

УДК 619:636.5:615.33:543.682

БІОБЕЗПЕЧНІСТЬ ПРОДУКЦІЇ ПТАХІВНИЦТВА ЩОДО НАЯВНОСТІ ЗАЛИШКІВ АНТИБІОТИКІВ

Куцан О.Т., Пащук Ю.Г.

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків

У останні роки проблема забруднення навколишнього середовища і надходження в біосферу небезпечних речовин техногенного походження є особливо актуальною. У всіх країнах виробники намагаються збільшити поголів'я сільськогосподарських тварин, у зв'язку з чим зростає вірогідність виникнення захворювань, а відповідно і збільшення застосування антибактеріальних, гормональних та ін. лікарських засобів.

Широке застосування антибіотиків при різноманітних інфекційних захворюваннях птиці, за умов зберігання та переробки продукції птахівництва може призвести до забруднення їх залишковими кількостями продуктів харчування. Наявність навіть незначних кількостей цих речовин у м'ясі, субпродуктах, яйцях та ін. може негативно впливати на здоров'я людини. Токсична дія антибіотиків проявляється існуванням R-плазмідної передачі лікарської стійкості, як в організмі людей, так і тварин [1, 2].

На цей час у ветеринарній медицині широко використовують антибіотики з групи фторхінолонів. Різноманітність цих препаратів спонукає науковців до контролювання їх наявності в продуктах харчування та відповідно обов'язкової розробки засобів визначення їх залишків. У продукції тваринництва вміст антибіотиків з групи фторхінолонів регламентується відповідним ветеринарним законодавством і не повинен перевищувати максимально допустимі рівні (МДР) [3, 4].

Мета роботи – вивчити біобезпечність продукції птахівництва щодо наявності залишків антибіотиків фторхінолонового ряду (енрофлоксацин, ципрофлоксацин, норфлоксацин, офлоксацин), яка представлена на споживчих ринках.

Матеріали та методи. Дослідження проводили у відділі токсикології, безпеки та якості сільськогосподарської продукції Національного наукового центру «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини».

Залишкові кількості антибіотиків фторхінолонового ряду визначали в продукції птахівництва (м'ясо (червоне та біле), печінка, яйця), яка представлена на споживчих ринках. Досліджено 116 зразків.

Біобезпечність продукції птахівництва щодо наявності залишків фторхінолонів здійснювали за методичними рекомендаціями «Метод визначення залишкових кількостей антибіотиків фторхінолонового ряду (енрофлоксацин, норфлоксацин, офлоксацин, ципрофлоксацин) у тканинах тварин тонкошаровою хроматографією» [5, 6].

Проби екстрагували етанолом. Етанольний екстракт фільтрували через паперовий фільтр, знежирювали та вилучали коекстрактивні речовини за обробки ацетатом свинцю та з подальшим виморожуванням. Знежирений водно-етанольний розчин очищували перерозподілом між розчинниками (рідинно-рідинним розділенням). Остаточне очищення проводили за допомогою колонко-розподільної хроматографії екстракту на оксиді алюмінію та фільтруванні одержаного хлороформного розчину через безводний сульфат натрію з наступним концентруванням. Виділені та очищені фторхінолонові антибіотики ідентифікували за значенням Rf в аналізі тонкошаровою хроматографією, при цьому вміст енрофлоксацину, норфлоксацину, офлоксацину та ципрофлоксацину визначали методом порівняння площ стандартів, використовуючи градувальні розчини.

Градувальні розчини готували із сухих стандартних зразків (Sigma-Aldrich Laborchemikalien GmbH) шляхом розчинення в хлороформі з концентраціями: 0,1 мг/см²; 0,01 мг/см² та 0,001 мг/см².

Площі хроматографічних плям визначали наступним чином: обводили плями на хроматографічній платівці графітовим стержнем, перенесли цей відтиск на папір масштабно-калібрувальний типу D₂, підраховували кількість малих клітин (К). Розрахунок проводили за формулою (1):

$$S = K \times 4, \quad (1)$$

де S – площа хроматографічної плями, мм²;
K – кількість малих клітин у хроматографічній плямі на масштабно-калібрувальному папері;
4 – площа кожної з малих клітин на масштабно-калібрувальному папері типу D₂, мм².

Вміст антибіотика в досліджуваному зразку (X), мг/кг, визначали способом порівняння площ плям досліджуваного та стандартного зразків за формулою (2):

$$X = \frac{A \times S_1}{S_2 \times m}, \quad (2)$$

де A – кількість нанесеного стандартного зразка антибіотика з градувального розчину, мг;
S₁ – площа плями досліджуваного зразка, мм²;
S₂ – площа плями стандартного зразка антибіотика з градувального розчину, мм²;
m – маса проби, що досліджується, кг.
Статистичну обробку результатів проводили з використанням програми Microsoft Excel.

Результати досліджень. При проведенні досліджень щодо вмісту антибіотиків фторхінолонового ряду (офлоксацин, ципрофлоксацин, енрофлоксацин, норфлоксацин) у продукції птахівництва встановлено, що у жовтках та білках яєць із птахофабрик наступних регіонів України: Запорізького – 2, Донецького – 1, Миколаївського – 1, Харківського – 2, Полтавського – 1 залишкових кількостей досліджуваних препаратів не виявлено (табл.).

У м'язовій тканині (червоної та білій) і печінці курей виробників «Курганський бройлер», «Агро-Овен», «Ripco-damaso» та «Спільне американсько-канадське підприємство» залишкових кількостей досліджуваних препаратів також не виявлено.

У 50 % проб печінки курей виробника «Наша ряба» та 50 % проб червоної м'язової тканини американського виробника «Taison» визначені залишкові кількості енрофлоксацину 0,46 мг/кг та 0,19 мг/кг відповідно, які перевищують МДР щодо наявності енрофлоксацину в досліджуваних тканинах у 2,3 та 1,9 рази відповідно [3, 4, 7]. Залишкових кількостей ципрофлоксацину, норфлоксацину та офлоксацину в досліджуваних пробах виявлено не було.

Отже, проведені дослідження свідчать про необхідність контролювання продукції птахівництва (м'ясо (червоне та біле), печінка, яйця) щодо наявності залишків антибіотиків фторхінолонового ряду для забезпечення її біобезпечності.

Висновки.

1. За умов дослідження м'яса (червоне та біле), печінки, яєць залишкові кількості енрофлоксацину виявлено у 50 % проб печінки курей виробника «Наша ряба» у кількості 0,46 мг/кг та 50 % проб червоної м'язової тканини американського виробника «Taison» – 0,19 мг/кг, які перевищують МДР щодо наявності енрофлоксацину в досліджуваних тканинах у 2,3 та 1,9 рази відповідно.

Розділ 8. Ветеринарна токсикологія. Якість і безпека продуктів тваринництва

2. Для забезпечення біобезпеки доцільно проводити моніторинг продукції птахівництва щодо наявності залишків антибіотиків фторхінолонового ряду.

Таблиця – Вміст залишкових кількостей антибіотиків фторхінолонового ряду (офлоксацин (О), ципрофлоксацин (Ц), енрофлоксацин (Е), норфлоксацин (Н)) у продукції птахівництва, яка представлена на споживчих ринках ($M \pm m$, $n=4$)

Птахофабрика / виробник(регіон)	Досліджувані об'єкти				
	яйця		м'язова тканина		печінка
	білок	жовток	червона	біла	
«Від доброї курки» С-1 (Донецький)	< м.в.	< м.в.	–	–	–
«Гуляйполе» С-1 (Запорізький)	< м.в.	< м.в.	–	–	–
Миколаївська (Миколаївський)	< м.в.	< м.в.	–	–	–
«Відрядне» С-1 (Запорізький)	< м.в.	< м.в.	–	–	–
Богодухівська С-1 (Харківський)	< м.в.	< м.в.	–	–	–
«Зоря» С-0 (Харківський)	< м.в.	< м.в.	–	–	–
«Екстра» С-0 (Полтавський)	< м.в.	< м.в.	–	–	–
«Курганський бройлер» (Харківський)	–	–	< м.в.	< м.в.	< м.в.
«Наша ряба» (Харківський)	–	–	< м.в.	< м.в.	у 50 % проб (Е) 0,46±0,04 мг/кг
«Агро-Овен» (Дніпропетровський)	–	–	< м.в.	< м.в.	< м.в.
«Ясные зори» Белгород (Росія)	–	–	< м.в.	< м.в.	< м.в.
«Ripco-damaso» (Бельгія)	–	–	–	–	< м.в.
«Taison» (США)	–	–	у 50 % проб (Е) 0,19±0,015 мг/кг	–	–
«Спільне американсько-канадське підприємство»	–	–	< м.в.	–	–

Примітки: 1. «< м.в.» – менше за межу визначення методу (межа визначення за цією методикою для енрофлоксацину (Е) складає 0,06 мг/кг, норфлоксацину (Н) – 0,08 мг/кг; офлоксацину (О) в м'ясі та внутрішніх органах – 0,04 мг/кг, жирі – 0,05 мг/кг; ципрофлоксацину (Ц) в м'ясі та внутрішніх органах – 0,05 мг/кг, жирі – 0,06 мг/кг); 2. «–» досліджень не проводили.

Перспективи подальших досліджень. Для подальшого проведення досліджень на біобезпечність тваринницької продукції щодо наявності антибіотиків фторхінолонового ряду постає необхідність розроблення та/або використання методу визначення їх вискоефективною рідинною хроматографією з використанням твердофазної екстракції.

Список літератури

1. Кальницькая, О.И. Современные методы определения антибиотиков [Текст] / О.И. Кальницькая // Ветеринария. – 2006. – № 6. – С. 54-56.
2. Бельтюкова, С.В. Определение офлоксацина и норфлоксацина в сточных водах фармацевтических предприятий с использованием сенсифицированной люминисценции комплексов Tb (III) [Текст] / С.В. Бельтюкова, Е.В. Малинка, Е.О. Ливенцова // Химия и технология воды. – 2008. – Т. 30. – № 1. – С. 69-75.
3. Council Regulation (EEC) № 2377/90 of 26 June 1990 laying down a Community procedure for the establishment of maximum residue limits of veterinary medicinal products in foodstuffs of animal origin // OJ. – 1990. – № 224. – 136 p. (Постанова Ради (ЕЕС) № 2377/90 від 26 червня 1990, що встановлює загальні вимоги для визначення максимально допустимих норм залишків ветеринарних лікарських препаратів у харчових продуктах тваринного походження).
4. Максимально допустимі рівні препаратів в продукції тваринного походження. Нормативно-правові акти України щодо санітарних та фіто санітарних заходів [Електронний ресурс] // Центр обробки запитів країн-членів Світової організації торгівлі і Світової організації торгівлі та інформування. – Режим доступу : <http://www.neru.com.ua/ua/publication/content/642.htm>. – Загол. з екрану.
5. Деклараційний пат. України на корисну модель № 47470, МПК G01N 33/00 (2009). Спосіб визначення енрофлоксацину в біологічних об'єктах [Текст] / О.Т. Куцан, Ю.Г. Пашук; ННЦ «ІЕКВМ». – Заявл. 22.06.2009; опубл. 10.02.2010. – 4 с.
6. Куцан, О.Т. Метод визначення залишкових кількостей антибіотиків фторхінолонового ряду (енрофлоксацин, норфлоксацин, офлоксацин, ципрофлоксацин) у тканинах тварин тонкошаровою хроматографією [Текст] : метод. рекомендації. – Затверд. держ. комітетом вет. медицини: протокол № 1, 23-24 груд. 2009 р. / О.Т. Куцан, Ю.Г. Пашук. – 4 с.
7. Nelson, R. Food and Agricultural Import Regulations and Standards. New MRLs and Food Additives [Text] / R. Nelson. – Tokyo, 2006. – 6 p. (Інструкції та стандарти на імпортовану продовольчу та сільськогосподарську продукцію. Нові максимально допустимі рівні та харчові домішки).

BIOSAFETY OF POULTRY PRODUCTION CONCERNING PRESENCE OF REMAINS OF ANTIBIOTICS

Kutsan O.T., Paschuk Yu.G.

National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv

Materials concerning determining of biosafety of poultry production at the presence of remains of antibiotics of fluoroquinolone series (enrofloxacin, ciprofloxacin, norfloxacin, ofloxacin) are presented in the article.

Determination of its material carried out by the developed method of thinly layer chromatography.

Residual amounts of enrofloxacin were determined in 50 % of samples of chicken liver of domestic producer "Nasha ryaba" and in 50 % of samples of red muscular tissue of American producer "Tason". Residual amounts of ciprofloxacin, norfloxacin and ofloxacin in investigated samples were not determined.