

ЗАСТОСУВАННЯ АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ У ВЕТЕРИНАРІЇ ТА СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ (ОГЛЯД)

¹НЕТЬОСОВА К.Ю., ²ЄВСЄЄВА Л.В., ¹ГУБІН Ю.І.,

³ЖУРАВЕЛЬ І.О., ¹БОНДАРЬ Н.Г.

¹Національний фармацевтичний університет,
м. Харків, Україна

²Громадська організація «Соціальна та екологічна безпека»,
м. Харків, Україна

³Харківська медична академія післядипломної освіти,
м. Харків, Україна

Об'єми виробництва та споживання фармацевтичних препаратів, зокрема антибіотиків, з кожним роком зростають. Швидкий розвиток фармацевтичної промисловості сприяє розширенню вже існуючого асортименту та впровадженню у виробництво нових лікарських засобів. В Україні на фармацевтичних підприємствах виробляються тони лікарських препаратів, які після використання потрапляють в навколишнє середовище у нативному стані або у вигляді метаболітів.

Основну загрозу серед препаратів, які потрапляють у довкілля, становлять антибактеріальні засоби. Їх часте, неконтрольоване використання, недотримання умов та режиму дозування стало причиною виникнення резистентності мікроорганізмів. Це призвело до того, що на інфекційні хвороби, які викликані відомими мікроорганізмами, антибактеріальні засоби вже не діють. Як наслідок, знижується ефективність лікування, хвороби мають більш тяжкий та довгий перебіг, збільшується частота госпіталізацій пацієнтів, та росте кількість смертельних випадків. Окрім цього, треба зазначити, що антибактеріальні препарати – це сполуки, які проявляють токсичну дію на організм людини (зокрема, у вигляді ураження печінки, нирок, центральної нервової системи) та можуть викликати дисбактеріоз.

Антибіотики застосовуються не тільки для лікування хвороб у людей, але й масово їх використовують у тваринництві,

м'ясо-молочній та харчовій промисловості. Активне використання антибактеріальних засобів призводить до того, що концентрація їх у довкіллі зростає. Слідові концентрації антибіотиків виявляються у поверхневих, стічних водах та у ґрунті, а це може призвести до непередбачуваних наслідків у майбутньому.

У 50-х рр. ХХ ст. антибактеріальні засоби впроваджено у ветеринарію. Антибіотики застосовують для лікування інфекцій, для попередження захворювань та для стимуляції росту тварин.

У сільському господарстві використовуються антибіотики тих самих груп, що і для лікування людей. Через велику частку сільського господарства серед всіх видів промисловості країни, а також значних масштабів промислового розведення тварин, у багатьох країнах відсоток застосування антибіотиків у виробництві харчових продуктів значно вищий у порівнянні з їх клінічним застосуванням у медицині [1].

Ветеринарні препарати не тільки мають більше шляхів потрапляння в навколишнє середовище, але також можуть проявляти більшу токсичність. Шляхи їх надходження до навколишнього середовища носять дещо інший характер, ніж препаратів, що використовуються людиною. Джерела надходження антибактеріальних ветеринарних препаратів мають нечіткий і дифузний характер.

Можливі шляхи потрапляння ветеринарних препаратів в організм людини:

- через харчовий ланцюг:

- м'ясо тварин, в тканинах яких накопичилися ветеринарні антибіотики через харчовий ланцюг;

- через сільськогосподарські культури, які накопичили в собі препарати із ґрунту;

- через м'ясо риб, які зазнали впливу препаратів для лікування і стимуляції росту;

- через ґрунтові і поверхневі води, які забруднені ветеринарними антибактеріальними препаратами.

Тони фармакологічно активних речовин, використовуються щорічно людиною для лікування тварин і профілактики захворювань. Після завершення курсу лікування, більшість антибіотиків виводиться із організму у незмінному вигляді, або у вигляді метаболітів, більшість із яких продовжують бути біологічно активними. Це робить їх потенційно небезпечними для бактерій та інших організмів, що є у навколишньому середовищі [2].

Кількість антибіотиків, що застосовуються у сільському господарстві нижче, в порівнянні з ветеринарною медициною і тваринництвом. Для того аби мінімізувати ефекти антибіотиків, що надходять у довкілля, а також попередити розвиток резистентності у мікроорганізмів, Європейський союз заборонив застосування антибіотиків для стимуляції росту у тварин ще у 1998 р. [3]

За даними Міжнародної Федерації охорони здоров'я тварин в Європі, між 1997 і 1999 рр., загальний об'єм виробництва антибіотиків збільшився на 10 %, з 12752 до 13216 т. Використання препаратів для ветеринарної терапії збільшилось з 27,5 % до 29 %. Також вчені звернули увагу на той факт, що використання антибіотиків у тваринництві і сільському господарстві у вісім разів вище, ніж застосовується для терапії людей [4].

Фторхінолони та тетрацикліни – групи антибіотиків, що найбільш широко використовуються як в сільському господарстві, так і у тваринництві. Встановлено, що не тільки самі тетрацикліни токсичні для ґрунтових мікроорганізмів, але й продукти їх розпаду. Антибіотики класу тетрациклінів щорічно виявляються в ґрунті локально в концентраціях до 300-500 мг/кг, а речовини з класу сульфаніламідів – до 1000 мг/кг [5]. Високі концентрації тетрациклінів були знайдені в ґрунті Туреччини та Іспанії: до 0.5 мг/кг⁻¹ і 0.2 мг/кг⁻¹ відповідно. Було встановлено, що при використанні органічних добрив, рівень антибіотиків у ґрунті був значно вищим, ніж при застосуванні хімічних [6].

У Південній Кореї в процесі підрахунку концентрації ветеринарних антибіотиків у посліді сільськогосподарської худоби, було виявлено залишки препаратів із груп макролідів, сульфаніламідів та тетрациклінів. Зокрема концентрація макролідів у посліді великої рогатої худоби становила 0.07–0.14 мг/кг, свиней – 1.05–2.10 мг/кг, свійської птиці – 0.62–1.24 мг/кг, а концентрація сульфаніламідів і тетрацикліну спостерігалася в значеннях 0.49, 8.44, 1.39 та 1.65, 16.56, 15.62 мг/кг відповідно. Інші дослідження показали наявність антибіотиків не тільки у посліді сільськогосподарських тварин, але й у ґрунті [7-9].

Дослідження, які проводились для визначення антибактеріальних препаратів у ряді сільськогосподарських культур, показали що концентрація деяких видів антибіотиків становить від 2 до 17 нг/г. Зокрема антибактеріальні препарати були присутні у кукурудзі *Zea mays*, капусті *Brassica oleracea*, зеленій цибулі *Allium cepa* та ін. При цьому була відмічена залежність частоти використання того чи іншого антибіотику в різних галузях господарської діяльності людини від його концентрації, виявленої в овочах [10].

Розбіжності в оцінках та відсутність достовірної інформації щодо споживання антибіотиків у більшості країн, не надає можливості уявити глобальну картину споживання антибіотиків у сільському господарстві.

Література:

1. Бейой, П. А. Борьба с устойчивостью к антибиотикам с позиции безопасности пищевых продуктов в Европе // П. А. Бейой, А. Баттисти [и др].–VOZ (Европейское региональное бюро). – 2011. – С. 106.
2. Diaz–Cruz, M. S. Environmental behavior and analysis of veterinary and human drugs in soils, sediments and sludge / M. S. Diaz–Cruz, M. J. Lopez de Alda, D. Barcelo // Trends in Analytical Chemistry. 2003. – № 22 (6). – P. 340–351.
3. Sarmah, A. K. A global perspective on the use, sales, exposure pathways, occurrence, fate and effects of veterinary antibiotics

- (VAs) in the environment / A. K. Sarmah, M. T. Meyer, A. B. Boxall // *Chemosphere*. 2006. – № 65. P. 725–759.
4. Mellon, M. Hogging It: Estimates of Antimicrobial Abuse in Livestock / M. Mellon, C. Benbrook, K. L. Benbrook – 2001. – P. 348–359.
 5. Determination of persistent tetracycline residues in soil fertilized with liquid manure by high-performance liquid chromatography with electrospray ionization tandem mass spectrometry / G. Hamscher, S. Sczesny, H. Hoper, H. Nau // *Anal. Chem.* – 2002. – Vol. 74. – P. 1509–1518.
 6. Determination of tetracycline residues in soil by pressurized liquid extraction and liquid chromatography tandem mass spectrometry / V. Andreu, P. Vazquez-Roig, C. Blasco, Y. Pico // *Anal. Bioanal. Chem.* – 2009. – Vol. 394. – P. 1329–1339.
 7. Occurrence and Environmental Fate of Veterinary Antibiotics in the Terrestrial Environment, Water Air Soil Pollut / K. Kwon-Rae, G. Owens, S. I. Kwon [et al.]. – 2011, 214, 163–174.
 8. Occurrence, Distribution, and Bioaccumulation of Antibiotics in Coastal Environment of Dalian, China / G. Na, X. Fang, Y. Cai [et al.] // *Mar. Pollut. Bull.* – 2013. – Vol. 69. – P. 233–237.
 9. Influence of Planting Patterns on Fluoroquinolone Residue in the Soil of an Intensive Vegetable Cultivation Area in Northern China / X. Li, Y. Xie, J. Wang [et al.] // *Sci. Total Environ.* – 2013. – Vol. 458–460. – P. 63–69.
 10. Antibiotic uptake by plants from soil fertilized with animal manure / K. Kumar S. C. Gupta, S. K. Baidoo [et al.] // *Journal of Environmental Quality*. – 2005. – Vol. 34. – P. 2082–2085.