

УДК 543.272.8:636.4.084.522

## ДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ КАДМИЯ И СВИНЦА

**Чалая О.С.**, ассистент,

**Маменко А.М.**, д. с.-х. н., профессор

*Харьковская государственная зооветеринарная академия*

***Аннотация.** Представлены результаты изучения влияния разных доз кадмия и свинца, их отдельного и совместного действия, на откормочные качества, гематологические показатели и минеральный состав крови свиней.*

***Ключевые слова:** кадмий, свинец, свиньи на откорме, живая масса, среднесуточные приросты, альбумины, гемоглобин, эритроциты, лейкоциты, кальций, фосфор, цинк, медь.*

**Постановка проблемы.** Процесс загрязнения окружающей среды сопровождается избыточным поступлением в биосферу химических элементов, которые отображают неблагоприятное экологическое состояние, характерное для многих стран мира.

Среди многочисленных хемотоксикантов, которые поступают в окружающую среду, особое место занимают тяжелые металлы. Тяжелые металлы – это условное название металлов, которые имеют плотность более  $6 \text{ г/см}^3$ , относительную атомную массу более 50 а.о.м., большинство из которых токсичные (цинк, кадмий, ртуть, хром, свинец и другие) [1]. Существует так же мнение, что это металлы с атомным номером 20 а.о.м. и более [2].

Эти микроэлементы имеют высокую токсичность и могут влиять на живые организмы даже в небольших концентрациях. Накапливаясь в растениях, они поступают по трофическим цепям в организм животных, приводят к нарушению процессов метаболизма, тормозят рост и развитие, а так же могут стать причиной снижения биологической ценности и экологической безопасности животноводческой продукции [3,4,5].

Из всех тяжелых металлов одними из наиболее токсичных для организма животных являются кадмий и свинец. Наиболее интенсивными источниками поступления этих металлов в окружающую среду являются предприятия металлургической и химической промышленности, сгорание твердого и жидкого топлива, пестициды, промышленные отходы. Использование кадмия и свинца ежегодно возрастает и это вызывает рост загрязнения этими веществами почвы, воды, воздуха [6].

## Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини

Механізм їх токсичного дії в основному обумовлен:

1. Снизенням активності ферментів,
2. Утворенням хелатів і порушенням обміну речовин.
3. Взаємодією з клітинними мембранами і зміною їх проникності.

4. Конкуренцією з хімічними елементами, які є життєво необхідними для організму [7, 8].

Крім того, ці речовини легко всасуються і погано виводяться організмом, що призводить до інтенсивного їх накопленню в тканинах і органах [9].

Реакція тварин на різні токсиканти і їх концентрації неоднозначна і залежить від виду, віку тварини і інших факторів.

**Ціль роботи.** В цій зв'язі було намечено дослідити вплив підвищених концентрацій важких металів (зокрема кадмію і свинцю), а також особливості їх окремого і спільного дії на організм молодняка свиней.

Для запобігання і зменшення негативного впливу важких металів на організм тварин і продукцію тваринництва розробляють і впроваджують ефективні і економічно вигідні засоби. Найбільш перспективними в цьому напрямку є використання речовин природного походження і препаратів, які створені на їх основі [10]. Ефективність цих речовин полягає в тому, що вони містяться в рослинній сировині в природних комплексах, які пройшли біологічний фільтр і не є чужорідними для організму тварин.

**Методика проведення дослідження.** Науково-господарський досвід був проведений за схемою, в якій передбачено єдиний методологічний підхід. Дослідження виконували на хрячках-кастратах великої породи в віці 3,5 місяців. За принципом пар-аналогів були сформовані V груп тварин по 10 голів в кожній, їх основний раціон по рівню енергетичного харчування і поживним речовинам був збалансований за нормами ВАСХНІЛ. Смісь солей важких металів, а також експериментальну добавку перемішували вручну з невеликим кількістю комбікорму, який потім змішували з основним кормом і роздавали по кормушкам.

Тварини I групи (контроль) отримували тільки основний раціон (ОР).

II групи – ОР + ацетат свинцю в дозі, що перевищує гранично допустимі концентрації в комбікормах для свиней в 10 раз (50 мг/кг корму).

III група – ОР + ацетат кадмію в дозі, що перевищує гранично до-

пустимую концентрацию в комбикормах для свиней в 10 раз (4мг/кг корма).

IV группа – ОР + ацетат свинца (50мг/кг корма) + ацетат кадмия (4мг/кг корма).

V группы - ОР + ацетат свинца (50мг/кг корма) + ацетат кадмия (4мг/кг корма) + экспериментальная добавка.

В состав экспериментальной добавки входили лекарственные травы, витамины и метионаты цинка, меди, кобальта и марганца.

Рост и развитие опытных животных изучали, исходя из динамики их живой массы и среднесуточного прироста. Для этого хрячков на откорме ежемесячно индивидуально взвешивали. Для исследования крови на 30 день исследования из хвостовой вены отбирали кровь для анализов.

Биометрическую обработку цифрового материала проводили по Н.А. Плохинскому [11].

**Результаты исследований.** При постановке животных на откорм подсвинки по живой массе не отличались. В конце опыта, разница в живой массе между контрольной и опытными группами была достоверной (табл. 1). Так, наименьшую живую массу при снятии с откорма имели подсвинки третьей опытной группы – 100,1 кг, что было меньше показателя контроля на 5,5 % ( $P \geq 0,99$ ). Живая масса животных II та IV опытных групп снижалась в сравнении с контролем соответственно на 2,8% ( $P \geq 0,95$ ) та 4,4% ( $P \geq 0,99$ ), а животных V опытной группы увеличивалась в сравнении с контролем на 4,0% ( $P \geq 0,99$ ), что указывает на положительное влияние экспериментальной добавки.

Таблица 1

**Показатели откормочных качеств свиней,  $M \pm m$ ,  $n=3$**

Группы	Показатели			
	Живая масса, кг			Среднесуточный прирост за период откорма
	В начале опыта	В конце опыта	Общий прирост за период, кг	
I	30,0±0,12	106,0±1,1	76,0±1,03	550,8±7,55
II	30,0±0,11	103,0±0,9*	73,0±0,81*	529,1±6,01*
III	29,9±0,09	100,1±1,2**	70,2±1,13**	508,6±8,18**
IV	30,0±0,09	101,3±1,04**	71,3±1,02**	516,6±7,69**
V	30,1±0,13	110,3±0,82**	80,2±0,73**	581,3±5,25**

**Примечание:** \* -  $P \geq 0,95$ , \*\* -  $P \geq 0,99$

Общий прирост живой массы одного животного за период откорма составил: в контрольной группе – 76,0 кг, во второй группе - на 3,0 кг меньше чем в контроле, в третьей та четвертой группе соответственно

## Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини

меньше на 5,8 кг и 4,7 кг. Разница в общих приростах объясняется различными среднесуточными приростами в группах. В контрольной группе этот показатель был в пределах 550,8 г, во второй группе составил 529,1 г, что на 3,9 % ( $P \geq 0,99$ ) было меньше показателя контроля. Среднесуточный прирост животных третьей опытной группы был наименьшим и составил 508,6 г за период откорма ( $P \geq 0,99$ ), у животных четвертой опытной группы среднесуточные приросты соответственно составили 516,6 г, что было меньше контроля на 6,2% ( $P \geq 0,99$ ), но больше показателя третьей групп соответственно на 1,6%. При скармливании животным на фоне интоксикации кадмием и свинцом экспериментальной добавки способствовало снижению негативного влияния изучаемых токсинов и активизации процессов роста. Так, животные пятой опытной группы имели общий и среднесуточный приросты выше, чем в контрольной и опытной группах.

Установлено, что поступление в организм молодняка свиней повышенных доз кадмия и свинца влияет на гематологические показатели крови (табл. 2). Во всех опытных группах, где животным скармливали тяжелые металлы, в установленных методикой дозах, наблюдалось ухудшение гематологических показателей крови.

Таблица 2

### Гематологические показатели крови молодняка свиней, $M \pm m$ , $n=5$

Показатели	Норма содержания в крови	Группы				
		I	II	III	IV	V
Общий белок, г/л	65-85	76,22 $\pm 0,71$	68,3 $\pm 1,29^{***}$	64,84 $\pm 0,66^{***}$	63,9 $\pm 1,42^{***}$	69,48 $\pm 0,36^{***}$
Альбумины, г/л	40-55	40,72 $\pm 0,66$	35,44 $\pm 1,39^{**}$	32,04 $\pm 1,48^{***}$	28,84 $\pm 1,1^{***}$	40,68 $\pm 0,90$
Гемоглобин, г/л	90-110	117,44 $\pm 1,87$	87,2 $\pm 5,55^{**}$	90,42 $\pm 0,6^{***}$	84,74 $\pm 1,39^{***}$	92,92 $\pm 0,49^{***}$
Эритроциты, $10^{12}/л$	6-7,5	8,26 $\pm 0,13$	7,28 $\pm 0,06^{***}$	6,82 $\pm 0,22^{***}$	6,5 $\pm 0,12^{***}$	7,86 $\pm 0,09^*$
Лейкоциты, $10^{12}/л$	8,16	8,38 $\pm 0,24$	7,08 $\pm 0,15^{**}$	6,8 $\pm 0,2^{**}$	6,3 $\pm 0,09^*$	7,08 $\pm 0,15^{**}$

Примечание: \* -  $P \geq 0,95$ , \*\* -  $P \geq 0,99$ , \*\*\* -  $P \geq 0,999$

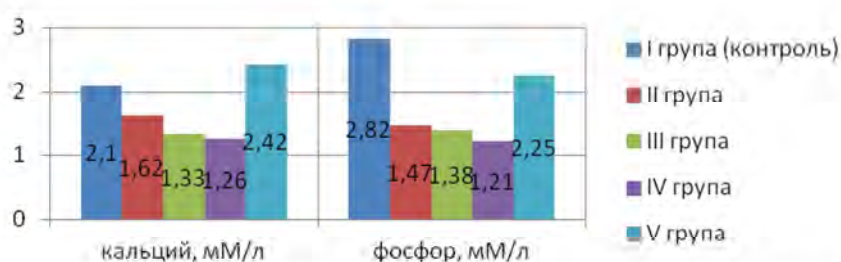
Так, количество гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов свиней второй группы снизилось соответственно на 25,7 % ( $P \geq 0,999$ ), 11,8 % ( $P \geq 0,999$ ) и 15,5 % ( $P \geq 0,99$ ), третьей группы - на 22,9 % ( $P \geq 0,999$ ), 17,4 % ( $P \geq 0,999$ ) и 21,3 % ( $P \geq 0,99$ ), четвертой группы - на 27,8 % ( $P \geq 0,999$ ), 18,8 %

( $P \geq 0,999$ ) и 24,8 % ( $P \geq 0,999$ ) в сравнении с контролем. Отмечается также снижение концентрации общего белка и альбуминов, что может быть признаком поражения печени. На фоне контрольной группы количество альбуминов во второй, третьей и четвертой опытных группах снижалось соответственно на 12,9 % ( $P \geq 0,99$ ), 21,3% ( $P \geq 0,999$ ) и 29,2% ( $P \geq 0,999$ ), а общего белка – на 10,4 % ( $P \geq 0,999$ ), 14,9 % ( $P \geq 0,999$ ) и 16,2 % ( $P \geq 0,999$ ).

При этом необходимо отметить, более интенсивное снижение гематологических показателей у свиней четвертой группы, где кадмий и свинец скармливали совместно.

При скармливании животным экспериментальной добавки гематологические показатели крови свиней улучшались в сравнении с животными второй, третьей и четвертой опытных групп, а по содержанию альбуминов приближались к контролю.

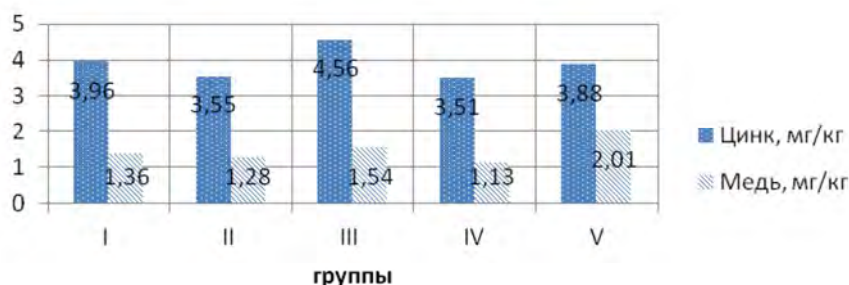
Скармливание повышенных доз кадмия и свинца сопровождается тенденцией к снижению концентрации кальция и фосфора в крови исследуемых животных, а также изменяет его микроэлементный состав (рис.1, 2).



**Рис. 1. Содержание кальция и фосфора в крови молодняка свиней на опыте**

Так, содержание кальция в крови свиней второй группы составило 1,62 мМ/л, фосфора 1,47 мМ/л, что ниже показателя контрольной группы соответственно на 22,8% ( $P \geq 0,99$ ) и 49,6 % ( $P \geq 0,90$ ). На 40% снизилась концентрация кальция ( $P \geq 0,999$ ) и на 57 % фосфора ( $P \geq 0,90$ ) в крови исследуемых свиней четвертой группы. Под воздействием кадмия (третья группа) содержание кальция и фосфора так же уменьшилось и составило 1,33 мМ/л ( $P \geq 0,999$ ) кальция и 1,38 мМ/л фосфора ( $P \geq 0,90$ ). Содержание кальция и фосфора в крови животных пятой опытной группы повышалось в сравнение с показателями опытных групп, а по содержанию кальция даже превышало показатели контрольной группы.

Так как кадмий и свинец проявляет антагонизм по отношению к некоторым эссенциальным микроэлементам, то скармливание опытным животным повышенных доз кадмия и свинца повлияло на микроэлементный состав крови. Изменения содержания в крови меди и цинка под действием токсичных доз кадмия и свинца представлено на рис. 2.



**Рис. 2. Содержание цинка и меди в крови опытных животных**

При скармливанні животним кадмія содержание цинка и меди в крови возрастает соответственно на 15,1% и 13,2% ( $P \geq 0,999$ ), а при скармливанні свинца и совместном действии кадмія и свинца наоборот снижается по меди соответственно на 5,9% ( $P \geq 0,90$ ) и 16,9% ( $P \geq 0,999$ ), а по цинку соответственно на 10,1% и 11,4% ( $P \geq 0,999$ ).

Содержание меди и цинка в крови животных пятой опытной группы, в которой помимо кадмія и свинца скармливали экспериментальную добавку, приближалось к контролю по цинку, а по меди превышало показатели контроля на 47,8%.

### **Выводы**

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено:

- скармливание молодняку свиней на откорме повышенных доз кадмія и свинца привело к снижению их живой массы в конце откормочного периода, интенсивности роста, негативно сказывается на гематологических показателях крови опытных животных, изменяет микроэлементный состав крови

- при этом установлено, что интенсивность роста была наименьшей в группе, где животным скармливали соли кадмія, а более глубокие изменения гематологических показателей и микроэлементного состава крови наблюдалось в четвертой опытной группе, где животные получали кадмий и свинец совместно.

- экспериментальная добавка благоприятно повлияла на показатели живой массы и интенсивности роста животных, способствовала снижению негативного влияния изучаемых токсинов, улучшила формулу крови и нормализовала ее микроэлементный состав.

### **Литература**

1. Пинский Д.Л. Химия тяжелых металлов в окружающей среде // Загрязняющие вещества в окружающей среде / Под ред. А. Моцика, Д. Л. Пинского. - Пушино-Братислава: Природа, 2001. - С. 75-115.

2. Barcelo I. Pochenrieder Ch. Plant water relations as affected by heavy metal stress a review // I. Plant Nutr. 1990.

3. Ноздрюхина Л.Р. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека / Л. Р. Ноздрюхина. – М.: Наука, - 1997. – 184 с.
4. Гигиенические основы охраны продуктов питания от вредных химических веществ / Р.Д. Габович, Л.С. Припутина – К.: Здоров'я, 1987. – 248 с.
5. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека / А. В. Скальный. - М.: 2004, - 216 с.
6. Мудрый И.В. Тяжелые металлы в окружающей среде и их влияние на организм / И. В. Мудрый, Т. К. Короленко // Лікарська справа. – К., 2002. - № 5 – 6. – С. 6 – 9.
7. Білявський Г.О. Основи екології: теорія та практикум: навчальний посібник / Г. О. Білявський, Л. І. Бутченко. - К.: Лібра, 2004. – 368 с.
8. Венчиков А.И. Биотики / А.И. Венчиков - М.: Медгиз, 1962, 238 с.
9. Авцын А.П. и др. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. / А. П. Авцын [и др.]. - М. : Медицина, 1991. – 496 с.
10. Бокова Т.И. Детоксиканты различного происхождения / Т. И. Бокова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. - № 5. – С. 57-59.
11. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский – М.: Колос, 1969. – 286 с.

#### EFFECT OF LEAD AND CADMIUM ON YOUNG PIGS

Chalaya O.S., Mamenko A.M.

Summary: Annotation: the results of studying the influence of different doses of cadmium and lead, their individual and joint actions on fattening quality, hematologic indicators and mineral composition of blood pigs.

Key words: cadmium, lead, pigs, live weight, average growth, albumin, hemoglobin, erythrocytes, leukocytes, calcium, phosphorus, zinc, copper.

---