

# ТЕХНОЛОГИЯ КОРМОВ И КОРМЛЕНИЯ, ПРОДУКТИВНОСТЬ

---

УДК 636.2.087.72:577

П.П. БИГУН

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЛИПРОТКАЛНАТ» В РАЦИОНАХ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ НА ТЕРРИТОРИЯХ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ

Винницкий государственный аграрный университет

**Введение.** Для снижения радионуклидов в организме сельскохозяйственных животных и животноводческой продукции важная роль принадлежит оптимизации минерального питания, т. к. недостаточное потребление минеральных веществ и микроэлементов связано с их дефицитом в организме животных, снижением иммунитета [1].

Уменьшить поступление радионуклидов в организм животных и продукцию животноводства и пчеловодства можно, вводя в рацион как традиционные, так и специальные кормовые добавки [2, 3, 4].

Защита организма человека и животного от радиоактивного облучения, опасность которого увеличилась в связи с аварией на Чернобыльской АЭС, является одной из наиболее актуальных проблем в настоящее время. Основную дозовую нагрузку человека формируют радионуклиды, которые поступают в организм с пищевыми продуктами (в основном через молоко, мясо, яйца и растительную продукцию) и значительно влияют на состояние здоровья населения.

Целью работы стало изучение эффективности использования кормовой добавки «Липроткалнат» в рационах сухостойных коров на территориях, загрязненных радионуклидами.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились в коллективном сельскохозяйственном предприятии «Нестерварка» Тульчинского района, где мощность гамма-фона на сельскохозяйственных угодьях наблюдалась до 35 мкр/ч. Почвы данного предприятия содержат в среднем 750,0 Бк/кг цезия-137 и 30,5 Бк/кг стронция-90. Были подобраны 4 группы сухостойных коров (I – контрольная, II, III и IV – опытные) по 10 голов в каждой с учетом живой массы, периода лактации, продуктивности и жирности молока за прошлую лактацию. Для их кормления использовались корма местного производства.

В течение опытного периода животные всех групп получали одинаковые, сбалансированные по всем питательным веществам и энергии, рационы. Потребление обменной энергии и сухого вещества, а также содержание энергии в сухом веществе рационов было во всех группах приблизительно на одном уровне. Животным опытных групп в течение учетного периода (60 дней) дополнительно скармливали кормовую добавку «Липроткалнат» в количестве 300, 400 и 500 г на каждую голову, соответственно для II, III и IV опытных групп. Ее основу составляет концентратная добавка «Липрот» (концентрат лизина) производства Трипольского биохимического завода, содержащая 25,5 % протеина, 0,55 жира, 11,9 золы и 10,4 % влаги. Сумма незаменимых аминокислот составляет 40,9 %, что свидетельствует о ее высокой биологической ценности. В качестве наполнителей к «Липроту» добавляли минеральные добавки калия, натрия, кальция и фосфора, которые обладают адсорбирующей и связывающей способностью, а также концентрат витамина Д в количестве 2000, 4000 и 6000 МЕ соответственно для II, III и IV групп.

Исследование переваримости питательных веществ, а также баланс азота, кальция и фосфора проводили по методике А.И. Овсянникова (1976).

Отбор проб кормов и продуктов обмена для химического анализа проводили по методике Всесоюзного института животноводства (1984). Питательность кормов рассчитывали на основе определения энергетической ценности переваренных питательных веществ по результатам балансовых опытов. Исследования проводили согласно схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опытов

Группы	Количество голов	Особенности кормления
Лактационный период (зимний рацион) 1 опыт		
I контрольная	10	ОР-основной рацион
II опытная	10	ОР+300г/гол добавки «Липроткалнат»
III опытная	10	ОР+400г/гол добавки «Липроткалнат»
IV опытная	10	ОР+500г/гол добавки «Липроткалнат»
Лактационный период (летний рацион) 2 опыт		
I контрольная	10	ОР-основной рацион
II опытная	10	ОР+300г/гол добавки «Липроткалнат»
III опытная	10	ОР+400г/гол добавки «Липроткалнат»
IV опытная	10	ОР+500г/гол добавки «Липроткалнат»

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Данные питательно-

сти рационов свидетельствуют о повышенном содержании переваримого протеина в опытных группах коров на 4,1 %, 6,0 и 8,0 %, лизина – на 22,7 %, 30,3 и 38,9 %, кальция – на 34,1 %, 40,6 и 57,2 %, фосфора – на 53,0 %, 79,4 и 106,0 % соответственно сравнительно с контролем за счет дополнительного включения в рацион «Липроткалната». Содержание переваримого протеина в расчете на одну кормовую единицу в опытных группах составляло соответственно 96,7, 103,9 и 107,8 г против 95,7 г в контроле. За счет включения в рацион животных опытных групп кормовой добавки «Липрокалната» отмечено и увеличение потребления калия и натрия соответственно на 58, 72, 96 и 11; 22, 33 г в сравнении с контролем.

Анализ кормов зимнего и летнего рационов свидетельствует об их значительном загрязнении цезием-137. Нашими исследованиями установлено, что в зимнем рационе содержание этого элемента составило 3431,6 Бк, тогда как в летнем его было в 1,7 раз больше, или 5854 Бк. Больше всего цезия-137 обнаружено в зеленой массе – 5750 Бк. Рацион состоял из 50 кг зеленой массы с содержанием радиоцезия 95 Бк/кг. Это можно объяснить тем, что некоторые луговые и пастбищные растения, зеленую массу которых использовали для кормления животных летом, отличались высоким накоплением цезия-137 в сравнении с растениями на пахотных землях.

Важным показателем питательности кормов является их переваримость. Приведенные ниже данные свидетельствуют о том, что рационы опытных животных характеризуются высокой степенью переваримости питательных веществ (табл. 2). Наиболее высокий коэффициент переваримости отмечен у безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ), самый низкий – у клетчатки, а у сухого и органического вещества данный показатель был практически одинаковым. Объяснить это возможно, в первую очередь, тем, что в рационах коров опытных групп преобладало повышенное количество переваримого протеина в расчете на 1 кормовую единицу, а также количество энергии и лизина. Так, переваримость сухого вещества этих рационов была почти на одном уровне, органического – на 2,8 %, 6,0 и 5,4%, протеина – на 8,4 %, 11,6 и 9,0%, жира – соответственно на 10 %, 6,3 и 9,5 % больше по сравнению с контролем. Что касается переваримости клетчатки, то она была практически одинаковой во всех группах.

Данные таблицы 3 показывают, что при неодинаковом потреблении азота животными опытных групп выделение его с калом было также разным. Коэффициент переваримости азота и его усвояемость была выше в опытных группах соответственно на 1,6 %, 2,7, 2,0 % и на 14,9%, 22,4 и 29,5 % в сравнении с контролем. Полученные результаты свидетельствуют о том, что включение кормового препарата «Липроткалната» в количестве 300, 400 и 500 г на 1 голову на сутки в рационы

сухостойных коров способствует более высокому отложению азота в организме животных, которое сопровождается, в свою очередь, более высокими среднесуточными приростами.

Таблица 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов коровами в период сухостоя, %

Группа	M±m	Сухое вещество	Органическое вещество	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
I контрольная	M±m	75,20 2,16	76,10 2,16	62,54 4,06	76,95 4,94	60,50 2,86	85,63 1,11
II опытная (300 г добавки «Липроткалнат»)	M±m	76,39 2,03	78,89 2,01	70,90 3,45	86,92 1,85	62,81 2,16	84,72 1,49
III опытная (400 г добавки «Липроткалнат»)	M±m	76,90 1,26	82,10 1,04	74,10 2,23	83,28 1,81	62,33 1,60	88,50 2,28
IV опытная (500 г добавки «Липроткалнат»)	M±m	75,36 2,72	81,50 0,69	71,50 1,93	86,42 1,34	59,37 4,22	90,85 1,61

Таблица 3 – Баланс и использование азота коровами в период сухостоя

Показатели	Группа			
	I контрольная	Опытные		
		II (300 г добавки «Липроткалнат»)	III (400 г добавки «Липроткалнат»)	IV (500 г добавки «Липроткалнат»)
Принято с кормом, г	183,0	197,0	211,0	225,0
Выделено с калом, г	61,4	62,7	65,0	71,0
% от принятого	33,5	31,9	30,8	31,5
Переварено, г	121,6	134,3	146,0	154,0
Коэффициент переваримости %	66,5	68,1	69,2	68,5
Выделено с мочой, г	77,2	75,3	79,2	80,2
% к принятому	42,2	38,2	37,5	35,6
Усвоено азота, г	44,4	59,3	66,8	73,8
% к принятому	24,3	30,1	31,6	32,8
% к переваренному	36,5	44,2	45,7	47,9
Среднесуточный прирост, г	700	762	860	853

Как известно, минеральные вещества (кальций, фосфор, калий и натрий) поступают в организм животного с кормами и водой, а выделяются с калом и мочой, а у лактирующих коров и с молоком, поэтому

для изучения их баланса необходимо определить количество соответствующего элемента в вышеназванных источниках поступления и выведения. Кальций является аналогом стронция-90, поэтому отложение его в организме животных зависит от уровня потребления кальция. Насыщение кальцием рациона, который содержит относительно мало этого элемента, позволяет снизить накопление радиостронция в скелете приблизительно в 3-6 раз. В наших исследованиях потребление кальция и фосфора подопытными животными соответствовало действующим детализированным нормам и обеспечивало необходимый уровень элементов для коров в период сухостоя. Более того, о благоприятном соотношении кальция и фосфора свидетельствуют данные не только балансовых опытов, но и рацион животных в период сухостоя. При этом необходимо отметить, что во всех группах, как по кальцию, так и по фосфору, баланс был положительным (таблица 4).

Таблица 4 – Баланс и использование кальция и фосфора коровами в период сухостоя

Показатели	Группа			
	I контрольная	Опытные		
		II (300 г кормовой добавки «Липроткалнат»)	III (400 г кормовой добавки «Липроткалнат»)	IV (500 г кормовой добавки «Липроткалнат»)
<b>Кальций</b>				
Принято с кормом, г	108,1	145,0	152,0	170,0
Выделено с калом, г	79,0	118,0	124,0	136,0
% к принятому	73,0	81,3	81,6	80,0
Выделено с мочой, г	0,46	1,12	1,25	1,20
% к принятому	0,6	0,9	0,9	0,9
Отложилось, г	28,54	25,88	26,75	32,80
% к принятому	21,4	17,8	17,6	19,1
<b>Фосфор</b>				
Принято с кормом, г	30,0	46,2	54,2	62,0
Выделено с калом, г	20,9	29,6	30,1	32,7
% к принятому	69,7	64,0	55,5	52,5
Выделено с мочой, г	0,130	0,215	0,325	0,516
% к принятому	0,4	0,5	0,7	1,0
Отложилось, г	8,97	16,385	23,78	28,98
% к принятому	29,9	35,5	43,8	46,5

Наши исследования показали, что между количеством выведения и величиной отложения в организме кальция и фосфора наблюдается определенная корреляция. Значительное количество кальция выделялось при скармливании кормовой добавки «Липроткалнат», доза которой значения в наших опытах существенного влияния не имела. Несколькo иная картина наблюдалась по балансу фосфора. Выделение с калом уменьшалось пропорционально увеличению дозы «Липроткалнат» с 69,7 в контроле до 52,5 – в IV группе, где доза кормовой добавки составляла 500 г. Выделение с мочой было в пределах единицы. Зато отложение фосфора по мере увеличения дозы «Липроткалната» от 29,9% (контроль) возросло до 46,5% (V группа).

У животных опытных групп потребление кальция было на 34,1 %, 40,6 и 57,2 % больше. Однако отмечено снижение отложения кальция по сравнению с контролем на 8,6 %, 8,8 и 7,3 %.

В первую очередь это объясняется интенсивностью выведения кальция из организма и тем, что в последние месяцы стельности кальций интенсивно используется на рост скелета теленка в утробе матери, а также для регуляции кислотно-щелочного равновесия в организме животных [5]. Как свидетельствуют результаты наших исследований (табл. 5), поступление цезия-137 в организм животных было приблизительно на одном уровне во всех группах. Незначительное увеличение выведения цезия с калом в опытных группах происходило за счет увеличения выделения кала этими животными и путем связывания в желудочно-кишечном тракте животных калия с цезием. Как правило, эта разница характерна при быстром установлении состояния равновесия в организме, что приводит к снижению накопления цезия в его органах и тканях. При изучении баланса цезия-137 в зимнем рационе (табл. 5) отмечено его изменение в зависимости от дозы «Липроткалната». Наблюдалось увеличение выделения радионуклида с калом с повышением дозы скармливания в рационах кормовой добавки. С мочой выделялось больше всего радиоцезия при скармливании препарата в дозе 300 и 400 г. При дозе 500 г выделения с мочой было меньше, чем в контроле, на 23%.

Менее всего отложилось цезия-137 в III группе (в 1,8 раза меньше контроля). Хотя общая тенденция к уменьшению накопления этого элемента отмечается во всех группах при скармливании кормовой добавки «Липроткалнат». Разные виды животных имеют и разную способность накапливать радиоцезий, что предопределено особенностями их кормления, в частности, минерального. Для животных, которые используют в основном грубые и сочные корма, характерно высокое потребление калия (до 1,0 г на 1 кг живой массы). В связи с повышенным поступлением в организм калия отмечена интенсификация обмена, снижение отложения радиоцезия в органах и тканях. Поэтому высокий

уровень выведения его из организма с калом можно объяснить не только плохой абсорбцией в пищеварительном канале, но и значительной экскрецией нуклида в просвет желудочно-кишечного тракта после связывания с калием. Такой высокий коэффициент выведения цезия-137 указывает на низкий уровень всасывания радионуклида в пищеварительном тракте. Слабительное действие соли серноокислого натрия, которая была добавлена к «Липроту», сопровождается замедлением всасывания из кишечника, что особенно благоприятно при наличии различных ядовитых веществ, токсинов и чужеродных тел. В концентрированном виде гипертонические растворы сульфата натрия выводят токсины, омертвевшие клетки, бактерии. Общее количество массы, не всосавшейся в кишечнике, достигает больших размеров, давит на стенку тонкого отдела и тем самым рефлекторно вызывает усиление перистальтики. В толстом отделе кишечника эта масса ведет себя так, как и в тонком, но здесь давление на кишечную стенку рефлекторно вызывает дефекацию, которая повторяется до тех пор, пока солевой раствор не будет выведен полностью.

Таблица 5 – Баланс и использование цезия-137 подопытными коровами в сухостойный период

Показатели	Группы			
	I контроль	Доза «Липроткалната» на 1 гол/сутки		
		II – 300 г	III – 400 г	IV – 500 г
<b>Зимний рацион</b>				
Принято с кормом, Бк	3431,6	3415,6	3407,6	3431,6
Выделено с калом, Бк	1784,4	1844,4	1915,0	1959,4
% к принятому	52,0	54,0	56,2	57,1
Выделено с мочой, Бк	1201,0	1264,0	1247,2	1153,0
% к принятому	34,0	37,0	36,6	33,6
Отложилось, Бк	641,7	307,2	245,3	319,4
% к принятому	13,0	9,0	7,2	10,0
<b>Летний рацион</b>				
Принято с кормом, Бк	5854,0	5854,0	5854,0	5854,0
Выделено с калом, Бк	3161,2	3290,0	3448,0	3512,4
% к принятому	54,0	56,0	58,9	60,0
Выделено с мочой, Бк	2107,4	2160,1	2195,3	2122,7
% к принятому	36,0	37,1	37,5	36,5
Отложилось, Бк	585,4	403,9	210,7	204,9
% к принятому	10,0	6,9	3,6	3,5

Скармливание коровам «Липроткалната» в составе рационов стойлового и пастбищного периодов в дозе 300, 400 и 500 г на голову за

сутки существенно не повлияло на их продуктивность и не оказало негативного влияния на состояние здоровья. Молоко, полученное от подопытных коров, имело загрязненность радиоцезием ниже установленного допустимого уровня (РДУ-97-100 Бк/кг). Во время кормления коров на территориях, загрязненных цезием-137, рекомендовано включать кормовую добавку «Липроткалнат» в количестве 500 г на голову на сутки. Это будет способствовать выведению радиоцезия из организма и снижать его концентрацию в молоке.

**Заключение.** 1. Установлено, что разработанная кормовая добавка «Липроткалнат» положительно влияет на коэффициенты накопления и выведения из организма радионуклидов цезия и стронция, способствует повышению переваримости органического вещества на 2,8-6,0 %, протеина – на 8,4-11,6 %, жира – на 6,3-10,0 % в сравнении с контролем. Отмечено достоверное выделение кальция с калом у коров опытных групп ( $P<0,001$ ) и более низкое его отложение – на 3,6 %, 3,8 и 2,3%. Выделение фосфора с калом достоверно снижается ( $P<0,05$ ) пропорционально увеличению кормовой добавки «Липроткалнат» с 69,7 % в контроле до 52,5 % в IV опытной группе. Увеличение кормовой добавки в рационах коров (до 500 г на 1 голову) способствовало увеличению ( $P<0,001$ ) его отложения в организме на 5,6 %, 13,9 и 16,6% сравнительно с контролем.

2. Использование кормовой добавки «Липроткалнат» способствует достоверному ( $P<0,001$ ) увеличению усвояемости азота коровами опытных групп в период сухостоя на 14,9 %, 22,4 и 29,5 % сравнительно с контролем и снижению накопления радиоцезия в организме коров опытных групп на 4,0-6,8 % в зимних рационах и на 3,1-6,5 % в летних.

#### Литература

1. Радченков, В. П. Влияние стимуляторов на азотистый обмен и продуктивность животных : автореф. дисс. ... д-ра биол. наук / Радченков В.П. – Ереван, 1971. – 42 с.
2. Ярмоленко, С. П. Радиобиология человека и животных / С. П. Ярмоленко. – М. : Высшая школа, 1977. – 368 с.: ил.
3. Оценка зависимости коэффициента перехода Cs-137 и элементов минерального питания растений / В. А. Кнатько [и др.] // Радиационная биология. Радиоэкология. – 1999. – Т. 39, № 6. – С. 675-682.
4. Кривый, М. М. Структура кормов при производстве молока в зоне радиоактивного загрязнения / М. М. Кривый, С.М. Степаненко // Вестник аграрной науки. – 2001. – № 4. – С. 58-60.
5. Корнеев, Н. А. Снижение радиоактивности в растениях и продуктах животноводства / Н. А. Корнеев, А. Н. Сироткин, Н. В. Корнеева. – М. : Атомиздат, 1977. – 198 с.

(поступила 11.03.2008 г.)