



Агроекологія, радіологія, меліорація

УДК 546.4: 636.2/084
© 2012

*Ю.І. Савченко,
академік НААН*

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

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

Н.А. Карпюк

*Інститут сільського
господарства Полісся
НААН*

ЯКІСТЬ ЯЛОВИЧИНИ, ВИРОБЛЕНОЇ В ЗОНІ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ, ЗА РІЗНИХ ТИПІВ ГОДІВЛІ БУГАЙЦІВ

Наведено результати досліджень забруднення яловичини ^{137}Cs та іншими важкими металами за відгодівлі бугайців на силосно-концентратному і силосно-коренеплодно-концентратному типах раціонів.

Типи годівлі тварин розрізняються за співвідношенням кормів, що входять до складу раціону — соковитих, концентрованих, грубих, або ж за сезонами — окремо зимового і літнього періодів.

Виробництво яловичини має базуватися на біологічно повноцінній годівлі молодняку від народження до забою, залежно від віку, породи, живої маси тварин з урахуванням типу раціонів [1]. Найпоширенішим типом відгодівлі молодняку великої рогатої худоби в зоні Полісся в зимовий період є силосно-концентратний.

За додавання коренеплодів до силосних раціонів тварини краще споживають силос, упродовж тривалого часу і майже без зниження апетиту. Завдяки цьому зростають прирости, чого неможливо досягти за інших раціонів [4, 5].

Мета досліджень — вивчити ефективність відгодівлі бугайців на раціонах різних типів у зоні радіоактивного забруднення, якість яловичини і рівень її забрудненості ^{137}Cs та іншими важкими металами.

Методика досліджень. Дослід проводили на фізіологічному дворі Інституту сільського господарства Полісся НААН в умовах прив'язного утримання на відгодівельних бугайцях української чорно-рябої молочної породи. Для дослідів було підібрано 2 аналогічні групи бугайців по 8 гол. у кожній. Середня маса за групами на початку дослідів становила 270–276,2 кг.

У зрівняльний період (32 дні) піддослідні бугайці I (контрольної) і II (дослідної) груп отримували однаковий раціон, % за поживністю: силос кукурудзяний — 55, концентровані корми — 35 і грубі — 10. У дослідний період структура раціону для бугайців контрольної групи залишалася такою самою, як у зрівняльний, а її аналогам із дослідної групи замість 20% за поживністю кукурудзяного силосу (із 55%) додавали коренеплоди (буряки кормові та цукрові). Для годівлі піддослідних бугайців використовували корми власного виробництва, вирощені в III зоні радіоактивного забруднення.

У структурі згодованих за період дослідів кормів піддослідним тваринам I групи кукурудзяний силос і силос із конюшини становив (за поживністю) — 54,9%, грубі — 8,8 і концентровані корми — 36,3%. Бугайцям II групи згодовували аналогічну кількість соковитих кормів — 55,1% за поживністю, зокрема 20,3 — кормовий і цукровий буряк, 8,9 — грубих і 36% — концентрованих кормів. Раціони обох груп були схожими за складом кормів, загальною поживністю, вмістом сухої речовини і перетравного протеїну та мінеральним забезпеченням.

Фізіологічний, балансовий дослід проводили на 3-х головах із кожної групи згідно з наявними методиками [2]. Забійні характеристики бугайців вивчали за результатами контрольного забою тварин на 3-х головах з кожної групи,

1. Уміст ^{137}Cs у середньодобових раціонах піддослідних бугайців

Корми	Питома активність ^{137}Cs в 1 кг, Бк	Група			
		I — контрольна		II — дослідна	
		середньодобове споживання, кг	уміст ^{137}Cs , Бк	середньодобове споживання, кг	уміст ^{137}Cs , Бк
Силос кукурудзяний	36,5	19,92	727,08	12,74	465,01
» конюшини	45,7	7,8	356,46	4,95	226,21
Буряк кормовий	39,67	—	—	7,53	298,71
» цукровий	32,26	—	—	2,96	95,49
Сіно конюшини	150,7	0,65	97,96	0,65	97,96
Солома просяна	151,5	1,11	168,16	1,14	172,71
Дерть пшенична	37,16	1,11	41,25	1,22	45,33
» вівсяна	34,16	1,02	34,84	0,63	21,52
Макуха соняшникова	39,46	0,716	28,25	1,0	39,46
Усього, Бк/добу	—	—	1454,0	—	1462,4

жива маса яких відповідала середнім показникам за групами — за методикою ВІТ (1967). Уміст ^{137}Cs у кормах, продуктах забою, калі й сечі визначали на γ -радіометрі РУГ-91 «Ада-ні». Підготовку зразків рослинного та тваринного походження для визначення важких металів здійснювали за методом сухої мінералізації згідно з ГОСТ 26929-94, аналіз — згідно з ГОСТ 30178 (за атомно-абсорбційним методом).

Біометричну обробку отриманих результатів проведено за М.О. Плохінським [3].

Результати досліджень. Основними показниками, які характеризують продуктивність і ріст молодняку тварин, є прирости живої маси. Бугайці дослідної групи, яким замінили 20% силосу на коренеплоди, краще росли і мали більші на 51 г (4,6%) середньодобові прирости (1155 ± 41), ніж їхні контрольні аналоги (1104 ± 64) г ($P < 0,95$). Водночас витрати кормів на 1 кг приросту живої маси у тварин дослідної групи були меншими на 0,29 к.од. (3,7%).

Наприкінці науково-господарського дослідження проведено контрольний забій піддослідних бугайців по 3 гол. із кожної групи та відібрано проби найдовшого м'яза спини для хімічного аналізу. Проби (масою 400 г) відбирали між 9- і 12-м ребрами правих півтуш після 48-годинного охолодження за 4°C .

Виходячи із середньодобового споживання кормів тваринами та вмісту в них ^{137}Cs , розраховували його середньодобове надходження в організм відгодівельних бугайців за дослідний період. Питома активність раціонів щодо ^{137}Cs за групами була практично однаковою і становила 1454–1462,4 Бк/добу (табл. 1).

Проведеними дослідженнями встановлено різний рівень концентрації ^{137}Cs у найдовшо-

му м'язі спини і печінці. Питома активність ^{137}Cs у найдовшому м'язі спини бугайців дослідної групи виявилася на 6,7 Бк/кг, або на 20,1%, а в печінці на 1,1% нижчою, ніж у тварин контрольної групи. Відповідно і коефіцієнт переходу ^{137}Cs у найдовший м'яз спини бугайців дослідної групи був меншим і становив 1,8% проти 2,3% у контрольній.

Наприкінці облікового періоду проведено балансовий дослід. Питома активність щодо ^{137}Cs середньодобових раціонів годівлі бугайців у цей період становила в I групі — 1115,3 Бк, II — 1355,4 Бк (табл. 2).

Згодовування відгодівельним бугайцям дослідної групи у складі раціону коренеплодів (20% замість силосу за поживністю) посилює виведення з організму ^{137}Cs з калом і сечею, відповідно, на 67,6 і 12,9% більше порівняно з аналогічними показниками контрольних тварин.

В організмі бугайців дослідної групи затримувалось (у % від спожитого) ^{137}Cs на 6,7 абс. % менше, ніж у тварин контрольної групи. Одержані дані на балансовому досліді підтверджують показники вмісту ^{137}Cs у найдовшому м'язі спини і печінці піддослідних бугайців.

Міграція металів-забруднювачів із ґрунтів у рослини (корми) негативно впливає на якість тваринницької продукції. Дослідженнями встановлено, що в деяких кормах, які використовувалися для відгодівлі бугайців упродовж досліді, вміст важких металів перевищував ГДК. Перевищення допустимої концентрації за кадмієм і цинком виявлено у макусі соняшниковій, відповідно, у 1,5 та 1,3 раза. Крім того, концентрація кадмію в сіні конюшини перевищувала нормативні вимоги в 1,8 раза (табл. 3).

Кількість міді та цинку в кормах значно ниж-

2. Баланс ^{137}Cs в організмі відгодівельних бугайців, $M \pm m$

Показник	Група	
	I — контрольна	II — дослідна
Надійшло з кормами, Бк/добу	1115,3	1355,4
Виведено з калом, Бк/добу	255,4 \pm 26,9	428,1 \pm 29,2*
% від спожитого	22,9	31,6
Виведено з сечею, Бк/добу	303,0 \pm 9,0	342,0 \pm 71,3
% від спожитого	27,2	25,2
Затрималось в організмі, Бк/добу	556,9 \pm 21,1	585,3 \pm 67,0
% від спожитого	49,9	43,2

ча ГДК, що підтверджує дані багатьох авторів про дефіцит цих мікроелементів у кормах поліської зони України. Виходячи із середньодобового споживання кормів піддослідними бугайцями та вмісту в них важких металів, розрахували середньодобове надходження їх в організм тварин. Так, у контрольній групі містилося: свинцю — 7,935 мг; кадмію — 3,906; міді — 43,99; цинку — 209,4 мг; у дослідній групі — відповідно 6,401; 3,535; 46,85 і 209,8 мг.

Щодооби в організм бугайців контрольної групи надходило свинцю та кадмію більше порівняно з аналогами дослідної групи, відповідно на 24 та 10,5%, а в організм молодняку до-

слідної групи надходило на 6,5% більше міді.

Визначення вмісту важких металів у найдовшому м'язі спини бугайців засвідчило, що їхня кількість відповідає вимогам якісної, екологічно чистої продукції, за винятком кадмію, вміст якого був у 5,1 та 3,3 раза більшим ГДК у яловичині. За вірогідної різниці ($P > 0,95$) його концентрація була на 34,1% нижчою за відгодовлі бугайців дослідної групи на силосно-коренеплодному раціоні. Слід також зазначити, що у найдовшому м'язі спини молодняку великої рогатої худоби дослідної групи вміст свинцю, який належить до кумулятивних отрут, також був нижчим на 36,2%, а концентрація цинку — на

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

Важкі метали	ГДК	Корми								
		Силос кукурудзяний	Силос конюшини	Буряк кормовий	Буряк цукровий	Сіно конюшини	Солома просяна	Дерть пшенична	Дерть вівсяна	Макуха соняшникова
Pb	5,0	0,244	0,088	0,029	0,063	0,962	0,46	0,456	0,372	0,515
Cd	0,3	0,095	0,100	0,045	0,037	0,546	0,21	0,189	0,112	0,451
Cu	30,0	0,541	1,12	0,389	0,377	2,639	1,33	2,43	2,27	22,73
Zn	50,0	3,03	2,92	1,99	1,33	19,23	11,27	23,26	26,83	67,19

4. Концентрація важких металів у продуктах забою бугайців, мг/кг натуральної речовини

Група	Уміст важких металів			
	Pb	Cd	Cu	Zn
<i>Найдовший м'яз спини</i>				
I — контрольна	0,105 \pm 0,026	0,255 \pm 0,018	0,64 \pm 0,18	38,1 \pm 0,8
II — дослідна	0,067 \pm 0,024	0,168 \pm 0,008*	0,66 \pm 0,05	41,3 \pm 3,0
ГДК	0,5	0,05	5,0	70,0
<i>Печінка</i>				
I — контрольна	0,901 \pm 0,192	0,118 \pm 0,016	20,66 \pm 3,04	42,8 \pm 3,0
II — дослідна	0,945 \pm 0,155	0,063 \pm 0,052	23,58 \pm 2,01	26,8 \pm 3,1*
ГДК	0,6	0,3	20,0	100,0

5. Коефіцієнти переходу важких металів у продукцію відгодівельних бугайців, %

Група	Уміст важких металів			
	Pb	Cd	Cu	Zn
<i>Найдовший м'яз спини</i>				
I — контрольна	1,30	6,50	1,45	18,2
II — дослідна	1,05	4,75	1,41	19,7
<i>Печінка</i>				
I — контрольна	11,35	3,00	47,00	20,40
II — дослідна	14,70	1,80	50,30	12,80

8,4% більшою порівняно з аналогічними показниками у контрольних тварин (табл. 4).

У печінці бугайців обох груп уміст свинцю перевищував ГДК відповідно на 50,2 та 57,5%, при цьому у тварин дослідної групи його концентрація була вищою на 4,9%, а концентрація кадмію в печінці була на 46,6, цинку — на 37,4% нижчою порівняно з аналогічними показниками контрольної групи.

Слід зазначити, що коефіцієнти переходу свинцю, кадмію та міді з раціону в найдовший м'яз спини бугайців, яких відгодовували на силосно-коренеплодному раціоні, були нижчими порівняно з показниками контрольних тварин, а коефіцієнт переходу цинку — на 1,5 абс. % вищим (табл. 5).

Коефіцієнти переходу кадмію та цинку в печінку виявилися також нижчими у тварин дослідної групи, а свинцю та міді в них були на 3,35 та 3,3 п.п. більшими.

На основі проведених досліджень виявлено певні закономірності трансформації важких ме-

талів, відбувалося вибіркове засвоєння окремих елементів, при цьому основна кількість металів не затримувалась у найдовшому м'язі спини та печінці тварин. Так, за нашими даними, коефіцієнти переходу окремих металів становили, %: у яловичину свинцю — 1,05–1,30; міді — 1,41–1,45; кадмію — 4,75–6,50; цинку — 18,2–19,7; у печінку кадмію — 1,8–3,0; свинцю — 11,35–14,7; цинку — 12,8–20,4; міді — 47,0–50,3.

Отже, серед металів-біотиків (мідь, цинк) найвищою міграційною і депонувальною активністю у м'язову тканину вирізнявся цинк, у печінку — мідь. Щодо міграційної активності металів-токсикантів, слід зазначити про акумулюючі властивості кадмію в найдовшому м'язі спини, свинцю — у печінці. Коефіцієнт переходу в найдовший м'яз спини кадмію, порівняно зі свинцем, був більшим в 4,5–5 разів. У печінку, навпаки, коефіцієнт переходу свинцю виявився більшим у 3,8–8,2 раза порівняно з кадмієм.

Проведення балансового дослідження дало змогу

6. Середньодобовий баланс важких металів в організмі відгодівельних бугайців (n=3; M±m)

Група	Спожито з кормом, мг	Виведено з організму				Затрималось в організмі	
		з калом		із сечею		мг	% до спожитого
		мг	%	мг	%		
Баланс Pb							
I — контрольна	8,406	10,153±2,59	–120,8	3,582±0,26	42,6	–5,329	–63,4
II — дослідна	7,298	14,566±3,93	–199,6	4,142±0,17	56,8	–11,41	–156,3
Баланс Cd							
I — контрольна	3,877	0,922±0,062	23,8	1,25±0,045	32,2	1,705	44,0
II — дослідна	3,864	0,784±0,131	20,3	1,36±0,199	35,2	1,720	44,5
Баланс Cu							
I — контрольна	43,93	19,91±0,35	45,3	0,82±0,004	1,9	23,20	52,8
II — дослідна	45,57	15,43±2,26	33,8	0,90±0,22	2,0	29,24	64,2
Баланс Zn							
I — контрольна	216,0	135,9±12,4	62,9	1,9±0,4	0,9	78,20	36,2
II — дослідна	222,8	157,5±23,9	70,7	2,0±0,4	0,9	63,30	28,4

визначити баланс важких металів в організмі відгодівельних бугайців. Установлено від'ємний баланс свинцю, його більше виводилось із калом і сечею, ніж надходило з кормами раціону (–5,329; –11,41 мг). У молодняку дослідної групи, який відгодовували на силосно-коренеплодному раціоні, з калом і сечею його виводилося значно більше, ніж у контрольних аналогів (табл. 6).

Істотної різниці за балансом кадмію в організмі тварин контрольної та дослідної груп не спостерігали, хоча бугайці контрольної групи виводили кадмій з організму з калом на 3,5 абс. % більше їх аналогів з дослідної групи, а бугайці дослідної групи на 3 абс. % більше виводили кадмію із сечею. В організмі тварин обох груп затримувалося майже однакова кількість кадмію — 44–44,5% від спожитого.

В організм бугайців контрольної та дослідної груп за добу з кормами надходила практично однакова кількість міді (43,93–45,57 мг), яка в основному виводилася з організму з калом. Тварини контрольної групи виводили мідь з калом щодоби на 4,48 мг, або 11,5 абс. % більше, а з сечею — на 0,08 мг, або на 0,1 абс. % менше, ніж аналоги дослідної групи. Відповідно в організмі тварин дослідної групи затримувалося міді на 11,4 абс. % більше.

За відгодовлі бугайців на силосно-коренеплодному раціоні цинку з калом виводилося на 21,6 мг, або на 7,8 абс. % більше, ніж у їх аналогів з контрольної групи, які споживали раціон силосного типу. При цьому затримувалося в їхньому організмі цинку на 7,8 абс. % менше. Із організму тварин цинк, як і мідь, виводиться, в основному, з калом.

Висновки

Яловичина, вироблена в III зоні радіоактивного забруднення через 23 роки після катастрофи на ЧАЕС на раціонах силосного і силосно-коренеплодного типу, мала питому активність 26,6–33,3 Бк/кг, що значно нижче ГДК ДР–2007 (200 Бк/кг). Відгодовля молодняку великої рогатої худоби в зоні радіоактивного забруднення на раціонах силосно-коренеплодно-концентратного типу забезпечує отримання екологічно безпечнішої яловичини порівняно з використанням силосно-концентратних раціонів: при цьому питома активність ^{137}Cs у яловичині знижується на 20,1%

завдяки посиленому виведенню його із організму з калом і сечею (67,6 і 12,9%); концентрація кадмію у найдовшому м'язі спини контрольних бугайців перевищувала ГДК у 5,1 раз, у дослідній групі — у 3,3 раз, водночас уміст свинцю, міді та цинку виявився значно нижчим ГДК і відповідав вимогам екологічно чистої продукції. Уміст кадмію у яловичині дослідної групи був на 34,1, а свинцю на 36,2% меншим проти показників у контрольних тварин, що пояснюється позитивною дією коренеплодів у складі раціону на інтенсивність виведення важких металів із організму.

Бібліографія

1. Довідник по годівлі сільськогосподарських тварин/Г.О. Богданов, В.Ф. Караващенко, О.І. Зверев та ін.; за ред. Г.О. Богданова. — 2-е вид. — К.: Урожай, 1986. — 488 с.
2. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве/А.И. Овсянников — М.: Колос, 1976. — 304 с.
3. Плехинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников/Н.А. Плехинский. — М.:

Колос, 1969. — 256 с.

4. Савченко Ю.І. Оптимізація вуглеводного живлення великої рогатої худоби/Ю.І. Савченко. — К.: Аграр. наука, 2008. — 262 с.

5. Чучко Г.П. Интенсивный откорм молодняка красной степной породы на силосе и коренеплодах/ Г.П. Чучко, В.Г. Миронов, И.Е. Григорович//Животноводство. — 1972. — № 4. — С. 38–41.