

УДК 636.52/.58.09-035.58:577.1:615.3

Ю.В. ДОБРОЖАН, молодший науковий співробітник
Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики
та ветеринарно-санітарної експертизи (м.Київ)
E-mail: alamerster@gmail.com

Л.В. ШЕВЧЕНКО, доктор ветеринарних наук, професор, Національний університет
біоресурсів і природокористування України
E-mail: shevchenko_laris@ukr.net

Фізико-хімічний склад посліду курей при застосуванні доксицикліну в терапевтичних дозах

Анотація. У процесі досліджу були визначені основні фізико-хімічні показники посліду курей-несучок промислового стада кросу "Хай-Лайн білий" віком 35 тижнів на тлі застосування препарату "Дохусуcline 20%". Протимікробний препарат був застосований у терапевтичних дозах упродовж 7 днів відповідно до рекомендацій виробника. Експериментально було встановлено, що за дії доксицикліну відбуваються незначні зміни фізико-хімічних показників посліду курей, які нормалізуються вже на 10-у добу після початку застосування антибіотика. Найбільші зміни виявлені у показниках вмісту протеїну та загального азоту в посліді курей дослідної групи, які відповідно збільшились на 1,8 та 0,29 % порівняно з послідом курей контрольної групи, що, можливо, є відображенням впливу доксицикліну на мікробіоценоз травного тракту птиці та зміни у засвоєнні поживних речовин. Цим же чинником пояснюються коливання й інших фізико-хімічних показників посліду при їх порівнянні між двома групами курей – дослідної, яка отримувала доксициклін у терапевтичних дозах (шляхом випоювання антибіотика разом із водою), та контрольної, що утримувалась в аналогічних умовах, але без застосування антибіотика.

Ключові слова: послід, кури, доксициклін, зола, волога, клітковина, жир, суха речовина, протеїн, загальний азот

Аграрно-промислові комплекси в Україні мають тенденцію до зростання, особливо це стосується птахівництва. За прогнозами експертів до 2020 року підприємства, що спеціалізуються на виробництві продукції птахівництва, можуть налічувати (за різними підрахунками) від 249,3 млн до 258,3 млн голів (Ищенко, 2014; Маркетингові дослідження, 2013). За таких високих темпів розвитку даної галузі однією із найважливіших проблем залишається профілактика інфекційних та інвазійних захворювань, а також їх ліквідація.

Сучасна інтенсифікація галузі виробництва продукції птахівництва через низку умов (висока концентрація поголів'я на обмеженій площі, інтенсивні умови вирощування, незадовільний менеджмент тощо) забезпечила ідеальні умови для виникнення й поширення інфекційних та інвазійних захворювань (Piatkowska, 2012). Основним методом боротьби з захворюваннями залишається застосування значної кількості ветеринарних препаратів з антимікробним спектром дії, у тому числі антибіотиків, сульфанамідних засобів та їх композицій (Чарпа, 2014; Marshall, 2011).

Заборона використання антибіотиків як профілактичних засобів не знижує їх небезпеки при застосуванні з терапевтичною метою в умовах епізоотій, що, у свою чергу, створює ризик накопичення їх залишкових кількостей у посліді. Враховуючи, що послід курей є високоякісним органічним добривом, наявність у ньому антибіотиків і внесення його в ґрунт створює проблему їх рециркуляції в навколишньому середовищі, потраплянні у воду, рослини та організм людини (Gerber).



Одними з найпоширеніших антибіотиків, що застосовуються у птахівництві, є група тетрацикліну. Використання їх у птахівництві впливає не лише на умовно патогенну та патогенну мікрофлору (Pfaller, 2006), а й на мікробіоценоз посліду, а, отже, і на ферментативні процеси, що відбуваються в ньому при зберіганні та також на якість і безпечність органічних добрив.

Мета роботи. Дослідити фізико-хімічні властивості посліду курей при застосуванні доксицикліну в терапевтичній дозі.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проведені на базі науково-дослідного хіміко-токсиколо-

гічного відділу Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи. Об'єктом досліджень був послід курей-несучок. Для проведення досліду відібрали 20 курей промислового стада кросу "Хай-Лайн білий" віком 35 тижнів з інтенсивністю яйцекладки 90%. Курей за принципом груп-аналогів розділили на 2 групи: контрольну та дослідну по 10 голів у кожній. Використовували антибіотик доксициклін, розчинивши його у воді в пропорції 100 г на 200 л відповідно до інструкції застосування препарату "Doxycycline 20%".

Антибіотик випоювали птиці дослідної групи упродовж семи діб, контролюючи кількість випитої з розчи-неним антибактеріальним препаратом води. У той же час контрольна група отримувала воду без протимікробних домішок без обмеження. Птицю утримували у двоярусних кліткових батареях по 5 голів у клітці, годівлю обох груп здійснювали повнораціонним комбікормом.

Фізико-хімічні показники посліду визначали до випоювання доксицикліну, в кінці випоювання (на 7-у добу) і через 10 діб після припинення його застосування.

Масову частку вологи в посліді визначали шляхом послідовних зважувань та висушувань зразків у сушильній шафі (ДСТУ ISO 6496:2005). Суху речовину вираховували за відповідною формулою, виходячи із отриманих результатів з визначення масової частки вологи. Масову частку золи визначали за допомогою зважувань та озолення зразків у муфельній печі (ГОСТ 26226-95). Масову частку азоту визначали методом послідовної екстракції, відгонки та титрування з використанням апарату Кельдаля. Після визначення азоту, розраховували масову частку протеїну за відповідною формулою (ДСТУ ISO 7169:2010). Масову частку жиру у посліді визначали шляхом знежирювання зразка за допомогою ефіру (ДСТУ ISO 6492:2003). Масову частку клітковини визначали при відповідній підготовці зразків та їх поступовій фільтрації (ДСТУ ISO 6865:2004).

Статистичну обробку одержаних результатів проводили за В.А. Кокуніним, використовуючи комп'ютерну техніку та програму MS Excel.

Результати досліджень. Враховуючи, що доксициклін володіє бактеріостатичними властивостями (Хмельницький, 1995), а тому може впливати на процеси травлення у травній системі птиці, які відбуваються за участю мікрофлори, було проведено дослідження фізико-хімічних показників посліду курей.

Аналіз фізико-хімічних показників посліду до застосування доксицикліну свідчить, що за вмістом вологи та сухої речовини послід курей контрольної і дослідної груп не відрізнявся, а птиця була клінічно здоровою і без ознак розладів процесів травлення (табл. 1).

Вміст протеїну у посліді курей дослідної групи був також на одному рівні з цим показником у птиці контрольної групи, що узгоджується з відповідними даними щодо кількості загального азоту.

Рівень жиру та клітковини у посліді курей дослідної групи коливався в тих же межах, що і в птиці контрольної групи, що вказує на відсутність вірогідної різниці та протікання процесів травлення на фізіологічному рівні.

Вміст золи у посліді курей дослідної та контрольної груп до застосування доксицикліну не відрізнявся і залишався, ймовірно, від рівня надходження в організм мінеральних неперетравлених решток.

1. Фізико-хімічні показники посліду курей до випоювання доксицикліну ($M \pm m$, $n=3-6$), %

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Волога	74,00±0,93	73,27±0,56
Суха речовина	26,00±0,93	26,73±0,56
Протеїн	13,22±0,19	12,85±0,69
Азот загальний	2,12±0,03	2,05±0,11
Жир	0,25±0,01	0,23±0,01
Клітковина	3,45±0,04	3,19±0,08
Зола	5,81±0,22	5,84±0,28

Випоювання курям промислового стада доксицикліну в терапевтичній дозі суттєво не впливало на вміст вологи та сухої речовини в посліді, що узгоджується з даними споживання корму та води птицею піддослідних груп (табл. 2).

При цьому вміст протеїну в посліді курей дослідної групи збільшився на 1,8% порівняно з контролем, що корелює з загальним вмістом азоту у посліді птиці, який також збільшився на 0,29% порівняно з контролем. Останнє може бути пов'язано з екскрецією доксицикліну у кон'югованому з білками стані, особливо в складі жовчі та сечі, які є основними органами виділення антибіотика з організму.

Крім того, пригнічення мікрофлори травного апарату доксицикліном, може викликати зниження інтенсивності ферментативних процесів в органах травлення і, як наслідок, зниження засвоюваності протеїну кормів.

2. Фізико-хімічні показники посліду курей в кінці випоювання доксицикліну ($M \pm m$, $n=3-6$), %

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Волога	71,26±0,32	72,15±0,52
Суха речовина	28,74±0,32	27,85±0,56
Протеїн	11,20±0,39	13,00±0,23*
Азот загальний	1,79±0,01	2,08±0,03*
Жир	0,18±0,01	0,20±0,01
Клітковина	3,89±0,02	3,68±0,02*
Зола	4,25±0,02	4,33±0,01*

Примітка: * – $P \leq 0,05$ (порівняно з контрольною групою)

Що стосується перетравлення жирів у травному апараті курей, то за дії доксицикліну вони залишалися у курей дослідної групи на рівні контролю, про що свідчить загальний вміст жиру у посліді птиці.

У кінці періоду випоювання курям промислового стада дослідної групи доксицикліну виявлено зниження вмісту клітковини у посліді на 0,21% порівняно з контр-

одем, що вказує на зміни травлення під впливом антибіотика. У той же час, вміст золи в посліді курей дослідної групи підвищився на 0,8 % відносно контролю, що свідчить про зниження засвоєння мінеральних елементів з кормів і їх непродуктивні втрати при застосуванні антибіотика групи тетрацикліну.

Дослідження фізико-хімічного складу посліду курей на 10-у добу після застосування доксицикліну в терапевтичній дозі свідчить, що вміст вологи та сухої речовини у посліді курей дослідної групи був у межах аналогічних показників у птиці контрольної групи (табл. 3). Що стосується вмісту протеїну, то він продовжував залишатися вірогідно вищим у посліді курей дослідної групи на 0,65%, порівняно з аналогічними показниками у контролі, хоча різниця з попереднім періодом дещо зменшилась (див. табл. 2), що вказує на нормалізацію цього показника у курей через 10 діб після застосування доксицикліну.

3. Фізико-хімічні показники посліду курей на 10 добу після вживання доксицикліну ($M \pm m, n=3-6$), %

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Волога	71,70±0,30	72,04±0,32
Суша речовина	28,30±0,3	27,95±0,33
Протеїн	11,81±0,08	12,46±0,10*
Азот загальний	1,89±±0,01	1,99±0,02*
Жир	0,18±0,01	0,20±0,01
Клітковина	3,88±0,02	3,68±0,22
Зола	4,25±0,01	4,31±0,01*

Примітка: * – $P \leq 0,05$ (порівняно з контрольною групою)

При цьому вміст загального азоту у посліді курей дослідної групи позитивно корелював з вмістом протеїну, що вказує на певні зміни процесів травлення та засвоєння білків у кишечнику курей під впливом антибіотика (доксицикліну). Враховуючи, що в кишечнику курей процеси травлення та всмоктування поживних речовин кормів залежать від стану мікробіоценозу, можна допустити, що певні порушення засвоєння поживних речовин, таких як білки, могли бути вторинного походження, а саме: викликані бактеріостатичним ефектом доксицикліну.

Аналіз показників, що характеризують перетравлення та засвоєння клітковини, свідчить, що у курей на 10-у добу після застосування доксицикліну вони майже досягли рівня контрольної групи. Це свідчить, передусім, про низьку залежність процесів травлення клітковини від мікрофлори травного апарату у курей і її роль у процесах забезпечення організму енергією та пластичним матеріалом.

Рівень жиру у посліді курей дослідної групи на 10-у добу після застосування доксицикліну залишався на одному рівні з контролем, що узгоджується з попередніми даними, які свідчать про відсутність впливу доксицикліну на процеси травлення жирів у курей.

Вміст золи у посліді курей дослідної групи на 10-у добу після застосування доксицикліну залишався вищим на 0,6% відносно контролю, що порівняно з попереднім пе-

ріодом (див. табл. 2) має тенденцію до нормалізації і свідчить про підвищення ефективності засвоєння мінеральних речовин корму у птиці.

ВИСНОВКИ

Доксициклін у терапевтичній дозі викликає незначні зміни фізико-хімічного складу посліду курей промислового стада, які спрямовуються до нормалізації вже через 10 діб після застосування цього антибіотика.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні впливу антибактеріальних препаратів, що використовуються в птахівництві з різною метою на фізико-хімічні показники посліду, як маркери фізіологічного стану птиці, а також для вибору оптимального способу утилізації відходів. ■

Ю.В. Доброжан, Л.В. Шевченко

Фізико-химический состав помёта курей при использовании доксициклина в терапевтических дозах

Аннотация. В процессе опыта были определены основные физико-химические показатели помёта кур-несушек промышленного стада кросса "Хай-Лайн белый" 35-недельного возраста на фоне использования препарата "Дохусуcline 20%". Противомикробный препарат был использован в терапевтических дозах на протяжении 7 суток в соответствии с рекомендациями производителя. Экспериментально установлено, что при действии доксициклина происходят незначительные изменения физико-химических показателей помёта кур, которые нормализуются уже на 10 сутки после начала использования антибиотика. Наибольшие изменения выявлены в показателях содержания протеина и общего азота в помёте кур опытной группы, которые увеличились соответственно на 1,8 и 0,29 % по сравнению с помётом кур контрольной группы, что, вероятно, является отображением влияния доксициклина на микробиоценоз пищеварительного тракта птицы и изменений в усваивании питательных веществ. Этим же фактором объясняются колебания и других физико-химических показателей помёта кур между двумя группами – опытной группы, которая получала доксициклин в терапевтических дозах и контрольной, содержащейся в аналогичных условиях, но без выпадения антибиотика.

Ключевые слова: помёт, куры, доксициклин, зола, влага, клетчатка, жир, сухое вещество, протеин, общий азот

Yu. Dobrozhn, Junior Researcher Fellow
State scientific research institute of laboratory diagnostics and veterinary-sanitary expertise
E-mail: alamerster@gmail.com
L. Shevchenko, Doctor of Veterinary Sciences,
Professor National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
E-mail: shevchenko_laris@ukr.net

Physical and chemical composition of the chicken litter when using doxycycline in therapeutic doses

Abstract. In the course of the experiment, the basic physical and chemical parameters of the hens' laying hens, industrial herds of the "High-Line" cross-section, age 35 weeks, against the background of the use of the chickens of the drug "Doxycycline 20%" were determined. The antimicrobial drug was diluted in accordance with the recommendations of the manufacturer in therapeutic doses for 7 days. It was established experimentally that when doxycycline is used, minor changes in the physicochemical parameters of the chicken's litter occur, which are normalized on 10 days after the start of antibiotic use. The greatest

changes were found in the levels of protein and total nitrogen in the litter of the research group chicken the concentration of which increased by 1.8% and 0.29%, respectively, compared with that of the control group, which probably reflects the effect of doxycycline on the microbiocenosis of the poultry digestive tract and changes in nutrient absorption. The same factor explains the fluctuations and other physicochemical indicators of the chickens litter in comparison between the two groups – the research group, which received doxycycline in therapeutic doses and the control group, which was kept in analogous conditions, but without feeding antibiotic.

Key words: litter, chickens, doxycycline, ash, moisture, fiber, fat, dry matter, protein, total nitrogen

Література

- ГОСТ 26226-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения сырой золы. Вид. офіц. Чинне від 1998-01-01. 8 с.
- ДСТУ ISO 6496:2005. Корми для тварин. Визначення вмісту вологи та інших летких речовин (ISO 6496:1999, IDT). Вид. офіц. Чинний від 2006 07 01. 11 с.
- ДСТУ ISO 7169:2010. Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначення вмісту азоту і сирого протеїну. Вид. офіц. На заміну ГОСТ 13496.4-93; чинне від 2011-07-01. 21 с.
- ДСТУ ISO 6492:2003. Корми для тварин. Визначення вмісту жиру (ISO 6492:1999, IDT). Вид. офіц. Чинний від 2003-11-28. 13 с.
- ДСТУ ISO 6865:2004. Корми для тварин. Визначення вмісту сирого клітковини методом проміжного фільтрування. Вид. офіц. Чинний від 2004 11 30. 14 с.
- Іщенко Ю.Б. Аналіз виробництва продукції птахівництва в Україні і прогнози до 2020 року // Інформація. 2014. №4(137). С. 4–8.
- Кокунин В.А. Статистическая обработка при малом числе опытов // Укр. биохим. журн. 1975. Т. 47, № 6. С.776–790.
- Маркетингові дослідження ринків птахівництва України і Світу / Динаміка виробництва продукції птахівництва в Україні з 1990 року і прогнози розвитку галузі до 2020 року. 2013. URL: <http://market.avianua.com/?p=48>. (дата звернення: 17.03.2019).
- Хмельницький Г.О., Хоменко В.С., Каниюка О.І. Ветеринарна фармакологія. Харків: Паритет. 1995. 359 с.
- Chapman H.D., Jeffers T.K. Vaccination of Chickens Against Coccidiosis Ameliorates Drug Resistance in Commercial Poultry Production // International Journal of Parasitology: Drugs and Drug Resistance. 2014. Vol. 4. P. 214–217.
- Marshall B.M., Levy S.B. Food Animals and Antimicrobials: Impacts on Human Health // Clinical Microbiology Reviews. 2011. Vol.24(4). P. 718–733.
- Piątkowska M., Jedziniak P., Żmudzki J. Residues of Veterinary Medicinal Products and Coccidiostats in Eggs: Causes, Control and Results of Surveillance Program in Poland. Polish Journal of Veterinary Sciences. 2012. 15(4). P.803–812. [in English].
- Gerber P., Opio C., Steinfeld H. Poultry production and the environment – a review // Poultry in the 21st Century. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/11b5/7f4788910bc6263f7eebbe74c58c3eaff779.pdf>. Title from the screen.
- Pfaller M.A. Flavophospholipol use in animals: Positive implications for antimicrobial resistance based on its microbiologic properties. Diagnostic microbiology and infectious disease. 2006. Vol. 56(2). P.115–121.

References

- Chapman, H.D., Jeffers, T.K. (2014). Vaccination of Chickens Against Coccidiosis Ameliorates Drug Resistance in Commercial Poultry Production. *International Journal of Parasitology: Drugs and Drug Resistance*. 4. 214–217. [in English].
- DSTU ISO 6496:2005. Корми для тварин. Визначення вмісту вологи та інших летких речовин [Animal feed. Determination of the content of moisture and other volatile substances]. (ISO 6496:1999, IDT). Вид. офіц. Чинний від 2006-07-01. 11. [in Ukrainian].
- DSTU ISO 7169:2010. Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначення вмісту азоту і сирого протеїну [Feed, feed compound feed raw materials. Methods of determining the content of nitrogen and raw protein]. Вид. офіц. На заміну ГОСТ 13496.4-93. Чинний від 2011-07-01. 21. [in Ukrainian].
- DSTU ISO 6492:2003. Корми для тварин. Визначення вмісту жиру [Animal feed. Determination of fat content]. (ISO 6492:1999, IDT). Вид. офіц. – Чинний від 2003-11-28. 13. [in Ukrainian].
- DSTU ISO 6865:2004. Корми для тварин. Визначення вмісту сирого клітковини методом проміжного фільтрування [Animal feed. Determination of the content of crude fiber by intermediate filtering]. – Вид. офіц. – Чинний від 2004-11-30. 14. [in Ukrainian].
- Gerber P., Opio C., Steinfeld H. Poultry production and the environment – a review / Philipp A. Gerber, Christine Opio, Henning. Steinfeld // Animal Production and Health Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations [Electronic resource]. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/11b5/7f4788910bc6263f7eebbe74c58c3eaff779.pdf>. – Title from the screen. [in English].
- ГОСТ 26226-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы [Feed, feed compound feed raw materials. Methods for the determination of raw ash]. Вид. офіц. Чинний від 1998-01-01. 8. [in Russian].
- Ishchenko, Yu.B. (2014). Analiz vyrobnytstva produktsii ptakhivnytstva v Ukraini i prohnozy do 2020 roku [Analysis of poultry production in Ukraine and forecast up to 2020]. *Informatsiia*. 4 (137). 4–8. [in Ukrainian].
- Kokunin, V.A. (1975) Statisticheskaya obrabotka pri malom chisle opytov [Statistical processing with a small number of experiments]. *Ukr. biokhim. Zhurn.* 47. 6. 776–790. [in Russian].
- Khmelnytskyi, H.O., Khomenko V.S., Kaniuka O.I. (1995). Veterynarna farmakolohiia [Veterinary pharmacology]. Kharkiv: Parytet. 359. [in Ukrainian].
- Marketingovi doslidzhennia rynkiv ptakhivnytstva Ukrainy i Svit (2013). Dynamika vyrobnytstva produktsii ptakhivnytstva v Ukraini z 1990 roku i prohnozy rozvytku haluzi do 2020 roku [Dynamics of poultry production in Ukraine since 1990 and the industry development forecast until 2020]. <http://market.avianua.com/?p=48>. [in Ukrainian].
- Marshall, B.M., Levy, S.B. (2011). Food Animals and Antimicrobials: Impacts on Human Health. *Clinical Microbiology Reviews*. 24(4). 718–733. [in English].
- Piątkowska, M., Jedziniak, P., Żmudzki, J. (2012). Residues of Veterinary Medicinal Products and Coccidiostats in Eggs: Causes, Control and Results of Surveillance Program in Poland. *Polish Journal of Veterinary Sciences*. 15(4), 803–812. [in English].
- Pfaller, M.A. (2006). Flavophospholipol use in animals: Positive implications for antimicrobial resistance based on its microbiologic properties. *Diagnostic microbiology and infectious disease*. 56(2): 115- 121. [in English].