

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ М'ЯСА І САЛА СВИНЕЙ ЗА УМОВ ВМІСТУ У РАЦІОНІ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

**Чалая О.С., к. с.-г. н., ст. викладач,
Маменко О.М., д. с.-г. н., професор**

Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків

***Анотація.** Наведено результати досліджень хімічного складу та якості м'язової і жирової тканин свиней, одержаних при згодовуванні раціонів з підвищеним рівнем важких металів та застосуванні експериментальної кормової добавки. При споживанні раціонів з високим рівнем важких металів, вміст у м'ясі сухої речовини, жиру, білку зменшувався і більш істотними ці зміни відбувалися в організмі тварин, що отримували підвищені дози Кадмію. Поряд із цим у м'ясі тварин дослідних груп порівняно із контролем знижувалась калорійність та білково-якісний показник. Активна кислотність м'яса у тварин всіх груп коливалась в межах 5,22 - 5,45, що не перевищувало норми. Згодовування експериментальної кормової добавки сприяло поліпшенню хімічного складу та технологічних властивостей м'яса і сала свиней на відгодівлі.*

***Ключові слова:** відгодівля, важкі метали, м'язова та жирова тканини, активна кислотність, калорійність і якість м'яса.*

Актуальність проблеми. Важливим завданням сільського господарства є не тільки збільшення виробництва тваринницької продукції, але й покращення її якості. Істотний вплив на якість туш та хімічний склад тканин має повноцінність годівлі та хімічний склад кормів. Збільшення антропогенного тиску на біосферу, відсутність ефективних заходів екологічної безпеки призводить до підвищення вмісту хемотоксикантів у ґрунті, воді та кормах. Тому при сучасному стані навколишнього середовища ускладнюються можливості отримувати високоякісну продукцію сільського господарства і ця проблема продовжує загострюватися [2, 3].

Серед багаточисельних неорганічних сполук дуже небезпечними забруднювачами довкілля є солі важких металів. Згідно з Харчовим кодексом розробленим комісією ФАО та ВООЗ, найбільш шкідливими з них є Кадмій і Плюмбум. Ці елементи, навіть за низьких концентрацій, мають виражені токсикологічні властивості. Небезпека полягає у тому, що вони швидко накопичуються в організмі, повільно виводяться і негативно впливають на імунологічний статус, ферментні, репродуктивні системи, пору-

шують обмін речовин, конкурують з хімічними елементами, що є життєво необхідними для організму. Відомо також, що вони володіють канцерогенною, мутагенною та ембріотоксичною дією [1, 3, 5]. Вони не тільки негативно впливають на продуктивність тварин, а й спричиняють зміни хімічного складу, біологічної цінності і санітарного стану продукції.

Встановлено [4, 6], що при ендемічних захворюваннях м'ясо тварин частіше за все буває забруднено мікрофлорою, в зв'язку з чим швидше піддається псуванню у порівнянні з м'ясом, одержаним від здорових тварин. Крім того, виявлено зміни у хімічному складі м'яса: зменшується вміст білків м'язової тканини і збільшується сполучнотканинних - колагену та еластину.

У цьому аспекті актуальним стає питання щодо вивчення впливу важких металів на якість та безпечність продукції свинарства і пошуку можливостей збереження цих показників в умовах надмірного техногенного навантаження.

Завданням дослідження було встановити вплив токсичних доз Кадмію і Плюмбуму на хімічний склад і технологічні якості м'яса і сала свиней, а також ефективність експериментальної кормової добавки з метою відновлення якості продукції свинарства, що отримані у несприятливих екологічних умовах.

Матеріал і методи дослідження. Для досягнення зазначеної мети було проведено дослідження на кнурцях-кастратах великої білої породи у віці 4 місяців. За принципом пар-аналогів було сформовано 5 груп по 10 голів в кожній, їхній основний раціон за рівнем енергетичного живлення та поживним речовинам відповідав нормам ВАСГНІЛ. Суміш солей важких металів а також експериментальну кормову добавку замішували вручну з невеликою кількістю концентратів, потім замішували з основним кормом та роздавали в годівниці.

Харчову цінність м'яса визначали за його хімічним складом, калорійністю, вмістом повноцінних і легкозасвоюваних білків, вітамінів, макро- і мікроелементів, а також його технологічними властивостями (рН, вологозв'язуюча здатність).

Тварини **I групи** (контроль) отримували тільки основний раціон (ОР); **II групи** – ОР + ацетат Плюмбуму у дозі, що перевищувала гранично допустиму концентрацію у комбікормах для свиней у 10 разів (50 мг/кг корму); **III група** - ОР + ацетат Кадмію у дозі, що перевищувала гранично допустиму концентрацію у комбікормах для свиней у 10 разів (4 мг/кг корму); **IV група** - ОР + ацетат Плюмбуму (50 мг/кг корму) + ацетат Кадмію (4мг/кг корму); **V група** - ОР + ацетат Плюмбуму (50 мг/кг корму) + ацетат Кадмію (4 мг/кг корму) + експериментальна кормова добавка.

У склад експериментальної корової добавки входили лікарські рос-

лини, вітаміни, метіонати Цинку, Купруму, Кобальту і Мангану.

Біометричну обробку цифрового матеріалу проводили за М.О. Плохінським [7] з використанням ПК.

Результати дослідження. Результати аналізу показників хімічного складу м'язової тканини туш свиней свідчать, що згодовування важких металів з кормом негативно позначилось на вмісті сухої речовини, жиру, білку і більш значними ці зміни були у тварин III групи (надлишок Кадмію) (табл. 1). Вміст сухої речовини у найдовшому м'язі спини тварин цієї групи зменшився на 2,1 % ($P>0,95$), жиру і білку відповідно на 0,9 % і 1,0 %. Зменшення вмісту золи у м'ясі дослідних груп порівняно із контролем було в межах від 0,1 % до 0,06 %, що можна пояснити антагоністичною дією важких металів з есенціальними макро- та мікроелементами (Кальцій, Фосфор, Цинк, Купрум, Манган та ін.), за рахунок чого їх вміст у свинині зменшувалось.

Таблиця 1

Хімічний склад м'яса свиней, $M \pm m$, (n=3)

Показники	Група тварин				
	I (конт-роль)	II	III	IV	V
Волога, %	73,42±0,26	75,03±0,60	75,48±0,49*	74,73±0,22*	73,64±0,08
Суха речовина, %, у т. ч.:					
жир	26,58±0,26	24,97±0,60	24,52±0,49*	25,27±0,22*	26,36±0,08
білок	3,81±0,20	3,12±0,60	2,87±0,57	3,46±0,22	3,85±0,36
зола	22,07±0,29	21,21±0,34	21,07±0,29	21,15±0,30	21,78±0,24
Калорійність 1 кг м'яса, ккал	0,70±0,05	0,64±0,08	0,58±0,04	0,66±0,11	0,73±0,07
Відношення триптофану до оксипроліну	1350,96±22,9	1170,6±77,8	1124,5±47,2*	1132,9±54,1*	1290,6±16,4
	6,70±0,11	6,70±0,19	6,41±0,09	6,65±0,04	6,80±0,08

Примітка: вірогідність відмінності від контролю при ***- $P>0,999$, ** - $P>0,99$, * - $P>0,95$

Достовірно знижувалась у тварин III і IV груп калорійність 1 кг м'яса відповідно на 226,46 ккал і 218,1 ккал порівняно із контролем ($P>0,999$), вміст триптофану у м'ясі тварин цих груп також зменшувався, що мало вплив на білково-якісний показник – найменшим він був у тварин III дослідної групи і склав відповідно 6,41.

Основним показником якості м'яса є концентрація у ньому водних іонів (рН). Цей показник залежить від вмісту глікогену у м'язах на момент

забою і є ознакою фізіологічного стану тварин перед забоєм, а також відображає перебіг післязабойних процесів у тушах.

З підвищенням рН склад мікрофлори м'яса змінюється і воно швидко псується. Через 48 годин після забою дозріле м'ясо здорових тварин має рН – 5,2 – 5,98. За результатами наших досліджень (табл. 2) активна кислотність м'яса у тварин всіх груп знаходились в межах норми, але у тварин, які отримували з раціоном підвищені дози важких металів, рН м'яса дещо змінювалось в бік нейтрального середовища і ці зміни були вірогідними у м'ясі тварин II та III дослідних груп ($P>0,95$).

Таблиця 2

Технологічні якості найдовшого м'яза свиней, $M \pm m$, ($n=3$)

Показники	Група тварин				
	I (контроль)	II	III	IV	V
Вологозв'язуюча здатність, %	55,04 \pm 1,05	55,28 \pm 2,29	55,80 \pm 2,16	55,24 \pm 2,63	54,57 \pm 1,83
Активна кислотність (рН)	5,22 \pm 0,02	5,30 \pm 0,02*	5,45 \pm 0,06*	5,33 \pm 0,04	5,30 \pm 0,03

Примітка: вірогідність відмінності від контролю при *- $P>0,999$, ** - $P>0,99$, * - $P>0,95$**

Технологічні якості м'яса характеризується і його вологозв'язуючою здатністю, що визначається кількістю вмісту у ньому зв'язаної води. Цей показник впливає на вихід готової продукції і тісно зв'язаний з соковитістю і ніжністю м'яса. Вологозв'язуюча здатність найдовшого м'яза спини у дослідних тварин на коливалась від 55,04% до 55,8% і була у межах норми по усіх групах.

За дії експериментальної кормової добавки хімічний склад м'яса, його калорійність, білково-якісний показник і технологічні властивості покращувались у порівнянні із тваринами IV груп, а по деяких показниках перевищували контроль. Так, вміст жиру у м'ясі тварин V групи збільшувався порівняно з контролем на 1,0 %, калорійність 1 кг свинини - на 157,7 ккал, білково-якісний показник – на 1,5 %.

Під впливом важких металів відбувались зміни і у хімічному складі сала дослідних свиней (табл. 3). Харчова цінність і стійкість сала у процесі зберігання залежать від вмісту вологи у жировій тканині. Найбільший вміст вологи у салі був відмічений у тварин III і IV дослідних груп – відповідно 7,59 % та 7,23 %, поряд із цим вміст жиру у салі тварин цих груп був найменшим і порівняно із контролем, це зменшення становило відповідно на 2,25 % і 1,1 %. У тварин, які поряд із важкими металами отримували експериментальну кормову добавку, хімічний склад сала характери-

Таблиця 3

Хімічний склад сала піддослідних тварин, $M \pm m$, (n=3)

Показники	Група тварин				
	I (конт- роль)	II	III	IV	V
Суша речовина, %	94,44 \pm 0,23	94,4 \pm 0,5	92,4 \pm 0,3**	92,7 \pm 0,2**	94,11 \pm 0,07
Вологість, %	5,56 \pm 0,23	5,59 \pm 0,50	7,59 \pm 0,33**	7,23 \pm 0,23**	5,89 \pm 0,50
% клітинних оболонок	3,54 \pm 0,06	3,63 \pm 0,59	3,76 \pm 0,25	2,9 \pm 0,4	2,82 \pm 0,43
% жиру	90,90 \pm 0,17	90,78 \pm 0,95	88,65 \pm 0,57*	89,8 \pm 0,5	91,29 \pm 0,76

Примітка: вірогідність відмінності від контролю при *- $P > 0,999$, ** - $P > 0,99$, * - $P > 0,95$**

зувався наступними показниками: суха речовина 94,11 %, волога – 5,89 %, клітинних оболонок – 2,82 %, жиру – 91,29 %.

Складові експериментальної кормової добавки сприяли збільшенню сухої речовини, % жиру та зменшенню % клітинних оболонок у салі, порівняно із тими ж показниками у тварин дослідних груп, що свідчить про позитивні зміни у якості сала.

Висновки

Хімічний склад та технологічні властивості м'яса і сала свиней, отримані при згодовуванні раціонів з підвищеним рівнем важких металів та експериментальної кормової добавки, набули певних змін, а саме:

1. За дії важких металів вміст у м'ясі сухої речовини, жиру, білку зменшувався і більш значними ці зміни були у тварин III групи, де зменшення цих показників порівняно із контролем становило на 2,1 %, 0,9 % і 1,0 %.

2. Знижувались у м'ясі тварин дослідних груп (порівняно із контролем) калорійність, білково-якісний показник, відповідно до 16,8 % та 4,3 %, у тварин, які отримували з раціоном підвищені дози важких металів, відмічалась зміна рН в бік нейтрального середовища.

3. За дії експериментальної кормової добавки хімічний склад м'яса, його калорійність, білково-якісний показник і технологічні властивості покращувались у порівнянні із тваринами IV груп, а за калорійністю, вмістом жиру, білково-якісним показником перевищували контроль відповідно на 0,1 %, 1,0 % та 1,5 %. Покращити якість тваринницької продукції, навіть в умовах забруднення кормів токсикантами, можливо повноцінною годівлею, застосуванням деяких синтетичних і рослинних препаратів.

4. Важкі метали мали вплив і на хімічний склад сала: збільшувався вміст води до 7,59 %, клітинних оболонок до 3,76 % та зменшувалась кількість жиру до 88,65 %. Згодовування експериментальної кормової доба-

вки сприяло покращенню цих показників.

Література

1. Авцын А.П. и др. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология.- М.: Медицина, 1991. – 496 с.
2. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и молока, при эндемических болезнях, возникающих у животных, в условиях биогеохимических провинций: проблемная лекция / под ред. А.Н. Кособрюхова. - Троицк, 1982. - 26 с.
3. Гигиенические основы охраны продуктов питания от вредных химических веществ / Р.Д. Габович, Л.С. Припутина. – К.: Здоров'я, 1987. – 248 с.
4. Дегтярев Н.А. Экологическая характеристика мясной продукции произведенной в некоторых хозяйствах Харьковской области / Н.А. Дегтярев, М.Е. Извеков, В.Г. Василец // Проблемы зооінженерії та ветеринарної медицини: збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. – Х., РВВ ХЗВІ. – 2001. – В. 9. Ч. 3. – С. 66-68.
5. Ершов Ю.А. Механизмы токсического действия неорганических соединений / Ю.А. Ершов, Т.В. Плетенева - М.: Медицина, 1989. – 272 с.
6. Кособрюхов А.Н. Микроэлементы как ветеринарно-санитарная проблема / А.Н. Кособрюхов // Тез. докл. Всесоюзн. совещ. по микроэлементам. - Рига, 1965. - С. 66 - 68.
7. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский – М.: Колос, 1969. – 286 с.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСА И САЛА СВИНЕЙ ПРИ УСЛОВИИ СОДЕРЖАНИЯ В РАЦИОНЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Чалая О.С., к. с.-х. н.,

Маменко О.М., д. с.-х. н., профессор

Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков

Аннотация. Приведены результаты исследования химического состава и качества мышечной и жировой тканей свиней, полученных при скормливанні раціонів з підвищеним вмістом важких металів і експериментальної кормової добавки. При споживанні раціонів з високим рівнем важких металів вміст в м'ясі сухої речовини, жиру, білка зменшувалось і найбільш помітними ці зміни відбувались в організмі тварин, які отримували підвищені дози кадмію. Наряду с этим в мясе животных опытных групп, в сравнении с контролем, снижалась, калорийность и белково-качественный показатель. Активная кислотность мяса у животных всех групп колебалась в границах 5,22 – 5,45, что не превышало нормы. Скармливание експериментальної кормо-

вой добавка способствовало улучшению химический состав и технологические свойства мяса и сала свиней на откорме.

Ключевые слова: откорм, тяжелые металлы, мышечная и жировая ткани, активная кислотность, калорийность и качество мяса.

**CHEMICAL COMPOSITION AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES
OF MEAT AND FAT OF SWINE PROVIDED THE CONTENT
OF HEAVY METALS IN THE DIET**

Chalaya O.S., candidate of agricultural science,
Mamenko A.M., doctor of agricultural science, professor
Kharkov State Zooveterinary Academy, Kharkiv

Abstract. The results of the investigation of the chemical composition and quality of muscular and adipose tissues of swine obtained when the animals were fed with the diets with a high content of heavy metals and the experimental feed additives. At the consumption of the diets with the high levels of heavy metals the content of dry matter, fat and protein in the meat decreased and the most significant changes occurred in the animals that received higher doses of cadmium. At the same time the caloricity and the protein-quality index were lower in the meat of the animals in the experimental groups as compared to the animals of the control group. The active acidity of the meat in the animals of all groups ranged within the limits of 5,22 - 5,45 that did not exceed the standard. Feeding of experimental feed additive promoted the improvement of the chemical composition and technological properties of meat and fat in the pigs for fattening.

Key words: fattening, heavy metals, muscular and adipose tissues, active acidity, caloricity and quality of meat.
