

Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2518–7554 print
ISSN 2518–1327 online

doi: 10.15421/nvlvet8306
<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 619:612.176:636.087.7:636.5

Adaptation of the physiological status of the quails for action of stress inclusion in the ration of feed addition «Primix Bionorm-K» and «Bovir»

L.S. Garmata

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

Article info

Received 10.01.2018
Received in revised form
19.02.2018
Accepted 23.02.2018

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010,
Ukraine
Tel.: +38-068-021-02-42
E-mail: hamomilais@i.ua

Garmata, L.S. (2018). Adaptation of the physiological status of the quails for action of stress inclusion in the ration of feed addition «Primix Bionorm-K» and «Bovir». Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 20(83), 30–35. doi: 10.15421/nvlvet8306

The article deals with the problematics due to the sensitivity of the quail organism to the action of various stress factors and the search for new alternative approaches to increase the preservation of the population of this species of poultry. The aim of the work was to find out the physiological state of the quail organism in the individual stages of the adaptive syndrome when it is included in the diet of the biologically active feed supplement «Primix Bionorm-K» and supplements «Bovir». The studies were conducted on clinically healthy young quail of the «Pharaoh» breed. Technological stress factors on the 10th day of life of a poultry arose as a result of their regrouping and the action of the factor of the temperature regime; for 40 days, the life of the stressors was: distribution by gender, regrouping, change in temperature regime and the effect of additional antigenic loading on the immune system of the body due to changes in feed for females. From 5 to 30 days of life quails from the experimental groups were additionally fed with «Primix Bionorm-K» and were poured with water a supplement of «Bovir». According to the results of the conducted research, it was established that the adaptation of the functional state of the quail body of the control group in the early stages of postnatal ontogenesis for the complex effect of technological stress factors is characterized by a reduction in the number of red cells and hemoglobin by 26.8%, an increase in the number of leukocytes by 8.7% at the expense of eosinophils and pseudoeosinophils in the background of a low number of lymphocytes. For a repeated action of a stressful stimulus, the hematopoietic function of blood in the quail of the 41st and 75th day of age has a similar dynamics, with a marked increase in the number of lymphocytes and monocytes and a doubling of the number of eosinophils and pseudoeosinophils. The presented actual material shows the positive effect of feeding BAKD «Primix Bionorm-K» on the processes of hemopoiesis in the quail organism at the stage of anxiety, as evidenced by an increase in the number of erythrocytes by 34.7% ($P < 0.05$), hemoglobin concentration – by 23.4% ($P < 0.05$), the number of leukocytes by 44.4–52.4% ($P < 0.05$), at the expense of increasing the number of eosinophils and pseudoeosinophils in 1.3 times ($P < 0.05$), monocytes – in 1.4 times ($P < 0.05$) with a decrease in the number of lymphocytes by 15.8% ($P < 0.05$); at the stage of resistance, as evidenced by the prevalence of the number of erythrocytes and hemoglobin by 30.3 and 13.0% ($P < 0.05$) with a decrease in the number of eosinophils by 1.6 times ($P < 0.05$), lymphocytes, an increase in the number of pseudoeosinophils 1.4 times ($P < 0.05$), monocytes and also an increase in body weight at the end of the experiment by 12.5% ($P < 0.05$), compared to control. On the background of dispensing of the feed supplement «Bovir» in the quail in the anxiety stage, an increase in the number of erythrocytes was detected by 25.9% ($P < 0.05$), the concentration of hemoglobin – by 11.6% ($P < 0.05$), the number of leukocytes at 36.2–58.0% ($P < 0.05$) due to monocytes in 1.5 times ($P < 0.05$) on background decrease of eosinophils by 1.4 times ($P < 0.05$); at the stage of resistance, an increase in the number of leukocytes was detected by 40.1% ($P < 0.05$) due to pseudoeosinophils by 1.4 times ($P < 0.05$), with a decrease in the number of lymphocytes by 13.7% ($P < 0.05$), as well as an increase in body weight at the end of the experiment by 7.5% compared to control. The indicators of development of adaptive reactions and productivity are justified by the use in the poultry diet of the biologically active feed supplement «Primix Bionorm-K».

Key words: red blood cells, leukocytes, leukogram, body weight, stress, anxiety, resistance, quail, feed additive.

Адаптація фізіологічного стану організму перепелів за дії стресу при включенні в раціон кормової добавки «Праймікс Біонорм-К» та «Біовір»

Л.С. Гармата

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Львів, Україна

У статті висвітлено проблематику чутливості організму перепелів до дії різноманітних стресових факторів і пошук нових альтернативних підходів до підвищення збереженості поголів'я цього виду птиці. Метою роботи було з'ясувати фізіологічний стан організму перепелів в окремі стадії адаптаційного синдрому при включенні в раціон біологічно активної кормової добавки «Праймікс Біонорм-К» та добавки «Біовір». Дослідження проведені на клінічно здоровому молодяку перепелів породи «Фараон». Технологічні стресові фактори на 10 добу життя птиці виникали внаслідок їх перегрупування та дію фактора температурного режиму; на 40 добу життя стресорами були: розподіл за статевою ознакою, перегрупування, зміна температурного режиму та вплив додаткового антигенного навантаження на імунну систему організму в зв'язку зі зміною корму для самок. З 5 до 30 доби життя перепелам дослідних груп додатково згодовували «Праймікс Біонорм-К» і вполювали з водою добавку «Біовір». За результатами проведених досліджень встановлено, що адаптація функціонального стану організму перепелів контрольної групи на ранніх етапах постнатального онтогенезу за комплексної дії технологічних стресових факторів характеризується на стадії резистентності зменшенням числових значень еритроцитів і гемоглобіну на 26,8%, підвищенням кількості лейкоцитів на 8,7% за рахунок еозинофілів, псевдоеозинофілів на тлі низької кількості лімфоцитів. За повторної дії стресового подразника гемопоетична функція крові в перепелів 41- та 75-добового віку має аналогічну динаміку, з вираженим зростанням кількості лімфоцитів та моноцитів і зменшенням вдвічі кількості еозинофілів та псевдоеозинофілів. Наведений фактичний матеріал показує позитивний вплив згодовування БАКД «Праймікс Біонорм-К» на процеси гемопоезу в організмі перепелів на стадії тривоги, про що свідчить зростання кількості еритроцитів на 34,7% ($P < 0,05$), концентрації гемоглобіну – на 23,4% ($P < 0,05$), кількості лейкоцитів на 44,4–52,4% ($P < 0,05$), за рахунок підвищення кількості еозинофілів, і псевдоеозинофілів в 1,3 раза ($P < 0,05$), моноцитів – в 1,4 раза ($P < 0,05$) при зменшенні кількості лімфоцитів на 15,8% ($P < 0,05$) на стадії резистентності, про що свідчить переважання кількості еритроцитів і гемоглобіну на 30,3 та 13,0% ($P < 0,05$) при зменшенні кількості еозинофілів в 1,6 раза ($P < 0,05$), лімфоцитів, збільшенні кількості псевдоеозинофілів в 1,4 раза ($P < 0,05$), моноцитів а також встановлено збільшення маси тіла в кінці досліджу на 12,5% ($P < 0,05$) порівняно з контролем. На тлі вполювання кормової добавки «Біовір» у перепелів на стадії тривоги виявлено підвищення кількості еритроцитів на 25,9% ($P < 0,05$), концентрації гемоглобіну – на 11,6% ($P < 0,05$), кількості лейкоцитів на 36,2–58,0% ($P < 0,05$) за рахунок моноцитів в 1,5 раза ($P < 0,05$) на тлі зменшення еозинофілів в 1,4 раза ($P < 0,05$); на стадії резистентності встановлено підвищення кількості лейкоцитів на 40,1% ($P < 0,05$) за рахунок псевдоеозинофілів в 1,4 раза ($P < 0,05$) на тлі зменшення кількості лімфоцитів на 13,7% ($P < 0,05$), а також встановлено збільшення маси тіла в кінці досліджу на 7,5%, порівняно з контролем. За показниками розвитку адаптивних реакцій та продуктивності виправданим є використання в раціоні птиці біологічно активної кормової добавки «Праймікс Біонорм-К».

Ключові слова: еритроцити, лейкоцити, лейкограма, маса тіла, стрес, тривога, резистентність, перепели, кормова добавка

Вступ

Відомо, що зростання виробництва продукції перепелівництва обумовлюється перевагами технології вирощування та утримання, як-от здатність до значної концентрації поголів'я; можливість до підвищення щільності посадки птиці; висока адаптаційна здатність до акліматизації, утримання за різнобічного технологічного обладнання; найвища конверсія (перетворення) корму на вироблену продукцію; висока рентабельність виробництва продукції (Atchley et al., 2008; Tavaniello et al., 2014; Stojanovskij et al., 2016). Як зазначають (Azad et al., 2010; Huff et al., 2013; Senapati et al., 2015), при розведенні перепелів необхідно враховувати, що цей вид птиці дуже чутливий до дії різноманітних стресових факторів: різкого коливання температури у приміщенні, порушення режимів освітлення, погіршення якості годівлі, переміщення птиці та ін. Доведено, що стресові фактори несприятливо впливають на фізіологічний стан птахів, викликають додаткову витрату енергетичних і поживних речовин, призводять до зниження відтворювальних якостей батьківського стада птиці, продуктивності (погіршення конверсії корму і зниження середньодобових приростів), відновлення якої відбувається протягом 3–5 днів (Stojanovskij et al., 2014; Flores-Santina et al., 2018).

Однією із основних умов підвищення продуктивності перепелів є оптимізація технології утримання та

годовлі з урахуванням досягнень сучасної науки. Активізується пошук нових альтернативних підходів до підвищення збереження і резистентності організму перепелів в умовах дії технологічних стресів (Stojanovskij et al., 2012; Zainab et al., 2017). З цією метою застосовують різні добавки рослинного і тваринного походження: антибактеріальні препарати, пробіотики, пребіотики, вітамінно-мінеральні добавки, органічні кислоти, імуномодулятори та інші (Stojanovskij et al., 2011; Abdel-Rahman and Mosaad, 2013; Garmata, 2017; Shaddel-Tili et al., 2017; Sobolev et al., 2017). В даний час у птахівництві спостерігається зниження інтенсивності використання кормових антибіотиків як добавок, що пов'язано з рішенням ЄС (2006), у зв'язку з чим широке застосування знайшли пробіотики – як найбільш доступні на ринку та нешкідливі для організму птиці добавки (Pavlova, 2015).

Мета роботи – з'ясувати фізіологічний стан організму перепелів в окремі стадії адаптаційного синдрому при включенні в раціон біологічно активної кормової добавки (БАКД) «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір».

Матеріали і методи досліджень

Усі маніпуляції з птицею та її забій проводилися з дотриманням вимог «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для екс-

периментальних і наукових цілей» (Страсбург, 1986), ухвали Першого національного конгресу з біоетики (Київ, 2001) – «Загальні етичні принципи експериментів на тваринах» та з дотриманням принципів гуманності, викладеними у директиві Європейської Спільноти.

Дослідження проведені в умовах ПП «Залізний Б.Я.» с. Долиняни Городецького району на клінічно здоровому молодняку перепелів породи «Фараон». Утримання птаці відповідало загальноприйнятим технологічним вимогам кліткового утримання з вільним доступом до напувалок та годівниць. З молодняку перепелів в одnodобовому віці було сформовано три групи – контрольну (К) і дві дослідні (D₁, D₂) по 100 голів в кожній, підібраних за принципом аналогів. Технологічні стрес-фактори на 10 добу життя молодняку перепелів виникали внаслідок їхнього перегрупування, що супроводжувалося зміною щільності розміщення у клітці (з 800 до 250 голів) та дією фактора температурного режиму (зниження з 35 °С до 30 °С); на 40 добу життя стресорами для організму птаці були: розподіл перепелів за статеву ознакою та їх перегрупування у інші клітки зі щільністю розміщення з 250 до 30 голів, дія температурного фактора (з 30 °С до 22 °С) та вплив додаткового антигенного навантаження на імунну систему організму в зв'язку зі зміною корму для самок. Вся птаця одержувала стандартний комбікорм, збалансований за поживними і біологічно активними речовинами, який рекомендований для даного віку згідно з технологією утримання. З 5 до 30 доби життя

перепелам D₁ групи згодовували БАКД «Праймікс Біонорм-К» у вигляді сухого порошку з розрахунку 0,02 г/кг маси тіла на добу, птаці D₂ групи впоювали з водою добавку «Біовір» з розрахунку 0,0125мл/кг маси тіла/добу. Застосування та дози добавок узгоджені відповідно до інструкції та запропоновані виробником – біотехнологічною компанією «Аріадна» м. Одеси. Матеріалом для досліджень слугувала кров, яку відбирали після забою до ранкової годівлі після легкого хлороформного наркозу в молодняку птаці (по 5 особин в кожному віковому періоді) на 11 добу (стадія тривоги), 20 добу (стадія резистентності), 41 добу (стадія тривоги), 75 добу життя (стадія резистентності). Зважування птаці (самці і самки) проводили у кількості 100 особин на кожній стадії розвитку стресу. У гепаринізованій крові визначали кількість еритроцитів, лейкоцитів у камері Горяєва; лейкограму крові – фарбуванням мазків крові за методом Романовського-Гімзи (Vlizlo et al., 2012). Визначали ступінь вірогідності різниці (P) між досліджуваними показниками перепелів К і D₁, D₂ груп та позначали: P < 0,05 –*, P < 0,01 –**, P < 0,001 –***.

Результати та їх обговорення

Морфологічні показники крові перепелів за дії стресу на тлі використання добавок наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Морфофункціональні показники крові перепелів за дії стресу на тлі використання в раціоні добавок (M ± m, n = 5)

Вік діб	Групи	Загальна кількість еритроцитів, Т/л	Загальна кількість лейкоцитів, Г/л	Концентрація гемоглобіну, г/л
11	К	3,96 ± 0,61	18,45 ± 2,20	129,30 ± 8,46
	D ₁	4,24 ± 0,70	23,80 ± 2,50	142,25 ± 9,51
	D ₂	4,02 ± 0,59	20,15 ± 2,90	132,27 ± 10,55
20	К	2,90 ± 0,55	20,05 ± 2,54	125,59 ± 7,14
	D ₁	2,97 ± 0,60	28,95 ± 2,61*	132,68 ± 9,13
	D ₂	3,50 ± 0,47	27,30 ± 2,45*	140,21 ± 6,90*
41	К	2,39 ± 0,20	22,40 ± 3,13	119,50 ± 7,49
	D ₁	3,22 ± 0,14*	34,15 ± 2,65*	147,46 ± 7,57*
	D ₂	3,01 ± 0,10*	35,40 ± 2,82*	130,19 ± 8,70
75	К	3,04 ± 0,31	20,20 ± 2,41	120,56 ± 7,12
	D ₁	3,96 ± 0,22*	24,35 ± 2,87	136,20 ± 6,70*
	D ₂	3,23 ± 0,46	28,30 ± 2,50*	131,83 ± 7,82

Встановлено, що на ранніх етапах постнатального онтогенезу розвиток адаптаційного синдрому в організмі перепелів характеризувався певними особливостями. Зокрема, на 11 добу життя вірогідних міжгрупових різниць у кількості еритроцитів, лейкоцитів, концентрації гемоглобіну в крові перепелів К, D₁, D₂ групи не було виявлено, хоча числові значення досліджуваних показників у крові птаці дослідних груп були вищими, порівняно з контролем. Отримані величини та відсутність вірогідних міжгрупових змін могли свідчити про достатній рівень регуляторних механізмів у перепелів раннього віку, а також вказувати на незначний вплив БАКД «Праймікс Біонорм-К» та «Біовір» на процеси гемопоезу в їх організмі через

одну добу після дії стресу. На 20 добу життя кількість еритроцитів у крові перепелів К і D₁ групи перебувала в межах 2,90 ± 0,55 Т/л, а у крові перепелів D₂ групи – підвищувалася до 3,50 ± 0,47 Т/л. Кількість лейкоцитів у крові перепелів D₁ та D₂ групи підвищувалася на 44,4 та 36,2% (P < 0,05), порівняно з птацею К групи. В цей період концентрація гемоглобіну у крові перепелів D₁ та D₂ групи була вищою, порівняно з К групою, проте вірогідні відмінності виявлені у D₂ групі: різниця з контролем складала 11,6% (P < 0,05).

Розвиток адаптаційного синдрому та дія стресу на організм перепелів у період статевого дозрівання характеризувався відмінностями, порівняно з перепелами раннього віку. На 41 добу життя в крові перепелів

лів К, Д₁, Д₂ групи кількість еритроцитів була на порядок нижчою, кількість лейкоцитів – суттєво вищою, а концентрація гемоглобіну дещо знижувалася, порівняно з такою ж стадією тривоги в перепелів 11-добового віку (табл. 1). У крові перепелів Д₁, Д₂ групи кількість еритроцитів збільшувалася на 34,7 та 25,9% (P < 0,05), кількість лейкоцитів – відповідно на 52,4 та 58,0% (P < 0,05), порівняно з перепелами К групи. Концентрація гемоглобіну у крові перепелів дослідних груп була вищою, проте вірогідні відмінності виявлені у Д₁ групі: різниця з контролем складала 23,4% (P < 0,05). Отримані результати вказували на позитивний вплив БАКД «Праймікс Біонорм-К» і «Біовір» на процеси гемопоезу в організмі перепелів через одну добу після дії стресу. На 75 добу життя виявлено стабілізацію кількості еритроцитів, лейкоцитів, концентрації гемоглобіну у крові перепелів К, Д₁, Д₂ групи, що наближалось до такої ж стадії резис-

тентності в перепелів 20-добового віку (табл. 1), з переважанням кількості еритроцитів і гемоглобіну на 30,3 та 13,0% (P < 0,05) у птиці Д₁ групи, з переважанням кількості лейкоцитів на 40,1% (P < 0,05) у птиці Д₂ групи. Отримані результати свідчили про позитивний вплив БАКД «Праймікс Біонорм-К» на еритропоез та дихальну функцію крові перепелів Д₁ групи та показували позитивний вплив добавки «Біовір» на лейкопоез та імунологічні процеси в організмі перепелів Д₂ групи через 15 діб після дії стресу у продуктивний яйценосний період.

Аналізуючи результати співвідношення різних форм лейкоцитів у крові перепелів за дії стресу на тлі використання в раціоні добавок (табл. 2), відзначено на 11 добу життя вірогідне зменшення кількості еозинофілів у Д₁, Д₂ групи в 1,7 і 1,4 раза (P < 0,05) та збільшення кількості моноцитів у Д₂ групи в 1,5 раза (P < 0,05), порівняно з К групою птиці.

Таблиця 2

Лейкограма крові перепелів за дії стресу на тлі використання в раціоні добавок, % (M ± m, n = 5)

Вік діб	Групи	Базофіли	Еозинофіли	Псевдоеозинофіли	Лімфоцити	Моноцити
11	К	–	7,50 ± 0,50	31,30 ± 2,57	57,15 ± 3,01	4,05 ± 0,59
	Д ₁	–	4,45 ± 0,88*	30,10 ± 1,60	60,05 ± 2,80	5,40 ± 0,70
	Д ₂	–	5,25 ± 0,47*	26,20 ± 2,93	62,30 ± 2,59	6,25 ± 0,55*
20	К	–	4,20 ± 0,39	29,35 ± 2,57	58,10 ± 2,45	8,35 ± 0,90
	Д ₁	–	4,10 ± 0,60	27,05 ± 2,90	66,75 ± 2,11*	6,10 ± 0,48*
	Д ₂	–	3,00 ± 0,71	26,50 ± 2,38	65,20 ± 2,40*	5,30 ± 0,99*
41	К	–	3,70 ± 0,95	23,05 ± 2,01	67,95 ± 2,60	5,30 ± 0,75
	Д ₁	–	4,70 ± 0,78	30,65 ± 1,89*	57,20 ± 2,43*	7,45 ± 0,30*
	Д ₂	–	4,10 ± 0,89	29,00 ± 1,50*	63,80 ± 2,91	3,10 ± 0,56*
75	К	–	4,20 ± 0,54	23,00 ± 1,55	69,80 ± 2,52	3,00 ± 0,80
	Д ₁	–	2,65 ± 0,23*	31,40 ± 3,14*	61,50 ± 3,11	4,45 ± 0,43
	Д ₂	–	4,80 ± 0,91	31,35 ± 3,05*	60,25 ± 2,47*	3,60 ± 0,57

Кількість псевдоеозинофілів була нижчою, а лімфоцитів – вищою у перепелів Д₁, Д₂ групи, порівняно з контролем, проте вірогідні міжгрупові відмінності виявлені не були. На 20 добу життя кількість еозинофілів і псевдоеозинофілів у крові перепелів К, Д₁, Д₂ групи перебувала приблизно в однакових межах, тимчасом як кількість лімфоцитів у перепелів Д₁, Д₂ групи була вищою на 14,9 і 12,2% (P < 0,05), а кількість моноцитів була нижчою відповідно в 1,4 та 1,6 раза (P < 0,05), порівняно з К групою птиці, що вказувало на позитивний вплив БАКД «Праймікс Біонорм К» і «Біовір» на стан імунологічної реактивності перепелів на стадії резистентності.

На 41 добу життя встановлено у крові перепелів К групи зменшення вдвічі кількості еозинофілів, псевдоеозинофілів, збільшення кількості лімфоцитів та моноцитів, що характерно відрізнялося від стадії тривоги перепелів 11 доби життя (табл. 2). У крові перепелів Д₁, Д₂ групи виявлено підвищення кількості еозинофілів, псевдоеозинофілів в 1,3 раза (P < 0,05) порівняно з перепелами К групи. У перепелів Д₁ групи кількість лімфоцитів була на 15,8% (P < 0,05) меншою, порівняно з перепелами К групи, у Д₂ групи зменшувалася без вірогідних відхилень. Натомість кількість моноцитів у Д₁ групі збільшувалася в 1,4 раза (P < 0,05), у Д₂ групи зменшувалася в 1,7 раза

(P < 0,05), порівняно з перепелами К групи. Відрізнявся розвиток стадії резистентності перепелів 75 доби життя, оскільки у К групі зменшувалася кількість псевдоеозинофілів і моноцитів зі зростанням кількості лімфоцитів без змін у кількості еозинофілів, порівняно зі стадією резистентності перепелів 20 доби життя. Разом з тим у перепелів Д₁ групи виявлено зменшення кількості еозинофілів в 1,6 раза (P < 0,05), лімфоцитів, збільшення кількості псевдоеозинофілів – в 1,4 раза (P < 0,05) і моноцитів, порівняно з перепелами К групи. У перепелів Д₂ групи виявлено збільшення кількості псевдоеозинофілів в 1,4 раза (P < 0,05) і зменшення кількості лімфоцитів на 13,7% (P < 0,05), порівняно з перепелами К групи. Отримані результати свідчили про позитивний вплив БАКД «Праймікс Біонорм-К» і «Біовір» на клітинну ланку резистентності організму перепелів за розвитку адаптаційного синдрому в яйценосний період.

Аналіз даних рисунка 1 показав, що у періоди розвитку адаптаційного синдрому маса тіла перепелів К групи з 11 до 75 доби життя збільшилася з 30,34 ± 5,28 до 320,67 ± 8,80 г. Згодовування перепелам Д₁ групи БАКД «Праймікс Біонорм-К» сприяло підвищенню передзабійної маси тіла самців 75-добового віку на 12,5% (P < 0,05), а випоювання добавки «Біовір» – на 7,5% (P < 0,05).

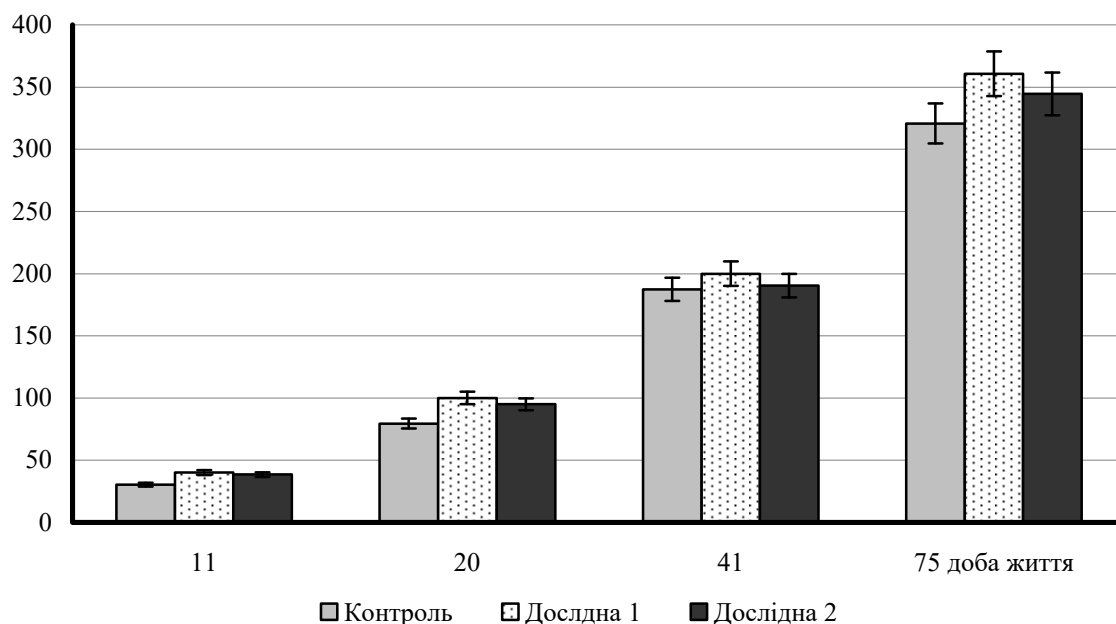


Рис. 1. Маса тіла перепелів за дії стресу при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір» ($M \pm m$, $n = 100$)

Висновки

Адаптація функціонального стану організму перепелів К групи на ранніх етапах постнатального онтогенезу за комплексної дії технологічних стресових факторів характеризується на стадії резистентності зменшенням числових значень еритроцитів і гемоглобіну на 26,8%, підвищенням кількості лейкоцитів на 8,7% за рахунок еозинофілів, псевдоеозинофілів на тлі низької кількості лімфоцитів. За повторної дії стресового подразника гемопоетична функція крові в перепелів 41- та 75-добового віку має аналогічну динаміку, з вираженим зростанням кількості лімфоцитів та моноцитів і зменшенням вдвічі кількості еозинофілів та псевдоеозинофілів. Представлений фактичний матеріал показує позитивний вплив згодовування БАКД «Праймікс Біонорм К» та впоювання кормової добавки «Біовір» на процеси гемопоезу і збільшення маси тіла перепелів відповідно на 12,5% ($P < 0,05$) і на 7,5%, порівняно з перепелами К групи. За показниками розвитку адаптивних реакцій та продуктивності виправданим є використання в раціоні птиці БАКД «Праймікс Біонорм-К».

Перспективи подальших досліджень бачимо у дослідженні стану імунологічної реактивності організму перепелів у стресові періоди при включенні в раціон БАКД «Праймікс Біонорм-К» та кормової добавки «Біовір».

References

Atchley, D.S., Foster, J.A. & Bavis, R.W. (2008). Thermoregulatory and metabolic responses of Japanese quail to hypoxia. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*. 151(4), 641–650. doi: 10.1016/j.cbpa.2008.08.002

Tavaniello, S., Maiorano, G., Siwek, M., Knaga, S., Witkowski, A., Memmo, D., & Bednarczyk, M. (2014). Growth performance, meat quality traits, and genetic mapping of quantitative trait loci in 3 generations of Japanese quail populations (*Coturnix japonica*). *Poultry Science*, 93(8), 2129–2140. doi: 10.3382/ps.2014-03920

Stojanovskij, V.G., Garmata, L.S. & Kolomic, I.A. (2016). Funkcionuvannya imunnoi sistemi perepeliv v rizni periodi postnatalnogo ontogenezu. *Naukovij visnik Lvivskogo nacionalnogo universitetu veterinarnoї medicini ta biotehnologij imeni S. Z. Gzhickogo, Serija «Veterinarni nauki»*. 18, 3(70), 3. 36–40 (in Ukrainian).

Azad, M.A.K., Kikusato, M., Maekawa, T., Shirakawa, H., & Toyomizu, M. (2010). Metabolic characteristics and oxidative damage to skeletal muscle in broiler chickens exposed to chronic heat stress. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*. 155(3), 401–406. doi: 10.1016/j.cbpa.2009.12.011

Huff, G.R., Huff, W.E., Wesley, I.V., Anthony, N.B. & Satterlee, D.G. (2013). Response of restraint stress-selected lines of Japanese quail to heat stress and *Escherichia coli* challenge. *Poultry Science*, 92(3), 603–611. doi: 10.3382/ps.2012-02518

Senapati, M.R., Behera, P.C., Maity, A., & Mandal, A.K. (2015). Comparative histomorphological study on the thymus with reference to its immunological importance in quail, chicken and duck. *Exploratory Animal and Medical Research*. 5(1), 73–77.

Sobolev, A., Gutj, B., Grynevych, N., Bilkevych, V., & Mashkin, Y. (2017). Enrichment of meat products with selenium by its introduction to mixed feed compounds for birds. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 8(3), 417–422. doi: 10.15421/021764

- Stojanovskij, V.G., Kolomic, I.A., Kolotnickij, A.V., Kamracka, O.I., & Macjuk, O.I. (2014). Topografichni osoblivosti imunnih struktur kishechnika samciv ta samok indikiv. *Naukovij visnik Lvivskogo nacionalnogo universitetu veterinarnoi medicini ta biotehnologij imeni S.Z. Gzhickogo, Serija «Veterinarni nauki»*. 16, 2(59), 312–317 (in Ukrainian).
- Flores-Santina, J., Rojas, M., Hiroshi, A., Warren T., & Burggren, W. (2018). Hematology from embryo to adult in the bobwhite quail (*Colinus virginianus*): Differential effects in the adult of clutch, sex and hypoxic incubation. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 218, 24–34. doi: 10.1016/j.cbpa.2018.01.005
- Stojanovskij, V.G., Kolomic, I.A., Kamracka, O.I., & Kolotnickij, V.A. (2012). Fiziologichnij stan organizmu kurchat-brojleriv u kritichni vikovi periodi pri zastosuvanni imunokoregujuchih preparativ na tli vakcinacii. *Naukovij visnik Lvivskogo nacionalnogo universitetu veterinarnoi medicini ta biotehnologij imeni S. Z. Gzhickogo, Serija «Veterinarni nauki»*. 14, 2(53), 236–239 (in Ukrainian).
- Zainab, A., Majdy Al-Ali & Faisal Jalal Yaseen. (2017). Histological and molecular study of spleen in Japanese quail under thermal condition. *Basrah journal of veterinary research*. 16(1), 2–10. doi: 10.23975/bjvet.2017.2701
- Stojanovskij, V.G., Galushhak, L.I., Kolomic, I.A. & Lisna, B.B. (2011). Vpliv imunokoregujuchih preparativ na rezistentnist organizmu kurchat-brojleriv *Naukovij visnik Lvivskogo nacionalnogo universitetu veterinarnoi medicini ta biotehnologij imeni S.Z. Gzhickogo, Serija «Veterinarni nauki»*. 13, 4(50), 222–226 (in Ukrainian).
- Abdel-Rahman, M.A., & Mosaad, G.M. (2013). Effect of propolis as additive on some behavioral patterns, performance and blood parameters in Muscovy broiler ducks. *Journal of Advanced Veterinary Research*. 3, 64–68.
- Garmata, L.S. (2017). Kilkisnij sklad mikroflori kishechnika perezpeliv porodi «Faraon» za dii stresu pri vkluchenni v racion BAKD «Prajmiks Bionorm – K». *Problemi zoonzhenerii ta veterinarnoi medicini: Zbirnik naukovih prac Harkivskoi derzhavnoi zooveterinarnoi akademii*. 34(2), 242–245 (in Ukrainian).
- Shaddel-Tili, A., Eshratkhan, B., Kouzehgari, H., & Ghasemi-Sadabadi, M. (2017). The effect of different levels of propolis in diets on performance, gastrointestinal morphology and some blood parameters in broiler chickens. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*. 20(3), 215–224. doi: 10.15547/bjvm.986
- Pavlova, I. (2015). Effect of probiotics on doxycycline disposition in gastro-intestinal tract of poultry. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*. 18(3), 248–257. doi: 10.15547/bjvm.908
- Vlizlo, V.V., Fedoruk, R.S., & Ratich, I.B. (2012). Laboratorni metodi doslidzhen u biologii, tvarinnictvi ta veterinarnij medicini: dovidnik (in Ukrainian).