



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/nvlvet8305
<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 636.5:619:576.8.09:619:616.981.459:619:576.895.1

The influence of symbionts of microbiocenosis on the indicators cytohemopoez at mixed pasteurellosis and ascaridosis disease bird

V.M. Plys

State Institute of crops National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Dnipro, Ukraine

Article info

Received 4.01.2018
Received in revised form
15.02.2018
Accepted 21.02.2018

State Institute of crops National
Academy of Agrarian Sciences of
Ukraine, Dzerzhinsky Str., 14,
Dnipro, 49027, Ukraine
Tel.: +38-098-414-74-79
E-mail: inst_zerna@ukr.net

Plys, V.M. (2018). The influence of symbionts of microbiocenosis on the indicators cytohemopoez at mixed pasteurellosis and ascaridosis disease bird. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 20(83), 25–29. doi: 10.15421/nvlvet8305

The article describes the results of the influence of microbiocenose symbionts on some morphological parameters of poultry at the pasteurello-ascaridosis. Morphological studies of poultry blood were carried out according to the following parameters: hemoglobin, red blood cells, platelets, erythrocyte sedimentation rate, hematocrit, color index, leukocytes, basophils, eosinophils, lymphocytes, monocytes, neutrophils (segmental). Morphological studies of blood of poultry were carried out according to generally accepted methods. It was determined that changes in morphological parameters in poultry blood were amplified due to the infectious-invasive inflammatory process and the toxic products of the life of *Pasteurella multocida* and *Ascaridia galli*. The results of the conducted research showed that the pathological process caused by symbionts of different taxonomic groups for pasteurally-ascaridic mixtures of the disease led to a reduction in the hemoglobin in the blood ($P < 0.01$, $P < 0.001$), the number of erythrocytes ($P < 0.001$), color index ($P < 0.05$, $P < 0.001$) and basophils ($P < 0.05$, $P < 0.001$). That is evidenced by their probable reduction, which leads to bleeding, is clinically manifested by the presence of blood layers in the litter and its coloration in brown color, inhibition of the function of the cerebral brain toxic products of life of *Pasteurella multocida* and *Ascaridia galli*, inadequate intake and absorption of protein in the body, and the appearance of allergic reactions. The increase in morphological parameters was observed due to the infectious-invasive inflammatory process, which led to the emergence of dysproteinemia, laxative events characterized by blood clotting, an increase in the number of leukocytes, indicated a high reactivity of the diseased poultry organism, as evidenced by the probability of increasing hematological parameters: the rate of erythrocyte sedimentation ($P < 0.001$), hematocrit ($P < 0.001$), color index (turkeys, geese, parrots: $P < 0.001$; pigeons: $P < 0.05$), leukocytes (chickens, geese, ducks, pigeons and parrots: $P < 0.001$), turkeys: $P < 0.01$). The transformation of the hematological profile was observed in all types of poultry, but the most intense was in pigeons and parrots, namely reduction of hemoglobin in pigeons – by 20.87, parrots – by 41.27%; erythrocytes in pigeons – by 26.97%, parrots – by 34.67%; the color index only for parrots – by 22.85%; basophils in pigeons – by 26.41%, parrots – by 41.88%, and the increase of red blood cells in pigeons – by 52.98%, parrots – by 92.41%; hematocrit in pigeons – by 7.32%, parrots – by 11.18%, color index only in pigeons – by 14.35%, white blood cells in pigeons – by 7.65%, parrots – by 13.03% compared to controls.

Key words: bird, blood, symbionts, mixed, cytohemopoez, laboratory tests.

Вплив симбіонтів мікробіоценозу на показники цитогемопоезу за мікст пастерельозно-аскаридіозного захворювання птиці

В.М. Плис

Державна установа Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України, Дніпро, Україна

В статті викладено результати впливу симбіонтів мікробіоценозу на деякі морфологічні показники птиці за мікст пастерельозно-аскаридіозного захворювання. Встановлено, що зрушення морфологічних показників у крові птиці посилювалися за рахунок інфекційно-інвазійного запального процесу та токсичних продуктів життєдіяльності *Pasteurella multocida* і *Ascaridia galli*. Встановлено, що вплив токсичних продуктів життєдіяльності та механічних ушкоджень гельмінтом призвело до істотного зниження в крові птиці деяких морфологічних показників: гемоглобіну ($P < 0,01$, $P < 0,001$), кількості еритроцитів ($P < 0,001$), кольорового

показника ($P < 0,05$, $P < 0,001$) і базофілів ($P < 0,05$, $P < 0,001$) та збільшення: швидкості осідання еритроцитів ($P < 0,001$), гематокриту ($P < 0,001$), кольорового показника (індики, гуси, папуги: $P < 0,001$; голуби: $P < 0,05$), лейкоцитів (кури, гуси, качки, голуби і папуги: $P < 0,001$; індики: $P < 0,01$). Відмічено, трансформація гематологічного профілю спостерігалась у всіх видів птиці, але найінтенсивніше цей процес протікає у голубів і папуг, а саме зниження гемоглобіну в голубів – на 20,87%, папуг – на 41,27%; еритроцитів у голубів – на 26,97%, папуг – на 34,67%; кольорового показника тільки у папуг – на 22,85%; базофілів у голубів – на 26,41%, папуг – на 41,88% та підвищення еритроцитів у голубів – на 52,98%, папуг – на 92,41%; гематокриту в голубів – на 7,32%, папуг – на 11,18%, кольорового показника тільки у голубів – на 14,35%, лейкоцитів у голубів – на 7,65%, папуг – на 13,03% порівняно з контролем.

Ключові слова: птиця, кров, симбіонти, мікст, цитогемопоез, лабораторні дослідження.

Вступ

В умовах птахогосподарств різних форм власності за значної концентрації птахопоголов'я на обмеженій території значно підвищується небезпека виникнення мікст, асоціативних та змішаних захворювань птиці. Рання і чітка діагностика дозволяє своєчасно і правильно організувати ветеринарно-санітарні та лікувально-профілактичні заходи щодо ліквідації паразитоценозів (Plys et al., 2017; Kryshtalska et al., 2017).

Діагностика мікробіоценозів проводиться комплексно з урахуванням анамnestичних і епізоотологічних даних, клінічних ознак, патолого-анатомічних змін і результатів лабораторних досліджень, а саме серологічних, вірусологічних, бактеріологічних, гельмінтокопоскопічних, гістологічних, біохімічних, а також гематологічних, які є показовими для встановлення заключного нозологічного діагнозу (Apatenko, 1990; Berezovskyi et al., 2012; Khariv et al., 2016; Gutyj et al., 2017).

Кров є рідкою тканиною організму, в якій відображається його фізіологічний стан. Вона здійснює зв'язок всіх органів і систем організму між собою і організмом загалом із зовнішнім середовищем. Морфологічний, біохімічний та імунологічний аналіз крові являють собою одне із поглиблених і об'єктивних досліджень, які дають інформацію по стан організму. Особливо велике значення має вивчення «картини крові» для клінічної діагностики хвороб (Bolotnikov and Solovev, 1980; Ryhan et al., 2000; Bobova et al., 2003; Bazhibina et al., 2005; Khariv et al., 2017; Shcherbatyuk et al., 2017).

Інтенсивність процесів обміну суттєво вирізняється в органах і тканинах залежно від їх структурно-морфологічних особливостей і функціонального призначення. Обмін речовин в організмі птиці обумовлений складними біохімічними реакціями всіх біологічно активних і поживних речовин, які надходять з кормом, водою та тих, що утворюються в організмі (Levchenko et al., 2002; Kotomtsev, 2006; Orobets et al., 2012; Medvid et al., 2017; Levytsky, 2017).

Попри систематичне надходження в кров і виділення із неї різних продуктів обміну речовин, хімічний склад її за оптимального перебігу процесів обміну здорового організму швидко вирівнюється і залишається постійним (гомеостаз). Тільки за порушення регуляції і значних змін в обмінних процесах суттєво змінюється рівень метаболітів і кінцевих продуктів обміну в крові (Sadovnikov et al., 2009; Sobolev et al., 2017; Danko et al., 2017).

Кров складається із плазми і формених елементів, після видалення яких залишається густа солом'яного

кольору рідина – плазма. При згортанні цільної крові утворюється кров'яний згусток і відділяється сироватка. В ній містяться всі речовини крові, окрім формених елементів і фібриногену. Кров і сироватка крові використовуються для проведення гематологічних, біохімічних, серологічних та хімічних досліджень (Jandl, 1996; Hervey, 2011).

Морфологічні дослідження крові дають можливість в короткі терміни встановити попередній діагноз, що є досить важливим для організації і проведення попередніх протиепізоотичних заходів (Hule, 1961; Simonyan and Khyamutdynov, 1995).

Метою роботи було вивчити деякі морфологічні показники крові птиці за мікст пастерельозно-аскаридіозного захворювання.

Матеріал та методи досліджень

Дослідження проводили на базі фермерського господарства «П» і приватного підприємства «П-1» Дніпропетровської області, приватного господарства «К» Полтавської області, Павлоградської державної лабораторії ветеринарної медицини.

За принципом пар аналогів було сформовано дві групи птиці кожного виду (кури, індики, гуси, качки, голуби, папуги) контрольна (клінічно здорова птиця) ($n = 10$) і дослідна (клінічно хвора птиця) ($n = 10$) у кожній групі. Матеріалом для досліджень була цільна кров контрольних і дослідних груп птиці. Кров у птиці відбирали із підкрильної вени загальноприйнятим методом з дотриманням техніки відбору. Морфологічні дослідження крові птиці проводили за такими показниками: гемоглобін, еритроцити, тромбоцити, швидкість осідання еритроцитів, гематокрит, кольоровий показник, лейкоцити, базофіли, еозинофіли, лімфоцити, моноцити, нейтрофіли (сегментоядерні). Морфологічні дослідження крові птиці проводили за загальноприйнятими методиками.

Для проведення морфологічних досліджень в крові використовували набори фірми «Реагент» і ПНТП «Реґіон» (м. Дніпро). Експериментальні дослідження на птиці проведені з урахуванням основних принципів біотехіки. Результати досліджень обробляли за допомогою пакета прикладних програм *Microsoft Excel*. Вірогідність отриманих даних визначали за критерієм Стюдента. Результати вважали вірогідними при $P < 0,05$, $P < 0,01$, $P < 0,001$.

Результати та їх обговорення

Результати досліджень свідчать про зміни гематологічних показників периферійної крові як в сторону

зниження, так і в сторону збільшення за мікст пастерельозно-аскаридіозного захворювання.

З наведених у таблиці 1 даних бачимо, що відмічається найбільш істотне зниження в крові птиці: гемоглобіну, еритроцитів, кольорового показника і базофілів, а також збільшення: прискорення швидкості осідання еритроцитів, гематокриту, кольорового показника в голубів – на 14,35%, лейкоцитів, нейтрофілів порівняно з контрольною групою.

Таблиця 1

Результати гематологічних досліджень периферійної крові птиці за пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання (M ± m, n = 10)

Вид птиці	Контроль (клінічно здорова птиця)	Дослід (клінічно хвора птиця)
Гемоглобін, г/л		
Кури	91,0 ± 1,90	70,7 ± 0,58***
Індики	77,8 ± 1,70	59,6 ± 0,69***
Гуси	105,9 ± 4,37	78,9 ± 0,94***
Качки	113,3 ± 3,35	80,0 ± 1,71***
Голуби	92,0 ± 1,67	72,8 ± 1,06***
Папуги	25,2 ± 2,36	14,8 ± 0,33**
Еритроцити, 10 ¹² /л		
Кури	3,79 ± 0,13	2,01 ± 0,07***
Індики	3,02 ± 0,14	1,44 ± 0,10***
Гуси	3,02 ± 0,11	1,89 ± 0,06***
Качки	3,67 ± 0,14	2,52 ± 0,08***
Голуби	4,24 ± 0,06	3,09 ± 0,12***
Папуги	2,34 ± 0,10	1,53 ± 0,11***
Тромбоцити, 10 ⁹ /л		
Кури	36,30 ± 0,20	35,90 ± 0,60
Індики	43,31 ± 1,52	42,57 ± 0,16
Гуси	68,77 ± 0,49	68,35 ± 0,20
Качки	37,86 ± 0,22	36,07 ± 0,12***
Голуби	47,05 ± 0,42	46,83 ± 0,11***
Папуги	42,32 ± 0,54	41,26 ± 0,24
Швидкість осідання еритроцитів, мм/год		
Кури	2,47 ± 0,10	4,93 ± 0,13***
Індики	3,13 ± 0,17	6,12 ± 0,28***
Гуси	1,47 ± 0,06	3,73 ± 0,12***
Качки	2,37 ± 0,14	4,54 ± 0,16***
Голуби	2,66 ± 0,08	4,08 ± 0,04***
Папуги	2,34 ± 0,08	4,51 ± 0,07***
Гематокрит, %		
Кури	38,96 ± 0,14	44,84 ± 0,27***
Індики	39,43 ± 0,13	41,77 ± 0,15***
Гуси	38,73 ± 0,10	42,38 ± 0,13***
Качки	39,58 ± 0,11	41,34 ± 0,12***
Голуби	37,96 ± 0,08	40,74 ± 0,21***
Папуги	34,49 ± 0,14	38,34 ± 0,12***
Кольоровий показник		
Кури	3,01 ± 0,04	2,97 ± 0,06
Індики	3,67 ± 0,13	2,70 ± 0,08***
Гуси	4,87 ± 0,09	3,42 ± 0,09***
Качки	3,67 ± 0,12	3,41 ± 0,07
Голуби	2,51 ± 0,07	2,87 ± 0,11*
Папуги	2,70 ± 0,11	2,08 ± 0,03***
Лейкоцити, 10 ⁹ /л		
Кури	32,91 ± 1,23	41,69 ± 0,12***
Індики	37,40 ± 0,89	41,73 ± 0,19**
Гуси	28,36 ± 0,35	31,84 ± 0,10***
Качки	39,17 ± 0,23	41,27 ± 0,20***
Голуби	24,62 ± 0,16	26,30 ± 0,29***
Папуги	9,18 ± 0,18	10,38 ± 0,15***

Базофіли, 10 ⁶ /л		
Кури	2,93 ± 0,02	2,27 ± 0,09***
Індики	2,96 ± 0,02	2,42 ± 0,10***
Гуси	3,50 ± 0,10	2,87 ± 0,07***
Качки	3,59 ± 0,14	3,11 ± 0,06*
Голуби	3,67 ± 0,12	2,70 ± 0,09***
Папуги	1,93 ± 0,02	1,12 ± 0,03***
Еозинофіли, 10 ⁶ /л		
Кури	8,33 ± 0,13	8,33 ± 0,15
Індики	2,87 ± 0,06	2,85 ± 0,08
Гуси	5,14 ± 0,07	5,13 ± 0,074
Качки	7,82 ± 0,23	7,82 ± 0,22
Голуби	6,78 ± 0,25	6,76 ± 0,31
Папуги	3,72 ± 0,11	3,71 ± 0,107
Лімфоцити, 10 ⁶ /л		
Кури	28,82 ± 0,12	27,59 ± 0,23**
Індики	52,11 ± 0,27	50,74 ± 0,20**
Гуси	41,99 ± 0,04	40,42 ± 0,09***
Качки	43,02 ± 0,13	42,73 ± 0,10
Голуби	47,14 ± 0,26	46,62 ± 0,14
Папуги	31,33 ± 0,11	31,19 ± 0,19
Моноцити, 10 ⁶ /л		
Кури	5,58 ± 0,15	5,25 ± 0,09
Індики	4,67 ± 0,12	4,33 ± 0,08*
Гуси	2,97 ± 0,02	2,63 ± 0,09**
Качки	2,22 ± 0,07	2,21 ± 0,06
Голуби	2,60 ± 0,082	2,59 ± 0,080
Папуги	2,95 ± 0,03	2,76 ± 0,08
Нейтрофіли (сегментоядерні), 10 ⁶ /л		
Кури	30,09 ± 2,71	30,04 ± 0,29
Індики	40,68 ± 0,10	39,98 ± 0,95
Гуси	42,56 ± 0,13	42,54 ± 0,10
Качки	41,78 ± 0,08	41,74 ± 0,083
Голуби	30,81 ± 0,21	30,66 ± 0,20
Папуги	33,42 ± 0,14	33,32 ± 0,31

Примітка: ступінь вірогідності порівняно з даними контрольної групи * – P < 0,05, ** – P < 0,01, *** – P < 0,001

Результати гематологічних досліджень крові птиці свідчать про зниження вмісту гемоглобіну в курей – на 22,31%, індиків – на 23,39%, гусей – на 25,50%, качок – на 29,39%, голубів – на 20,87%, папуг – на 41,27%; еритроцитів у курей – на 46,95%, індиків – на 52,18%, гусей – на 37,37%, качок – на 31,32%, голубів – на 26,97%, папуг – на 34,67%; кольорового показника в індиків – на 26,50%, гусей – на 29,87%, качок – 7,18%, папуг – на 22,85%; базофілів у курей – на 22,39%, індиків – на 18,27%, гусей – на 17,88%, качок – на 13,42%, голубів – на 26,41%, папуг – на 41,88% порівняно з контрольною групою.

Зниження кількості гемоглобіну у птиці відбувається за рахунок кровотечі, що клінічно проявляється наявністю в посліді прошарків крові та забарвленням його в коричневий колір, пригнічення функції кісткового мозку токсинами, які виділяє *Pasteurella multocida* і *Ascaridia galli*; зменшення вмісту еритроцитів у хворої птиці відбувалося за рахунок пригнічення функції кісткового мозку токсичними продуктами життєдіяльності *Pasteurella multocida* і *Ascaridia galli*; кольорового показника відмічалось при недостатньому надходженні протеїну в організм; базофіли призводять до появи алергічних реакцій, оскільки у них утримується половина наявного в крові гістаміну, а цей процес посилює нематода виду *Ascaridia galli*.

Встановлено збільшення швидкості осідання еритроцитів у курей – на 99,68%, індиків – на 95,59%, гусей – на 152,20%, качок – на 91,13%, голубів – на 52,98%, папуг – на 92,41%; гематокриту в курей – на 15,09%, індиків – на 5,90%, гусей – на 9,41%, качок – на 4,44%, голубів – на 7,32%, папуг – на 11,18%; кольорового показника в голубів – на 14,35%; лейкоцитів у курей – на 26,65%, індиків – на 11,56%, гусей – на 12,27%, качок – на 5,37%, голубів – на 7,65%, папуг – на 13,03%; нейтрофілів у курей – на 9,70% порівняно з контролем.

Збільшення швидкості осідання еритроцитів відбувалося за рахунок виникнення інфекційно-інвазійного запального процесу, диспротеїнемії, перигепатиті; гематокриту – за виникнення проносних явищ, які призводили до згущення крові; підвищення кількості лейкоцитів свідчило про високу реактивність організму хворої птиці.

Висновки

Результати проведених досліджень показали, що патологічний процес, який викликали симбіонти різних таксономічних груп за пастерельозно-аскаридіозного мікст захворювання призвели до зниження в крові птиці гемоглобіну ($P < 0,01$, $P < 0,001$), кількості еритроцитів ($P < 0,001$), кольорового показника ($P < 0,05$, $P < 0,001$) і базофілів ($P < 0,05$, $P < 0,001$). Про що свідчить їх вірогідне зниження, що призводить до кровотечі, клінічно проявляється наявністю в посліді прошарків крові і забарвленням його в коричневий колір, пригнічення функції кісткового мозку токсичними продуктами життєдіяльності *Pasteurella multocida* і *Ascaridia galli*, недостатнього надходження та засвоєння протеїну в організмі та появи алергічних реакцій.

Збільшення морфологічних показників спостерігалось за рахунок інфекційно-інвазійного запального процесу, що призводило до виникнення диспротеїнемії, проносних явищ, які характеризувалися згущенням крові, підвищення кількості лейкоцитів вказувало на високу реактивність організму хворої птиці, про що свідчить вірогідність підвищення гематологічних показників: швидкість осідання еритроцитів ($P < 0,001$), гематокрит ($P < 0,001$), кольоровий показник (індики, гуси, папуги: $P < 0,001$; голуби: $P < 0,05$), лейкоцити (кури, гуси, качки, голуби і папуги: $P < 0,001$; індики: $P < 0,01$).

Трансформація гематологічного профілю спостерігалась у всіх видів птиці, але найінтенсивніше у голубів і папуг, а саме зниження гемоглобіну у голубів – на 20,87%, папуг – на 41,27%; еритроцитів у голубів – на 26,97%, папуг – на 34,67%; кольорового показника тільки у папуг – на 22,85%; базофілів у голубів – на 26,41%, папуг – на 41,88% та підвищення еритроцитів у голубів – на 52,98%, папуг – на 92,41%; гематокриту в голубів – на 7,32%, папуг – на 11,18%, кольорового показника тільки у голубів – на 14,35%, лейкоцитів у голубів – на 7,65%, папуг – на 13,03% порівняно з контролем.

References

- Apatenko, V.M. (1990). Mixed infections of agricultural animals. K.: Uroghay (in Ukrainian).
- Bazhibina, E.B., Korobov, A.V., Sereda, S.V., & Sapryikin, V.P. (2005). Metodologicheskie osnovy otsenki kliniko-morfologicheskikh pokazateley krovi domashnih zhivotnyih: Uchebnoe posobie. M.: OOO «Akvarium-Prynt» (in Russian).
- Berezovskiy, A.V., Herman, V.V., Fotina, T.I., & Fotina, G.A. (2012). Avian diseases: a tutorial. Kyiv: LLC «DIA» (in Ukrainian).
- Bobova, L.P., Kuznetsov, S.L., & Sapryikin, V.P. (2003). Gistofiziologiya krovi i organov krovetvoreniya i immunogeneza.. M.: Novaya volna (in Russian).
- Bolotnikov, Y.A., & Solovev, Iu.V. (1980). Hematolohyia ptyts. L.: Nauka (in Russian).
- Danko, M.M., Tishyn, O.L., Khomiak, R.V., & Perih, Zh.M. (2017). Comparative evaluation of fenbendazole drugs against nematode invasion by *Heterakis gallinarum*. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 19(78), 118–120. doi:10.15421/nvlvet7824
- Gutyj, B., Grymak, Y., Drach, M., Bilyk, O., Matsjuk, O., Magrelo, N., Zmiya, M., & Katsaraba, O. (2017). The impact of endogenous intoxication on biochemical indicators of blood of pregnant cows. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 8(3), 438–443. doi: 10.15421/021768
- Gutyj, B., Leskiv, K., Shcherbatyy, A., Pritsak, V., Fedorovych, V., Fedorovych, O., Rusyn, V., & Kolomiets, I. (2017). The influence of Metisevit on biochemical and morphological indicators of blood of piglets under nitrate loading. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 8(3), 427–432. doi: 10.15421/021766
- Harvey, J.W. (2001). Atlas of veterinary gematology. W.B. Saunders Company.
- Hervey, J.W. (2011). Veterinary hematology: a diagnostic guide and color atlas. Includes bibliographical references and index.
- Hule, V. (1961). Hematolohycheskyi atlas. Bratislava: Yzd. Slovatskoi Akkad. nauk (in Russian).
- Jandl, J.H. (1996). Blood. Textbook of Hematology «Little, Brown and Co». Boston. New York – Toronto – London.
- Khariv, M., Gutyj, B., Butsyak, V., & Khariv, I. (2016). Hematological indices of rat organisms under conditions of oxidative stress and liposomal preparation action. Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University. 6(1), 276–289. doi: 10.15421/201615
- Khariv, M., Gutyj, B., Ohorodnyk, N., Vishchur, O., Khariv, I., Solovodzinska, I., Mudrak, D., Grymak, C., & Bodnar, P. (2017). Activity of the T- and B-system of the cell immunity of animals under conditions of oxidation stress and effects of the liposomal drug. Ukrainian Journal of Ecology, 7(4), 536–541. doi: 10.15421/2017_157
- Kotomtsev, V.V. (2006). Kliniko-biohimicheskie pokazateli krovi zhivotnyih: metodicheskoe posobie. Ekaterenburg (in Russian).

- Kryshchalska, M., Hunchak, V., & Gutyj, B. (2017). Influence of the drug «Trifuzol» on the functional state of the liver in chickens for eimeriozic invasion. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj*. 19(77), 76–79. doi:10.15421/nvlvet7718
- Levchenko, V.I., Sokoliuk, V.M., & Bezukh, V.M. (2002). Doslidzhennia krovi tvaryn ta klinichna interpretatsiia otrymanykh rezultativ: Metodychni rekomendatsii. *Bila Tserkva*, 11–22 (in Ukrainian).
- Levytskyy, T.R. (2017). Safety assessment feed additiv Liatoksil for chicken broiler. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 19(82), 137–140. doi:10.15421/nvlvet8228
- Medvid, S.M., Hunchak, A.V., Gutyj, B.V., & Ratych, I.B. (2017). Prospects of rational security chicken-broilers with mineral substances. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 19(79), 127–134. doi:10.15421/nvlvet7925
- Orobets, V.A., Belyaev, V.A., & Kireev, Y.V. (2012). Bolezni sistemyi krovi zhivotnyih: uchebno-metodicheskoe posobie. *Stavropol* (in Russian).
- Plys, V.M. (2017). The influence conditionally pathogenic microflora on the development of pathological processes at the mixed pasteurellosis and ascaridosis diseases of poultry. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 19(78), 146–149. doi:10.15421/nvlvet7829
- Plys, V.M., Fotina, T.I., Fotina, H.A., Kolbasina, T.V., & Korolenko, L.S. (2017). Bacterial disease of poultry Dnepr: Zhurfond, 187–216 (in Ukrainian).
- Ryhan, V.D., Sanders, T.H., & Denykola, D.B. (2000). *Atlas veterinarnoy gematologii*. M.: OOO «Akvarium LTD» (in Russian).
- Sadovnikov, N.V., Pridyibaylo, N.D., Vereschak, N.A., & Zaslouov, A.S. (2009). *Obschie i spetsialnyie metodyi issledovaniya krovi ptits promyshlennyih krossov*. Ekaterenburg. Sankt-Peterburg: Uralskaya HSKhA NPP «Avyvak» (in Russian).
- Shcherbatyy, A.G., Slivinska, L.G., Gutyj, B.V., Golovakha, V.I., Piddubnyak, A.V., & Fedorovuch, V.L. (2017). The influence of a mineral-vitamin premix on the metabolism of pregnant horses with microelemetosis. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 8(2), 293–398. doi:10.15421/021746
- Simonyan, H.A., & Khysamutdynov, F.F. (1995). *Veterynarnaia hematolohyia*. M.: Kolos (in Russian).
- Sobolev, A.I., Gutyj, B.V., Petryshak, O.I., Golodjuk, I.P., Petryshak, R.A., & Naumyuk, O.S. (2017). Morphological and biochemical blood indicators of ducklings, which are raised for the purpose of meat with the different level of selenium in feeding-stuffs. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj*, 19(74), 57–62. doi:10.15421/nvlvet7413
- Sobolev, A., Gutyj, 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