72(04), 701–720.
- Geysun, A. A., & Stepchenko, L. M. (2016). Doslidzhennia vplyvu Humilidu na kontaminatsiiu vazhkymy metalamy produktiv vermytekhnohii [Study of Humilid impact on contamination of vermitechnology products by heavy metals]. *Tehnologîa virobniçtva i prerobki produktiv tvarinnictva*, 2(129), 68–74 (in Ukrainian).

- Istiqomah, L., Sakti, A. A., Suryani, A. E., Karimy, M. F., Anggraeni, A. S., & Herdian, H. (2017). Effect of feed supplement containing earthworm meal (*Lumbricus rubellus*) on production performance of quail (*Coturnix coturnix japonica*). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 101, 012032.
- Mashkin, J. O., & Merzlov, S. V. (2015). Vermykultyvuvannia – alternatyvnyi sposib oderzhannia bilkovo-mineralnoi kormovoi dobavky [Wormycultivation as an alternative method for producing mineral-protein feed additive]. *Tehnologiã virobnictva i pererobki produktiv tvarinnictva*, 2, 132–135 (in Ukrainian).
- Stepchenko, L. M., Heisun, A. A. & Haluzina, L. I. (2017). Efektyvnist zastosuvannia biomasy vermykultury, shcho otrymana z vykorystanniam Humilidu u hodivli molodniaku fazanu myslivskoho [Efficiency of the use of the biomass of vermiculture, which has been received with the use of Humilid in the feeding of the young pheasant hunting]. *Problems of Zooengineering and Veterinary Medicine*, 34(2), 105–109 (in Ukrainian).
- Vovkogon, A. G. & Merzlov, S. V. (2014). Efektyvnist zastosuvannia zbahachenoï Yodom biomasy vermykultury u skladi kombikormiv dlia kurchat-broileriv [Efficiency of application of iodized enriched vermiculture biomass in composition of mixed fodders for broiler chickens]. *Suchasne Ptahvnyctvo*, 7(140), 8–10 (in Ukrainian).
- Vu, D. T., Han, Q. H., Nguyen, D. L., & Nguyen, V. D. (2009). Use of redworms (*Perionyx excavatus*) to manage agricultural wastes and supply valuable feed for poultry. *Livestock Research for Rural Development*. 21(11), 192–199.
- Wang, X., Zhang, H., Wang, H., Wang, J., Wu, S., & Qi, G. (2016). Effect of dietary protein sources on production performance, egg quality, and plasma parameters of laying hens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 30(3), 400–409.
- Yefimov, V., Kibalchenko, V., Zavrina, S., & Spivak, M. (2017). Mineral content of bones of chickens Cross Cobb-500 and Ross-308 of different age. *Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety and Environmental Control of AIC*, 5(1), 118–124 (in Ukrainian).