

УДК 637.65:615.33

ДОБРОЖАН Ю.В., e-mail: alamerster@gmail.com

*Державний науково-дослідний інститут лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи*

ШЕВЧЕНКО Л.В., д-р. вет. наук, проф., e-mail: shevchenko\_laris@ukr.net

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

## ВМІСТ АНТИБІОТИКІВ У ПОСЛІДІ КУРЕЙ ПРОМИСЛОВОГО СТАДА ЗА ІНТЕНСИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ПТАХІВНИЦТВА

*Встановлено, що за промислових технологій виробництва харчових яєць курам застосовують антибіотики тетрациклінового і фторхінолонового рядів. Про це свідчать залишковий вміст доксицикліну, енрофлоксацину, або їх суміші в посліді курей. Доведено, що залишковий вміст доксицикліну, енрофлоксацину та їх суміші в посліді курей коливається в межах 11,22–318,82 мкг/кг та 35,55–317,16 мкг/кг відповідно, що може бути пов'язано з дозою антибіотиків, тривалістю їх застосування та періодом виведення з організму з послідом.*

**Ключові слова:** *послід, антибіотики, доксициклін, енрофлоксацин, кури.*

**Вступ.** Виробництво продукції птахівництва, у тому числі харчових яєць, передбачає запровадження інтенсивних технологій, які обумовлюють значну концентрацію поголів'я на обмежених площах, що, в свою чергу, є причиною технологічних, кормових, статевих та інших стресів у птиці. За таких умов у поголів'я знижується напруженість неспецифічного та специфічного імунітету, що призводить до розвитку ряду інфекційних та інвазійних захворювань.

Для боротьби з хворобами птиці використовується значна кількість антимікробних засобів, у тому числі антибіотики та сульфініламідні препарати. Вони виділяються з послідом та накопичуються у продукції птахівництва і таким чином являються забруднювачами, що несуть ризики для навколишнього середовища та здоров'я людини. Наявність антибактеріальних препаратів спричиняє розвиток стійких до антибіотиків штамів бактерій, що містяться в організмі курей. Так, за даними V. Furtula, послід курчат-бройлерів є джерелом залишків антимікробних препаратів та являє собою резервуар кишкової палички з множинною стійкістю до антибіотиків [1].

Незалежно від дозування, 75% антимікробних агентів можуть бути виділені зворотно в навколишнє середовище. Так, антимікробні препарати знаходили в 67% поверхневих та ґрунтових вод, що знаходились поблизу птахофабрик в Огайо (США). У Сполучених Штатах Америки використання протимікробних препаратів з нетерапевтичною метою тваринам виросло майже на 50% в період з 1985 по 2001 рр. [2].

Наявність ветеринарних препаратів у посліді птиці підтверджує необхідність їх контролю при виробництві харчових яєць, а також переробці відходів тваринництва, особливо шляхом біоферментації.

**Мета роботи** – дослідити вміст антибактеріальних сполук (доксидикліну, енрофлоксацину та ін.) у посліді курей промислового стада за інтенсивної технології виробництва яєць.

**Матеріали і методи дослідження.** Дослідження проведені на базі науково-дослідного хіміко-токсикологічного відділу Державного науково-дослідного інституту лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи.

Об'єктом досліджень був послід курей промислового стада кросу Хай лайн білий з двох птахофабрик України. Проби посліду відібрані в період жовтня-листопада 2014 року.

Система утримання курей в обох господарствах безвигульна, спосіб утримання – на підлозі з використанням підстилки. Годівлю курей забезпечували за рахунок повнораціонних комбікормів, які забезпечували потребу птиці в поживних та біологічно активних речовинах. Антибіотики випоювали в складі води.

Середні проби посліду в дослідних господарствах відбирали в трьох місцях кожного пташника, а саме в торцях і в центрі. Маса відібраних проб становила 300–500 г. В посліді курей визначали залишки наступних препаратів: амоксициклін, енрофлоксацин, норфлоксацин, тетрациклін, хлортетрациклін, окситетрациклін, доксициклін, сульфатіазол, сульфадиметоксин, сульфагуанідін, сульфадіозин, сульфамеразин, сульфаметазин, сульфаметоксипіридазин, сульфаметоксазол, сульфаніламід, тилозин, еритроміцин. Вміст сульфаніламідних препаратів та антибіотиків у посліді курей визначали за загальноприйнятими методиками та відповідними інструкціями [3–5] з використанням рідинного хроматографа з мас-спектрометричними детекторами фірми «Waters» (США).

Отримані дані оброблено статистично за допомогою комп'ютерної програми M. Excel 2000 із визначенням середньої арифметичної ( $M$ ) та статистичної помилки середньої арифметичної ( $m$ ).

**Результати досліджень та їх обговорення.** Проведеними дослідженнями встановлено, що послід курей промислового стада містить залишки ветеринарних препаратів, у тому числі з антимікробним спектром дії. Так, у посліді курей промислового стада, відібраному з пташників № 1, № 4, № 5, № 9 та № 11 першого господарства, виявлено доксициклін у концентрації, яка майже не відрізняється між пташниками. При цьому інших антимікробних препаратів як з групи антибіотиків, так і з групи сульфаніламідів у посліді птиці з вищеперерахованих пташників не було виявлено.

Застосування доксицикліну курам-несучкам обумовлено в основному з терапевтичною метою, оскільки це бактеріостатичний антибіотик групи тетрациклінів другого покоління з широким спектром дії проти грамполозитивних і грамнегативних бактерій (*Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Diplococcus spp.*, *Corynebacterium spp.*, *Erysipelothrix spp.*, *Haemophilus spp.*, *Pasteurella spp.*, *Clostridium spp.*, *Klebsiella spp.*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Bordetella bronhiseptica*, *E. coli*, *Salmonella spp.*). Він також ефективний проти хламідій

(*Chlamydia*), мікоплазм (*Mycoplasma spp.*) і рикетсій (*Rickettsia spp.*). Механізм дії доксицикліну в організмі птиці пов'язаний з затримкою синтезу білку в клітинах мікроорганізмів шляхом блокування прикріплення аміноацильної тРНК до акцепторного місця і гальмування приєднання нових амінокислот в пептидний ланцюг, що інгібує синтез білку.

При надходженні з кормом доксициклін практично повністю абсорбується (близько 100%) в кишечнику, має високий ступінь розчинності в ліпідах, частка зв'язування з білками плазми крові становить 80–95%. Цей антибіотик піддається метаболізму в печінці (30–60% від введеної дози), секретується з жовчю, піддається кишково-печінкової рециркуляції, здатний кумулюватися в організмі тварин, виводиться з каловими масами (20–60%) і нирками (40%), з них 20–50% – в незміненому вигляді. Останнє обумовлює його надходження у послід у концентрації, яка залежить від дози, тривалості застосування і періоду виведення після припинення використання птиці. Крім того, при застосуванні цього антибіотику курам він виводиться з яйцями, тому їх заборонено використовувати з харчовою метою [6].

Встановлено, що в посліді курей промислового стада з пташників № 2, № 3, № 7, № 10 та № 13 першого пташника є залишки антибіотику енрофлоксацину в концентраціях, що суттєво не відрізнялися між собою. Цей препарат належить до групи фторхінолонів. Препарат ефективний проти грамнегативних та грампозитивних мікроорганізмів: *E. coli*, *Pasteurella spp.*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp.*, *Mycoplasma spp.*, *Campylobacter spp.*, *Klebsiella spp.* та ін. При оральному застосуванні енрофлоксацин дуже добре всмоктується в шлунково-кишковому тракті, максимальної концентрації в крові досягає через 1,5–2 години після введення і зберігається протягом 24-х годин. Енрофлоксацин добре розподіляється по всьому організму, практично не піддається біотрансформації, виводиться з організму із сечею. При цьому енрофлоксацин не сумісний з антибіотиками групи тетрацикліну.

Останнє свідчить про застосування різних антибіотиків курам промислового стада в межах одного господарства, що, ймовірно, пов'язано з метою попередити розвиток резистентності мікрофлори до цих антимікробних засобів.

Разом з тим, дослідженнями не встановлено наявності антибіотиків та сульфаніламідних препаратів у посліді курей з пташників № 6, № 8 та № 12 першого господарства, що вказує на відсутність їх застосування птиці в цей період досліджень і опосередковано може свідчити про безпечність харчових яєць за вмістом їх залишків (табл. 1).

Одержані дані дають підставу вважати, що антибіотики, які виявлені в посліді курей, також могли надходити і в яйця, особливо енрофлоксацин, доза якого в посліді була в 3–4 рази вищою, ніж доксицикліну.

Таблиця 1

**Залишковий вміст антибіотиків у посліді курей промислового стада в осінній період (Господарство 1), мкг/кг,  $M \pm m$ ,  $n=3$**

Пташник		Препарати	
№	місце відбору	доксациклін	енрофлоксацин
Пташник №1	Торець 1	18,82±0,06	Не виявлено
	Центр	15,67±0,10	Не виявлено
	Торець 2	14,37±0,06	Не виявлено
Пташник №2	Торець 1	Не виявлено	44,53±0,17
	Центр	Не виявлено	43,25±0,11
	Торець 2	Не виявлено	38,9±0,13
Пташник №3	Торець 1	Не виявлено	71,43±0,24
	Центр	Не виявлено	62,58±0,15
	Торець 2	Не виявлено	50,53±0,15
Пташник №4	Торець 1	14,18±0,20	Не виявлено
	Центр	12,37±0,15	Не виявлено
	Торець 2	13,63±0,08	Не виявлено
Пташник №5	Торець 1	11,52±0,05	Не виявлено
	Центр	12,084±0,15	Не виявлено
	Торець 2	11,22±0,14	Не виявлено
Пташник №6	Торець 1	Не виявлено	Не виявлено
	Центр	Не виявлено	Не виявлено
	Торець 2	Не виявлено	Не виявлено
Пташник №7	Торець 1	Не виявлено	41,47±0,25
	Центр	Не виявлено	43,60±0,31
	Торець 2	Не виявлено	38,99±0,14
Пташник №8	Торець 1	Не виявлено	Не виявлено
	Центр	Не виявлено	Не виявлено
	Торець 2	Не виявлено	Не виявлено
Пташник №9	Торець 1	14,18±0,14	Не виявлено
	Центр	12,87±0,07	Не виявлено
	Торець 2	12,16±0,12	Не виявлено
Пташник №10	Торець 1	Не виявлено	41,90±0,19
	Центр	Не виявлено	43,49±0,26
	Торець 2	Не виявлено	49,84±0,11
Пташник №11	Торець 1	13,47±0,15	Не виявлено
	Центр	14,25±0,13	Не виявлено
	Торець 2	12,68±0,14	Не виявлено
Пташник №12	Торець 1	Не виявлено	Не виявлено
	Центр	Не виявлено	Не виявлено
	Торець 2	Не виявлено	Не виявлено
Пташник №13	Торець 1	Не виявлено	48,20±0,18
	Центр	Не виявлено	41,13±0,16
	Торець 2	Не виявлено	35,55±0,1

Результати досліджень залишкового вмісту антимікробних засобів у посліді курей промислового стада в Господарстві № 2 також свідчать про застосування доксицикліну й енрофлоксацину курам-несучкам (табл. 2).

Таблиця 2

**Залишковий вміст антибіотиків у посліді курей промислового стада в осінній період (Господарство 2), мкг/кг,  $M \pm m$ ,  $n=3$**

Пташники		Препарати	
№	місце відбору	доксициклін	енрофлоксацин
1	2	3	4
Пташник №1	Торець 1	92,48±0,36	Не виявлено
	Центр	90,14±0,1	Не виявлено
	Торець 2	54,22±0,15	Не виявлено
Пташник №2	Торець 1	90,92±0,17	152,55±0,26
	Центр	84,50±0,19	166,67±0,17
	Торець 2	66,71±0,14	158,87±0,15
Пташник №3	Торець 1	44,27±0,16	Не виявлено
	Центр	45,61±0,15	Не виявлено
	Торець 2	32,95±0,14	Не виявлено
Пташник №4	Торець 1	99,43±0,08	78,04±0,06
	Центр	100,53±0,18	51,14±0,13
	Торець 2	72,01±0,11	63,42±0,22
Пташник №5	Торець 1	27,60±0,14	Не виявлено
	Центр	29,71±0,12	Не виявлено
	Торець 2	28,84±0,08	Не виявлено
Пташник №6	Торець 1	37,50±0,17	220,47±0,14
	Центр	33,79±0,12	187,24±0,15
	Торець 2	30,48±0,17	207,05±0,1
Пташник №7	Торець 1	318,82±0,19	Не виявлено
	Центр	113,92±0,12	Не виявлено
	Торець 2	66,71±0,09	Не виявлено
Пташник №8	Торець 1	50,24±0,09	278,64±0,21
	Центр	42,36±0,09	317,16±0,16
	Торець 2	26,12±0,1	270,22±0,18
Пташник №9	Торець 1	48,77±0,17	99,64±0,17
	Центр	44,32±0,11	87,20±0,13
	Торець 2	40,47±0,06	71,72±0,10
Пташник №10	Торець 1	53,33±0,05	Не виявлено
	Центр	48,03±0,08	Не виявлено
	Торець 2	41,36±0,09	Не виявлено
Пташник №11	Торець 1	94,33±0,16	Не виявлено
	Центр	78,75±0,17	Не виявлено
	Торець 2	73,27±0,11	Не виявлено
Пташник №12	Торець 1	24,82±0,15	55,55±0,14
	Центр	32,19±0,13	69,34±0,12
	Торець 2	21,61±0,08	53,40±0,12

Так, у посліді курей промислового стада з пташників № 1, № 3, № 5, № 7, № 10 та № 11 другого господарства був виявлений у великих кількостях антибіотик доксициклін, тоді як залишків інших антибактеріальних засобів не встановлено. При цьому концентрація доксицикліну в посліді курей з пташника № 7 перевищувала аналогічні показники у посліді курей з решти пташників

майже в 10–15 разів, що свідчить про терапевтичні дози його застосування птиці.

Дослідженнями також встановлено, що незважаючи на несумісність доксицикліну та енрофлоксацину, їх одночасно виявляли в посліді курей промислового стада пташників № 2, № 4, № 6, № 8, № 9 та № 12 другого господарства, про що свідчать дані їх залишкового вмісту в посліді птиці (табл. 2). Це може бути пов'язано з тривалим періодом виведення доксицикліну з організму птиці після припинення його застосування та початком випоювання енрофлоксацину, що узгоджується із залишковими концентраціями останнього в посліді курей (табл. 2). Про це також свідчить залишковий вміст енрофлоксацину в посліді курей з пташників № 2, № 6 та № 8, який перевищував аналогічні значення в посліді курей решти пташників в середньому в 4–6 разів.

Інших антибіотиків та сульфаніламідних препаратів у посліді курей з господарств 1 та 2 не було виявлено.

Таким чином, найбільш популярними антибіотиками широкого спектру дії, що широко використовуються у промисловому птахівництві, є препарати фторхінолонової та тетрациклінової груп.

#### **Висновки та перспективи подальших досліджень.**

1. Встановлено, що послід курей промислового стада з різних господарств містить залишкові кількості доксицикліну, або енрофлоксацину, а також їх суміш;

2. Залишковий вміст доксицикліну та енрофлоксацину в посліді курей промислового стада пов'язаний з дозою надходження цих антибіотиків аліментарним шляхом.

Враховуючи, що залишковий вміст доксицикліну, енрофлоксацину або їх суміші, виявлений у посліді курей, може свідчити про дозу, термін застосування і тривалість періоду після припинення застосування антибіотиків, перспективними є дослідження залишкового вмісту цих антибіотиків у яйцях курей як в процесі застосування, так і після припинення випоювання антибіотиків.

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. V. Furtula. Veterinary pharmaceuticals and antibiotic resistance of *Escherichia coli* isolates in poultry litter from commercial farms and controlled feeding trials Aquatic Ecosystem Impacts Research Division, Pacific Environmental Science Centre, Environment Canada September 20, 2009 [Electronic resource]. – Mode of access: <http://ps.oxfordjournals.org/content/89/1/180.full#sec-14>. – Title from the screen.

2. Philipp A. Gerber Poultry production and the environment – a review / Philipp A. Gerber, Christine Opio, Henning Steinfeld [Electronic resource]. – Mode of access: <https://pdfs.semanticscholar.org/11b5/7f4788910bc6263f7eebbe74c58c3eaff779.pdf>. – Title from the screen.

3. Абрамов А.В. Визначення фторхінолонів в продуктах тваринного походження методом рідинної хроматографії : метод. вказівки. – К.: 2008. – 17с.

4. Абрамов А.В. Визначення сульфаніламідів в продуктах тваринного походження методом рідинної хроматографії: метод. вказівки. – К.: 2008. – 17с.

5. Новожицька Ю.М. Визначення антибіотиків у продуктах тваринного походження за допомогою рідинного хроматомас-спектрометра: метод. рекомендації. – К.: Салон софт, 2014. – 28 с.

6. Ковалев В.Ф. Антибиотики, сульфаниламиды и нитрофураны в ветеринарии / В.Ф. Ковалев, И.Б. Волков, Б.В. Виолин [и др.] – М.: Агропромиздат, 1988. – 223 с.

### СОДЕРЖАНИЕ АНТИБИОТИКОВ В ПОМЁТЕ КУРЕЙ ПРОМЫШЛЕННОГО СТАДА ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ПТИЦЕВОДСТВА / Доброжан Ю.В., Шевченко Л.В.

*Установлено, что при промышленных технологиях производства продуктовых яиц курам используют антибиотики тетрациклинового и фторхинолонового рядов. Об этом свидетельствует остаточное содержание доксициклина, энрофлоксацина или их смеси в помёте кур. Доказано, что остаточное содержание доксициклина, энрофлоксацина и их смесей в помёте кур колеблется, что может быть связано с дозой антибиотиков, длительностью их использования и периодом выведения из организма с помётом.*

**Ключевые слова:** помёт, антибиотики, доксициклин, энрофлоксацин, куры.

### CONTENT OF ANTIBIOTICS IN CHICKEN DROPPINGS OF INDUSTRIAL FLOCK WITH INTENSIVE TECHNOLOGY OF POULTRY PRODUCTION / Dobrozhan I., Shevchenko L.

**Introduction.** *Poultry eggs production intensive technologies is widely use antibacterial preparations of different groups to combat and prevent poultry diseases. These preparations excrete with droppings and accumulate in poultry products and thus, they are pollutant that carries risks for environment and people health.*

**The goal of the work** was determination of antibacterial preparations content in chicken droppings of industrial flock with intensive production technologies.

**Materials and methods.** *Research was conducted on the basis of State Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise. Subject of research was chicken droppings of industrial flock of high-line white cross from two different poultry farm of Ukraine.*

*Sample of droppings were taken from three different places of each aviary. The mass of samples was 300-500 g.*

*Content of antibacterial preparations in chicken droppings was determined by routine methods using of liquid chromatograph with the mass-spectrometric detector, Waters (USA) according to the manufacturer manual.*

**Results of research and discussion.** *The conducted researches revealed that the chicken droppings of industrial flock contained residues of veterinary preparations. In chicken droppings from the first farm doxycycline was detected at aviary No. 1, 4, 5, 9 and 11 in concentration ranged from  $11.22 \pm 0.14$  to  $18.82 \pm 0.06$  mkg/kg. In chicken droppings from aviary No. 2, 3, 7, 10 and 13 as enrofloxacin detected in concentration ranged from  $35.55 \pm 0.1$  to  $71.43 \pm 0.24$  mkg/kg. At the same time in chicken droppings from aviary No. 6, 8 and 12 any veterinary preparation was not detected.*

*In the second farm it was detected doxycycline in chicken droppings from all twelve aviaries in concentration from  $21.61 \pm 0.08$  to  $318.82 \pm 0.19$  mkg/kg. At the same time enrofloxacin was detected in samples from aviary No. 2, 4, 6, 8, 9 and 12 in concentration from  $51.14 \pm 0.13$  to  $278.64 \pm 0.21$  mkg/kg.*

*It was shown that the most widely used antimicrobial preparations in chicken production are antibiotics of tetracycline and fluoroquinolone groups.*

**Conclusions and prospects for further research.** *Residual content of doxycycline, enrofloxacin, and their mix in the chicken droppings varied, which could be related with used antibiotics, their duration of application, and the period of excretion from the organism. The*

*residual amounts of veterinary preparations in chicken droppings are not regulated and that is why they are uncontrolled pollutant of the environment.*

**Keywords:** *droppings, antibiotics, doxycycline, enrofloxacin, chickens.*

#### REFERENCES

1. Furtula, V. (2009). Veterinary pharmaceuticals and antibiotic resistance of *Escherichia coli* isolates in poultry litter from commercial farms and controlled feeding trials. Aquatic Ecosystem Impacts Research Division, Pacific Environmental Science Centre, Environment Canada. *ps.oxfordjournals.org*. Retrieved from <http://ps.oxfordjournals.org/content/89/1/180.full#sec-14>. – Title from the screen.
2. Gerber, P., Opio, C. & Steinfeld, H. (2008). Poultry production and the environment – a review. Animal Production and Health Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations. *pdfs.semanticscholar.org*. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/11b5/7f4788910bc6263f7eebbe74c58c3eaff779.pdf>.
3. Abramov, A.V. (2008). *Vyznachennja ftorhinoloniv v produktah tvarynnogo pohodzhennja metodom ridynnoi' hromatografii' [Determination of fluoroquinolones in products of animal origin by liquid chromatography]*. Kiev: [in Ukrainian].
4. Abramov, A.V. (2008). *Vyznachennja sul'fanilamidiv v produktah tvarynnogo pohodzhennja metodom ridynnoi' hromatografii' [Determination of sulfanilamides in products of animal origin by liquid chromatography]*. Kiev: [in Ukrainian].
5. Novozhyc'ka, Ju.M. (2014). *Vyznachennja antybiotykyv u produktah tvarynnogo pohodzhennja za dopomogoju ridynnogo hromatomas-spektrometra [Determination of antibiotics in products of animal origin by liquid chromatomas spectrometer]*. Kiev: Salon soft [in Ukrainian].
6. Kovalev, V.F., Volkov, I.B. & Violin, B.V. (1988). *Antibiotiki, sul'fanilamidy i nitrofurany v veterinarii [Antibiotics, sulfonamides and nitrofurans in veterinary medicine]*. Moskva: Agropromizdat [in Russian].

**УДК: 619:616 (612.41+612.42)**

**ЕВЕРТ В.В.**, канд. вет. наук, e-mail: [morfologagro@gmail.com](mailto:morfologagro@gmail.com)

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

### **ЦИРКОВІРУС-АСОЦІЙОВАНІ ЕНТЕРИТИ: ОСОБЛИВОСТІ ПАТОГЕНЕЗУ, ПАТОМОРФОЛОГІЇ ТА ІМУНОПАТОЛОГІЇ**

*Цирковірус-асоційовані ентерити (PCV2 – ED) виявлені у 12,5% свиней хворих на цирковірус-асоційовані інфекції (PCVAD). Асоціації циркулюючих патогенів у PCV2-ED-уражених свиней, представлені як бактеріальними (*Lawsonia intracellularis*, *E. coli*, *Salmonella spp.*), так і вірусними агентами (*Rotavirus type A*). Основними морфологічними змінами за цирковірус-асоційованих ентеритів є гранулематозне запалення і лімфоїдне виснаження Пееєрових бляшок. Особливістю патогенезу цирковірус-асоційованих ентеритів свиней є ураження імунокомпетентних клітин, що призводить до розвитку імунодефіцитного стану і ко-інфікуванню бактеріально-вірусними патогенами.*

**Ключові слова:** *PCVAD, PCV2-ED, патоморфологічні зміни, імунодефіцит, бактеріальні та вірусні асоціати.*

**Вступ.** *Цирковірус-асоційовані захворювання свиней (PCVAD) проявляються різними клінічними ознаками. Тварини можуть уражуватись PCV-2 на будь-якій стадії технологічного процесу (відлучення від матерів,*