

УДК 591.11:636.5/6:661.163.6

ВПЛИВ ПРОБІОТИЧНОЇ ДОБАВКИ НА МОРФОЛОГІЧНІ Й БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ ПЕРЕПЕЛІВ У КРИТИЧНІ ПЕРІОДИ РОЗВИТКУ**Н. Огородник¹, д. вет. н.**

ORCID ID: 0000-0002-7428-9973

Л. Босаневич²

ORCID ID: 0000-0003-4043-7728

В. Ткачук¹, д. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0001-6392-4241

С. Павкович¹, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-0844-3071

І. Дудар¹, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-4467-9946

¹Львівський національний університет природокористування²Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького<https://doi.org/10.31734/agronomy2023.27.163>**Огородник Н., Босаневич Л., Ткачук В., Павкович С., Дудар І. Вплив пробіотичної добавки на морфологічні й біохімічні показники крові перепелів у критичні періоди розвитку**

Подано результати досліджень морфологічних та біохімічних показників крові перепелів у критичні періоди розвитку. Встановлено, що в організмі перепелів породи «Фараон» відбуваються вікові зміни стосовно процесів лейкопоезу, еритропоезу і гемопоєзу. Зокрема зауважено, що в крові перепелів у критичні періоди розвитку збільшується кількість лейкоцитів. Також у крові птиці спостерігається зростання вмісту еритроцитів, що пов'язано з віковим збільшенням у їхньому організмі процесів еритропоезу. У крові перепелів контрольної групи на 45 добу життя було зафіксовано більшу концентрацію гемоглобіну, що пов'язано з гормональною перебудовою в організмі. У всі вікові періоди кількість гематокриту в крові перепелів контрольної групи була вищою. При цьому згодовування перепелам у складі стандартного раціону пробіотичної добавки, що містила штами симбіотичних мікроорганізмів *Lactobacillus acidophilus* і *Enterococcus faecium*, позитивно позначилося на киснево-транспортній функції крові у критичні періоди розвитку. Зокрема на 35 добу ($P < 0,05$) і на 60 добу ($P < 0,01$) в крові перепелів за впливу пробіотичної добавки зросла концентрація гемоглобіну. Порівняно з контролем у крові перепелів дослідної групи на 35 добу зауважено зменшення ($P < 0,001$) обсягу гематокриту. У цей критичний період розвитку це вказує на збільшення об'єму крові і співвідношення у ній еритроцитів за введення до раціону пробіотичної кормової добавки. У всі вікові періоди за дії пробіотичної добавки у крові перепелів було виявлено більший, ніж у контролі, вміст еритроцитів. У крові птиці дослідної групи зменшилась кількість лейкоцитів, що свідчить про нормалізуючий вплив пробіотика на процеси лейкопоезу у критичні періоди розвитку.

Ключові слова: птиця, перепели, порода Фараон, критичні періоди розвитку, пробіотична добавка, морфологічні й біохімічні показники крові.

Ohorodnyk N., Bosanevych L., Tkachuk V., Pavkovych S., Dudar I. The influence of probiotic supplements on the morphological and biochemical parameters of quail's blood in critical periods of development

The study focuses on the morphological and biochemical characteristics of quail blood during critical developmental phases. The research shows that the Pharaoh breed of quails undergo age-related changes that affect leukopoiesis, erythropoiesis, and hematopoiesis. Specifically, it was observed that the number of leukocytes in the blood of quails increases during critical periods of development. In addition, an increase in the number of erythrocytes in the blood of quails was noted, which was associated with the age-related increase in erythropoiesis. The study also found a higher concentration of hemoglobin in the blood of quails in the control group on the 45th day of life, which was related to hormonal changes in the body. In all age periods, the hematocrit value in the blood of quails in the control group was higher. Furthermore, feeding quails with a standard diet supplemented with probiotic additives containing strains of symbiotic microorganisms *Lactobacillus acidophilus* and *Enterococcus faecium* had a positive influence on the oxygen transport function of blood during critical developmental phases. The addition of the probiotic supplement resulted in an increase in hemoglobin concentration in the blood of quails on the 35th day ($P < 0.05$) and the 60th day ($P < 0.01$). In comparison to the control group, a decrease ($P < 0.001$) in hematocrit levels in the blood of quails of the experimental group was observed on the 35th day, indicating an increase in blood volume and the ratio of erythrocytes due to the inclusion of the probiotic feed additive in the diet. In all age periods, under the influence of the probiotic supplement, the blood of quails showed a higher content of erythrocytes than in

the control. The number of leukocytes decreased in the blood of poultry in the experimental group, which indicated the normalizing effect of the probiotic on leukopoiesis during critical developmental phases.

Key words: poultry, quails, Pharaon breed, critical development periods, probiotic supplement, morphological and biochemical blood parameters.

Постановка проблеми. Серед галузей птахівництва найперспективнішою вважається перепелівництво [11]. Передусім це зумовлено високою продуктивністю перепелів, що значно збільшує на світових ринках обсяги птахівничої продукції за рахунок виробництва яєць і м'яса. Перепели характерні високою скороспілістю, у п'яти-шести-тижневому віці досягненням забійних якостей. Статева зрілість у них настає у 42–45-добовому, а фізіологічна – у 55–60-добовому віці [6]. Відомо, що їх продукція є цінним дієтичним продуктом харчування, а яйця мають антибактеріальні, імуностимулювальні, радіопротекторні й антиканцерогенні властивості [10]. Для зменшення собівартості виробництва продукції птахівництва сьогодні широкого застосування набувають препарати, у складі яких є штами мікробних культур [8; 12].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Пробиотики – це препарати, які містять живі мікроорганізми й речовини мікробного походження, що активують моторику кишківника, підвищують бар'єрні функції крові, володіють вираженою імуномодулюючою дією, адже стимулюють захисні механізми в організмі і загалом позитивно впливають на перебіг метаболічних процесів у ньому [7]. Пробиотичні добавки перешкоджають розмноженню в кишківнику патогенних мікроорганізмів та запобігають їх шкідливому впливу на організм, водночас сприяючи розвитку симбіотичної мікрофлори [1]. На відміну від них, антибіотики, які широко використовують як стимулятори росту тварин і птиці, одночасно інгібують небажані й корисні бактерії, тому в Україні їх використання за виробництва м'яса птиці заборонено на законодавчому рівні [5]. Суттєвою перевагою використання пробиотиків є реалізація товарної продукції відразу після їхнього застосування, адже препарати нешкідливі навіть за перевищення у декілька разів рекомендованих норм та порушення кратності введення, вони не спричиняють звикання [8].

Дослідження показали, що найбільш ефективно застосування пробиотичних препаратів для посилення природної резистентності, профілактики у молодняка сільськогосподарських тварин інфекційних захворювань шлунково-кишкового каналу і у разі дисбактеріозів [9; 12]. Оскільки вони не лише усувають збудники захворювань, а й відновлюють нормальну мікрофлору кишківника, сприяють синтезу біологічно активних речовин, стимулюють імуніологічну реактивність організму [7]. З економічного кута зору пробиотики рекомендовано використовувати для кращого роз-

витку тварин, збільшення приростів маси і збереження молодняка, підвищення біологічної цінності тваринницької продукції та зменшення затрат кормів [15].

У птахівництві пробиотичні препарати також використовуються для підвищення продуктивності птиці, при цьому їх вводять у мінімальних дозах, але щоденно для того, щоб вони постійно перебували у порожнині кишківника до отримання бажаного результату [14]. Однак відсутність ґрунтовних досліджень щодо впливу екзогенно введених мікроорганізмів на організм перепелів зумовлює потребу в детальному вивченні цього аспекту.

Постановка завдання. Наше завдання – з'ясувати вплив пробиотичної добавки на морфологічні й біохімічні показники крові перепелів у критичні періоди розвитку.

Виклад основного матеріалу. Досліджували морфологічні і біохімічні показники крові перепелів м'ясного напрямку продуктивності у різні вікові періоди. Експерименти проводили на перепелах п'ятидобового віку породи «Фараон». Для цього підбрали дві групи птиці, по 60 особин у кожній: контрольну і дослідну, аналогів за віком, статтю й масою тіла. Перепелам контрольної групи згодовували стандартний раціон, а в дослідній групі – до нього додавали пробиотичну добавку в кількості 20 мг/кг корму. У 1 г цієї добавки містились симбіотичні штами мікроорганізмів *Lactobacillus acidophilus* і *Enterococcus faecium* по $2,5 \times 10^{10}$ КУО/г. Тривалість досліду становила 60 діб. Упродовж досліджень спостерігали за клінічним станом і збереженістю птиці. У 35-, 45- і 60-добовому віці з кожної групи перепелів відбирали по 20 голів для взяття крові.

У крові перепелів визначали вміст еритроцитів фотокolorиметрично, концентрацію гемоглобіну оцінювали гемоглобінціанідним методом, кількість гематокриту вимірювали за шкалою шляхом центригування, а кількість лейкоцитів досліджували за допомогою візуальної мікроскопії.

Відомо, що морфологічні й біохімічні показники крові найшвидше зазнають змін за впливу на організм будь-яких екзогенних чинників. Дослідження морфологічного складу крові показало, що кількість лейкоцитів у крові перепелів у критичні періоди розвитку зростала (табл. 1). Водночас слід зауважити зменшення на 2,6 % їх кількості в крові перепелів дослідної групи у 35-добовому віці. Отримані дані свідчать про нормалізуючий вплив пробиотичної добавки на процеси лейкопоезу в організмі перепелів.

Кількість лейкоцитів у крові перепелів залежно від віку ($M \pm m$; $n=20$)

Показник	Вік птиці, доба	Групи птиці	
		К	Д
Лейкоцити, т/л	35	32,40±0,12	31,55±1,11
	45	37,74±0,60	38,42±0,41
	60	40,18±0,75	39,45±0,36

На 45-му добу життя у крові перепелів дослідної групи зафіксовано збільшення на 1,8 % кількості лейкоцитів. Проте порівняно з контрольною групою зростання їх кількості не виходило за межі референтних величин. При цьому на 60-ту добу життя кількість лейкоцитів за згодовування птиці пробіотичної добавки була меншою, ніж у крові контрольної групи. Отже, збільшення кількості лейкоцитів у крові перепелів дослідної групи у 45-добовому віці і їх менша кількість у 60-добовому віці свідчить про

відсутність в організмі птиці захворювань запального характеру.

Як показало дослідження еритроцитів у крові перепелів обох груп із 35-добового до 60-добового віку, їх вміст поступово зростає (табл. 2). Це вказує на зростання в організмі птиці з віком процесів еритропоезу [3; 6]. За додавання до раціону птиці дослідної групи пробіотичної добавки було зафіксовано тенденцію до збільшення їх вмісту у крові, проте імовірних змін порівняно з контролем не спостерігалось.

Таблиця 2

Гематологічні показники крові перепелів залежно від віку ($M \pm m$; $n=20$)

Показник	Вік птиці, доба	Групи птиці	
		К	Д
Еритроцити, г/л	35	2,33±0,10	2,50±0,03
	45	2,45±0,20	2,61±0,15
	60	2,85±0,07	3,05±0,10
Гемоглобін, г/л	35	93,50±1,45	98,10±1,76*
	45	96,01±1,17	102,18±1,78
	60	94,15±1,79	102,20±2,17**
Гематокрит, %	35	34,20±1,18	28,40±1,15***
	45	32,75±1,01	29,22±1,17
	60	33,95±0,83	30,86±0,83

Примітка. У таблиці імовірні різниці між контрольною і дослідною групами; *- $P < 0,05$, ** - $P < 0,01$, *** - $P < 0,001$.

Як відомо, концентрація у крові гемоглобіну змінюється залежно від періодів росту й розвитку, гормонального статусу організму, кліматичних умов, статі тварин і має породну приналежність [2; 13]. Наведені в табл. 2 дані свідчать про те, що вміст гемоглобіну в крові перепелів також зазнавав вікових змін. При цьому у птиці контрольної групи на 45-ту добу життя зафіксовано його вищу концентрацію, ніж у інші вікові періоди, що може вказувати на гормональну перебудову в організмі перепелів і збігається з настанням статевої зрілості [4].

На тлі застосування пробіотичної добавки вміст гемоглобіну у крові перепелів дослідної групи був вищий у всі вікові періоди. Так, на 35-ту добу життя різниця з контролем становила 4,9 % ($P < 0,05$), на 45-ту добу – 6,4 %, а на 60-ту – 8,6 % ($P < 0,01$). Слід зауважити, що отримані дані щодо більшого вмісту гемоглобіну в крові перепелів не виходили за межі фізіологічної норми і свідчать про посилення її киснево-транспортної функції та є ознакою активації в організмі метаболічних процесів [6].

Проведені дослідження показали, що кількість гематокриту в крові перепелів контрольної групи у всі вікові періоди була вищою, ніж у дослідній групі. При цьому в птиці 35-добового віку за впливу пробіотичної добавки вона була імовірною і на 16,9 % нижчою ($P < 0,05$) порівняно з контролем, а у 45- і 60-добових перепелів – меншою, відповідно, на 10,8 і 9,1 %.

Як відомо, підвищення показника гематокриту виявляється за зниження парціального тиску Оксигену, тому збільшення його кількості на тлі меншого вмісту гемоглобіну у крові перепелів контрольної групи це підтверджує [2]. Натомість зменшення кількості гематокриту в крові перепелів у всі досліджувані критичні періоди розвитку за згодовування їм кормової добавки, що містила штами симбіотичних мікроорганізмів *Lactobacillus acidophilus* і *Enterococcus faecium*, свідчить про збільшення загального об'єму крові і співвідношення у ній еритроцитів.

Висновки. Досліджено біохімічні та морфологічні показники крові перепелів у критичні періоди розвитку. Встановлено вікові зміни процесів лейкопоезу, еритропоезу й гемопоєзу в організмі перепелів м'ясної породи «Фараон». Згодовування у складі стандартного раціону пробіотичної добавки позитивно позначилося на киснево-транспортній функції крові перепелів у критичні періоди розвитку.

Бібліографічний список

1. Awaad M., Shalaby B., Manal A., Sahar A., Zoulfakar M., Mohammed F. Effect of *Lactobacillus Acidophilus*, *Lactobacillus Acidophilus* Plus *Pichia Anomola* and *Lactobacillus Acidophilus* Plus *Pichia Anomola* Plus Bacteriophage on Immune Responsiveness, Intestinal Enumeration of *Clostridium Perfringens*, *Salmonella Typhimurium*, *Colisepticaemia* and Gut Integrity of Broiler Chickens. *J. Agric. and Vet. Sci.* 2014. No 7. P. 66–72.
2. Wojarski B., Buchko O., Kondera E., Ługowska K., Osikowski A., Trela M., Witeska M., Lis M. Effects of embryonic exposure to chromium (VI) on blood parameters and liver microstructure of 1-day-old chickens. *Poult. Sci.* 2021. No 100. P. 366–371.
3. Dale Perez M., Tatiyaborworntham N., Sifri M., Richards M. Hemolysis, tocopherol, and lipid oxidation in erythrocytes and muscle tissue in chickens, ducks, and turkeys. *Poult. Sci.* 2019. No 98 (1). P. 456–463.
4. Etches R. Reproduction in poultry. CAB International, 2008. 318 p.
5. Grashorn M. Aspects of feeding and management on nutritional value and safety of poultry meat. *XVIIth Europ. Symp. on the Quality of Poultry Meat, Doorwerth, Netherlands.* 2005. No 26. P. 85–92.
6. Галуцак Л. І., Стояновський В. Г. Резистентність еритроцитів та гематологічні показники крові перепелів при включенні в їх раціон добавок соняшникової олії та вітаміну Е. *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин.* 2007. No 8 (1, 2). С. 225–228.
7. Kabir S., Rahman M., Rahman M., Rahman M., Ahmed S. The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broilers. *Inter. J. Poult. Sci.* 2004. No 3. P. 361–364.
8. Kalavathy R., Abdullah N., Jalaludin S., Ho Y. Effects of *Lactobacillus cultures* on growth performance, abdominal fat deposition, serum lipids and weight of organs of broiler chickens. *Brit. Poult. Sci.* 2003. No 44. P. 139–144.
9. Mayahi M., Razi-Jalali M., Kiani R. Effects of dietary probiotic supplementation on promoting performance and serum cholesterol and triglyceride levels in broiler chicks. *Afr. J. Biotech.* 2010. No 9 (43). P. 7383–7387.
10. Огородник Н. З. Вплив соняшникової олії на показники клітинного імунітету в японських перепелів. *Ветеринарна біотехнологія.* 2008. No 13 (2). С. 166–170.
11. Отченашко В. В. Мінеральне живлення молодняку перепелів та критерії його повноцінності. *Науковий вісник НУБіП.* 2013. No 190. С. 141–147.
12. Qiao L., Dou X., Yan S., Zhang B., Xu C. Biogenic selenium nanoparticles synthesized by *Lactobacillus casei* ATCC 393 alleviate diquat-induced intestinal barrier dysfunction in C57BL/6 mice through their antioxidant activity. *Food Funct.* 2020. No 11 (4). P. 3020–3031.
13. Sun L., Zhang N., Zhai Q., Gao X., Li C., Zheng Q., Krumm C., Qi D. Effects of dietary tin on growth performance, hematology, serum biochemistry, antioxidant status, and tin retention in broilers. *Biol. Trace Elem. Res.* 2014. No 162. P. 302–308.
14. Wondwesen A., Moges S. Review on Application of Probiotics in Poultry Production. *Br. J. Poult. Sci.* 2017. No 6 (3). P. 46–52.
15. Yang F., Hou C., Zeng X., Qiao S. The use of lactic acid bacteria as a probiotic in swine diets. *Pathog.* 2015. No 4. P. 34–45.

Стаття надійшла 11.08.2023