

Monitoring of residues of veterinary preparations in food products

E.V. Bayer¹, Yu.N. Novozhitskaya¹, L.V. Shevchenko², V.M. Mykhalska²

¹State Research Institute with laboratory diagnostics and veterinary-sanitary expertise

²National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev

E-mail: kot30@meta.ua, shevchenko_laris@ukr.net, vitam@bigmir.net

Submitted: 12.07.2017. Accepted: 28.09.2017

The results of studies of the content of residues of veterinary drugs in food indicate that when growing all types of productive animals, a significant number of antibiotics, sulfonamide and nitrofurans preparations of various spectrum and mechanism of action accumulate in meat, milk, eggs, as well as for preventive and therapeutic purposes and honey.

We registered that food products of animal origin contain residues of veterinary preparations that do not exceed the MPC. Despite the ban on the use of antibiotics as stimulators of animal productivity, they are more often found in pork and beef, which indicates the use of these antimicrobials in the production of productive animals. Chloramphenicol was most often found in beef and pork, in rabbit meat, goose meat, chicken meat and honey, this antibiotic was present only in sporadic cases, and in milk its presence was not proven during monitoring studies. Nitrofurans preparations were detected mainly in beef, chicken, goose and honey, and in the last reporting year (2016), their presence was not found in these products, except for honey. Studies have shown that food eggs did not contain residues of nitrofurans drugs during the study period. The use of antibacterial drugs and anthelmintics in livestock breeding is confirmed by the fact that about 40% of the samples contain residual amounts of sulfanilamide preparations in the range of 50-70% of the MPC and about 20% of the samples contain residual amounts of anthelmintics. In Ukraine, control of the remnants of veterinary drugs in food products formally is not carried out. Of the group of fluoroquinolones, only enrofloxacin and norfloxacin are monitored, of the B-lactam group, amoxicillin, ampicillin, benzylpenicillin from the aminoglycoside group-gentamicin, lincomycin, streptomycin, and dihydrostreptomycin. As for sulfonamide drugs, control is conducted only for 9 seconds with a very large group of these drugs. Particular attention when controlling the content of residues of veterinary drugs in livestock products should be given to methods for identifying these substances and improving existing research methods. We also suggested to extend the indicators mentioned in the "State Monitoring Plan for Residual Amounts of Veterinary Preparations, Pollutants and Toxicants in Products of Animal Origin" for greater control over the animal production and use of antibacterial substances in the farms.

Key words: veterinary drugs; antibiotics; chloramphenicol; nitrofurans; hormonal substances; liquid chromatography method; suitability of the method

Моніторинг залишків ветеринарних препаратів у харчових продуктах

О.В. Байєр¹, Ю.М. Новожицька¹, Л.В. Шевченко², В.М. Михальська²

¹Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи

²Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

E-mail: kot30@meta.ua, shevchenko_laris@ukr.net, vitam@bigmir.net

Результати досліджень вмісту залишків ветеринарних препаратів у харчових продуктах свідчать, що при вирощуванні всіх видів продуктивних тварин широко застосовуються як з профілактичною, так і лікувальною метою значну кількість антибіотиків, сульфаніламідних та нітрофуранових препаратів різного спектру і механізму дії, що накопичуються у м'ясі, молоці, яйцях та меді. Встановлено, що харчові продукти тваринного походження містять залишки ветеринарних препаратів, що не перевищують МДР. Незважаючи на заборону використання антибіотиків як стимуляторів

продуктивності тварин, їх найбільше виявлено в свинині і яловичині, що вказує на використання цих антимікробних препаратів при вирощуванні продуктивних тварин. Найчастіше виявляли хлорамфенікол в яловичині та свинині, в кролятині, гусятині, курятині і меді цей антибіотик виявляли лише в випадках, а в молоці його наявність не доведена протягом проведення моніторингових досліджень. Нітрофуранові препарати виявляли в основному в яловичині, курятині, гусятині і меді, причому за останній звітний рік (2016) їх наявність не була встановлена в цих продуктах за виключенням меду. Дослідженнями доведено, що харчові яйця не містили залишків нітрофуранових препаратів протягом періоду досліджень. Застосування антибактеріальних препаратів та антигельмінтиків в тваринництві підтверджується тим, що біля 40 % зразків сировини містить залишкові кількості сульфаніламідних препаратів в межах 50 – 70 % ГДК та біля 20 % зразків сировини містять залишкові кількості антигельмінтиків.

В Україні контроль залишків ветеринарних препаратів у харчових продуктах ведеться не в повному обсязі. Із групи фторхінолонів контролюється лише енрофлоксацин та норфлоксацин, із групи В-лактамів – амоксицилін, ампіцилін, бензилпеніцилін, із групи аміноглікозидів – гентаміцин, лінкоміцин, стрептоміцин та дигідрострептоміцин. Що стосується сульфаніламідних препаратів, то контроль ведеться тільки за 9 із дуже великої групи цих препаратів. Особливу увагу при контролі вмісту залишкових кількостей ветеринарних препаратів у продукції тваринництва слід приділяти методам виявлення цих речовин та вдосконаленню існуючих методів дослідження. Встановлено, що існує необхідність розширення показників згідно «Плану державного моніторингу залишкових кількостей ветеринарних препаратів, забруднювачів та токсикантів у продуктах тваринного походження» для більшого контролю за виробництвом і використанням антибактеріальних речовин в господарствах.

Ключові слова: ветеринарні препарати; антибіотики; хлорамфенікол; нітрофурани; гормональні речовини; метод рідинної хроматографії; оцінювання придатності методу

Вступ

На фоні зростання темпів розвитку сільськогосподарського виробництва, біопромисловості, транспортних і зовнішніх торгових зв'язків у сучасному світі ветеринарна та гуманна медицина стикаються з численними проблемами, пов'язаними з ризиками виникнення та розповсюдження інфекційних та інвазійних захворювань. Біологічні загрози виносять на порядок денний питання протидії цим явищам, сутність яких полягає у розробці, впровадженні, верифікації і підтриманні безпеки та захисту, ефективних засобів і заходів охорони здоров'я тварин і людей, якості та безпечності сільськогосподарської продукції.

Особливу роль на фоні розв'язання глобальних проблем безпеки та захисту відіграють питання контролю імунобіологічних та лікувально-профілактичних засобів (Levchenko et al., 2012).

До ветеринарних препаратів, що використовують у тваринництві для лікування та профілактики захворювань сільськогосподарських тварин, відносять антибактеріальні засоби, антигельмінтики, гормональні сполуки, дезінфектанти, стимулятори продуктивності тварин, антиоксиданти тощо.

Ці речовини, надходять і накопичуються не лише в продукції, але й потрапляють у ґрунт та воду, впливають на якість кормів, здоров'я та резистентність тварин, а також на безпечність продукції (Lokhanska, 2008). Останнім часом залишки ветеринарних препаратів все частіше виявляють у стічних водах тваринницьких підприємств, але не завжди їх кількість піддається контролю.

Антибактеріальні засоби, в тому числі і антибіотики, широко використовуються у тваринництві як лікувальні засоби, а до недавнього і як стимулятори росту сільськогосподарських тварин і птиці (Dorohov, 2002; Cimitile, 2009). За даними Європейської Федерації здоров'я тварин (FEDESA) щорічні витрати антибіотиків у країнах ЄС, включаючи Швейцарію, складають 5093 т, з них 1599 т призначається як кормові антибіотики – стимулятори росту тварин (Antibiotic resistance in the European Union associated with therapeutic of veterinary medicine, 1999).

Залишкові кількості антибіотиків виявляють у нирках, печінці, м'язах, молоці та яйцях, причому основна маса їх виводиться з організму тварин в незмінному вигляді. Доведено, що крім позитивної дії, тетрацикліни чинять негативний вплив на організм, зменшуючи вміст кальцію в кістках та зубах (Ehorov, 1994; Beltiukova, 2013). Найбільш широко у ветеринарній медицині використовуються антибіотики тетрациклінової та сульфаніламідної групи. Найбільш небезпечним наслідком використання антибіотиків в тваринництві може стати поява таких бактерій, які викличуть загальне зниження ефективності ліків в медицині. Дослідження, проведені в минулому, показали, що застосування антибіотиків знижує їх лікувальну здатність. Тому деякі антибіотики стають неефективними, а мікроорганізми набувають резистентності проти багатьох лікарських препаратів.

Як правило, антибіотики виділяють з живих бактерій та грибів. Існує також велика кількість синтетичних антибіотиків, які відрізняються модифікаціями функціональних груп природних антибіотиків. Характерною особливістю антибіотиків є їх здатність порушувати певні ланки обміну речовин мікроорганізмів або дію їхніх ферментів.

За останні роки досягнутий значний прогрес в області виділення й очищення гормонів, у здійсненні направленої зміни їх структури та синтезу деяких із них. Це дало можливість використовувати гормони у тваринництві не тільки для лікування, а й для стимуляції продуктивності.

За результатами багатьох досліджень було встановлено важливу роль гормонів у регуляції метаболічних процесів в рубці жуйних, регуляції функції молочної залози, розроблено оптимальні умови для підвищення м'ясної продуктивності тварин тощо.

Згідно директив Ради ЄС 96/22/ЄС (Concerning the prohibition on the use in stockfarming of certain substances having a hormonal or thyrostatic action and of β -agonists: Council Directive 96/22/EC, 1996) заборонено використання речовин естрогенної, андрогенної та гестагенної дії в тваринницьких господарствах та для вирощування продукції аквакультури. Директива Ради 96/23/ЄС [On measures to monitor certain substances and residues thereof in live animals and animal products: Council Directive 96/23/EC, 1996.] регулює контроль (моніторинг та спостереження) за вмістом ветеринарних препаратів у продукції тваринництва. Згідно директиви Ради ЄС 2003/74/ЄС (Of the European Parliament and of the Council amending Council Directive 96/22/EC concerning the prohibition on the use in stockfarming of certain substances having a hormonal or thyrostatic action and of beta-agonists: Council Directive 2003/74/EC, 2003) це речовини, які мають естрогенну, андрогенну активність, тиреостатичні властивості та β -агоністи.

Європейська організація CIWF вважає, що не тільки в ЄС, але і в усьому світі має бути заборонене використання гормонів для стимуляції анаболічних процесів та росту продуктивних тварин (Obraien, 1997). З цією метою у державних лабораторіях проводяться дослідження з виявлення таких гормонів і гормоноподібних речовин, як тестостерон, зеранол, кленбутерол, естрадіол, діетилстильбестрол тощо.

Протипаразитарні засоби, антигельмінтики – лікарські препарати, які застосовуються при лікуванні гельмінтозів. Механізм дії протипаразитарних засобів різний: одні препарати пошкоджують оболонку гельмінтів (гептилрезорцин, фенасал), інші зменшують тонус їхнього тіла і рухову активність (піперазин, сантонін, нафтамон, івермектини). Застосування антигельмінтних препаратів забезпечує знищення або видалення гельмінтів з органів травної системи, а також знищення їх у крові, лімфатичних судинах і тканинах. Дослідженнями встановлено, що у продукції тваринництва, яка виробляється в різних областях України, виявлено залишки антигельмінтиків (Novozhytska et al., 2014).

Наявність залишкових кількостей ветеринарних препаратів у продукції тваринного та рослинного походження в країнах ЄС лімітується рядом директив [Concerning the prohibition on the use in stockfarming of certain substances having a hormonal or thyrostatic action and of β -agonists: Council Directive 96/22/EC, 1996; Laying down a community procedure for the establishment of maximum residue limits of veterinary medicinal products in foodstuffs of animal origin : Commission Regulation 2377/90, 1990; Laying down the methods to be used for detecting residues of substances having a hormonal or a thyrostatic action : Commission Decision 93/256/EEC, 1993; On measures to monitor certain substances and residues thereof in live animals and animal products: Council Directive 96/23/EC, 1996; Pharmacologically active substances and their classification regarding maximum residue limits in foodstuffs of animal origin: Regulation 37/2010, 2010).

Контроль залишкових кількостей ветеринарних препаратів у продуктах та сировині є обов'язковим в Україні (Novozhytska et al., 2013; Gaudin et al., 2007).

Метою даної роботи було узагальнення даних, отриманих лабораторією за 2013–2016 роки щодо вмісту ветеринарних препаратів у продукції та сировині.

Матеріали і методи досліджень

Дослідження проводили на базі Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи (ДНДІЛДВСЕ). Матеріалом для дослідження слугували: м'ясо різних видів тварин і птиці, риба, молоко, мед, яйця. Згідно плану зразки відбираються з усіх областей України. Під час дослідження для визначення антибактеріальних препаратів та сульфаніламідів використовували рідинний хроматограф з подвійним мас-спектрометричним детектором Waters TQD. Використовували колонку аналітичну обернено-фазну Waters BEH C18 1,7 мкм, 100*2,1мм, рухома фаза була ацетонітрил з 0,1 % розчином мурашиної кислоти у воді. В роботі використовували сертифіковані субстанції антибіотиків (Novozhytska et al., 2014; Abramov et al., 2008).

Вміст антигельмінтиків та гормональних препаратів у продуктах тваринного походження визначали методом рідинної хроматографії за допомогою рідинного хроматомас-спектрофотометра з подвійним мас-спектрометричним детектором «Waters» із рідинним блоком Alliance та детектором Quattro Premier XE (Novozhytska, 2014; Novozhytska, 2014).

Визначення залишкових кількостей метаболітів нітрофуранів, а саме фуразолідон, який метаболізується в 3-аміно-2-оксазолідинон (АОЗ), фуралтадон – в 3-аміно-5-морфолінометил-2-оксазолідинон (АМОЗ), нітрофурантоїн – в 1-аміногідантоїн (АНД) і нітрофуразон – в семікарбазид

(SEM) та хлорамфенікол проводили методом ІФА на імуноферментному аналізаторі «Tecan Sunrise» (виробництво фірма «Sunrise», Австрія) за допомогою тест-систем для конкурентного імуноферментного аналізу RIDASCREEN® (виробництво фірма R-Biopharm, Німеччина) (Yanovych, 2003; Yanovych, 2008).

Результати досліджень та їх обговорення

Згідно Директиви ради 96/23 /ЄС від 29 квітня 1996 року про заходи з моніторингу певних речовин та їх залишків у живих тваринах та продуктах тваринного походження, встановлюється мінімальна кількість тварин, у яких проводиться відбір проб. Так мінімальна кількість тварин, що повинна контролюватися щороку на всі види залишків та забруднюючих речовин, має дорівнювати не менше 0,4 % від великої рогатої худоби, що забита протягом попереднього року, від свиней – 0,05 %, від птиці мінімальна кількість проб, яка береться щороку, має складати одну на 200 тон річної продукції (забійна вага), при мінімумі 100 проб на кожну групу речовин, якщо річне виробництво даної категорії птахів, становить понад 5 тис. тон.

В 2013 та 2014 роках проводили дослідження залишкових кількостей ветеринарних препаратів в зразках відібраних від коней, що пов'язано з наявністю в Україні достатньої кількості господарств по вирощуванню коней. Загальна кількість досліджень згідно Плану державного моніторингу складає в 2013 році 3548 досліджень, в 2014 році – 3721 досліджень.

Починаючи з 2015 року в План державного моніторингу були внесені для дослідження зразки крільчатини, так як в цей час почався розвиток даної галузі в Україні. Загальна кількість досліджень на залишки ветеринарних препаратів згідно Плану державного моніторингу складала в 2015 році 3302 зразки.

За 2016 рік (табл. 1) було проведено 6648 досліджень залишків ветеринарних препаратів в продуктах тваринництва, з яких 29 % припадає на дослідження гормональних сполук, 44 % – на дослідження антибактеріальних засобів, включаючи сульфуганідин, сульфаніламід, сульфадіазин, сульфатіазол, сульфамеразин, сульфаметазин, сульфаметоксипіридазин, сульфаметоксазол, сульфадіметоксин, енрофлоксацин, норфлоксацин, хлорамфенікол, тетрациклін, окситетрациклін, докситетрациклін, хлортетрациклін, стрептоміцин, тілозин, пеніцилін, амоксицилін, метронідазол, ронідазол, диметридазол, нітрофурані (AMAZ, AOZ, SEM, AHD); та 27 % – на інші фармакологічні субстанції.

Таблиця 1. Загальна кількість досліджень залишків ветеринарних препаратів у харчових продуктах згідно Плану державного моніторингу (2016 рік)

Показники	Продукти								
	Ялови- чина	Свини- на	Куря- тина	Кроля- тина	Мо- локо	Яйця	Риба	Мед	Барани- на
Стільбени	192	159	60	3	-	-	43	-	6
Стероїди	192	159	60	5	-	-	43	-	6
Тіреостатики	192	159	-	-	-	-	-	-	6
В-агоністи	192	159	60	5	-	-	-	-	6
Хлорамфенікол	115	100	65	38	140	202	20	20	4
Нітрофурані	75	50	40	-	80	200	13	15	2
Нітроімідазоли	-	10	15	-	-	100	10	3	-
Антибіотики	276	718	99	56	250	502	132	80	9
Антигельмінтики	85	142	28	10	250	-	52	-	2
Кокцидіостатики	70	128	28	10	-	502	-	-	2
Седативні	25	26	-	-	-	-	-	-	2
НПЗЗ	25	56	17	10	20	-	-	-	2
Фарби	-	-	-	-	-	-	10	-	-
Всього:	1439	1866	472	137	740	1506	323	118	47

Проведеними згідно «Плану державного моніторингу залишкових кількостей ветеринарних препаратів, забруднювачів та токсикантів у продуктах тваринного походження за 2013 – 2016 роки» (Абрамов, 2010) щодо наявності та вмісту різних субстанцій ветеринарних препаратів у різних видах продукції та харчових продуктах дослідженнями встановлено, що у продукції тваринництва, яка виробляється у різних областях України, виявлено залишки профілактичних та лікувальних засобів (табл. 2, 3). Одержані дані свідчать про те, що не дивлячись на постійний контроль за наявністю та кількістю ветеринарних препаратів в продукції тваринництва, все ж таки трапляються продукти, які містять залишки хлорамфеніколу.

Хлорамфенікол – природний антибіотик з групи амфеніколів. Препарат має бактеріостатичну дію, порушуючи синтез білків у бактеріальних клітинах. До антибіотика чутливі більшість мікроорганізмів, він діє на грампозитивні та грамнегативні палички: *H. influenzae* (включаючи ампіцилінорезистентні штами), *E. coli*, сальмонели, шигели, збудники сибірки, бруцельозу та чуми.

Через високу частоту побічних ефектів і розвитку стійкості мікроорганізмів застосування препарату обмежене, його використовують для лікування тяжких інфекцій, при яких менш токсичні антибіотики неефективні. Хлорамфенікол має токсичну дію на кістковий мозок тварин.

Таблиця 2. Результати виявлення хлорамфеніколу в харчових продуктах

Матриця	Роки дослідження/кількість			
	2013	2014	2015	2016
Яловичина	1	2	1	2
Кролятина	Не вияв.	Не вияв.	1	Не вияв.
Свинина	2	3	Не вияв.	1
Курятина	Не вияв.	1	Не вияв.	Не вияв.
Гусятина	Не вияв.	1	Не вияв.	Не вияв.
Риба	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	1
Молоко	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.
Мед	2	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.

Так, виявлено хлорамфенікол у яловичині, що вироблена в 2013 році в Черкаській області, в 2014 році – в Одеській та Херсонській областях, в 2015 – в Миколаївській та в 2016 – в Кіровоградській областях. Вміст хлорамфеніколу у яловичині в 2013 році був 0,36 мкг/кг продукту, в 2014 був 1,1–6,1 мкг/кг продукту, а в 2015 та 2016 роках відповідно 0,5–0,6 мкг/кг продукту.

Встановлено наявність хлорамфеніколу у свинині в 2013 році, що відібрана у Дніпропетровській області, в 2014 році – в Дніпропетровській, Одеській та Запорізькій областях, в 2015 році позитивних результатів не виявлено, а у 2016 році в Кіровоградській області.

Вміст хлорамфеніколу у свинині в 2013 році становив 0,336 мкг/кг продукту, в 2014 – 0,44–3,4 мкг/кг продукту, у 2016 – 0,6 мкг/кг продукту.

Також були виявлені позитивні результати в інших матрицях: в кролятині в 2015 році в кількості 0,38 мкг/кг продукту, що відібрана у Київській області, в м'язах курей в 2014 році в кількості 1,12 мкг/кг продукту в Запорізькій області, в м'язах гусей в 2014 році в кількості 0,844 мкг/кг продукту в Запорізькій області.

В м'язах риби, що були відібрані у 2016 році в Вінницькій області, виявлено хлорамфенікол в кількості 0,657 мкг/кг продукту.

Наявність хлорамфеніколу у зразках меду було виявлено лише у 2013 році. Ці зразки були відібрані в Луганській та Сумській областях. Кількість хлорамфеніколу в них становила 0,52 та 0,79 мкг/кг продукту відповідно.

Позитивним залишається той факт, що у період з 2013 по 2016 рік в сирому молоці не було виявлено хлорамфеніколу. Що стосується нітрофуранів, які також відносяться до заборонених речовин і мають дуже низький МДР, то їх було виявлено в меншій кількості ніж хлорамфеніколу.

Нітрофурані є другим після сульфаніламідів класом синтетичних антибактеріальних препаратів. Вони поступають за ефективністю більшості антибіотиків і мають значення головним чином при лікуванні гострих неускладнених форм кишкових і деяких протозойних інфекцій. Будучи акцепторами кисню, нітрофурані порушують процес клітинного дихання бактерій, інгібують біосинтез нуклеїнових кислот. Залежно від концентрації мають бактериостатичний або бактерицидний ефект. До нітрофуранів рідко розвивається лікарська резистентність мікроорганізмів.

Так, виявлено нітрофурані у яловичині, виробленій в 2013 році в Черкаській області, в 2014 році – в Вінницькій та Одеській областях, тоді як у 2015 та 2016 роках позитивних проб не було. Вміст нітрофуранів у яловичині в 2013 році був 0,6 мкг/кг продукту, в 2014 – 0,6– 1,14 мкг/кг продукту.

В м'язах курей було виявлено вміст нітрофуранів у 2014 році в Чернігівській області в кількості понад 0,7 мкг/кг та в 2015 році в Дніпропетровській області в кількості 1,76 мкг/кг продукту.

В м'язах гусей вирощених в Миколаївській та Дніпропетровській областях було виявлено вміст нітрофуранів у 2013 та 2014 роках. Вміст нітрофуранів у зразках становив понад 0,6 мкг/кг та 0,68 мкг/кг відповідно.

В меді також було виявлено вміст нітрофуранів в 2013 році в Херсонській та в 2016 році в Чернігівській областях у кількості 0,69 мкг/кг.

При дослідженні яєць не було встановлено позитивних проб протягом 2013 – 2016 років.

Таблиця 3. Результати виявлення нітрофуранів у харчових продуктах

Матриця	Роки дослідження/кількість			
	2013	2014	2015	2016
Яловичина	1	4	Не вияв.	Не вияв.
Свинина	2	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.
Курятина	Не вияв.	1	1	Не вияв.
Гусятина	1	1	Не вияв.	Не вияв.
Яйця	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.
Мед	1	Не вияв.	Не вияв.	1

Судячи із одержаних даних, можемо зробити висновок, що позитивні результати щодо наявності залишкових кількостей антибактеріальних засобів, в більшості випадків стосуються хлорамфеніколу та нітрофуранів тому, що мінімальна межа виявлення складає 0,3 мкг/кг, нітрофуранів – 1 мкг/кг, але згідно оцінки придатності методів в кожній лабораторії встановлюється ССа (межа рішення, вище якої можна прийти до висновку з імовірністю помилки α , що зразок є невідповідним) згідно з Рішенням Європейської Комісії 2002/657/ЕС від 12 серпня 2002 року, вище якої виявлення забороненої речовини робить зразок позитивним. Це є одним із найважливіших показників оцінювання придатності підтверджуючого методу, тоді як ССВ – для скринінгових.

ССВ – це найменший вміст досліджуваної речовини, який можна виявити, ідентифікувати або визначити кількісно у пробі з імовірністю похибки β . При виявленні позитивних результатів при дослідженні зразків скринінговим методом, обов'язковим є підтвердження за допомогою підтверджуючих методів.

В різних матрицях кількість антибактеріальних препаратів та антигельмінтиків в більшості регламентується на рівні 100 мкг/кг, що пояснюється відсутністю позитивних результатів щодо вмісту цих сполук у сировині. Для інших залишкових кількостей антибіотиків та антигельмінтиків перевищення ГДК в продукції тваринництва не спостерігалось. Лише в Чернівецькій області в 2016 році було виявлено енрофлоксацин в курячих яйцях в кількості 60,86 мкг/кг.

Незважаючи на такі результати, застосування антибактеріальних препаратів та антигельмінтиків в тваринництві

підтверджується тим, що біля 40 % зразків сировини містить залишкові кількості сульфаніламідних препаратів в межах 50 – 70 % ГДК та біля 20 % зразків сировини містять залишкові кількості антигельмінтиків.

Важливим є і той факт, що контроль за залишками ветеринарних препаратів ведеться не в повному обсязі. Наприклад, із групи фторхінолонів контролюється лише енрофлоксацин та норфлоксацин, із групи В-лактамів – амоксицилін, ампіцилін, бензилпеніцилін, із групи аміноглікозидів – гентаміцин, лінкоміцин, стрептоміцин та дигідрострептоміцин. Що стосується сульфаніламідних препаратів, то контроль ведеться тільки за 9 із дуже великої групи цих препаратів.

Висновки

Встановлено, що продукція тваринництва, хоч і в незначній мірі, але містить залишки ветеринарних препаратів, причому виявлення заборонених речовин підтверджується нашими дослідженнями. Одержані дані свідчать про те, що більше всього виявлено залишків заборонених ветеринарних препаратів у яловичині та свинині.

Особливу увагу при контролі вмісту залишкових кількостей ветеринарних препаратів у продукції тваринництва слід приділяти методам виявлення цих речовин та вдосконалення існуючих методів дослідження.

Встановлено, що існує необхідність розширення показників згідно «Плану державного моніторингу залишкових кількостей ветеринарних препаратів, забруднювачів та токсикантів у продуктах тваринного походження» для більшого контролю за виробництвом і використанням антибактеріальних речовин в господарствах.

References

Abramov, A.V., Cherniavskiy, S.I., Kulesha, T.P. et al. (2010). *Metodychni vказivky shchodo orhanizatsii ta vykonannia Planu derzhavnoho monitorynhu zalyshkiv veterynarykh preparativ ta inshykh zabrudniuvachiv u neobroblynykh kharchovykh produktakh, zhyvykh tvarynakh ta kormakh*. Kiev. DNDILDVSE (in Ukrainian).

Abramov, A.V., Novozhytska, Yu.M., Ivanova, O.V., Dobrozhan, F.F., Stupak, O.M., Liniichuk, N.V. (2008). *Metodychni vказivky shchodo vyznachennia khloramfenikolu v neobroblynykh kharchovykh produktakh tvarynnoho pokhodzhennia za dopomohoiu RKH/MS/MS*. Kiev (in Ukrainian).

Antibiotic resistance in the European Union associated with therapeutic of veterinary medicines. (1999). Report and qualitative risk assessment by the committee for veterinary medicinal products. Retrieved from: http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Report/2009/10/WC500005167.pdf/. Accessed on 25.08.2017.

Beltiukova, S.V., Leventsova, E.O. (2013). *Metody opredeleniya antybyotykov v pyshchevykh produktakh (Obzor)*. *Metody y obekty khymycheskoho analiza*, 1, 4–13 (in Russian).

Cimitile, M. (2009) Crops absorb livestock antibiotics, science shows. *Environmental Health News*. 6. 34.

Concerning the prohibition on the use in stockfarming of certain substances having a hormonal or thyrostatic action and of β -agonists. (1996). Council Directive 96/22/EC. *Off. J. Eur. Comm.*

Dorohov, S.M. (2002). *Farmakolohiya*. Kharkov: Yzdatelskyi tsentr KhAY (in Russian).

Ehorov, N.S. (1994). *Osnovy ucheniya ob antybyotykh*. Moscow. Vysshaia shkola (in Russian).

Gaudin, V., Hedou, C., Sanders, P. (2007). Validation of a Biacore Method for Screening Eight Sulfonamides in Milk and Porcine Muscle Tissues According to European Decision 2002/657/EC. *J. OF AOAC International*, 90(6). 1706-1715.

Laying down a community procedure for the establishment of maximum residue limits of veterinary medicinal products in foodstuffs of animal origin. (1990). Commission Regulation 2377/90. *Off. J. Eur. Comm.*

Laying down the methods to be used for detecting residues of substances having a hormonal or a thyrostatic action. (1993). Commission Decision 93/256/EEC. *Off. J. Eur. Comm.*

Levchenko, V.I., Rozumniuk, A.V., Novozhytska, Yu.M. et al. (2012). *Laboratorna veterynarna toksykolohiia. Bila Tserkva: Bilotserkivska knyzhkova fabryka* (in Ukrainian).

Lokhanska, V.Y. (2008). *Do problemy provedennia kontroliu produktsii tvarynnoho pokhodzhennia*. *Naukovi dopovidi NAU*, 1. 12–14 (in Ukrainian).

Novozhytska, Yu.M., Ivanova, O.V., Bondarets, O.V. et al. (2013a). *Metodychni rekomendatsii z validatsii skrynihovykh ta pidtverdzhuiuchykh metodiv vyznachennia zalyshkovykh kilkostei veterynarykh preparativ metodom hazovoi ta ridynnoi khromatohrafii*. Kiev. DNDILDVSE (in Ukrainian).

Novozhytska, Yu.M., Ivanova, O.V., Vasyliuk, V.V., Bondarets, V.V., Stupak, O.M. (2013b). *Metodychni rekomendatsii z vyznachennia nitroimidazoliv u produktsii tvarynnoho pokhodzhennia dopomohoiu ridynnoho khromatohrafa z podviinym mas-detektorom: metod. vказivky*. Kiev. DNDILDVSE (in Ukrainian).

Novozhytska, Yu.M., Ivanova, O.V., Bondarets, V.V., Vasyliuk, V.V., Khodko, L.V. (2014a). *Vyznachennia stilbeniv ta steroidiv u produktsii tvarynnoho pokhodzhennia ta sechi za dopomohoiu ridynnoho khromatomas-spektrometra*. Kiev, PP Salon soft (in Ukrainian).

Novozhytska, Yu.M., Ivanova, O.V., Stupak, O.M., Vasyliuk, V.V., Liniichuk, N.V., Korostinska, N.V. (2014b). *Vyznachennia antybyotykyv u produktsii tvarynnoho pokhodzhennia za dopomohoiu ridynnoho khromatomas-spektrometra*. Kiev, DNDILDVSE (in Ukrainian).

Novozhytska, Yu.M., Ivanova, O.V., Vasyliuk, V.V., Stupak, O.M., Liniichuk, N.V., Khodko, L.V. (2014c). *Vyznachennia antyhelmintykyv u produktsii tvarynnoho pokhodzhennia za dopomohoiu ridynnoho khromatomas-spektrometra*. Kiev. PP Salon soft (in Ukrainian).

Obraien T. (1997). Promyslove tvarynnytstvo i zdorovia liudei: spivchuttia u svitovomu fermerstvi. Zvit doktora Tima Obraiena. Retrieved from: http://www.animalwelfare.org.ua/store/Farming_and_health_ua.pdf/. Accessed on 25.08.2017 (in Ukrainian).

Of the European Parliament and of the Council amending Council Directive 96/22/EC concerning the prohibition on the use in stockfarming of certain substances having a hormonal or thyrostatic action and of beta-agonists. (2003). Council Directive 2003/74/EC. Off. J. Eur. Comm.

On measures to monitor certain substances and residues thereof in live animals and animal products. (1996). Council Directive 96/23/EC. Off. J. Eur. Comm.

Pharmacologically active substances and their classification regarding maximum residue limits in foodstuffs of animal origin. (2010). Regulation 37/2010. Off. J. Eur. Comm.

Yanovych, D.V., Kosenko, Yu.M., Kostiuk, A.O., Zasadna, Z.S. (2003). Metodychni vказivky po kilkisnomu vyznachenni khloramfenikolu v zrazkakh miasa, moloka, yaiets ta medu test-systemoiu ridaskrin khloramfenikol. Lviv (in Ukrainian).

Yanovych, D.V., Kosenko, Yu.M., Kostiuk, A.O., Zasadna, Z.S. (2008). Metodychni vказivky po kilkisnomu vyznachenni nitrofuranu (AOZ) u zrazkakh miasa, krevetkakh, molotsi ta medi za dopomohoiu test-systemy RIDASKRYN® NITROFURAN (AOZ) (RIDASCREEN® NITROFURAN (AOZ)). Lviv. PP Biola (in Ukrainian).

Citation:

Bayer, E.V., Novozhitskaya, Yu.N., Shevchenko, L.B., Mykhalska, V.M. (2017). Monitoring of residues of veterinary preparations in food products. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(3), 251–257.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0. License