

УДК 574. 2;636.22/  
28.087.7

© 1997

*М.І. Дідух,  
В.М. Біденко*  
кандидати сільсько-  
господарських наук

*Державна агроекологічна  
академія України*

## **ВПЛИВ РІЗНИХ РІВНІВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ КОБАЛЬТУ, ЙОДУ, МІДІ В РАЦІОНАХ ДІЙНИХ КОРІВ НА ПЕРЕХІД РАДІОЦЕЗІЮ ІЗ РАЦІОНУ В МОЛОКО**

*В умовах радіоактивного забруднення <sup>137</sup>Cs сільськогосподарських угідь збагачення раціонів корів мікроелементами Co, I, Cu на 23, 70 і 31% відповідно вище норми сприяє зменшенню нагромадження радіоцезію в молоці на 12 – 39%. Підвищення вмісту Co на 70% призводить до нагромадження радіонукліду в організмі тварин і збільшенню його концентрації в молоці.*

Малі дози радіації, які в 10 разів перевищують природний фон, призводять до появи біологічних мікроструктурних пошкоджень — результату підвищеного утворення вільних радикалів. При цьому в організмі порушуються регуляторні процеси, знижується активність ферментів, гормонів, вітамінів та інших біологічно активних сполук. Вільно-радикальна патологія призводить до зниження загальної резистентності організму і як наслідок — до виникнення різних захворювань.

Тому перебування тварин в умовах довготривалої дії підвищеного радіаційного фону і забруднення угідь радіонуклідами може призвести до відхилень у стані їх здоров'я, відповідно, до зниження продуктивності і погіршення якості отримуваної продукції.

Зменшити вплив опромінення на тварин можна шляхом згодовування активних та пасивних сорбентів або за допомогою модифікуючого впливу кормових добавок, що поліпшують процеси травлення та обміну речовин в організмі.

Так, у дослідях багатьох вчених встановлено, що наявність важких металів у мікрокількостях необхідна для нормального проходження фізіологічних процесів у всіх живих

клітинах організму, оскільки більша частина біокомпонентів належить до антиоксидантної системи і є металоферментами. Тому підвищення вмісту відповідних елементів у раціонах може позитивно впливати на активність біокомпонентів.

До цих металів належать мікроелементи. За їх допомогою можна змінити хід біохімічних реакцій в бажаному напрямку і тим самим зменшити або взагалі усунути розвиток патологічних процесів.

Досліди показали, що мікроелементи можуть сприяти зменшенню переходу радіонуклідів в організм тварин. Ці дані підтверджуються працями учених [3, 4].

Проте особливості мінерального живлення сільськогосподарських тварин в умовах радіоактивного забруднення вивчали недостатньо. Питання впливу окремих, найбільш важливих мікроелементів на процеси трансформації радіонуклідів у конкретних умовах забрудненої зони вивчені теж досить слабо, що ж до матеріалів впливу різних рівнів окремих мікроелементів та їх сумішей, то їх практично немає.

Тому метою наших досліджень було вивчити вплив різних рівнів мікроелементів Co,

## Схема досліджу

Група	Умови годівлі
I	Основний раціон (ОР)
II	ОР+МД № 1
III	ОР+МД № 2
IV	ОР+МД № 3

I, Cu на перехід радіоцезію із раціону в молоко корів.

**Матеріали та методи.** Для проведення досліджу в господарстві «Полісся» с. Селець Житомирської області Народицького району було відібрано 24 корови чорно-рябої породи, сформовано 4 групи по 6 голів у кожній методом пар-аналогів з урахуванням їх живої маси, віку та попередньої продуктивності.

Вивчали вплив добавок різних рівнів мікроелементів Co, I, Cu на перехід радіоцезію із раціону в молоко за схемою.

Тварини I (контрольної) групи отримували господарський раціон, збалансований за основними поживними речовинами, за винятком мікроелементів Co, I, Cu. Коровам II, III та IV дослідних груп додатково до основного раціону згодовували такі добавки солей мікроелементів: МД № 1 (для II групи) —  $\text{CoCl}_2$  — 15 мг, KI — 5,  $\text{CuSO}_4$  — 120 мг; МД № 2 (для III групи) —  $\text{CoCl}_2$  — 20 мг, KI — 10,  $\text{CuSO}_4$  — 200 мг; МД № 3 (для IV групи) —  $\text{CoCl}_2$  — 30 мг, KI — 10,  $\text{CuSO}_4$  — 200 мг. До складу раціонів входили: концентрати, пасовищна трава, зелена маса (підкормки).

Забезпечення корів контрольної групи мікроелементами Co, I, Cu становило лише 26, 35, 60% відповідно (порівняно з деталізованими нормами). Раціон тварин II групи за цими мікроелементами був збалансований на 100%. Раціон корів III групи був збагачений щодо Co на 23%, I — на 70 і Cu — на 31%, IV групи — на 70, 70 і 31% відповідно (порівняно з нормами).

У досліді вивчали споживання тваринами кормів і поживних речовин; надходження радіоцезію в організм тварин та виведення його з молоком. Дослід тривав 186 діб.

Для визначення кількості надходження радіоцезію в молоко дослідних тварин використовували показники питомої активності молока — А (Бк/л) та коефіцієнт переходу (Кп) радіонукліду із раціону в молоко залежно від добового надходження радіоцезію з кормами.

За даними Р.М. Алексахіна (1991), Б.Н. Аненкова, Е.В. Юдинцевої (1991), основними факторами, що впливають на перехід радіоцезію із раціону в молоко, є склад раціону та його активність, вік та вид тварин, період лактації, рівень продуктивності та ін.

Оскільки в досліді тварин утримували в однакових умовах, величина концентрації радіоцезію в молоці була зумовлена лише зміною складу і активності раціону.

**Результати.** Протягом перших двох місяців лактації корів випасали на пасовищі з щільністю забруднення за радіоцезієм не більше 5 Кі/км<sup>2</sup>. Добова активність раціону в травні становила в середньому 20325—20360, у червні — 25860—25900 Бк за добу (табл. 1). Активність молока в цей же період була відносно низькою — 15—66 Бк/л. У липні добова активність раціону становила 8873—8933 Бк, питома активність молока 39—52 Бк/л.

У серпні зміна пасовища, на якому щільність забруднення становила 10—15 Кі/км<sup>2</sup>, призвела до підвищення активності раціону до 16,8 — 17 кБк і відповідно — до збільшення активності молока щодо радіоцезію — до 58,6—66 Бк/л.

У вересні та жовтні активність раціону значно зросла і становила 60,5—90,9 кБк, збільшився і вміст радіоцезію в молоці — 137—185 Бк/л.

Зростання концентрації <sup>137</sup>Cs у молоці корів останнім часом відбувається паралельно зі збільшенням вмісту радіонукліду в раціонах, що пов'язано з нагромадженням його рослинами, збільшенням споживання коровами часток дернини внаслідок погіршення якості пасовищної трави. Порівнюючи динаміку питомої радіоактивності <sup>137</sup>Cs у молоці і його вміст у раціоні, можна виявити деякі відмінності. Так, якщо радіоактивність радіонукліду у раціоні корів протягом досліджу синусоїдного характеру, то у молоці вона лінійно зростає до кінця пасовищного періоду. Ці відмінності можна пояснити зменшенням молочної продуктивності корів у фазу спаду лактації, оскільки відомо, що концентрація <sup>137</sup>Cs у молоці обернено пропорційна до надюю (Б.С. Прістер та ін., 1991; Б.Н. Аненков та ін., 1973).

Підвищення рівня Co, I, Cu в раціоні порізному вплинуло на вміст <sup>137</sup>Cs у молоці. Так, найбільше зниження концентрації радіоцезію протягом пасовищного періоду було у молоці корів III та II груп порівняно з тваринами I групи. Так, у травні кратність зменшення активності становила у II групі — 1,3, у III групі —

## 1. Динаміка надходження радіоцезію в молоко корів за місяцями лактації

Місяць випасу	Група	Надходження радіоцезію з кормами, Бк/добу	Вміст радіоцезію в молоці, Бк/л	Кп $^{137}\text{Cs}$ в молоко, %	Активність молока, % до контролю	Кратність зниження переходу $^{137}\text{Cs}$
Травень	I	20325	24,4±1,5	0,12	100	0
	II	20360	19,4±1,0	0,09	80	-1,3
	III	20340	14,9±1,3**	0,07*	61	-1,6
	IV	20345	26,6±1,9	0,13	109	0
Червень	I	25860	56,2±4,5	0,21	100	0
	II	25900	55,6±0,9	0,21	99	0
	III	25870	47,4±1,7*	0,18*	84	-1,2
	IV	25890	66,8±0,8	0,25	119	+1,2
Липень	I	8873	52,5±3,8	0,59	100	0
	II	8920	50,8±2,0	0,57	97	-1,0
	III	8905	38,9±3,4*	0,44*	74	-1,4
	IV	8933	51,7±8,4	0,58	99	-1,0
Серпень	I	16863	66,4±1,9	0,39	100	0
	II	16970	61,9±2,9	0,36	93	-1,0
	III	16880	58,6±4,3*	0,35*	88	-1,1
	IV	16920	66,2±5,4	0,39	100	0
Вересень	I	90988	166,5±13,6	0,18	100	0
	II	90999	152,2±9,1	0,16	91	-1,1
	III	91020	137,2±11,9*	0,15*	82	-1,2
	IV	90960	178,0±17,7	0,19	107	+1,0
Жовтень	I	60576	185,1±8,5	0,30	100	0
	II	60640	170,6±5,0	0,28	92	-1,0
	III	60800	151±9,3*	0,24*	82	-1,25
	IV	60750	183,6±11,6	0,30	100	0

\* Достовірність різниці відносно I групи —  $P < 0,05$ .  
 \*\* Достовірність різниці відносно I групи —  $P < 0,01$ .

пі — 1,6 раза, у червні 1,2, у липні 1,0 — 1,4 раза.

Подібне зниження питомої активності молока було у серпні, вересні і жовтні. Якщо різниця у величині цього показника у корів II групи порівняно до I має недостовірний характер ( $P > 0,05$ ), то активність молока тварин III групи була на 12—39% нижчою, ніж у корів I групи ( $P < 0,05$  — 0,01). Різниця у питомій активності  $^{137}\text{Cs}$  у молоці корів IV групи порівняно до I є незначною.

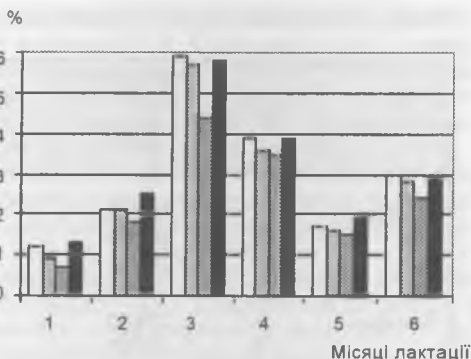
Вище зазначалося, що концентрація  $^{137}\text{Cs}$  у молоці корів залежить як від його вмісту в кормах, так і від рівня продуктивності. Тому для оцінки об'ємів переходу радіонукліду в молоко використовують Кп, що математично визначається як частка радіонукліду,

виділеного з 1 л молока порівняно до його кількості, що надійшла з кормом і виражається у відсотках.

Як зазначалося вище, протягом пасовищного періоду виявлено значні коливання вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у раціонах. У зв'язку з цим нам не вдалося виявити закономірності у змінах Кп радіонукліду в молоко корів залежно від стадії лактації і строку тільності. Це питання в літературі висвітлено недостатньо. Ряд авторів вважає, що Кп не залежить від стадії лактації (К. Vraman et al., 1989). Деякі автори повідомляють, що найвищий Кп  $^{137}\text{Cs}$  у молоко корів — на початку лактації, що зумовлено нагромадженням його у період сухостою, а найнижчий — на стадії затухання лактації [5]. Результати наших досліджень показують, що Кп не пе-

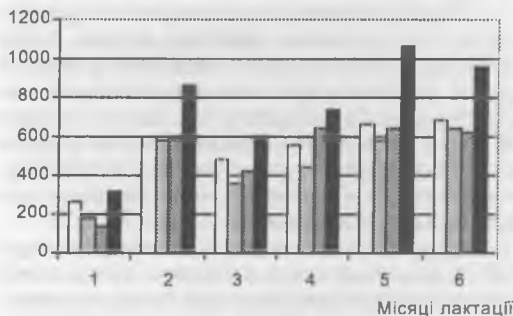
2. Вміст  $^{137}\text{Cs}$  у добовому надоді дослідних корів, Бк/добу ( $M \pm m$ )

Група	Місяці лактації											
	Травень	% переходу	Червень	% переходу	Липень	% переходу	Серпень	% переходу	Вересень	% переходу	Жовтень	% переходу
I	252±28	1,2±0,1	594±26	2,6±0,1	475±61	5,4±0,7	573±49	3,4±0,3	645±87	0,7±0,1	668±140	1,5±0,3
II	182±11	0,9±0,1	577±37	2,6±0,2	360±38	4,0±0,4	433±30	2,6*±0,2	583±73	0,64±0,1	630±105	1,4±0,2
III	159±8	0,8±0,1	594±31	2,2±0,1	418±26	4,7±0,3	634±94	3,8±0,6	634±65	0,7±0,1	611±178	1,4±0,4
IV	320±29	1,6±0,1	839±141	3,5±0,5	589±74	6,6±0,8	731±60	4,3±0,4	1046*±105	1,1*±0,1	963±221	2,1±0,5

\* Достовірність різниці відносно I групи:  $P < 0,05$ .Рис. 1. Коефіцієнти переходу  $^{137}\text{Cs}$  у молоко за групами корів: □ — I; □ — II; □ — III; ■ — IV (до обох рисунків)

ревищував 0,6% (рис. 1). Порівнюючи динаміку Кп і динаміку вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у кормах, помічаємо протилежну спрямованість змін у цих показниках. Так, за певного рівня радіоактивності раціону тварин у липні Кп у молоко був 0,44—0,59%. Це найвищий показник за весь пасовищний період. За максимальної забрудненості у вересні Кп у молоко становив 0,15—0,19%, тобто був близьким до мінімуму (у травні 0,07—0,13%). При збільшенні вмісту Со, I і Си у раціоні корів II і III груп Кп  $^{137}\text{Cs}$  у молоко зменшувався. У корів III групи порівняно до контрольної це зменшення статистично достовірне ( $P < 0,05$ ). Підвищення рівня Со в раціоні корів IV групи призвело до збільшення Кп  $^{137}\text{Cs}$  у молоко, цей показник був більшим, ніж у корів інших груп. Збільшення рівня Со, I і Си в раціоні до рівня потреби у вказаних мікроелементах (II група) сприяє зменшенню Кп в молоко.

Бк/добу

Рис. 2. Вміст  $^{137}\text{Cs}$  у добовому надоді молока

Дослідження виділення  $^{137}\text{Cs}$  з молоком у добовому надої (табл. 2, рис. 2) показало, що найбільша кількість нукліду виділялася у корів на початку лактації — у червні, липні та серпні, коли рівень продуктивності тварин був найвищим. У цей період з молоком виділялося 2,2—6,6% радіоцезію від загальної кількості радіонукліду, спожитого тваринами з кормами. Менше виділення  $^{137}\text{Cs}$  з молоком було у період спаду лактації — 0,64—1,2% від загального вмісту радіонукліду в кормах. Збалансування раціо-

нів корів II і III груп сприяло зменшенню виділення  $^{137}\text{Cs}$  з добовим надоем протягом пасовищного періоду, а підвищення рівня  $\text{Co}$  в IV групі, навпаки, сприяло максимальному виділенню  $^{137}\text{Cs}$  з молоком. Ці відмінності можна пояснити збільшенням надою корів II і III груп. Разом з тим збільшення кількості  $\text{Co}$  в раціоні корів IV групи позитивно вплинуло на підвищення рівня молочної продуктивності тварин даної групи, але одночасно призвело до збільшення  $\text{Kp } ^{137}\text{Cs}$  із раціону в молоко.

### Висновки

Питома активність молока на початку пасовищного періоду — невисока і різко зростає під кінець його, що пов'язано з нагромадженням рослинами радіоцезію і погіршенням якості пасовища. Виділення  $^{137}\text{Cs}$  з молоком у добовому надої на початку лактації було більшим порівняно з періодом спаду її і становило 2,2—6,6% від загальної кількості радіонукліду, спожитого тваринами з кормами. Виділення радіоцезію з молоком в період спаду лактації становило 0,64—1,2%.

Підвищення кількості  $\text{Co}$ ,  $\text{I}$  і  $\text{Cu}$  в раціонах корів II і III груп сприяло зниженню

концентрації радіоцезію в молоці протягом усього пасовищного періоду. Питома активність молока тварин III групи була на 12—39% нижчою, ніж у корів I групи ( $P < 0,05$  —  $0,01$ ). Різниця у величині цього показника у корів II групи порівняно до I була недостовірною. Підвищення вмісту  $\text{Co}$  в раціоні тварин IV групи, навпаки — сприяло збільшенню виділення радіонукліду з молоком.

Подібний вплив мікроелементів  $\text{Co}$ ,  $\text{I}$  і  $\text{Cu}$  на виділення  $^{137}\text{Cs}$  з молоком був і в добових надоях.

### Бібліографія

1. Алексахин Р.М. Сельскохозяйственная радиозология. — М.: Экология, 1991. — 384 с.
2. Аненков Б.М., Юдинцева Е.В. Основы сельскохозяйственной радиозологии. — М.: Агропромиздат, 1991. — 287 с.
3. Данецкая Е.В. и др. Некоторые закономерности накопления  $^{90}\text{Sr}$  в организме крыс при повышенном содержании фтора в питьевой воде // Гигиена и санитария. — 1972. — № 6. — С. 49—53.

4. Сухомлина А.Н., Рамзаев П.В. Роль минерального состава питьевой воды в накоплении  $^{90}\text{Sr}$  в костной ткани взрослого населения // Гигиена и санитария. — 1971. — № 8. — С. 60—63.

5. Ward G.M., Jonson I.E. Assessment of milk transfer coefficients for use prediction models of radioactivity transport // The sct. of Total Environ. — 1989. — 85. — P. 287—294.