

ekolohichnoho kontroliu resursiv APK – Scientific and technical bulletin Research Center biosafety and environmental control resources AIC, 3, No. 3, 58-63 [in Ukraine].

7. Medunicyn, N.V. (2004). *Vakcinologija [Vaccinology]*. M.: Triada-H [in Russian].

8. Reed, L.J., & Muench, H. (1938). A simple method of estimating fifty percent endpoints. *Am. J. Hygiene*, 27, 493-497.

УДК 619:614.94:615:636.4

ІВАНОВА О.В., канд. вет. наук, e-mail: kot30@meta.ua

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

ЗАХАРЕНКО М.О., д-р біол. наук, проф., e-mail: znikolay@mail.ru,

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

МИХАЛЬСЬКА В.М., канд. вет. наук, доц., e-mail: vitam@bigmir.net,

МАЛЮГА Л.В., канд. с.-г. наук, доц., e-mail: malugaNDI@bigmir.net,

ПОЛЯКОВСЬКИЙ В.М., канд. вет. наук, доц., e-mail: pvam@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ВМІСТ ВЕТЕРИНАРНИХ ПРЕПАРАТІВ У СТОКАХ СВИНАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

Доведено, що відходи тваринницьких підприємств, які спеціалізуються на виробництві свинини, містять залишки ветеринарних препаратів групи антибіотиків, сульфаніламідів, антигельмінтиків, які використовують для попередження поширення збудників інфекційних та інвазійних хвороб у свиней та гормонів. Накопичення залишків ветеринарних препаратів у відходах тваринницьких підприємств залежить від системи гноєвидалення (інтенсивності розбавлення водою гнойових стоків), віку та фізіологічного стану свиней та не впливає на це тип годівлі тварин.

Ключові слова: антибактеріальні препарати, антигельмінтики, гормональні сполуки, відходи, свинарські підприємства.

Вступ. Широке запровадження інтенсивних технологій виробництва продукції тваринництва призвело до виникнення великих за потужністю промислових комплексів, які практикують утримання значної кількості поголів'я тварин, особливо свиней, на обмежених територіях. Останнє передбачає утворення та накопичення значної кількості рідких відходів при виробництві свинини, основу яких складає сеча, калові маси та технологічна вода [1, 2].

Гній свинарських підприємств являє собою для довкілля значну небезпеку в епідемічному та епізоотичному відношеннях [3, 4], оскільки часто він є джерелом збудників інфекційних та інвазійних хвороб тварин і людей. Для попередження поширення збудників інфекційних та інвазійних хвороб у свиней, а також для їх профілактики використовується низка антимікробних засобів, таких як сульфаніламідні, нітрофуранові препарати і антибіотики, а також антигельмінтики, залишки яких виводяться з організму і потрапляють у

стічні води. Крім того, з продуктами життєдіяльності організму тварин виділяється значна кількість кон'югатів гормонів, особливо стероїдної групи, які також використовуються як стимулятори продуктивності тварин. Таким чином, виникає проблема контролю забруднення навколишнього середовища відходами тваринництва, а також розробки ефективних заходів щодо переробки рідких відходів тваринництва до екологічно безпечних продуктів.

Мета роботи. Метою було визначення залишкових кількостей ветеринарних препаратів у калових масах та гнойових стоках ряду свинарських підприємств, які практикують різні типи годівлі свиней (концентратний і комбінований), а також різні системи гноєвидалення.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проведені в осінньо-зимовий період утримання. Було сформовано три технологічні групи свиней: підсисні свиноматки, відлучені поросята та свині на відгодівлі. Від кожної групи свиней відбирали середні зразки гнойових стоків, в яких досліджували вміст залишків ветеринарних препаратів і стимуляторів продуктивності тварин.

Вміст сульфаніламідних препаратів та антигельмінтиків у гнойових стоках і стічних водах визначали за допомогою рідинного хроматографа з флуоресцентним детектором фірми «Varian» (США). Для аналізу зразків використовували систему ВЕРХ модель «Pro Star» та аналітичні колонки Polaris 5 C18, а також програмне забезпечення Galaxie [5].

Для визначення антибіотиків та антигельмінтиків у гнойових стоках застосовували рідинний хроматограф з подвійним мас-спектрометричним детектором фірми «Waters» (модель ALIANCE XE) (США) [6, 7].

Визначення гормональних препаратів здійснювали скринінговими методами на основі імуно-ферментного аналізу, використовуючи реактиви фірми R-biopharm (Німеччина) і біочіп-аналізатор фірми Rendox (Великобританія) зі стандартними зразками і матеріалами. Дослідження проводили згідно загальноприйнятих інструкцій [8].

Статистичну обробку одержаних результатів проводили за методом [9], визначаючи t-критерій Ст'юдента та використовуючи програмне забезпечення в Microsoft Excel.

Результати досліджень та їх обговорення. При визначенні основних показників хімічного складу рідкого гною різних технологічних груп свиней та загального гнойового стоку свиногомплексу відмінностей за такими параметрами, як вологість, суха речовина та зола не встановлено (табл. 1).

Визначення деяких показників хімічного складу відходів свиногомплексу показало, що вологість рідкого гною, який видалений з приміщень для утримання підсисних свиноматок та свиней на відгодівлі за комбінованого типу годівлі, становить 91,8–92,4%. Гній, видалений із свинарників для утримання свиней на відгодівлі та відлучених поросят за концентрованого типу годівлі, мав вищу вологість, яка становила 93,9–97,1%, а гнойових стоків за використанням гідрозмиву за концентрованого типу годівлі свиней – 98,4%.

Таблиця 1

Хімічний склад гнойових стоків свинарського підприємства, %, $M \pm m$, $n=5$

Показник	Технологічні групи / рідкий гній			Гнойові стоки
	підсисні свиноматки	відлучені поросята	свині на відгодівлі	
Вологість	93,30±0,85	96,20±1,36	97,45±0,37	94,50±0,25
Суша речовина	6,70±0,85	3,80±0,36	2,55±0,37	5,50±0,25
Зола	22,46±2,11	21,20±3,60	23,62±2,52	19,8±1,34

Вміст сухої речовини у гної від підсисних свиноматок з поросятами та свиней на відгодівлі коливався в межах 7,6–8,2%, у рідкому гної – від 2,9 до 6,1%, а у гнойових стоках –1,2–1,6%.

Проведеними дослідженнями встановлено, що відходи свинарських підприємств містять цілий ряд ветеринарних препаратів, а також біологічно активні сполуки, які використовують як стимулятори продуктивності свиней. Крім того, певна частина цих сполук утворюється в організмі тварин для забезпечення фізіологічних функцій та метаболічних процесів в органах і тканинах.

Наявність ветеринарних препаратів та гормональних сполук у рідкому гної свинарських підприємств за різних типів годівлі свиней підтверджено шляхом моніторингу відходів різних підприємств (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст антибактеріальних препаратів, антигельмінтиків і гормональних сполук у відходах свинарських підприємств за різних типів годівлі свиней, мкг/л, $M \pm m$, $n=3$

Речовина	Типи годівлі і групи тварин				Гнойові стоки (загальні)
	комбінований		концентратний		
	підсисні матки	свині на відгодівлі	відлучені поросята	свині на відгодівлі	
Сульфаніламід	не вияв.	не вияв.	не вияв.	34,00±2,64	не вияв.
Сульфаметазин	259,40±12,54	587,10±4,31*	551,40±5,77	591,00±9,04	367,60±14,60
Тетрациклін	не вияв.	35,65±1,90*	не вияв.	не вияв.	53,77±1,70
Альбендазол	4,76±0,33	19,20±0,91*	не вияв.	не вияв.	не вияв.
Болденон	2,84±0,32	2,15±0,51	2,00±0,71	0,26±0,03**	не вияв.
Кортикостероїди	0,57±0,06	не вияв.	0,26±0,02	не вияв.	не вияв.
Нандролон	11,50±2,62	7,10±0,97*	5,44±0,54	0,60±0,11**	1,00±0,12

Примітки: * – $p \leq 0,05$ порівняно з підсисними свиноматками;

** – $p \leq 0,05$ порівняно з відлученими поросятами

Встановлено, що відходи свинокомплексів містять ряд сульфаніламідних препаратів, а саме сульфаніламід і сульфаметазин. Відомо, що сульфаніламідні препарати є похідними сульфанілової кислоти, які здатні пригнічувати

розвиток грам-позитивних і грам-негативних бактерій, хламідій, деяких найпростіших і патогенних грибів. В той же час, такі сполуки, як сульфакванідин, сульфадіазин, сульфатіазол, сульфадиметоксин, сульфамеразин, сульфаметоксипіридазин, сульфаметоксазол, енрофлосаксин, норфлосаксин, хлорамфенікол, окситетрациклін, доксициклін, хлортетрациклін у рідкому гної свинарських підприємств за різних типів годівлі дослідженнями не були виявлені.

Встановлено, що вміст сульфаметазину в гнойових стоках свиногомплексу від свиней на відгодівлі за комбінованого типу годівлі був у 2,3 рази вищим, ніж у відходах від підсисних свиноматок з поросятами за того ж типу годівлі. В рідкому гної, одержаному від свиней на відгодівлі та від відлучених поросят за концентратного типу годівлі, вміст сульфаметазину був майже однаковий. Водночас рівень сульфаметазину в гнойових стоках виявився в 1,6 рази меншим, ніж у рідкому гної, що пояснюється значним розбавленням екскрементів водою (табл. 2).

Що ж до наявності у рідких стоках свинарських підприємств антигельмінтиків та антибіотиків, то їх вміст був незначним і характеризувався наявністю альбендазолу та тетрацикліну. Так, незначну кількість альбендазолу виявлено тільки в рідкому гної від свиней на відгодівлі та підсисних свиноматок з поросятами за комбінованого типу годівлі. Причому у рідкому гної свиней на відгодівлі за комбінованого типу годівлі вміст альбендазолу виявився майже в 4 рази вищим, ніж у відходах підсисних свиноматок з поросятами за аналогічного типу годівлі.

У рідкому гної за концентратного типу годівлі свиней та гнойових стоках свиногомплексів альбендазолу не виявляли. Водночас у гнойових стоках свиногомплексу вміст тетрацикліну був значно вищим, ніж у рідкому гної свиней на відгодівлі за комбінованого типу годівлі (табл. 2).

Особливий інтерес щодо наявності у рідкому гної та гнойових стоках свиногомплексів становлять гормони та продукти їх метаболізму, що утворюються в залозах внутрішньої секреції і забезпечують ряд фізіологічних функцій організму.

Показано, що відходи свинарських підприємств містять болденон, а також кортикостероїди та нандролон (табл. 2). В той же час такі бета-агоністи, як рактопамін та інші гормони, а саме тренболон і зеранол, у відходах свиногомплексів не виявлено. Що стосується нандролону, як показали дослідження, найбільшу його кількість виявлено у рідкому гної свиней за комбінованого типу годівлі, а найменшу – у гнойових стоках та у рідкому гної свиней на відгодівлі за концентратного типу годівлі. Останнє пов'язано з значним розбавленням екскрементів свиней водою за гідравлічного способу гноєвидалення.

Аналіз результатів дослідження показав, що всі відходи свинарських підприємств містять нандролон, вміст якого в гної та гнойових стоках змінюється у значних межах. Найбільшу кількість цієї речовини знайдено у рідкому гної, відібраному від підсисних свиноматок з поросятами та свиней на

відгодівлі за комбінованого типу годівлі, та у рідкому гної відлучених поросят за концентратної годівлі.

У гнойових стоках свинокомплексу вміст нандролону був значно нижчим, ніж у рідкому гної свиноферми. Подібну закономірність виявлено і щодо вмісту у відходах різних свинарських підприємств болденону. Його рівень був найвищим у рідкому гної, одержаному від підсисних свиноматок та свиней на відгодівлі за комбінованого типу годівлі, а найменшим – у рідкому гної свиней на відгодівлі за концентратного типу годівлі. Його вміст в останньому був майже у 10 разів нижчим, ніж у рідкому гної свиней на відгодівлі за концентратного типу годівлі. У рідкому гної підсисних свиноматок та відлучених поросят свинокомплексу знайдено незначну кількість кортикостероїдів. Однак їх вміст у відходах виявився значно нижчим, ніж нандролону та болденону (табл. 2)

Наявність у відходах свинарських підприємств різних сульфаніламідних препаратів, зокрема сульфаметазину, а також антибіотиків (тетрацикліну), пов'язана з їх застосуванням тваринам в якості профілактичних та лікувальних засобів, а гормональних сполук – з їх ендogenous походженням. Наявність антигельмінтиків (альбендазолу) у відходах свинарських підприємств пов'язана з проведенням заходів з дегельмінтизації поголів'я.

Висновки та перспективи подальших досліджень:

1. Доведено, що відходи тваринницьких підприємств, які спеціалізуються на виробництві свинини, містять залишки ветеринарних препаратів групи антибіотиків, сульфаніламідів, антигельмінтиків, які використовуються для лікувально-профілактичних заходів на підприємстві, а також гормонів, що можуть мати як екзогенне, так і ендogenous походження.

2. Встановлено, що накопичення залишків ветеринарних засобів у відходах підприємств з виробництва свинини залежить від системи гноєвидалення (інтенсивності розбавлення водою гнойових стоків), віку та фізіологічно стану свиней і не впливає на це тип годівлі тварин.

Враховуючи те, що надходження залишків ветеринарних препаратів, які мають антимікробні властивості у відходах свинарських підприємств, може суттєво впливати на процеси перетворення органічної речовини, перспективними є дослідження мікробних асоціацій, які забезпечують процеси аеробної біоферментації та анаеробного бродіння біомаси, основних способів біологічного очищення відходів. Важливими є дослідження впливу залишків антигельмінтиків у гнойових стоках на процеси компостування відходів при використанні вермикультури, а також динаміки розщеплення залишків виявлених ветеринарних засобів та гормонів, здатність їх кумулюватися, мігрувати і трансформуватися в біологічних ланцюгах і впливати на безпечність кормів і продуктів харчування людини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Буряков В.С. Экологически безопасные ресурсосберегающие технологии / В. С. Буряков // Зоотехния. – 2004. – № 10. – С. 21–22.

2. Голубова Д. О. Інтенсифікація очистки виробничих стічних вод на компактних установках: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.04 «Водопостачання, каналізація» / Д. О. Голубова. – Київ, 2000. – 18 с.
3. Бацула А.А. Органические удобрения / А. А. Бацула, Э.Г. Дегодюк, В. И. Гамалей. – К.: Урожай, 1988. – 184 с.
4. Черепанов А. А. Экологически безопасные технологии переработки и утилизации отходов животноводства / А. А. Черепанов // Ветеринария. – 1996. – № 2. – С. 49–53.
5. Лабораторна ветеринарна токсикологія / [Левченко В. І., Розумнюк А. В., Новожицька Ю. М. та ін.]. – Біла Церква: Білоцерківська книжкова фабрика, 2012. – 216 с.
6. Визначення антибіотиків у продукції тваринного походження за допомогою рідинного хроматомас-спектрометра: метод. вказівки / [Ю. М. Новожицька, О. В. Іванова, О. М. Ступак та ін.]. – К.: П П Салон софт, 2014. – 12 с.
7. Визначення антигельмінтиків у продукції тваринного походження за допомогою рідинного хроматомас-спектрометра: метод. вказівки / [Ю. М. Новожицька, О. В. Іванова, В.В. Василюк та ін.]. – К.: П П Салон софт, 2014. – 24 с.

СОДЕРЖАНИЕ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ В СТОКАХ СВИНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ / Иванова Е. В., Захаренко Н. А., Шевченко Л.В., Михальская В.М., Малюга Л.В., Поляковский В.М.

Доказано, что отходы животноводческих предприятий, которые специализируются на производстве свинины, содержат остатки ветеринарных препаратов группы антибиотиков, сульфаниламидов, антигельминтиков, которые используются для профилактики распространения инфекционных и инвазионных болезней и гормонов. Накопление остатков ветеринарных препаратов в отходах животноводческих предприятий зависит от системы навозоудаления (интенсивности разбавления водой навозных стоков), возраста и физиологического состояния свиней и не влияет на это тип кормления животных.

Ключевые слова: антибактериальные препараты, антигельминтики, гормональные вещества, отходы, свиноводческие предприятия.

CONTENT OF VETERINARY PREPARATIONS IN SEWAGE OF PIG FARMING ENTERPRISES / Ivanova O.V., Zakharenko M. O., Shevchenko L.V., Mikhalska V.M., Malyuga L.V., Poljakovskij V.M.

Introduction. *Introduction of animal products intensive production technologies resulted in creation of potent industrial complexes that house significant livestock, especially pigs, on limited territory. The latter involves formation and accumulation of significant amount of liquid waste during pork production mainly consisting of urine, intestinal wastes and industrial water.*

Thus, arises problem of animal waste pollution control, as well as development of efficient measures for animal liquid waste processing to the extent of environmentally safe products.

The goal of the work. *To determine residual amount of pharmaceutical preparations in intestinal wastes and manure sewage of number of pig farming enterprises using different types of pigs feeding (concentrated and combined) and various systems of manure removal.*

Materials and methods. *Researches were conducted during autumn and winter period of housing. Three technological groups of pigs were formed. Average samples of manure sewage were taken from each group and tested for residual veterinary preparations and animal productivity stimulants.*

Results of research and discussion. *Research results showed that wastes of pig farming enterprises contain a range of veterinary preparations as well as bioactive compounds that are*

used as pig productivity stimulants. Moreover, certain amount of these compounds forms inside animals' body to provide physiological functions and metabolic processes in organs and tissues.

Conclusions and prospects for further research. It was established that wastes of pig farming complexes contain sulfanilamide, sulfamethazine, albendazole, tetracycline, boldenone and nandrolone.

Considering that transfer of remaining veterinary preparations with antimicrobial properties into wastes of pig farming enterprises may have significant effect on processes of evolution of organic matter, study of microbial associations that provide aerobic biofermentation and biomass anaerobic fermentation and main ways of waste biological treatment is promising. Studies of effect of antihelminthic remains in manure sewage on waste composting processes while using vermiculture, as well as splitting dynamics of detected remains of veterinary preparations and hormones, their cumulation, migration and transformation ability in biological chains and ability to effect feeds and human food products safety is also important.

Keywords: antibiotics, anthelmintics, hormonal substances, waste pig farms

REFERENCES

1. Burjakov, V.S. (2004). Ekologicheski bezopasnye resursosberegajushhie tehnologi [Eco-friendly resource-saving technologies]. *Zootekhnyya – Animal husbandry*, 10, 21-22 [in Russian].
2. Golubova, D.O. (2000) Intensifikacija ochistki virobnichih stichnih vod na kompaktnih ustanovkah [Intensifying treatment of industrial wastewater in compact installations]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv [in Ukraine].
3. Bacula, A.A., Degodjuk, Je.G., & Gamalej, V.I. (1988). *Organicheskie udobrenija [Organic fertilizers]*. Kyiv: Urozhaj [in Russian].
4. Cherepanov, A.A. (1996). Ekologicheski bezopasnye tehnologi pererabotki i utilizacii othodov zhivotnovodstva [Eco-friendly technology for the processing and disposal of animal waste]. *Veterinarija – Veterinary science*, 2, 49-53 [in Russian].
5. Levchenko, V.I., Rozumnjuk, A.V., & Novozhic'ka, Ju.M. (2012). *Laboratorna veterinarna toksikologija [Veterinary Toxicology Laboratory]*. Bila Cerkva: Bilotserkivska knizhkova fabrika [in Ukraine].
6. Novozhic'ka, Ju.M., Ivanova, O.V., & Stupak, O.M. (2014). Vznachennja antibiotikov u produkciï tvarinnogo pohodzhennja za dopomogoju ridinnogo hromatomas-spektrometra [Determination of antibiotics in animal products using liquid chromatography mass spectrometer]. – Kyiv [in Ukraine].
7. Novozhic'ka, Ju.M., Ivanova, O.V., & Vasiljuk, V.V. (2014). Vznachennja antigel'mintikov u produkciï tvarinnogo pohodzhennja za dopomogoju ridinnogo hromatomas-spektrometra [Definition of anthelmintics in animal products using liquid hromatomas spectrometer]. Kyiv [in Ukraine].