

УДК 619:616 – 099: 546.4:636.4

**Тарасенко Л.О.**, к.вет.н., декан факультету  
Технології виробництва переробки і маркетингу продукції тваринництва  
tarasenkoL1963@yandex.ru  
Одеський державний аграрний університет

### **БИОТРАНСФОРМАЦИЯ ВАЖКИХ МЕТАЛЛОВ В ОРГАНИЗМ СВИНЕЙ**

Дослідженнями встановлено накопичення важких металів в органах і тканинах ремонтних свинок (легені, селезінка, печінка, серцевий м'яз, лімфатичні вузли, наднирники), проведено аналіз фонових рівнів токсикантів відповідно до ГДК та визначено коефіцієнт їх біотрансформації в організм тварин. Вивчено участь організму свиней у складних процесах біотрансформації і біоконверсії хімічних сполук і окремих елементів, що дозволило глибше розкрити механізм взаємозв'язку організму свиней і факторів навколишнього середовища. Дослідженнями доведено, що найвищий коефіцієнт біотрансформації був за кадмієм та плюмбумом, відповідно і коефіцієнт накопичення також був ідентично вищим.

**Ключові слова:** органи і тканини ремонтних свинок, важкі метали, біотрансформація.

УДК 619:616 – 099: 546.4:636.4

**Тарасенко Л.А.**  
Одесский государственный аграрный университет

### **БИОТРАНСФОРМАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОРГАНИЗМ СВИНЕЙ**

В результате проведенных исследований установлено накопление тяжелых металлов в органах и тканях ремонтных свинок (легкие, селезенка, печень, сердечная мышца, лимфатические узлы, надпочечники) проведен анализ фоновых уровней токсикантов относительно ПДК, также определен коэффициент их биотрансформации в организм животных.

Изучено участие организма свиней в сложных процессах биотрансформации и биоконверсии химических соединений и отдельных элементов, что позволило глубже раскрыть механизм взаимодействия организма свиней и факторов внешней среды. Исследованиями доведено, что наивысший коэффициент биотрансформации был по кадмию и плюмбуму, соответственно и коэффициент накопления также был идентично высшим.

UDC 619:616 – 099: 546.4:636.4

**Tarasenko L.O.**  
Odessa State Agrarian University

### **HEAVY METALS BIOTRANSFORMATION IN THE BODI PIGS**

Research has established the accumulation of heavy metals in the organs and tissues of repair pigs (lungs, spleen, liver, heart muscle, lymph nodes, adrenal

*glands), the analysis of background levels of toxicants in compliance with the MCL and the defined rate of biotransformation in the animal organism.*

*The participation of the body of pigs in the complex processes of biotransformation and bioconversion of chemical compounds and the individual elements, allowing deeply the mechanism of interaction of pigs and environmental factors. Research informed that the highest rate of biotransformation was Cadmium and Plumbum, respectively, and the accumulation factor was also identical to the top.*

*Indicators of heavy metals in the organs and tissues of repair pigs indicate significant concentrations of copper in the lungs, spleen, and heart muscle repair pigs, although within the MPC. The content of zinc in the liver had moderate concentration. Above listed toxicants in the body repairs pigs were within the maximum allowable concentration, but given the properties of biological accumulation of heavy metals, there is concern about getting environmentally friendly livestock production.*

*The obtained results showed appropriate to examine teratogenic and Gonadotoxic properties of these toxins, such as to study their accumulation in the endocrine glands and lymph nodes heifer replacement. Research has found that heavy metals in the endocrine glands (thyroid, adrenal glands) and lymph nodes replacement chicks answered established maximum permissible levels, but significant quantities of zinc in relation to all these samples, lead in the thyroid gland, lymph nodes, and mercury in the thyroid gland.*

*Studying Gonadotoxic effect of heavy metals was essential to determine the content of heavy metals in the ovaries, the organs responsible for the reproductive ability of the body content of zinc exceeded the MCL of 12%. The content of other elements in these samples was within the MPC, although in significant concentrations.*

*In conducting our research, we have to study the question of participation in the body of pigs complex processes of biotransformation and bioconversion of chemical compounds and some elements that would allow deeper to reveal the mechanism of interaction of the organism pigs and environmental factors that are necessary to ensure sustainable operation of complex biotechnological production systems of pig production.*

*Based on the studies we summarized the average income and the content of heavy metals in the body during its pig rearing. Assessment of biotransformation of heavy metals from feed and water in the body svidchyscho pigs had the highest rate of biotransformation for cadmium and of lead, respectively, and the rate of accumulation was also identical to the above. Percentage of revenues from the stern of cadmium was 3.36, copper 0.45, respectively, lead and zinc 5.1 4.1. As a result, the rate of accumulation of Cd, Cu, Pb and Zn with water exceeded the rate of accumulation of foods and therefore was 38.8; 50.10; 16.00; 14.94.*

*Thus, research has shown that the main source of heavy metals in the body of animals had water, so the factor accumulation Cd, Cu, Pb and Zn exceeded the rate of water accumulation from feed.*

*Conclusions. 1. Investigations established background levels of heavy metals in the body repairs pigs within the maximum allowable concentration.*

*2. Established that zinc content in pig ovaries repairs exceed the MCL by 12%.*

3. Proved that the highest rate was in the biotransformation of lead and cadmium, respectively, and the rate of accumulation was also identical to the above.

**Постановка проблеми.** Розвиток металургії, хімічної промисловості і широке застосування в сільськогосподарському виробництві пестицидів, кормових добавок і мінеральних добрив призводить до забруднення навколишнього середовища різними ксенобіотиками, в тому числі елементами, що містять сполуки важких металів, тому необхідний постійний контроль за їх вмістом. Забруднення біосфери токсикантами, зумовлено високою їх стійкістю та тривалою міграцією. Відомо, що в локальних зонах екологічного забруднення спостерігаються значні порушення обмінних процесів, які негативно впливають на реалізацію генетично зумовлених продуктивних якостей сільськогосподарських тварин. Більшість металів (меркурій, кадмій, плумбум) наділені генотоксичними властивостями, що негативно діють на клітини мішені. Мідь, ртуть, свинець, цинк викликають аберації мітозу, свинець, цинк хромосомні аберації [1].

Дослідженнями останніх років було встановлено фонові рівні важких металів (кадмію, купруму, плумбуму, цинку, меркурію) в ґрунтах, воді, кормових культурах різних регіонах та зонах півдня України: південно-західному регіоні середньо-степової зони; південному регіоні південно-степової зони (сухостепової зони); центральному регіоні північно-степової зони; південно-східному регіоні середньо-степової зони [2, 3]. Також вивчали рівень важких металів в організмі свиноматок та їх нащадків, поросят на дорощуванні за стандартних умов утримання, догляду та годівлі тварин.

**Метою** досліджень було дослідити фонові рівні важких металів у кормах, органах і тканинах ремонтних свинок (паренхіматозні органи, лімфовузли, залози внутрішньої секреції), встановити їх гонадотоксичну дію і вплив на ріст і розвиток ремонтного молодняка.

**Матеріал і методи.** Матеріалом для проведення досліджень на вміст важких металів (кадмій, купрум, плумбум, цинк, меркурій) були зразки органів і тканин ремонтних свинок великої білої породи в умовах південно-західного регіону середньо степової зони України.

**Результати й обговорення.** Показники вмісту важких металів в органах і тканинах ремонтних свинок свідчать про значні концентрації міді в легенях, селезінці, серцевому м'язі ремонтних свинок, хоча і в межах ГДК. Вміст цинку в печінці мав помірні концентрації. Вищеперелічені токсиканти в організмі ремонтних свинок знаходилися в межах гранично допустимої концентрації, але враховуючи властивості біологічної кумуляції важких металів, виникає занепокоєння отримання екологічно чистої продукції тваринництва.

Одержані результати досліджень показали доцільним вивчити тератогенну і гонадотоксичну властивості даних токсикантів, а саме вивчити накопичення їх в залозах внутрішньої секреції та лімфовузлах ремонтного молодняка (табл.1).

Таблиця 1

**Вміст важких металів в лімфовузлах та залозах внутрішньої секреції  
ремонтного молодняка, мг/кг, (M ± m, n = 3)**

Орган (тканина)	Елемент	Вміст
Лімфатичні вузли	Cd	0,0285±0,002
	Cu	0,0461±0,003
	Pb	0,077±0,010
	Zn	11,2±0,183
	Hg	0,0185±0,001
Щитовидна залоза	Cd	0,144±0,0128
	Cu	0,068±0,010
	Pb	0,332±0,019
	Zn	3,57±0,082
	Hg	0,016±0,002
Надирники	Cd	0,031±0,003
	Cu	0,115±0,011
	Pb	0,095±0,0057
	Zn	11,4±0,363
	Hg	0,0194±0,0009

Дослідженнями встановлено, що вміст важких металів в залозах внутрішньої секреції (щитовидна залоза, надирники) та лімфовузлах ремонтного молодняка відповідав встановленому гранично допустимому рівню, але в значних кількостях стосовно цинку у всіх перелічених зразках, свинцю в щитовидній залозі, ртуті в лімфовузлах та щитовидній залозі.

Вивчаючи гонадотоксичну дію важких металів, суттєвим було визначити вміст важких металів в яєчниках, органах які відповідають за відтворювальну здатність організму, вміст цинку перевищував ГДК на 12 %. Вміст інших елементів в зазначених зразках був у межах ГДК, хоча і в значних концентраціях.

При проведенні наших досліджень, перед нами постало питання щодо вивчення участі організму свиней у складних процесах біотрансформації і біоконверсії хімічних сполук і окремих елементів, що дозволяло б глибше розкрити механізм взаємозв'язку організму свиней і факторів навколишнього середовища, що є необхідним для забезпечення сталого функціонування складних біотехнологічних систем з виробництва продукції свинарства.

На основі виконаних досліджень ми узагальнили середні показники надходження та вмісту важких металів в організмі свинки за час її вирощування. Оцінка біотрансформації важких металів з кормів і води в організм свинки представлена в таблиці 2.

З даних таблиці 2 видно, що найвищий коефіцієнт біотрансформації був по кадмію та плюмбуму, відповідно і коефіцієнт накопичення також був ідентично вищим. З кормами відсоток надходження кадмію становив 3,36, міді відповідно 0,45, свинцю 5,1 і цинку 4,1. Внаслідок цього, коефіцієнт накопичення Cd, Cu, Pb і Zn з водою перевищував коефіцієнт накопичення з кормами і відповідно становив 38,8; 50,10; 16,00; 14,94.

Таблиця 2

**Накопичення важких металів в організмі свинки за час вирощування,  
мг/кг, (M ± m, n = 3)**

Показник	Елементи			
	Cd	Cu	Pb	Zn
Надійшло в організм з кормами	0,259	42,4	1,85	108,8
Надійшло в організм з водою	0,009	0,002	0,001	0,0474
Разом надійшло з водою і кормами	0,260	42,40	1,85	108,84
Вміст важких металів разом в органах і тканинах свинки	0,350±0,03	10,02±0,51	1,60±0,07	70,24±4,11
Коефіцієнт біотрансформації	1,3±0,187	0,23±0,19	0,86±0,025	0,64±0,08
Коефіцієнт накопичення з водою	38,8±1,71	50,10±1,11	16,00±0,97	14,94±0,75
Коефіцієнт накопичення з кормами	1,35±0,22	0,23±0,19	0,86±0,035	0,64±0,043
В відсотках, для води	96,63±2,66	99,54±1,49	94,89±2,24	95,89±1,35
В відсотках для кормів	3,36±0,25	0,45±0,049	5,1±0,696	4,10±0,25

Таким чином дослідження показали, що основним джерелом надходження важких металів до організму тварин була вода, тому і коефіцієнт накопичення Cd, Cu, Pb і Zn з водою перевищував коефіцієнт накопичення з кормами.

**Висновки.** 1. Дослідженнями встановлено фонові рівні важких металів в організмі ремонтних свинок у межах гранично допустимої концентрації.

2. Встановлено, що вміст цинку в яєчниках ремонтних свинок перевищував ГДК на 12 %.

3. Доведено, що найвищий коефіцієнт біотрансформації був за кадмієм та плюмбумом, відповідно і коефіцієнт накопичення також був ідентично вищим.

**Перспектива подальших досліджень.** Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення комплексної дії зазначених токсикантів на імунний статус тварин.

#### Література

1. Страдина О. А. Диагностика загрязнения почв тяжелыми металлами / О. А. Страдина // Земледелие. – 2007. – №4. – С.16-18.

2. Тарасенко Л.О. Санітарно-гігієнічна оцінка якості води при наявності важких металів / Л.О. Тарасенко // Аграрний вісник Причорномор'я. Сільськогосподарські та біологічні науки: зб. наук. пр. /Одеський ДАУ.-Одеса, 2008. – Вип. 43. – С. 174-177.

3. Тарасенко Л. О. Вміст важких металів в ґрунтах різних регіонів та зон півдня України і їх фіто токсичність / Л. О. Тарасенко // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. – Львів, 2013. – Том 15, №1 (55), Ч.1. – С.152-155.

Рецензент – д.с.-г.н., професор Буцяк В.І.