

УДК 549.636.438.09.611

П.П. Бігун

к.с.-г.н.

Вінницький державний аграрний університет

## ЕФЕКТИВНІ ПРИЙОМИ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА НА ТЕРИТОРІЯХ, ЗАБРУДНЕНИХ РАДІОНУКЛІДАМИ

*Вивчено вплив кормової добавки «Ліпроткалнат» на зниження надходження радіонуклідів до організму тварин. Встановлено, що включення в раціон корів по 300, 400 і 500 г кормової добавки сприяє виведенню радіоактивного цезію з організму тварин. Використання кормової добавки «Ліпроткалнат» сприяє збільшенню засвоюваності азоту коровами дослідних груп в період сухостою на 14,9; 22,4 і 29,5 %, порівняно з контролем, і зниженню накопичення радіоцезію в організмі корів дослідних груп на 4,0–6,8 % при зимових та на 3,1–6,5 % – при літніх раціонах.*

### Актуальність теми

При зниженні радіоцезію в організмі сільськогосподарських тварин і тваринницькій продукції важлива роль відводиться оптимізації мінерального живлення. Недостатнє споживання мінеральних речовин і мікроелементів пов'язане з їх дефіцитом в організмі тварин, що призводить до зниження імунітету [1].

Зменшити надходження радіонуклідів до організму тварин та продукції тваринництва і бджільництва можна, вводячи до раціону як традиційні, так і спеціальні кормові добавки. Особливо актуальні ці питання для територій, забруднених малими дозами радіонуклідів. Виходячи із концепції безпорогової дії малих доз іонізуючої радіації на живі організми, тобто неможливість існування нешкідливих доз, якої дотримується більшість вчених, практично всі науковці визначають, що ігнорувати їх не можна. Однак досконалої методики вивчення біологічних ефектів малих доз немає [2, 3, 4]. Захист організму людини і тварини від радіоактивного опромінення, небезпека якого збільшилась у зв'язку із аварією на Чорнобильській АЕС, є однією з найбільш актуальних проблем сьогодення. Останнім часом основне дозове навантаження людини формують радіонукліди, що надходять до організму з харчовими продуктами і значно впливають на стан здоров'я. Серед продуктів основним джерелом надходження до організму радіонуклідів є продукти тваринництва: молоко, м'ясо, яйця та рослинна продукція.

### Матеріал і методика досліджень

Дослідження перетравленості поживних речовин, а також баланс азоту,

кальцію та фосфору проводили за методикою А.І. Овсяннікова (1976 р.).

Відбір кормів і продуктів обміну для хімічного аналізу проводили за методикою Всесоюзного інституту тваринництва (1984 р.). Розрахунок поживності кормів проводили на основі визначення енергетичної цінності поживних речовин за результатами балансових дослідів. Дослідження проводили згідно зі схемою, наведеною в таблиці 1. Як кормову добавку до раціонів корів використовували Ліпрот – концентрат лізину виробництва Трипільського біохімічного заводу, який містить 25,5 % протеїну, 0,55 жиру, 11,9 золи и 10,4 % вологи. Сума незамінних амінокислот складає 40,9 %, що свідчить про високу біологічну цінність. Як наповнювачі до Ліпроту додавали мінеральні добавки калію, натрію, кальцію та фосфору, які мають зв'язуючу здатність, а також вітамін Д. Нова кормова добавка отримала назву «Ліпроткалнат».

Таблиця 1. Схема дослідів

Група	Кількість голів	Особливості годівлі
<i>Лактаційний період (зимовий раціон) 1 дослід</i>		
I – контрольна	10	ОР (основний раціон)
II	10	ОР + 300 г/гол. добавки «Ліпроткалнат»
III	10	ОР + 400 г/гол. добавки «Ліпроткалнат»
IV	10	ОР + 500 г/гол. добавки «Ліпроткалнат»
<i>Лактаційний період (літній раціон) 2 дослід</i>		
I – контрольна	10	ОР (основний раціон)
II	10	ОР + 300 г/гол. добавки «Ліпроткалнат»
III	10	ОР + 400 г/гол. добавки «Ліпроткалнат»
IV	10	ОР + 500 г/гол. добавки «Ліпроткалнат»

Дослідження проводилися на колективному сільськогосподарському підприємстві «Нестерварка» Тульчинського району, де потужність гамма-фону на сільськогосподарських угіддях становила до 35 мкр/год. Грунти колективного сільськогосподарського підприємства містять в середньому 750,0 Бк/кг радіоцезію-137 і 30,5 Бк/кг 90Sr. Для годівлі корів використовували корми місцевої заготівлі. Раціони складали окремо для сухостійних корів, які були розподілені за принципом аналогів у 4 групи по 10 голів у кожній. Тривалість облікового періоду 60 днів. Тварини всіх груп підібрані з урахуванням живої маси, періоду лактації, продуктивності, жирності молока за минулу лактацію.

Протягом дослідного періоду тварини всіх груп отримували однакові збалансовані за всіма поживними речовинами та енергією раціони. Необхідно зазначити, що споживання обмінної енергії та сухої речовини в усіх групах було приблизно на одному рівні. Значну роль у використанні поживних речовин раціонів відіграє їх структура. Крім того, тваринам

дослідних груп додатково згодовували кормову добавку «Ліпроткалнат» по 300, 400 і 500 г на кожну голову відповідно для II, III і IV дослідних груп.

Корови дослідних груп отримували концентрат вітаміну Д у кількості 2000, 4000 і 6000 ІО до основного раціону. Концентратну добавку Ліпрот збагачували сульфатом натрію та калію. Дані поживності свідчать про підвищений вміст перетравного протеїну у дослідних групах корів на 4,1; 6,0 і 8,0 %; лізину – на 22,7; 30,3 і 38,9 %; кальцію – на 34,1; 40,6 і 57,2 %; фосфору – на 53,0; 79,4 і 106,0 % відповідно, порівняно з контролем, за рахунок включення додатково у раціон кормового препарату «Ліпроткалнат». Вміст перетравного протеїну у розрахунку на одну кормову одиницю в дослідних групах складав відповідно 96,7; 103,9 і 107,8 г проти 95,7 г у контролі. За рахунок включення до раціону тварин дослідних груп кормової добавки «Ліпрокалнат» відмічено збільшення споживання калію та натрію відповідно на 58, 72, 96 і 11, 22, 33 г, порівняно з контролем.

### Результати досліджень

Аналіз кормів зимового і літнього раціонів свідчить про їх значне забруднення радіоцезієм-137. Нашими дослідженнями встановлено, що у зимовому раціоні вміст радіоцезію склав 3431,6 Бк, тоді як у літньому його було у 1,7 раза більше, або 5854 Бк. Найбільше радіонуклідів виявлено у зеленій масі – 5750 Бк. До раціону входило 50 кг зеленої маси з вмістом радіонукліду по 95 Бк/кг. Це можна пояснити тим, що деякі лугові та пасовищні рослини, зелену масу, яких використовували для годівлі тварин влітку, відрізнялися більш високим накопиченням радіонуклідів, порівняно з рослинами, що вирощувалися на орних землях.

Кінцева і найбільш об'єктивна оцінка будь-якої технології виробництва та ефективного використання кормів може бути дана тільки після визначення їх дії на рівень продуктивності, якості продукції та стану здоров'я тварин. Найважливішим показником поживності раціонів є вивчення перетравності поживних речовин. Наведені нижче дані свідчать про те, що раціони піддослідних тварин характеризуються високим ступенем перетравності поживних речовин (табл. 2). Найбільш високий коефіцієнт перетравлення мали безазотисті екстрактивні речовини (БЕР). Близькі між собою за показниками суха й органічна речовини. Найнижчий коефіцієнт перетравлення був у клітковини. Жиру поступається протеїн.

Дані коефіцієнтів перетравлення поживних речовин раціонів (табл. 2) свідчать про високу перетравність кормових раціонів дослідних груп корів. Пояснити це можна насамперед тим, що раціони дослідних груп корів переважали контроль за кількістю перетравленого протеїну у розрахунку на 1 кормову одиницю, кількістю енергії та лізину. Так перетравність сухої

речовини цих раціонів була майже на одному рівні, органічної речовини – на 2,8; 6,0 і 5,4 %; протеїну – на 8,4; 11,6 і 9,0 %; жиру – на 10; 6,3 і 9,5 % відповідно більше, порівняно з контролем. В обмінних реакціях організму може брати участь тільки азот органічних сполук, які всмоктуються через стінку травного тракту.

*Таблиця 2. Коефіцієнти перетравності поживних речовин раціонів коровами у сухостійний період*

Група	M±m	Суша речовина	Органічна речовина	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
I контрольна	M±m	75,20	76,10	62,54	76,95	60,50	85,63
		2,16	2,16	4,06	4,94	2,86	1,11
II дослідна 300 г добавки “Ліпроткалнату”	M±m	76,39	78,89	70,90	86,92	62,81	84,72
		2,03	2,01	3,45	1,85	2,16	1,49
III дослідна 400 г добавки “Ліпроткалнату”	M±m	76,90	82,10	74,10	83,28	62,33	88,50
		1,26	1,04	2,23	1,81	1,60	2,28
IV дослідна 500 г добавки “Ліпроткалнату”	M±m	75,36	81,50	71,50	86,42	59,37	90,85
		2,72	0,69	1,93	1,34	4,22	1,61

Частина азотовмісних речовин, що надходять з кормом, виділяються з калом. До них приєднуються азотисті речовини харчових соків і клітин епітелію шлункового тракту. Залишок азотистих речовин кормів надходить до організму тварини, де піддається різним перетворенням, виділяється з сечею чи відкладається у тілі. Кінцеві продукти розкладу азотистих речовин у тілі виділяються з сечею, головним чином у формі сечовини й аміаку. Залишковий азот у тілі, з одного боку, йде на відновлення виділених з калом азотистих речовин, соків органів травлення, з іншого, – може бути відкладений у тілі у формі м'язової тканини або виділений з молоком. Тому для точного визначення кількості азоту, що залишився у тілі, необхідно знати його надходження з кормом та кількість, що виділяється з калом, сечею та молоком. Отримані дані свідчать про те, що при неоднаковому споживанні азоту тваринами дослідних груп виділення його з калом було також різним. У відсотках від прийнятого він був менший у дослідних групах на 1,6–2,7 %, порівняно з контролем. Але коефіцієнт перетравності азоту був вищий у дослідних групах на 1,6; 2,7 і

2,0 %. Подібна картина спостерігалась і при засвоєнні азоту в тілі. Вища засвоюваність азоту в тілі тварин була в дослідних групах і, порівняно з контролем, вона складала 14,9; 22,4 і 29,5 %. Отримані дані свідчать про те, що включення кормового препарату «Ліпроткалнат» у кількості 300, 400 і 500 г на 1 голову на добу до раціонів сухостійних корів сприяє більш високому відкладенню азоту у тілі тварин, що супроводжується, в свою чергу, більш високими середньодобовими приростами.

Таблиця 3. Баланс і використання азоту коровами у період сухостою

Показник	Група			
	I контро- льна	дослідні		
		II (300 г добавки “Ліпрот- калнату”)	III (400 г добавки “Ліпрот- калнату”)	IV (500 г добавки “Ліпрот- калнату”)
Прийнято з кормом, г	183,0	197,0	211,0	225,0
Виділено з калом, г	61,4	62,7	65,0	71,0
% від прийнятого	33,5	31,9	30,8	31,5
Перетравлено, г	121,6	134,3	146,0	154,0
Коефіцієнт перетравлення, %	66,5	68,1	69,2	68,5
Виділено з сечею, г	77,2	75,3	79,2	80,2
% від прийнятого	42,2	38,2	37,5	35,6
Засвоєно азоту, г	44,4	59,3	66,8	73,8
% від прийнятого	24,3	30,1	31,6	32,8
% до перетравленого	36,5	44,2	45,7	47,9
Середньодобовий приріст, г	700	762	860	853

Як відомо, мінеральні речовини (кальцій, фосфор, калій та натрій) надходять до організму тварини з кормами і водою, а виділяються із калом і сечею (у лактуючих корів – із молоком), тому для вивчення їх балансу необхідно визначити кількість відповідного елемента у названих джерелах надходження і виведення. Насичення кальцієм раціону, який містить відносно мало цього елемента, дозволяє знизити накопичення радіостронцію в скелеті приблизно в 3–6 разів. Споживання кальцію та фосфору всіма дослідними тваринами відповідало діючим деталізованим нормам і забезпечувало необхідний рівень елементів для сухостійних корів. Більш того, про сприятливе співвідношення кальцію та фосфору свідчать не тільки дані балансових дослідів, але й дані годівлі тварин у період сухостою. При цьому необхідно зазначити, що в усіх групах як за

кальцієм, так і за фосфором баланс був позитивним.

Наші дослідження показали, що між кількістю виведення і величиною відкладання в організмі кальцію та фосфору спостерігається певна кореляція. Значна кількість кальцію виділялася при додаванні кормової добавки «Ліпроткалнат». Значення розміру його дози в наших дослідах не суттєве.

Таблиця 4. Баланс і використання кальцію та фосфору коровами

Показник	Група			
	I контрольна	дослідні		
		II (300 г добавки «Ліпрот- калнату»)	III (400 г добавки «Ліпрот- калнату»)	IV (500 г добавки «Ліпрот- калнату»)
<i>Кальцій</i>				
Прийнято з кормом, г	108,1	145,0	152,0	170,0
Виділено з калом, г	79,0	118,0	124,0	136,0
% від прийнятого	73,0	81,3	81,6	80,0
Виділено з сечею, г	0,46	1,12	1,25	1,20
% від прийнятого	0,6	0,9	0,9	0,9
Відклалось, г	28,54	25,88	26,75	32,80
% від прийнятого	21,4	17,8	17,6	19,1
<i>Фосфор</i>				
Прийнято з кормом, г	30,0	46,2	54,2	62,0
Виділено з калом, г	20,9	29,6	30,1	32,7
% від прийнятого	69,7	64,0	55,5	52,5
Виділено з сечею, г	0,130	0,215	0,325	0,516
% від прийнятого	0,4	0,5	0,7	1,0
Відклалось, г	8,97	16,385	23,78	28,98
% від прийнятого	29,9	35,5	43,8	46,5

Децо інша картина виявилась з балансом фосфора. Виділення з калом зменшувалось пропорційно збільшенню дози «Ліпроткалнату» з 69,7 у контролі (без кормової добавки) до 52,5 у IV варіанті, де доза кормової добавки складала 500 г. Виділення з сечею було в межах одиниці. Проте відкладання фосфору в міру збільшення дози «Ліпроткалнату» від 29,9 % (контроль) збільшувалась до 46,5 % при дозах (особливо 500 г).

У тварин, які отримували по 300, 400 і 500 г добавки «Ліпроткалнату», споживання кальцію було на 34,1; 40,6 і 57,2 % більше. Відмічено зниження відкладання кальцію, порівняно із контролем, на 8,6; 8,8 і 7,3 %.

Це можливо пояснити, насамперед, інтенсивністю виведення кальцію з організму та тим, що в останні місяці тільності кальцій інтенсивно використовується на ріст кістяка теляти в утробі матері, а також для регуляції кислотно-лужної рівноваги в організмі тварин, що підтверджується даними вчених [5]. Як свідчать дані результатів наших досліджень (табл. 5), надходження радіоцезію-137 до організму тварин було приблизно на одному рівні в усіх групах. Незначне збільшення виведення цезію з калом у дослідних групах відбулося за рахунок збільшення виділення калу цими тваринами та шляхом зв'язування у шлунково-кишковому тракті тварин калію з цезієм. Як правило, ця різниця характерна при швидкому встановленні стану рівноваги в організмі, і призводить до зниження накопичення цезію в його органах і тканинах.

При вивченні балансу  $^{137}\text{Cs}$  у зимовому раціоні (табл. 5) відмічено рух  $^{137}\text{Cs}$  залежно від дози «Ліпроткалнату». Спостерігається збільшення виділення радіонукліду з калом із підвищенням дози введення до раціону «Ліпроткалнату». З сечею виділялось більше всього радіоцезію при дозах добавки в 300 і 400 г. При дозі 500 г виділення радіоцезію з сечею було меншим, ніж у контролі, на 23 %.

**Таблиця 5. Баланс і використання радіоцезію-137 піддослідними коровами у сухостійний період**

Показник	Група			
	I контрольна	дослідні		
		II (300 г добавки «Ліпрот- калнату»)	III (400 г добавки «Ліпрот- калнату»)	IV (500 г добавки «Ліпрот- калнату»)
<i>Зимовий раціон</i>				
Прийнято з кормом, Бк	3431,6	3415,6	3407,6	3431,6
Виділено з калом, Бк	1784,4	1844,4	1915,0	1959,4
% до прийнятого	52,0	54,0	56,2	57,1
Виділено з сечею, Бк	1201,0	1264,0	1247,2	1153,0
% до прийнятого	34,0	37,0	36,6	33,6
Відклалось, Бк	641,7	307,2	245,3	319,4
% до прийнятого	13,0	9,0	7,2	10,0
<i>Літній раціон</i>				
Прийнято з кормом, Бк	5854,0	5854,0	5854,0	5854,0
Виділено з калом, Бк	3161,2	3290,0	3448,0	3512,4
% до прийнятого	54,0	56,0	58,9	60,0
Виділено з сечею, Бк	2107,4	2160,1	2195,3	2122,7
% до прийнятого	36,0	37,1	37,5	36,5
Відклалось, Бк	585,4	403,9	210,7	204,9
% до прийнятого	10,0	6,9	3,6	3,5

Найменше відклалося радіоцезію-137 у третьому варіанті (400 г добавки). Хоча загальна тенденція до зменшення накопичення радіоцезію-137 відмічається в усіх варіантах, в яких використовували кормову добавку «Ліпроткалнат». Різні види тварин мають і різну здатність накопичувати радіоцезій, що зумовлено особливостями їх годівлі, зокрема мінеральної. Для тварин, що використовують в основному грубі та соковиті корми, характерне високе споживання калію (до 1,0 г на 1 кг живої маси). У зв'язку з підвищеним надходженням до організму калію відмічена інтенсифікація обміну, зниження відкладення радіоцезію-137 в органах і тканинах. Тому високий рівень виведення його із організму з калом можливо пояснити не тільки поганою абсорбцією у травному каналі, а й значною екскрецією нукліду у просвіт шлунково-кишкового тракту після зв'язування з калієм й абсорбцією. Такий високий коефіцієнт виведення цезію вказує на високий рівень всмоктування радіонукліду у травному тракті. Проносна дія солі сірчанокислого натрію, яка була добавлена до Ліпроту, супроводжується уповільненням всмоктування з кишечника, що особливо сприятливо при наявності різних отруйних речовин, токсинів, і чужорідних тіл. В концентрованому вигляді гіпертонічні розчини сульфату натрію виводять токсини, клітини, що омертвіли, бактерії. Загальна кількість маси, що не всмокталася в кишечнику досягає значних розмірів. Ця маса тисне на стінку тонкого відділу й тим самим рефлекторно викликає посилення перистальтики. В товстому відділі кишечника ця маса веде себе так, як і в тонкому, але тут тиск на кишкову стінку рефлекторно викликає дефекацію, яка повторяється доти, поки солевий розчин не буде виведений повністю. Згодовування коровам «Ліпрокалнату» в складі раціонів стійлового й пасовищного періодів по 300, 400 і 500 г на голову за добу істотно не позначилось на їх продуктивності та негативного впливу на стан здоров'я не мало. Під час годівлі корів на територіях, забруднених радіоцезієм, рекомендовано включати кормову добавку «Ліпрокалнат» в кількості 500 г на голову на добу. Це буде сприяти виведенню радіоцезію з організму та зменшенню його концентрації в молоці. Молоко, надосно від піддослідних корів, мало забруднення за радіоцезієм нижче допустимого рівня (ТДР-97-100 Бк/кг).

#### **Висновки:**

1. Встановлено, що розроблена кормова добавка «Ліпроткалнат» позитивно впливає на коефіцієнти накопичення і виведення з організму радіонуклідів цезію та стронцію, сприяє підвищенню перетравності органічної речовини на 2,8–6,0 %, протеїну – на 8,4–11,6 %, жиру – на 6,3–10,0 %, порівняно з контролем. Корови дослідних груп в період сухостою споживали кальцію на 36,9; 43,9 і 61,9 г більше ніж контрольні. Відмічено



достовірне виділення кальцію з калом в корів дослідчених груп.

2. Доведено, що використання кормової добавки “Ліпроткалнат” сприяє збільшенню засвоюваності азоту коровами дослідних груп в період сухостою на 14,9; 22,4 і 29,5 %, порівняно з контролем, і зниженню накопичення радіоцезію в організмі корів дослідних груп на 4,0–6,8 % при зимових раціонах і на 3,1–6,5 % – при літніх.

3. Згодовування раціонів з підвищеним вмістом радіоцезію в кормах коровам в період сухостою при однаковій його концентрації сприяє не однакою відкладенню в організмі. При зимових раціонах кількість відкладеного радіоцезію достовірно знижується в другій групі на 4,0 % ( $P < 0,01$ ), у третій – на 5,8 ( $P < 0,001$ ) і четвертій – на 3,0 ( $P < 0,001$ ), а при літніх раціонах – на 3,1; 6,4 і 6,5 % відповідно, порівняно з контролем.

### Література

1. Радченков В.П. Влияние стимуляторов на азотистый обмен и продуктивность животных: Автореф. дис...д.б.н. – Ереван, 1971. – 42 с.
2. Ярмоленко С.П. Радиобиология человека и животных. – М.: Высшая школа, 1977. – 368 с.
3. Кнатько В.А., Атиц В.Ю., Жмигельская И.Д., Ивашкевич И.И. Оценка зависимости коэффициента перехода Cs-137 и элементов минерального питания растений // Радиационная биология. Радиоэкология. – 1999. – Т. 39. – № 6. – С. 675–682.
4. Кривий М.М., Степаненко В.М. Структура кормів при виробництві молока в зоні радіоактивного забруднення // Вісник аграрної науки. – Житомир, 2001. – № 4. – С. 58–60.
5. Корнеев Н.А., Сироткин А.Н., Корнеева Н.В. Снижение радиоактивности в растениях и продуктах животноводства. – М.: Атомиздат, 1977. – 198 с.