

УДК 619:612.112:615.246.2/9:636.5.033

**Ю.В. БОЙКО**, асистент,  
**Г.В. БОЙКО**, кандидат ветеринарних наук, доцент,  
**В.Б. ДУХНИЦЬКИЙ**, доктор ветеринарних наук, професор,  
**Н.І. БОЙКО**, кандидат ветеринарних наук, доцент,  
 Національний університет біоресурсів і природокористування України



## Гематологічні показники курчат-бройлерів за сумісної дії охратоксину А і дезоксиніваленолу та після застосування сорбентів

*Наведено результати досліджень впливу сорбентів на показники кількості еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів, вмісту гемоглобіну і кольорового показника крові курчат-бройлерів за сумісної дії охратоксину А та дезоксиніваленолу.*

*При визначенні ефективності застосування сорбентів «Токсі-Ніл® Плюс Юніке», «Мікофікс® Плюс 3.Е» та березового активованого вугілля (БАВ) за експериментального комбінованого мікотоксикозу (ДОН+ОТА) встановлено, що всі сорбенти виявили помірний вплив на кількість еритроцитів і тромбоцитів, вміст гемоглобіну в останні два тижні досліджу. Вказати на кращу ефективність окремих сорбентів саме на гематологічні показники ми не можемо.*

*Курчата-бройлери, еритроцити, гемоглобін, кольоровий показник, лейкоцити, мікотоксикози, охратоксин А, дезоксиніваленол, ентеросорбент «Токсі-Ніл® Плюс Юніке», ентеросорбент «Мікофікс® Плюс 3.Е», березове активоване вугілля (БАВ)*

Попередніми дослідженнями нами було встановлено, що у курчат-бройлерів, за експериментального змішаного мікотоксикозу, вже через 7–8 діб після згодовування суміші комбікорму та дерті вівса, пшениці, кукурудзи, що містила охратоксин А у кількості 0,338 мг/кг та дезоксиніваленол – 1,095 мг/кг крім змін клінічного стану спостерігали розвиток анемії, лейкоцитопенії та тромбоцитопенії [8]. Доведено, що експериментальний змішаний

мікотоксикоз супроводжується стійкою гіпопластичною гіперхромною анемією, яка у курчат-бройлерів віком до 14 діб є гіпорегенераторною, а старшого віку – змінюється на регенераторну [8]. При застосуванні сорбентів за змішаного мікотоксикозу ми встановили їх позитивний лікувальний ефект на показники лейкограми крові курчат-бройлерів на 35–42 добу вирощування. За показниками лейкограми крові курчат-бройлерів кра-

ший ефект Попередніми дослідженнями нами було встановлено, що у курчат-бройлерів, за експериментального змішаного мікотоксикозу, вже через 7–8 діб після згодовування суміші комбікорму та дерті вівса, пшениці, кукурудзи, що містила охратоксин А у кількості 0,338 мг/кг та дезоксиніваленол – 1,095 мг/кг крім змін клінічного стану спостерігали розвиток анемії, лейкоцитопенії та тромбоцитопенії [8]. Доведено, що експериментальний змішаний мікотоксикоз супроводжується стійкою гіпопластичною гіперхромною анемією, яка у курчат-бройлерів віком до 14 діб є гіпорегенераторною, а старшого віку – змінюється на регенераторну [8]. При застосуванні сорбентів за змішаного мікотоксикозу ми встановили їх позитивний лікувальний ефект на показники лейкограми крові курчат-бройлерів на 35–42 добу вирощування. За показниками лейкограми крові курчат-бройлерів кращий ефект проявляли сорбенти «Токсі-Ніл® Плюс Юніке» у кількості 1,5 кг/т корму та березове активоване вугілля у кількості 3% від кількості сухої речовини корму, тоді як дія сорбенту «Мікофікс® Плюс 3.Е» у кількості 1,5 кг/т корму була незначною [10].

У зв'язку з цим, **метою нашої роботи** було дослідження гематологічних показників курчат-бройлерів кросу "Ross-308" за експериментального змішаного мікотоксикозу (ДОН+ОТА) та застосування ентеросорбентів.

**Матеріал і методи досліджень.** Дослідження проводили в умовах віварію і проблемної лабораторії мікотоксикозів тварин кафедри фармакології та токсикології і лабораторії внутрішніх незаразних хвороб тварин кафедри терапії і клінічної діагностики НУБіП України.

Для цього було відібрано 75 курчат-бройлерів кросу "Ross-308" добового віку, живую іасою 41 г, яких за принципом аналогів розподілили на 5 груп – контрольну і 4 дослідні по 15 курчат у кожній. Протягом 5 діб був проведений вирівнювальний період, під час якого курчата адаптувались до умов утримання та годівлі. Впродовж адаптаційного періоду курчатам-бройлерам згодовували передстартовий комбікорм.

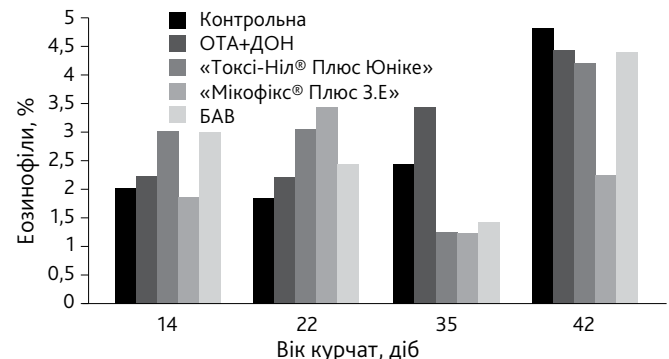
З шостої доби курчатам контрольної групи згодовували корми базового раціону (повнораціонний комбікорм виробництва ТОВ «НВП «Укрзооветпромстач»), які не містили мікотоксинів.

Курчатам *першої дослідної групи* згодовували суміш комбікорму та дерті вівса, пшениці, кукурудзи, що містила охратоксин А у кількості 0,338 мг/кг та дезоксиніваленол – 1,095 мг/кг; *другої дослідної* – суміш комбікорму та дерті вівса, пшениці і кукурудзи з вмістом мікотоксинів як і для курчат першої дослідної групи та **ентеросорбент «Токсі-Ніл® Плюс Юніке»** з розрахунку 1,5 кг/т. Курчатам *третьої дослідної групи* згодовували суміш комбікорму та дерті вівса, пшениці, кукурудзи, що містила охратоксин А у кількості 0,338 мг/кг та дезоксиніваленол – 1,095 мг/кг і **ентеросорбент «Мікофікс® Плюс 3.Е»** з розрахунку 1,5 кг/т.

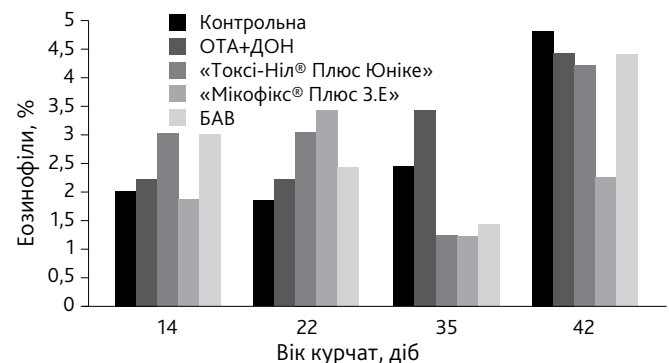
Набір кормів для годівлі курчат четвертої дослідної групи був таким, як і для курчат третьої дослідної групи, але з метою сорбції мікотоксинів використовували березове активоване вугілля (БАВ) у кількості 3% від сухої речовини корму. Під час проведення дослідів контролювали параметри мікроклімату: температуру, вологість та швидкість руху повітря за допомогою термогігрометра LA CROSSE WT150-WHI.

Дослідження клінічних та лабораторних показників курчат-бройлерів проводили на 14-у (перші виражені клінічні зміни), 22-, 35- і 42-у добу [5].

Кров для гематологічних досліджень відбирали вранці до годівлі з підкрилової (плечової) вени в кількості не менше 0,5 мл. Для відбору крові використовували одноразові шприци об'ємом 1,0 см<sup>3</sup>, зрошені гепарином [9]. Мазки крові фарбували методом Папенгейма та експрес-методом Diff Quik (Набір реактивів Лейкодиф-200). Вміст гемоглобіну визначали гемоглобін ціанідним методом за допомогою біохімічного аналізатора Labline-010 Підрахунок загальної кількості клітин (еритроцитів, лейкоцитів і тромбоцитів) проводили за загальноновизнаною методикою в лічильній камері (геоцитометрі) з сіткою Горяєва. У зафарбованих мазках крові при великому збільшенні мікроскопа підраховували *тисячу* клітин з поділом їх на еритроцити, тромбоцити і лейкоцити, потім проводили обрахування кількості окремих видів клітин в 1 мкл крові [7]. Лейкограму виводили при підрахунку 300 клітин наскрізним методом у трьох полях. Під час мікроскопічних досліджень користувались мікроскопом ULAB. Для виведення зображень на екран монітора і фотофіксації використовували дзеркальний фотоапарат CANON EOS 550 D, перехідну камеру NDPL-1(2X) та спеціальну комп'ютерну програму Canon EOS Digital [7]. Статистичну обробку результатів



**Рис. 1.** Кількість еритроцитів у крові курчат-бройлерів за змішаного мікотоксикозу та застосування сорбентів



**Рис. 2.** Уміст гемоглобіну в крові курчат-бройлерів за змішаного мікотоксикозу та застосування сорбентів

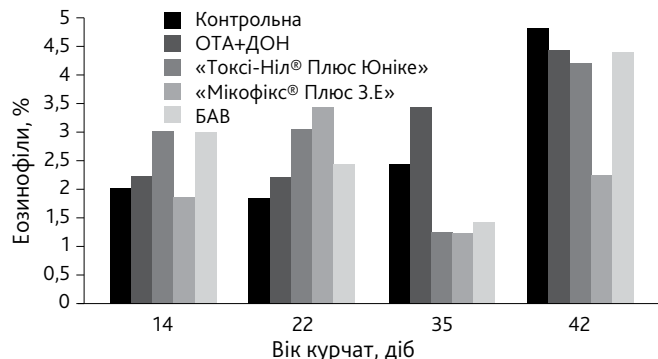
досліджень проводили з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel 2003.

**Результати досліджень.** Аналізуючи показники, які наведені на рисунку 1, слід відзначити, що у курчат дослідних груп віком 14 діб кількість еритроцитів була вірогідно меншою, ніж у птиці контрольної групи на 26, 16, 29 і 29% відповідно. Однак, у крові курчат-бройлерів другої дослідної групи, яким згодовували корм, що містив мікотоксини та ентеросорбент «Токсі-Ніл® Плюс Юніке», кількість еритроцитів була більшою на 12%, порівняно з показниками птиці першої дослідної групи, якій ентеросорбенти не застосовували, тоді як у курчат третьої та четвертої дослідних груп кількість еритроцитів була на рівні показника курчат-бройлерів першої дослідної групи.

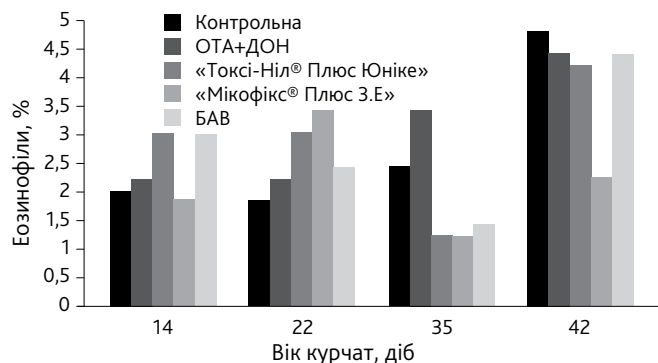
Уміст гемоглобіну в крові курчат-бройлерів першої дослідної групи (вік 14 діб) суттєво не відрізнявся від показника птиці контрольної групи і становив  $116,20 \pm 4,81$  проти  $112,14 \pm 0,52$  г/л, тоді як у птиці другої, третьої та четвертої дослідних груп його уміст був меншим на 12,25 та 11% відповідно.

Кольоровий показник у курчат контрольної групи становив 1,0; першої дослідної групи 1,4; другої – 1,05; третьої – 1,06; четвертої – 1,25.

Згодовування курчатам-бройлерам першої дослідної групи корму, що містив ДОН та ОТА в період з 6-ї по 14-у добу супроводжувалося зменшенням кількості лейкоцитів крові в 1,2 раза; третьої дослідної групи (ДОН та ОТА + «Мікофікс® Плюс 3.Е») – майже у 2 рази; четвертої дослід-



**Рис. 3.** Кількість еритроцитів у крові курчат-бройлерів за змішаного мікотоксикозу та застосування сорбентів



**Рис. 4.** Уміст гемоглобіну в крові курчат-бройлерів за змішаного мікотоксикозу та застосування сорбентів

ної групи (ДОН та ОТА + БАВ) – в 1,2 раза, тоді як у птиці другої дослідної групи (ДОН та ОТА + «Токсі-Ніл® Плюс Юніке») кількість лейкоцитів була навіть дещо більшою, ніж у крові курчат контрольної групи.

Кількість лейкоцитів у крові курчат-бройлерів 14-добового віку другої дослідної групи була найбільшою і становила  $30,77 \pm 0,13$  Г/л проти показника у птиці контрольної групи  $28,99 \pm 0,02$  Г/л, тоді як у птиці першої і четвертої дослідних груп меншою на 18 і 17% відповідно, а в курчат третьої дослідної групи становила лише 53% від кількості лейкоцитів у крові курчат контрольної групи.

Кількість тромбоцитів (рис. 4) у крові курчат-бройлерів першої, другої і третьої дослідних груп в цей період досліджень також була вірогідно меншою, ніж у птиці контрольної групи на 24, 37 і 73% відповідно. У крові курчат-бройлерів четвертої дослідної групи було встановлено лише незначну тенденцію до зменшення кількості тромбоцитів.

Отже, результати першого періоду досліджень (14 доба) показали, що за експериментального змішаного мікотоксикозу (ДОН+ОТА) у курчат-бройлерів відбуваються суттєві зміни морфологічного складу крові, які супроводжуються еритроцитопенією, лейкоцитопенією, тромбоцитопенією, а також знижується вміст гемоглобіну в крові. Ентеросорбенти «Мікофікс® Плюс 3.Е» та березове активоване вугілля (БАВ) у цей період не забезпечували усунення негативного впливу дезоксиніваленолу та охратоксину А на уміст гемоглобіну та морфологічний склад крові курчат-бройлерів, лише застосування курчатам другої дослідної групи ентеросорбенту «Токсі-Ніл® Плюс Юніке» зменшувало негативну дію мікотоксинів на морфологічні показники крові та уміст гемоглобіну.

Подальше згодовування курчатам-бройлерам корму з мікотоксинами (14–22 доба вирощування) супроводжувалося зменшенням показників морфологічного складу та вмісту гемоглобіну крові. Застосування сорбентів птиці дослідних груп не усувало негативного впливу мікотоксинів. Так, уміст гемоглобіну в крові курчат першої дослідної групи був меншим порівняно з показником птиці контрольної групи на 8%, другої – на 26%, третьої – на 13%. Лише в крові курчат-бройлерів четвертої дослідної групи, яким з кормом, що містив мікотоксини згодовували березове активоване вугілля (БАВ), уміст гемоглобіну в крові був більшим від показника птиці контрольної групи на 7% і на 15% більшим, порівняно з показником у курчат першої дослідної групи.

Кількість еритроцитів в крові курчат першої дослідної групи була меншою від показника птиці контрольної групи в 1,6 раза, другої – в 2,2 раза, третьої – в 1,8 раза, четвертої, яким з кормом, що містив мікотоксини згодовували березове активоване вугілля – в 1,3 раза.

Кольоровий показник у курчат віком 22 доби становив: у птиці контрольної групи 1,0; першої дослідної – 1,5; другої – 1,58; третьої – 1,58; четвертої – 1,4.

За цей період досліджень у крові курчат-бройлерів усіх дослідних груп продовжувала утримуватись стійка лейкоцитопенія.

Отже, застосування сорбентів курчатам-бройлерам у період з 14 по 22 доби їх вирощування не забезпечувало



усунення негативного впливу досліджуваних мікотоксинів на морфологічні показники крові та уміст гемоглобіну. Однак, у курчат-бройлерів четвертої дослідної групи, яким разом з кормом, що містив мікотоксини (ДОН і ОТА) згодували березове активоване вугілля, зміни морфологічного складу крові були найменш вираженими, а уміст гемоглобіну навіть перевищував показник контрольної групи.

Застосування ентеросорбентів курчатам-бройлерам дослідних груп у період з 23 по 35 добу їх вирощування супроводжувалося позитивними змінами окремих показників морфологічного складу крові порівняно з попереднім періодом досліджень, та з показниками у курчат першої дослідної групи.

Так, кількість еритроцитів на 35-у добу у крові курчат-бройлерів другої і четвертої дослідної груп порівняно з показником птиці першої дослідної групи була більшою на 14 і 48% відповідно. Порівняно з показником курчат контрольної групи кількість еритроцитів в цей період була меншою у птиці першої дослідної групи на 41%, а другої, третьої та четвертої на 33, 41 і 12% відповідно.

Уміст гемоглобіну у крові курчат-бройлерів 35-добового віку мав незначну тенденцію до зменшення (друга, третя та четверта дослідні групи) порівняно з попередніми періодами досліджень. Порівняно з показником птиці контрольної групи його уміст був вірогідно нижчим на 28, 31 і 21% відповідно.

Кольоровий показник крові курчат-бройлерів у цьому віці становив: у курчат першої дослідної групи – 1,65; другої – 1,08; третьої – 1,16; четвертої – 0,9; контрольної – 1,0.

Кількість тромбоцитів у крові курчат усіх дослідних груп була вірогідно меншою від показника птиці контрольної групи, що засвідчує розвиток тромбоцитопенії.

За результатами аналізу морфологічних показників крові курчат-бройлерів, яким застосовували ентеросорбенти – друга, третя і четверта дослідні групи, можна стверджувати про покращення їх стану, що підтверджується збільшенням кількості еритроцитів та лейкоцитів у їх крові порівняно з попереднім періодом (22 доби) і наближенням показників до рівня у курчат контрольної групи та стабілізацією кольорового показника.



Наступний період досліду, 35-42 доба вирощування курчат-бройлерів, супроводжувався подальшим збільшенням кількості еритроцитів у крові птиці контрольної, другої, третьої та четвертої дослідних груп порівняно з попереднім періодом досліджень. Кількість еритроцитів у крові птиці першої дослідної групи порівняно з контролем була меншою в 1,8 раза. Згодовування курчатам-бройлерам разом з кормом, що містив мікотоксини ентеросорбентів, усувало, у певній мірі еритроцитопенію, а кількість еритроцитів у крові птиці другої дослідної групи була меншою від показника курчат контрольної групи в 1,2 раза; третьої – в 1,3 раза; четвертої, яким застосовували березове активоване вугілля – в 1,1 раза.

Вміст гемоглобіну в крові курчат-бройлерів, яким застосовували ентеросорбенти (друга, третя і четверта групи) зростав, хоча і не досягав показника птиці контрольної групи, а у крові курчат першої дослідної групи знижувався.

Кольоровий показник курчат першої дослідної групи становив 1,63; другої – 1,03; третьої – 1,18; четвертої – 1,03; а у птиці контрольної групи – 1,0.

Кількість лейкоцитів у крові курчат-бройлерів першої дослідної групи, яким згодовували корм, що містив мікотоксини (ДОН+ОТА) збільшувалася через 42 доби порівняно з початком досліду майже у 3,0 рази, а порівняно з показником курчат контрольної групи була більшою в 1,8 рази, що свідчить про розвиток лейкоцитозу.

У курчат-бройлерів другої, третьої та четвертої дослідних груп, яким застосовували ентеросорбенти лейкоцитоз не був встановлений, а кількість лейкоцитів у їх крові була меншою порівняно з показником контрольної групи лише на 11,34 та 14% відповідно, а порівняно з показником птиці першої дослідної групи меншою у 2,0, 2,8 та 2,1 раза відповідно.

Кількість лейкоцитів у крові курчат усіх груп збільшувалася порівняно з попереднім періодом досліджень (35 діб), але найбільш виражено у птиці контрольної та першої дослідних груп – у 2,4 раза, тоді як у курчат другої і третьої дослідних груп в 1,3 та 1,1 раза, а четвертої – була на рівні попереднього.

У курчат-бройлерів дослідних груп (вік 42 доби) кількість тромбоцитів у крові збільшувалась порівняно з попереднім періодом досліджень (вік 35 діб), але була меншою від показника контрольної групи у 1,3 – 2,1 раза, що засвідчує розвиток стійкої тромбоцитопенії.

## ВИСНОВКИ

1. Застосування сорбентів «Токсі-Ніл® Плюс Юніке», «Мікофікс® Плюс 3.Е» та березового активованого вугілля (БАВ) за експериментального комбінованого мікотоксикозу (ДОН+ОТА) протягом перших двох тижнів (14-22 доба) не проявило впливу на гематологічні показники курчат-бройлерів. У крові курчат 2-, 3- і 4-ї дослідних груп, яким застосовували ентеросорбенти відмічалось зменшення кількості еритроцитів, лейкоцитів тромбоцитів, зниження вмісту гемоглобіну, гіпорегенераторна анемія, як і в курчат першої дослідної групи, яким сорбентів не застосовували.

2. Застосування сорбентів курчатам-бройлерам другої, третьої і четвертої дослідних груп на 35–42-у добу сприяло

покращенню гематологічних показників порівняно з початковим періодом досліджень та з показниками птиці першої дослідної групи, але все ж не досягло рівня контролю.

3. Оцінюючи ефективність застосування сорбентів «Токсі-Ніл® Плюс Юніке», «Мікофікс® Плюс 3.Е» та березового активованого вугілля (БАВ) за експериментального комбінованого мікотоксикозу (ДОН+ОТА) можна зробити висновок, що всі сорбенти виявили помірний вплив на кількість еритроцитів і тромбоцитів, вміст гемоглобіну на 35- і 42-у добу досліду. Вказати на кращу ефективність окремих сорбентів беручи до уваги лише гематологічні показники ми не можемо.

**Перспективи подальших досліджень** передбачають оцінку сумісної дії охратоксину А та дезоксиніваленолу на організм курчат-бройлерів на основі аналізу біохімічних показників крові. ■

*Приведены результаты исследований влияния сорбентов на показатели количества эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, содержания гемоглобина и цветного показателя в крови цыплят-бройлеров при совместном воздействии охратоксина А и дезоксиниваленола.*

*При определении эффективности применения сорбентов «Токси-Нил® Плюс Юніке», «Мікофікс® Плюс 3.Е» и березового активированного угля (БАУ) в условиях экспериментального комбинированного микотоксикоза (ДОН + ОТА) установлено,*

**что все сорбенты проявили умеренный эффект на количество эритроцитов и тромбоцитов, содержание гемоглобина в последние две недели опыта (35-42 сутки). Указать на лучшую эффективность одного из исследуемых сорбентов на основании анализа гематологических показателей мы не можем.**

*Цыплята-бройлеры, эритроциты, гемоглобин, цветной показатель, лейкоциты, микотоксикозы, охратоксин А, дезоксиниваленол, энтеросорбент «Токси-Нил® Плюс Юніке», энтеросорбент «Мікофікс® Плюс 3.Е», березовый активированный уголь (БАУ)*

**The investigations results of sorbents impact on leucogram parameters of broiler chickens by the joint action of ochratoxin A and deoxynivalenol.**

**The positive impact of the studied sorbents on leucogram indices in broilers show up on the 35 day and remained until the end of their growth - 42 day.**

**According to indices of leucogram the best effect show sorbents Toxy-Nil® Plus Unike in an amount of 1,5 kg/t of feed and activated birch charcoal in an amount of 3% of dry matter forage, while the effect of sorbent Mycofix® Plus 3.E in an amount of 1,5 kg/t of feed was slightly.**

*Broiler chickens, leucogram, mycotoxicoses, ochratoxin A, deoxynivalenol, leukocytopenia, Toxy-Nil® Plus Unike, Mycofix® Plus 3.E, activated birch charcoal*

## Література

1. Experimental ochratoxicosis in broiler chickens / M.A. Elaroussi, F.R. Mohamed, E.M. El Barkouky [et al.] // Avian Pathol. – 2006. – № 35(4). – P. 263–269.
2. Khaled Ghareeb. The mycotoxin deoxynivalenol increases the stress reaction in poultry / Khaled Ghareeb, Wageha Awad, Josef Böhm. // DACH Epidemiologietagung. – 2011. – P. 63–64.
3. Raju M.V. Influence of esterified-glucomannan on performance and organ morphology, serum biochemistry and haematology in broilers exposed to individual and combined mycotoxicosis (aflatoxin, ochratoxin and T-2 toxin) / Raju M.V., Devegowda G. // Br. Poult. Sci. – 2000. – № 41(5). – P. 640–650.
4. Xu L. Effects of increasing dietary concentrations of corn naturally contaminated with deoxynivalenol on broiler and turkey poult performance and response to lipopolysaccharide / L. Xu, S.D. Eicher, T.J. Applegate // Poult. Sci. – 2011. – № 90. – P. 2766–2774.
5. Бойко Ю.В. Применение энтеросорбентов цыплятам-бройлерам при комбинированном действии охратоксина А и дезоксиниваленола / Бойко Ю.В., Бойко Г.В., Духницький В.Б. // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2014. – Т. 50. – №. 2. – С. 12-15.
6. Ветеринарна мікотоксикологія: навчальний посібник / В.Б. Духницький, Г.О. Хмельницький, Г.В. Бойко, В.Д. Іщенко. – К.: Аграрна освіта, 2011. – 240 с.
7. Дослідження морфології клітин крові у курей / Н.І. Бойко, Ю.В. Бойко, Р.В. Конахій, Р.П. Миколайчук // Сучасне птахівництво. – 2013. – № 12. – С. 18-22.
8. Морфологічний склад крові курчат-бройлерів за сумісної дії охратоксину А і дезоксиніваленолу / Ю.В. Бойко, В.Б. Духницький, Г.В. Бойко, Н.І. Бойко // Науковий вісник НУБіП України. – К., 2014. – Вип. 201. – Ч. 1. – С. 15–20.
9. Особливості відбору крові у птиці та фарбування мазків / Н.І. Бойко, Ю.В. Бойко, Р.А. Коханій, Р.П. Миколайчук // Сучасне птахівництво. – 2013. – № 11. – С. 18–21.
10. Лейкограма крові курчат-бройлерів за сумісної дії охратоксину А та дезоксиніваленолу і після застосування сорбентів / Ю.В. Бойко, В.Б. Духницький, Г.В. Бойко, Н.І. Бойко // Сучасне птахівництво. – 2015. – № 11–12. – С. 23–27.