



Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 546.4:636.2/084
© 2013

*Ю.І. Савченко,
академік НААН*

*І.М. Савчук,
доктор сільсько-
господарських наук*

*М.Г. Савченко,
кандидат сільсько-
господарських наук*

Н.А. Карпюк

В.М. Степаненко

Л.І. Чорна

К.В. Гончарова

*Інститут
сільського господарства
Полісся НААН*

КОНЦЕНТРАЦІЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ЯЛОВИЧИНІ ЗА ВИКОРИСТАННЯ СИЛОСІВ — КУКУРУДЗЯНОГО ТА ЗІ ЗЛАКОВО-БОБОВИХ КУЛЬТУР

Наведено результати щодо забруднення продуктів забою бугайців важкими металами за згодовування їм 3-компонентного силосу, виготовленого із сумішок злаково-бобових культур, порівняно з кукурудзяним у зоні Полісся України. Під час згодовування тваринам силосу із сумішок (пелюшка + овес + люпин) зменшувалося накопичення Pb у яловичині, Cd — у яловичині і печінці, Cu — у печінці, Zn — у яловичині і печінці та підвищувалась акумуляція Pb в печінці, Cu — у яловичині.

Ключові слова: коефіцієнт переходу, концентрація, злаково-бобові сумішки, 3-компонентний силос, Cd, Pb, Zn, Cu.

Через неконтрольовані викиди промислових підприємств, аварію на ЧАЕС та інші техногенні порушення в Україні створилася екологічна ситуація, яка загрожує здоров'ю людей і тварин. Важкі метали є забруднювачами довкілля [1]. Високотоксичні важкі метали можуть потрапляти в біосферу та поширюватися в живих організмах і навіть за низьких концентрацій призводити до негативних наслідків. На відміну від органічних сполук, токсичні метали не руйнуються у ґрунті та воді, а мігрують трофічними ланцюгами. Потрапляючи в організм, вони можуть викликати приховані зміни в загальному обміні речовин.

У разі хронічного впливу низьких доз важких металів та їх сполук на тварин виникає стресовий фактор, що призводить до активації патогенних механізмів [2].

Мета досліджень — дослідити якість яловичини, виробленої в зоні радіоактивного забруднення, на концентрацію в ній важких ме-

талів за відгодівлі бугайців на силосах із сумішок зернобобових культур порівняно із кукурудзяним.

Матеріали та методика досліджень. Науково-виробничий дослід було проведено на фізіологічному дворі Інституту сільського господарства Полісся НААН в умовах прив'язного утримання. Для проведення дослідів підібрано 2 групи бугайців-аналогів української чорнорябої молочної породи з урахуванням живої маси, інтенсивності росту та стану здоров'я (табл. 1).

У структурі згодованих кормів бугайцям I (контрольної) групи за дослідний період кукурудзяний силос займав 49,9% за поживністю. Бугайцям II (дослідної) групи згодовували однакову масову кількість (як кукурудзяного в контрольній) силосу із 3-компонентної злаково-бобової сумішки (47,3% від поживності). Грубі корми і кормові буряки у раціонах піддослідного молодняку I і II груп становили, відповідно, 2,47

Схема дослідів

Група	Кількість тварин у групі, гол.	Період дослідів	
		зрівняльний (30 днів)	дослідний (178 днів)
Контрольна — I	8	ОР (основний раціон) — сіно злакове, буряк кормовий, зерноsumіш, сіль кухонна + силос кукурудзяний	
Дослідна — II	8	ОР + силос кукурудзяний	ОР + силос із 3-компонентної злаково-бобової сумішки (пелюшка + овес + люпин)

і 2,47% та 2,9–3,1%; концентровані (дерть пшенична + дерть люпинова) — 34 і 35,7%.

Раціони I і II груп були схожими за загальною поживністю, вмістом сухої речовини, обмінною енергією та мінеральним живленням і забезпечили отримання середньодобових приростів у I групі — 1015 г, у II — 1057 г.

Підготовку зразків рослинного та тваринного походження для визначення важких металів здійснювали методом сухої мінералізації згідно з ГОСТ 26929–94, аналіз — згідно з ГОСТ 30178 (атомно-абсорбційним методом).

Отримані результати досліджень оброблено біометричним методом (М.О. Плохинський, 1970).

Результати досліджень. Багаторічними дослідженнями доведено, що корми є основним джерелом надходження токсичних речовин в організм тварин, які потім з продукцією тваринництва потрапляють в організм людини. Уміст у кормах у великих кількостях шкідливих речовин може бути причиною токсикозів та інших захворювань тварин і людини.

Визначено вміст важких металів: свинцю (Pb), кадмію (Cd), міді (Cu) і цинку (Zn) у кормах, які згодовували піддослідному молодняку великої рогатої худоби, вирощеному на полях ДПДГ «Грозинське» (III зона радіоактивного забруднення) (табл. 2). Корми, які використовували для годівлі бугайців дослідів, за рівнем

забруднення важкими металами не перевищували гранично допустиму концентрацію (ГДК).

Найбільша кількість Pb містилася у силосі кукурудзяному (1,094 мг/кг) та сіні злаковому (0,519), а Cd — у дерті люпиновій (0,0649) та сіні злаковому (0,0638 мг/кг). Концентрація Zn була найвищою в дерті пшеничній та люпиновій (відповідно, 25,565 і 28,239 мг/кг), а Cu — у дерті люпиновій (6,370) та буряку кормовому (6,297 мг/кг).

Вплив різних металів на організм тварин неоднаковий. Ртуть (Hg), Pb, Cd та інші важкі метали навіть у незначних дозах можуть спричинити отруєння. Водночас залізо (Fe), Cu, Zn і кобальт (Co) є мікроелементами, які у тваринництві використовують як мінеральні добавки, проте у великих кількостях можуть також негативно впливати на організм.

Найпоширенішим серед металів-токсикантів є Pb. Типовий токсин, в організмі тварин і людей в основному міститься в кістках, його перехід у кров призводить до гострого отруєння; він впливає на біосинтез гемоглобіну, нуклеїнових кислот, протеїнових та інших гормонів. Нині практично всі продукти харчування, вода, ґрунт забруднені цим елементом. Визначено результати досліджень кормових раціонів і продуктів забою піддослідних бугайців на вміст важких металів (табл. 3).

Під час згодовування бугайцям II групи 3-ком-

2. Концентрація важких металів у кормах, мг/кг натурального корму

Важкі метали	ГДК	Корми					
		Силос кукурудзяний	Сіно злакове	Буряк кормовий	Дерть пшенична	Силос із 3-компонентної сумішки	Дерть люпинова
Pb	5,0	1,094	0,519	0,185	0,183	0,148	0,072
Cd	0,3	0,0233	0,0638	0,0255	0,0375	0,0188	0,0649
Cu	30,0	1,700	1,251	6,297	5,919	1,221	6,370
Zn	50,0	4,057	12,298	4,159	25,265	4,788	28,239

3. Концентрація важких металів у кормових раціонах і продуктах забою бугайців (n=3; M±m), мг/кг

Група	У раціоні	Забруднення продуктів забою		Коефіцієнт переходу, %	
		найдовшого м'яза спини	печінки	у найдовший м'яз спини	у печінку
Pb					
Контрольна — I	23,81	0,105±0,058	0,069±0,031	0,44	0,29
Дослідна — II	4,661	0,057±0,009	0,101±0,010	1,22	2,17
ГДК	x	0,5	0,6	x	x
Cd					
Контрольна — I	0,752	0,010±0,001	0,066±0,010	1,33	8,78
Дослідна — II	0,661	0,009±0,001	0,048±0,005	1,36	7,26
ГДК	x	0,05	0,3	x	x
Cu					
Контрольна — I	64,05	0,76±0,06	12,63±5,58	1,19	19,72
Дослідна — II	54,37	0,83±0,16	6,35±1,66	1,53	11,68
ГДК	x	5,0	20,0	x	x
Zn					
Контрольна — I	190,14	11,25±0,16	13,33±0,32	5,92	7,01
Дослідна — II	194,61	11,02±0,13	13,08±0,42	5,66	6,72
ГДК	x	70,0	100,0	x	x

понентного силосу (пелюшка + овес + люпин) в їх організм надходило з кормом Pb у 5,1 раза менше, ніж контрольних тварин, що пояснюється значно більшим забрудненням цим елементом кукурудзяного силосу. У продуктах забою всіх піддослідних тварин Pb акумулювався значно менше за ГДК. У найдовшому м'язі спини молодняку дослідної групи його концентрація виявилася меншою на 0,048 мг/кг, або на 45,7% щодо показників контрольних тварин. Водночас коефіцієнт переходу Pb у продукцію контрольних бугайців був нижчим порівняно з аналогами дослідної групи (у яловичину — 0,44%, проти 1,22%, у печінку — 0,29, проти 2,17%).

Отже, Pb в організмі бугайців під час накопичення розподілявся так: за згодовування кукурудзяного силосу (I група) — найдовший м'яз спини > печінка, а за використання силосу зі злаково-бобової сумішки (II група) — печінка > найдовший м'яз спини.

Cd належить до важких металів кумулятивної дії, він знижує протистояння організму до хвороб, є мутагеном і негативно впливає на спадковість, руйнує еритроцити крові, спричиняє захворювання нирок і сім'яних залоз [5]. Основні джерела забруднення ґрунтів Cd є про-

мислові викиди і стічні води; багато його надходить із фосфорними добривами, вапняковим матеріалом, викидами автотранспорту.

Кількість Cd, що надходила в організм піддослідного молодняку, була значно меншою, ніж Pb (див. табл. 3). В організм бугайців контрольної групи з кормами раціону Cd надходило на 0,091 мг/кг більше, ніж дослідної групи.

Водночас, згідно з отриманими даними концентрація Cd у найдовшому м'язі спини і печінці не перевищувала ГДК. Установлено неістотну міжгрупову різницю щодо його вмісту у продукції, яка залежала від виду згодовуваного бугайцям силосу — у дослідній групі (силос із сумішок) Cd у яловичині акумулювалося менше на 10%, у печінці — на 27,3%, ніж у контрольних тварин (силос кукурудзяний). Коефіцієнти переходу Cd із кормових раціонів у найдовший м'яз спини становив 1,33–1,36%, у печінку — 7,26–8,78% і були, відповідно, більшими (на 0,03% абс.) та меншими (на 1,52% абс.) у дослідній групі, ніж у контрольній.

Си бере активну участь у вуглеводневому обміні, процесах тканинного дихання, біосинтезі гемоглобіну. У комплексі з Co і Mn стимулює ріст тварин, підвищує перетравність протеїну, позитивно впливає на синтез молочного жиру,

бере участь в утворенні гормонів гіпофізу, які стимулюють функції статевих залоз [3]. Проте великі дози Cu можуть призвести до гострих отруєнь, а дефіцит — до анемії [1].

Найбільше Cu в організмі піддослідних бугайців контрольної і дослідної груп виявлено в печінці, яка є його основним депо в організмі (див. табл. 3). Тому концентрація Cu в цьому органі в десятки разів більша, ніж у найдовшому м'язі спини.

Середньодобове надходження Cu в організм відгодівельних тварин з кормами відрізнялося між контрольною і дослідною групами і становило в I — 64,05, II — 54,37 мг/добу. Концентрація Cu в найдовшому м'язі спини та печінці бугайців обох груп була незначною (відповідно, 0,76–0,83 і 6,35–12,63 мг/кг) і не перевищувала ГДК (5 і 20 мг/кг). Використання для годівлі бугайців дослідної групи силосу із 3-компонентної злаково-бобової сумішки порівняно з кукурудзяним силосом (контрольна група) призвело до підвищення концентрації Cu у найдовшому м'язі спини на 9,2% та зниження в печінці на 49,7%. Коефіцієнти переходу Cu із кормів

раціону у печінку бугайців були високими і становили 11,68–19,72% проти 1,19–1,53% у яловичину.

Установлено, що дефіцит Zn призводить до затримки росту тварин, розладів статевих функцій. В організмі тварин і людини Zn входить у понад 40 ферментативних систем та до складу гормону інсуліну. Його сполуки мають антиоксидантні властивості, він поліпшує засвоєння жиророзчинних вітамінів у кишечнику [1, 4].

Нормативно допустимий рівень Zn у м'ясі становить 70 мг/кг, у внутрішніх органах — 100 мг/кг. У наших дослідженнях (див. табл. 3) цей показник коливався в межах 11,02–11,25 мг/кг — у найдовшому м'язі спини і 13,08–13,33 мг/кг — у печінці. Тобто у досліджених продуктах концентрація Zn не перевищувала ГДК, проте найбільше його акумулюється у печінці бугайців. За використання для відгодівлі бугайців кукурудзяного силосу або із 3-компонентної сумішки істотної різниці в забрудненні продуктів забою Zn між групами не встановлено.

Висновки

Під час порівняння концентрації важких металів, що надійшли з кормом в організм тварин, з їх умістом у продуктах забою встановлено певні закономірності їх трансформації: по-перше, основна кількість важких металів не затримується в організмі тварин, а виводиться із нього; по-друге, відбувається вибіркове накопичення окремих елементів тими чи іншими органами. За включення до скла-

ду кормових раціонів піддослідного молодняка 3-компонентної сумішки (пелюшка + овес + люпин) зменшувалося накопичення Pb у яловичину, Cd — у яловичину і печінку, Cu — в печінку, Zn — у яловичину і печінку та підвищувалася акумуляція Pb в печінку, Cu — у яловичину. В усіх піддослідних бугайців (у контрольній і дослідній групах) найбільше Cu акумулювалося у печінці.

Бібліографія

1. Огір Л.Б. Важкі метали в об'єктах навколишнього середовища та їх вплив на здоров'я населення/Л.Б. Огір//Медичні перспективи. — 1998 — № 4. — С. 70–72.
2. Одум Ю. Екологія/Ю. Одум. — М.: Мир, 1968. — Т. 2. — С. 143–181.
3. Покаржевский А.Д. Геохимическая экология животных/А.Д. Покаржевский. — М.: Наука, 1985. — 300 с.
4. Bieniarz K. Reproduction of fish in conditions disadvantageously altered with the salty of zinc and copper/K. Bieniarz, P. Epler, W. Popek//Arch. Pol. Fish. — 1997. — № 5 (1). — P. 21–30.
5. Goff J.P. Decreased plasma retinol, α -tocopherol and zinc concentration during the periparturient period. Effect of milk fever/J.P. Goff, J.R. Stabel//J. Dairy Sci. — 1990. — V. 73. — № 11. — P. 89–97.

Надійшла 16.04.2013.