

ФАКТОРИ ТА ІНТЕНСИВНІСТЬ ВПЛИВУ НА МІГРАЦІЮ ПЛЮМБУМУ ТА КАДМІЮ З КОРМІВ У ОРГАНІЗМ СВИНЕЙ

Чалая О. С., Маменко О. М.

Харківська державна зооветеринарна академія

Висвітлено міграцію плюмбуму та кадмію з кормів у організм свиней на відгодівлі при надмірному їх надходженні у раціон, а також за умов додаткового згодовування експериментальної кормової добавки. Встановлено, що кадмій та плюмбум при збільшенні їх дози у раціоні інтенсивно накопичуються у нирках, печінці та м'ясі. Згодовування експериментальної кормової добавки сприяло зниженню їх вмісту у органах та тканинах дослідних тварин.

*свині на відгодівлі, кадмій, плюмбум, міграція, накопичення кормова
добавка, печінка, нирки, найдовший м'яз спини.*

Актуальність питання. Посилення антропогенного тиску на навколишнє середовище призводить до прояву впливу таких факторів, з якими раніше тварини не взаємодіяли. До них в першу чергу відносять підвищений утримання у ґрунті, кормах та воді забруднювачів хімічної природи (важкі метали, діоксини, радіонукліди, фосфор- та хлорорганічні сполуки та інші).

Сучасне загострення ситуації обумовлюється забрудненням біосфери важкими металами. До їх числа відносять ртуть (меркурій), кадмій, свинець (плюмбум), миш'як (арсен), олово (станум), цинк, залізо та інші, з яких кадмій та свинець, вважаються найбільш токсичними [1, 2, 3].

Циркуляція металів-токсикантів у біосфері, призводить до накопичення їх у природних середах та за харчовими ланцюгами, при цьому найбільша їх концентрація досягається у останній ланці трофічного ланцюгу. Ксенобіотики, надходячи до організму тварин у великих кількостях, легко акумулюються та повільно виводяться з організму, порушують обмін речовин, знижують резистентність, продуктивність тварин і призводять до забруднення продукції тваринництва [4, 5, 6]. Людина ж, вживаючи м'ясні та молочні продукти, отримує найбільшу концентрацію цих елементів, що несе серйозну загрозу для здоров'я людини, а також майбутніх поколінь. [7, 8, 9, 10]. В сучасних умовах особливого значення набуває вивчення якісних показників тваринницької продукції, тому важливо досліджувати біологічну дію важких металів та особливості їх токсичного впливу на організм тварин, інтенсивність міграції та акумуляції у тканинах та органах тварин.

ТВАРИНИЦТВО
LIVE STOCK FARMING

Досліджень по впливу хемотоксикантів на організм свиней недостатньо, тому це питання залишається актуальним і має велике практичне значення при прогнозуванні наслідків дії важких металів на організм свиней та для проведення екологічної експертизи технологій.

Матеріал, методи і результати досліджень. Науково-виробничий дослід виконували на кнурцях-кастрагах великої білої породи, початкова жива маса дослідних тварин у віці 3,5 місяців складала 30 кг. За принципом параналогів були сформовані 5 груп по 10 голів у кожній. Перша група була контрольною. Після 15-денного порівняльного періоду в раціон свиней дослідних груп вводили солі важких металів, зокрема кадмію та свинцю, в дозах, які перевищують гранично допустимі концентрації у комбікормах для свиней у 10 разів, створюючи тим самим модель екоцидного впливу, котра відображає рівень забруднення техногенних зон. Тваринам V групи додатково згодовували антитоксичну експериментальну кормову добавку (табл. 1).

Таблиця 1. Схема дослідження

Група	Кількість тварин, гол.	Особливості годівлі	
		Порівняльний період, 15 діб	Основний до досягнення живої маси 105-110 кг
I (контрольна)	10	ОР*	ОР
Дослідні: II	10	ОР	ОР + п्लомбум 50 мг/кг корму
III	10	ОР	ОР + кадмій 4 мг/кг корма
IV	10	ОР	ОР + п्लомбум 50 мг/кг корма + кадмій 4 мг/кг корма
V	10	ОР	ОР + п्लомбум 50 мг/кг корма + кадмій 4 мг/кг корма + експериментальна кормова добавка

ОР* - основний раціон

Годівля піддослідних тварин була груповою, дворазовою. Раціон за рівнем енергетичного живлення та поживним речовинам відповідав нормам ВАСГНІЛ (1985). Вміст кадмію та п्लомбуму у комбікормі не перевищував ГДК (Cd -0,109 мг/кг, Pb – 3,7 мг/кг). Солі важких металів та антитоксичну кормову добавку замішували вручну з невеликою кількістю концентратів, потім з основним кормом та роздавали у годівниці.

З метою дослідження інтенсивності накопичення важких металів у внутрішніх органах та тканинах наприкінці досліду провели контрольний забій по три тварини з кожної групи. Концентрацію кадмію та п्लомбуму у біологічному матеріалі встановлювали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі типу ААС-30 (Німеччина) в аналітичній лабораторії ІТ НААН України.

Матеріали досліджень обробляли методом варіаційної статистики за М.О. Плохінським (1961) з використанням комп'ютерного обладнання.

ТВАРИННИЦТВО
LIVE STOCK FARMING

Від контрольного забою відбирали середню пробу м'язової тканини з найдовшого м'яза спини та внутрішні органи – печінку та нирки кожної дослідної тварини. Виявлено, що введення в раціон молодняка свиней підвищених доз кадмію та свинцю окремо та сумісно мало різний рівень та характер накопичення цих металів-токсикантів у органах та тканинах. При збільшенні концентрації хемотоксикантів у раціоні свиней накопичення їх у внутрішніх органах та м'ясі тварин зростало. За комбінованої дії кадмію та свинцю накопичення цих металів-токсинів у нирках, печінці та м'ясі було на рівні тих груп, де тварини отримували один елемент, а в деяких випадках - було меншим.

Найбільш інтенсивно кадмій накопичувався у внутрішніх органах та тканинах тварин III та IV груп, при цьому він розподілявся в організмі свиней за таким токсикохімічним рядом: нирки > печінка > найдовший м'яз спини, у тварин I групи (контрольна) - нирки > найдовший м'яз спини > печінка (табл. 2).

Таблиця 2. Концентрація кадмію у продуктах забою свиней,
мг/кг (M±m, n=3)

Органи та тканини	ГДК, мг/кг	Групи				
		I	II	III	IV	V
нирки	1,0	0,74±0,09	0,77±0,06	25,3±0,01***	23,0±0,14***	8,9±0,34***
печінка	0,3	0,22±0,01	0,25±0,01	2,9±0,05***	2,98±0,02***	1,89±0,04***
найдовший м'яз спини	0,05	0,044±0,01	0,04±0,01	0,08±0,01***	0,09±0,04**	0,048±0,01

Примітка: ***- P>0,999, ** - P>0,99, * - P>0,95

Перевищення вмісту кадмію у нирках тварин III та IV груп порівняно з контролем було у 31,1 - 34,2, у печінці – у 13,2 - 13,5 та у м'язах спини – у 1,8 - 2,0 рази і ці показники переважали гранично допустимі концентрації.

В організмі тварин II групи, яким згодовували тільки солі свинцю, вміст кадмію у нирках та печінці був дещо більшим, ніж у тварин контрольної групи, а у найдовшому м'язі спини - зменшувався відповідно на 9,1 %, при цьому ці показники не перевищували ГДК для цих органів.

Компоненти експериментальної кормової добавки, котру згодовували піддослідним свиням, сприяли зниженню вмісту кадмію у нирках, печінці та м'ясі у порівнянні із тваринами IV групи відповідно на 61,3%, 36,6% та 46,7%, а розподілення цього ксенобіотику між органами не змінювалось і розташовувалось за тим же токсикологічним рядом, що і у III та IV групах.

Інтенсивність накопичення свинцю та розподілення його між органами та м'язовою тканиною було дещо іншим (табл. 3). Так, у II групі, де тварини отримували підвищенні дози саме свинцю, найбільш істотно цей ксенобіотик накопичувався у печінці і перевищував показник контролю на 79,3 %.

Помітним було і накопичення свинцю у найдовшому м'язі спини, при цьому його концентрація перевищила гранично допустимі рівні на 26 %. У тварин IV дослідної групи, які отримували солі свинцю сумісно із солями

ТВАРИННИЦТВО
LIVE STOCK FARMING

кадмію, найбільш інтенсивно плюмбум накопичувався у нирках, а у м'ясі його концентрація була на рівні II групи. Отже, плюмбум в організмі свиней розподілявся наступним чином: у II групі - печінка>нирки>найдовший м'яз спини, а у IV групі - нирки>печінка>найдовший м'яз спини.

Накопичення плюмбуму у нирках, печінці та м'ясі зменшувалось у тварин V групи, які додатково отримували експериментальну кормову добавку і це зменшення становило у порівнянні із показниками IV групи відповідно на 19,0 %, 27,5 % та 50,8 %.

Таблиця 3. Концентрація плюмбуму у продуктах забою свиней,
мг/кг ($M \pm m$, $n=3$)

Органи та тканини	ГДК, мг/кг	Групи				
		I	II	III	IV	V
нирки	1,0	0,74±0,03	0,91±0,02**	0,9±0,04*	1,05±0,03**	0,85±0,05
печінка	0,6	0,58±0,01	1,04±0,07**	0,67±0,02*	0,91±0,01***	0,66±0,06
найдовший м'яз спини	0,5	0,47±0,02	0,63±0,01**	0,41±0,01*	0,63±0,02**	0,31±0,02**

Примітка: ***- $P > 0,999$, ** - $P > 0,99$, * - $P > 0,95$

Таким чином, за дії токсичних доз металів-токсикантів процес міграції, ступінь накопичення та розподіл кадмію та свинцю в організмі тварин змінювався в залежності від дози металів, виду дії (комбінованої чи окремої) та за наявності експериментальної добавки.

Висновки. 1. При надмірному екоцидному впливі кадмію та плюмбум легко мігрують з корму в організм тварин та мають високу кумулюючу здатність, що підтверджується значним зростанням їх вмісту у внутрішніх органах та тканинах свиней на відгодівлі,

2. Найбільше накопичення кадмію та плюмбуму спостерігалось у нирках та печінці, а найменше - у м'ясі.

3. Експериментальна кормова добавка сприяла зменшенню накопичення металів-токсикантів у організмі свиней у порівнянні із дослідними групами та дозволила зменшенню вмісту кадмію та плюмбуму у найдовшому м'язі спини до гранично допустимого рівня.

Список використаних джерел літератури

1. Cadmium-induced apoptosis of primary epithelial lung cells involvement of Bax and p.53, but not of oxidative stress / Lag M., Westly S., Lerstad T., Bjornsrud C., Refsnes M., Schwarze P. E. // Cell Biology and Toxicology. – 2002. – Vol. 18. – P. 29 - 42.
2. Effect of heavy metals on, and handling by, the kidney / O. Barbier, G. Jacquillet, M. Tauc, M. Cougnon, P. Poujeol // Nephron Physiol. — 2005. — Vol. 99 (4). — P. 105 – 110.

3. *Беренштейн Ф. Я.* Материалы о влиянии кадмия на организм животных / Ф. Я. Беренштейн, А. У. Шпаковский // Микроэлементы. – Рига, 1955. - С. 82 - 83.
4. Акумуляція кадмію в органах білих щурів за умови введення $CdCl_2$ / Н. С. Панас, Г. Л. Антоняк, В. В. Снітинський, С. Кондрацький // Біологія тварин. – 2005. – Т. 7, № 1-2. – С. 229 - 232.
5. *Баженов С. В.* Ветеринарная токсикология : для вет. институтов и факультетов / С. В. Баженов. - Л. : Колос, Ленинградское отделение, 1970. – 320 с.
6. *Сердюк А. М.* Навколишнє середовище і здоров'я населення України / А. М. Сердюк // Довкілля та здоров'я. – 1998. - № 4(7). – С. 2 - 6.
7. *Гаглоева Л. Н.* Роль техногенных загрязнений в возникновении внутриутробных пороков развития / Л. Н. Гаглоева, А. К. Цаллагов // Перспективные информационные технологии и проблемы управления рисками на пороге нового тысячелетия : материалы международного экологического симпозиума в рамках научных чтений Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности. – М., 2000. – Т. 1, ч. 1. – С. 157-160.
8. *Горбатов В. С.* Устойчивость и трансформация оксидов тяжелых металлов (Zn, Pb, Cd) в почвах / В. С. Горбатов // Почвоведение. – 1988. - № 1. – С. 35 – 43.
9. *Ершов Ю. А.* Механизмы токсического действия неорганических соединений / Ю. А. Ершов, Т. В. Плетенева. - М. : Медицина, 1989. – 272 с.
10. *Albano E.* Alterations of hepatocyte Ca^{2+} homeostasis by triethylated lead are they correlated with cytotoxicity? / E. Albano, G. Bellomo, A. Benedetti // Chemo-Biological Interactions. – 1994. - № 90(1). – P. 59 - 72.

Освещены вопросы миграции плюмбума и кадмия из кормов в организм откармливаемых свиней при избыточном их поступлении в рацион, а так же при условии дополнительного скармливания экспериментальной кормовой добавки. Установлено, что кадмий и плюмбум при увеличении их дозы в рационе интенсивно накапливаются в почках, печени и мясе. Скармливание экспериментальной кормовой добавки способствовало снижению их содержания в органах и тканях опытных животных.

Highlights issues of migration lead and cadmium from food in the body of pigs at a gauge their intake in the diet, as well as provided additional feeding of experimental feed additive. It is established that cadmium and lead when increasing the dose in the diet intensively accumulate in the kidneys, liver and meat. Feeding experimental feed additive contributed to a decrease of their content in organs and tissues of experimental animals.