

УДК 636.22/28.084.21'22

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМА КОРОВАМИ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ЛЕТНЕГО СОДЕРЖАНИЯ

В. Н. БАКАНОВ, Б. Р. ОВСИЦЕР, Н. И. БОНДАРЕВА, А. С. ИРБИЧИН  
(Кафедра кормления с.-х. животных)

В условиях интенсификации молочного скотоводства важное значение имеет организация рационального кормления и содержания животных в летний период. Традиционным методом содержания молочного скота в средней полосе европейской части СССР был пастбищный, при котором животные более 50 % питательных веществ получали во время выпаса. Ряд проектов промышленных комплексов предусматривает стойловое летнее содержание коров при кормлении скошенной зеленой массой или сенажом и силосом.

Результаты сравнительного изучения эффективности стойлового и пастбищного содержания коров противоречивы. Одни исследователи [1, 5] считают, что при длительном пребывании животных на воздухе у них улучшается аппетит, повышается плодovitость, увеличивается продуктивность. По мнению других, выпас животных приводит к ухудшению физических свойств почвы, а зеленый корм пастбища используется далеко не полностью. Отмечается также, что хорошо организованный зеленый конвейер обеспечивает равномерное поступление молока, повышается интенсивность землепользования [4, 7, 12].

В опытах, проведенных в Сибири, не установлено существенных различий по молочной продуктивности и жирности молока у коров при пастбищном и стойлово-лагерном содержании [6].

Из приведенных литературных данных следует, что вопрос об оптимальном методе летнего содержания коров должен решаться дифференцированно, с учетом экономических условий отдельных зон и конкретных хозяйств.

Нами изучалось потребление и использование питательных веществ корма коровами, обмен азота и минеральных веществ при стойловом и пастбищном их содержании. Определялась также экономическая эффективность этих двух способов содержания. Наблюдения проводили в совхозе «Вороново» Московской области за двумя стадами коров чернопестрой породы (по 116 гол.), их живая масса 500—550 кг, годовой удой 4—4,5 тыс. кг молока. Животные находились в двухрядном коровнике, доение механизированное (установка АД-100), поение из автопоилок, навоз удаляли с помощью скребкового транспортера (ТСН-3Б). Зеленые, грубые и концентрированные корма раздавали вручную.

Для научно-хозяйственного опыта были подобраны две группы коров (по 12 гол. в каждой), аналогов по возрасту, живой массе, срокам отела и осеменения, продуктивности за предыдущую лактацию. Учет молочной продуктивности и содержания жира в молоке проводили еженедельно. В начале и в конце опыта коров индивидуально взвешивали. Животные стойловой группы получали свежескошенную зеленую массу культур зеленого конвейера 3 раза в сутки. Коров пастбищной груп-

Ботанический состав травостоя (% по массе)

Участки	1976 г.			1977 г.		
	злаки	бобовые	разно- травье	злаки	бобовые	разно- травье
Культуры зеленого конвейера	71,4	22,8	5,8	66,9	27,6	5,5
Пастбище	87,6	9,1	3,3	88,7	8,2	3,1

пы выпасали на культурном пастбище. Характеристика ботанического состава травостоя приведена в табл. 1 (данные кафедры луговодства Тимирязевской академии).

Ежегодно под культуры зеленого конвейера вносили 240N80P120K, травостой пастбища удобряли 300N80P120K. Урожайность культур зеленого конвейера в 1976 г. составила (в ц/га): однолетних бобово-злаковых — 238, многолетних злаковых и злаково-бобовых — 348; в 1977 г. — соответственно 246 и 362. Урожайность пастбища в 1976 г. была 421 ц/га, в 1977 г. — 417 ц/га. Пробы зеленой массы с пастбища для химических анализов брали в середине каждого цикла стравливания, а сеяные травы зеленого конвейера с каждого участка в середине периода использования. Образцы кормов исследовали по общепринятым зоотехническим методикам. В сырой золе определяли содержание кальция, магния, фосфора, калия, натрия, меди, цинка, марганца, железа и кобальта. Содержание в кормах сухого вещества составило 15,5—16,9 %, органического — 88,9—89,7, протеина — 22,0—23,0, жира — 3,3—3,5, клетчатки — 27,4—30,7, безазотистых экстрактивных веществ — 34,0—35,1 %. Существенных различий между содержанием указанных веществ в пастбищной траве и культурах зеленого конвейера в разные годы не установлено. В пастбищной траве и культурах зеленого конвейера в среднем за два года содержалось 0,5—0,6 % кальция и 0,4—0,5 % фосфора, что было близко к нормам. Концентрация магния составила 0,1—0,2 %, натрия — 0,007—0,09 %, меди — 8,2—9,4 мг, цинка — 28,9—35,2 и кобальта — 0,12—0,4 мг сухого вещества на 1 кг, этого количества макро- и микроэлементов было недостаточно для удовлетворения потребности в них коров. Калия в кормах содержалось 3,2—4,3 %, железа — 128,4—263,5 мг и марганца — 101,7—121,5 мг сухого вещества на 1 кг, что превышало потребность в них животных.

Поскольку скармливание пастбищной травы в стойле не дает полного представления о потреблении кормов при выпасе, было проведено два опыта, в которых определяли их поедаемость при выпасе индикаторным методом. В результате было установлено, что коровы при выпасе на пастбище потребляли сухого вещества травы на 23,5 % больше, чем коровы, находящиеся в стойле. Свежий воздух, активный motion, возможность выбора растений благоприятно действовали на потребление подножного корма коровами на пастбище.

Потребление питательных веществ животными, определенное в балансовых опытах (табл. 2), находилось в пределах норм. Потребление сухого вещества (2,8—3 кг на 100 кг живой массы) существенно не различалось по группам и годам опыта. Коровы пастбищной группы потребляли больше сырого протеина и клетчатки, поскольку их содержание в пастбищной траве в период балансового опыта было несколько выше, чем в культурах зеленого конвейера.

Переваримость всех питательных веществ определяли в середине пастбищного сезона. У коров пастбищной группы она была ниже

## Потребление органических и минеральных веществ коровами (в сутки в среднем)

Показатель	1976 г.		1977 г.	
	стойловая	пастбищная	стойловая	пастбищная
Сухое вещество, кг	14,0±0,26	14,4±0,61	14,7±0,28	15,1±0,09
Органическое вещество, кг	12,9±0,23	13,3±0,61	13,4±0,27	13,9±0,26
Сырой протеин, г	2388,9±31,31	2557,4±41,61	2786,4±44,47	2854,4±46,42
Сырая клетчатка, г	2872,8±25,75	3171,1±150,74	3624,3±80,15	3824,7±103,53
Сырой жир, г	382,3±13,92	395,5±6,59	445,6±7,00	458,5±3,23
БЭВ, г	7390,5±184,02	7012,0±583,08	6570,3±280,58	6647,2±240,76
Кальций, г	155,9±4,74	134,9±12,59	127,1±6,12	130,3±6,97
Фосфор, г	75,3±2,33	70,2±10,59	77,9±3,53	81,4±2,89
Магний, г	19,2±0,32	19,4±0,22	20,9±0,33	22,5±0,25
Калий, г	330,6±4,26	343,3±12,83	394,4±8,21	399,2±10,32
Медь, мг	129,3±3,64	124,1±15,44	157,5±5,96	160,2±4,63
Цинк, мг	460,4±10,39	499,5±23,21	973,6±74,40	1010,3±70,71
Кобальт, мг	13,8±0,54	12,8±3,04	6,2±0,68	6,3±0,70
Железо, мг	3135,7±100,6	4144,8±255,11	4057,8±231,77	4184,4±0,49

(табл. 3), поскольку животные при выпасе на пастбище получали больше клетчатки, чем коровы стойловой группы.

Потребление протеина было более высоким у коров, выпасаемых на пастбище, что связано с более высокой их молочной продуктивностью (20,2 кг против 17,7 кг). Коэффициенты использования переваримого протеина у этих животных составили 45,12—55,5 %, а у животных стойловой группы — 43,64—47,28 %.

Баланс кальция в обоих опытах был положительным (табл. 4). При поступлении с рационом 127—156 г кальция степень его использования была высокой и составляла 40,5—50,2 % от принятого. Какого-либо закономерного влияния систем летнего содержания коров на использование кальция не установлено. Потребление фосфора коровами находилось в пределах рекомендованных норм, что способствовало высокому использованию этого элемента. Однако животные стойловой группы использовали его лучше, в первый год опыта количество использованного фосфора было на 6,5 % выше, во второй — на 8,2 %.

При невысоком уровне магния в рационе (19,2—22,5 г) его баланс у животных обеих групп был положительным. Поступление калия с рационом превышало потребность в нем животных. При этом баланс калия был положительным, переваримость составила 86,9—89,5 %, а использование не превышало 26,3 %. Значительная часть поступившего с кормом калия (до 70 %) выделялась с мочой, причем его выделение через почки зависело от количества этого элемента в рационе. При поступлении 330,6 и 399,0 г калия с кормом его выделялось с мочой соответственно 231,7 и 290,7 г в сутки.

Т а б л и ц а 3

## Коэффициенты переваримости питательных веществ молочными коровами (%)

Показатель	1976 г.		1977 г.	
	стойловая	пастбищная	стойловая	пастбищная
Сухое вещество	74,7±2,14	70,9±1,98	69,2±2,26	64,7±3,02
Органическое вещество	76,6±1,93	72,6±2,46	71,3±2,11	67,2±2,85
Сырой протеин	75,2±1,62	71,5±1,15	74,4±2,75	70,8±2,68
Сырая клетчатка	73,8±2,57	69,9±1,16	73,4±1,87	69,9±2,57
Сырой жир	40,6±6,07	33,2±2,25	43,4±2,96	38,1±4,53
БЭВ	80,8±1,75	78,0±3,53	72,2±2,51	66,6±2,77

Коэффициенты переваримости и использование макроэлементов летних рационов подопытными коровами

Группа коров	Коэффициенты переваримости				Использовано, % от принятого			
	Са	Р	Mg	К	Са	Р	Mg	К
1976 г.								
Стойловая	43,5	69,5	25,6	89,5	40,5	67,5	14,0	19,2
	±2,91	±2,64	±1,12	±1,48	±2,51	±2,57	±3,79	±5,11
Пастбищная	51,9	62,6	24,9	88,4	49,1	61,0	16,9	26,3
	±7,8	±7,51	±1,71	±0,79	±5,77	±4,98	±0,30	±5,06
1977 г.								
Стойловая	54,2	62,5	25,6	88,9	50,2	60,5	13,5	29,8
	±4,32	±3,50	±1,12	±0,74	±4,78	±2,48	±2,40	±8,58
Пастбищная	50,5	55,1	21,6	86,9	46,4	52,3	10,8	14,5
	±6,05	±6,27	±2,77	±0,78	±6,73	±4,00	±1,26	±9,85

Животные в период опыта потребляли 3,1—4,2 г железа, что в 3—4 раза превышало потребность в нем. При этом переваримость его составила 11,6—17,3 %, а использование — 10,5—16,3 % от принятого с кормом.

Потребление меди находилось в пределах норм, установленных ВАСХНИЛ [11], баланс был положительным, с калом выделялось 42—52 % меди, переваримость составляла 46,2—57,5 %. Наибольшее количество меди использовали коровы стойловой группы в первый год опыта (57,5 %), в то же время потребление протеина было минимальным. Об отрицательном влиянии избыточного количества протеина в рационах на использование меди сообщается в литературе [10, 17].

В первом балансовом опыте при потреблении 460,0—495,5 мг цинка на 1 гол. в сутки баланс его был отрицательным, а переваримость очень низкая — 10 %. В следующем году концентрация цинка в комбикорме увеличилась и животные получали 9736—1010 мг цинка в день на 1 гол. Баланс цинка был положительным, переваримость — 49,3—52,4 %, а использование — 46,2—49,9 % от принятого.

Потребление кобальта коровами в первый и во второй год опыта составило соответственно 12,8—13,8 и 6,2—6,3 мг в сутки на 1 гол., баланс его был положительным, причем более 60 % кобальта выделялось с калом. Переваримость кобальта в оба года исследований у коров стойловой группы была несколько выше пастбищной. Система летнего со-

Т а б л и ц а 5

Коэффициенты переваримости и использование микроэлементов летних рационов подопытными коровами

Группа коров	Коэффициенты переваримости				Использовано, % от принятого			
	Fe	Cu	Zn	Co	Fe	Cu	Zn	Co
1976 г.								
Стойловая	11,8	57,5	9,5	39,6	10,5	53,9	—	39,2
	±0,85	±3,41	±7,4	±1,48	±0,85	±3,06	—	±1,48
Пастбищная	12,3	46,2	10,0	35,1	11,88	42,5	—	35,2
	±4,25	±6,70	±1,7	±11,45	±4,18	±7,15	—	±11,50
1977 г.								
Стойловая	17,3	49,3	52,4	38,7	16,3	46,4	49,9	35,6
	±4,39	±6,77	±7,1	±6,37	±6,36	±6,81	±9,42	±6,61
Пастбищная	11,6	47,6	49,3	33,3	10,53	44,0	46,2	32,5
	±5,74	±6,41	±7,8	±8,72	±5,95	±6,98	±7,21	±8,72

Содержание микроэлементов в крови (мг в 100 мл)

Группа животных	Ca	P	Mg	K	Na
Начало летнего периода					
Стойловая	6,7±0,35	17,6±0,26	2,2±0,14	48,6±0,71	242,6±4,5
Пастбищная	6,5±0,28	17,9±0,11	2,0±0,04	49,1±0,51	245,7±3,39
Середина периода					
Стойловая	7,1±0,10	20,4±0,84	2,4±0,08	49,0±0,59	242,1±4,13
Пастбищная	7,1±0,08	19,5±0,85	2,2±0,10	49,1±1,03	252,8±6,31
Конец периода					
Стойловая	7,2±0,02	20,8±0,76	2,0±0,02	50,7±1,32	243,6±3,45
Пастбищная	7,7±0,16	20,4±0,62	2,0±0,04	48,5±1,10	246,0±3,91

держания коров не сказалась на переваримости минеральных веществ, исключение составил фосфор.

Для более полной характеристики обмена веществ у коров определяли содержание азотистых и минеральных веществ в крови и молоке, а для более полной характеристики минерального обмена — содержание минеральных веществ в пигментированном волосяном покрове.

Содержание общего азота в крови коров обеих групп в среднем за пастбищный сезон колебалось от 2,60 до 2,85 %, небелкового — от 72 до 78 мг%, концентрация мочевины в крови уменьшилась от 40,7 и 50,0 мг% весной до 28,93 и 22,6 мг% к концу летнего периода. В молоке коров стойловой и пастбищной групп содержание общего азота к концу пастбищного периода возросло соответственно от 0,48 и 0,47 до 0,58 и 0,62 %. Количество небелкового азота в молоке было в пределах 22—28 мг% и не различалось по группам в течение опыта. Концентрация мочевины в молоке и крови в стойловой группе снижалась от 40,3 мг%, в начале опыта до 28,1 мг% к концу, в пастбищной — от 39,7 до 29,9 мг%. Высокий уровень мочевины в крови и молоке коров весной обусловлен несбалансированностью зимних рационов по сахаро-протеиновому отношению и концентратным типом кормления, применявшимся в хозяйстве.

По литературным данным [16], избыточное количество протеина в рационе при недостатке энергии приводит к увеличению уровня мочевины в молоке. В более ранних опытах нами также отмечалась связь уровня протеина в рационе с содержанием мочевины в крови и молоке [3].

Содержание кальция, фосфора, магния и натрия в крови коров находилось в пределах физиологических норм [8, 9]. Концентрация кальция в крови коров была выше приводимой в литературе.

К концу пастбищного сезона увеличивалось содержание кальция и фосфора в крови. Способы содержания коров в летний период не сказались на макроэлементном составе крови (табл. 6).

Содержание в крови микроэлементов было характерным для здоровых животных [2, 13]. К концу летнего периода увеличилась концентрация меди, цинка и кобальта (табл. 7). Существенных различий между группами по концентрации микроэлементов в крови коров не наблюдалось. В молоке подопытных коров содержание кальция составляло 1,1—1,2 г/кг, фосфора — 0,8, магния — 0,1, калия — 1,5—1,8, натрия — 0,4 г/кг. Их концентрация не изменялась в течение опыта и не зависела от способа содержания коров. Количество железа, меди, цинка, марганца и кобальта в молоке находилось в пределах норм [2, 13]. Тенденция

Содержание микроэлементов в крови

Группа животных	Fe, мг/100 мл	мкг/100 мл			
		Cu	Zn	Mn	Co
Начало летнего периода					
Стойловая	36,2±1,26	93,8±2,59	301,1±21,36	19,4±0,94	2,8±0,11
Пастбищная	36,4±2,78	92,8±1,72	281,4±24,40	15,5±0,69	2,6±0,30
Середина периода					
Стойловая	35,8±1,94	95,3±2,74	310,5±12,60	21,4±2,43	3,4±0,29
Пастбищная	34,9±1,81	97,1±4,74	315,7±11,47	21,8±1,26	3,6±0,26
Конец периода					
Стойловая	35,2±2,008	99,8±3,73	318,9±10,69	19,3±1,02	3,4±0,17
Пастбищная	34,2±0,74	101,6±0,89	309,6±16,26	20,4±0,50	3,7±0,29

увеличения концентрации железа в молоке от весны к осени наблюдалась у коров пастбищной группы, а содержания меди — в стойловой (табл. 8).

По мнению ряда исследователей, об обеспеченности животных минеральными веществами можно судить по содержанию последних в волосяном покрове. Концентрация кальция в волосяном покрове подопытных животных составила 2,9—3,0 г, фосфора — 0,2, калия — 0,8, натрия — 0,3 г на 1 кг сухого вещества. Приведенные данные близки литературным [14], они свидетельствуют об обеспеченности животных указанными элементами. Концентрация магния в волосяном покрове коров при хорошей обеспеченности их этим элементом составляет 0,79—0,88 г/кг [14]. В нашем опыте в волосяном покрове коров содержалось 0,6 г магния на 1 кг сухого вещества, что указывает на недостаточное количество его в рационах животных. Содержание всех макроэлементов в волосяном покрове коров не зависело от способа содержания их в летний период.

Содержание микроэлементов в волосяном покрове существенно не различалось по годам и группам животных. Количество железа в 1 кг сухого вещества волосяного покрова составляло 118,9—123,4 мг, меди — 9,2—9,7, цинка — 134,9—143,3, марганца — 29,3—35,6 и кобальта — 0,04—0,07 мг. Полученные данные согласуются с литературными [15] и свидетельствуют об обеспеченности животных микроэлементами.

Таблица 8

Содержание микроэлементов в молоке

Группа животных	мг/кг		мкг/кг		
	Fe	Zn	Cu	Mn	Co
Начало летнего периода					
Стойловая	1,4±0,20	1,4±0,04	139,8±5,80	28,9±0,27	0,6±0,05
Пастбищная	1,3±0,11	1,3±0,01	143,8±3,45	29,6±0,44	0,7±0,10
Середина периода					
Стойловая	1,3±0,13	1,4±0,24	142,1±7,79	30,4±1,30	0,6±0,09
Пастбищная	1,5±0,07	1,1±0,08	145,7±6,44	31,9±0,25	0,7±0,07
Конец периода					
Стойловая	1,2±0,04	1,6±7,27	162,2±7,27	32,0±1,71	0,7±0,15
Пастбищная	1,5±0,19	1,3±0,05	143,6±9,02	32,8±0,64	0,6±0,07

Таким образом, содержание макро- и микроэлементов в крови, молоке и волосяном покрове подопытных коров находилось в пределах норм. Использование животными азотистых и минеральных веществ, их концентрация в крови, молоке и волосяном покрове практически не зависели от способа содержания коров.

В течение двух летних периодов проводилась оценка экономической эффективности летнего стойлового и пастбищного содержания коров. Валовой надой молока за летний период у животных пастбищной группы был на 7—10 % выше, чем у коров, находящихся в стойлах. Себестоимость 1 ц молока у последних была на 27—28 % выше, что связано с меньшей молочной продуктивностью, дополнительными затратами на заготовку, подвозку и раздачу кормов. Расход кормовых единиц на 1 кг молока составил в среднем за два года в стойловой группе 0,95, в пастбищной — 0,85.

### Выводы

1. Коровы, выпасавшиеся на пастбище, потребляли на 23,5 % сухого вещества зеленого корма больше, чем животные при стойловом содержании.

2. Переваримость и использование органических и минеральных веществ рационов, в состав которых входили зеленые корма, близкие по химическому составу, не зависели от методов содержания коров.

3. Содержание макро- и микроэлементов в крови, молоке и волосяном покрове подопытных животных не различалось по группам и находилось на уровне физиологических норм.

4. Молочная продуктивность коров пастбищной группы была на 7—8 % выше, чем у коров стойловой группы.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Н. Г., С. С. Тимофеева. Организация летнего содержания крупного рогатого скота. — Животноводство, № 4, 1977, с. 42—45. — 2. Аликаев В. А. и др. Руководство по контролю качества кормов и полноценности кормления с.-х. животных. М.: Колос, 1967. — 3. Баканов В. Н. и др. Содержание небелкового азота и мочевины в крови и молоке коров в зависимости от состава рациона. — Изв. ТСХА, 1976, вып. 4, с. 117—182. — 4. Ефимова А. М. Летнее стойловое содержание молочного скота в колхозах Подмосковья. — Автореф. канд. дис. М., 1957. — 5. Жуков Б. П., Барышников К. В. Сравнительная оценка летнего стойлового содержания коров и пастбы на естественном и улучшенном пастбищах. — Тр. Дальневост. НИИ. Т. XVIII (Животноводство). Хабаровск, 1977, с. 65—69. — 6. Калашников А. П. и др. Молочная продуктивность, поедаемость и затраты корма на продукцию при пастбищном и стойлово-лагерном способах содержания коров в летний период. — Науч. техн. бюл., 1978, вып. 24, с. 11—22. — 7. Карасев И. И. Стойлово-лагерное содержание молочного скота. М.: Сельхозгиз, 1954. — 8. Клиценко Г. Т. Минеральное питание сельскохозяйственных животных. Киев: Урожай, 1980. — 9. Олль Ю. К. Потребность коров в минеральных элементах. — Сб. науч. тр. Эст. с.-х. академии. Тарту, 1980, с. 13—50. — 10. Петухова Е. А. Усвоение меди дойными коровами. — Сб. науч. тр. МВА, 1973, 64, с. 31—34. — 11. Рекомендации по минеральному питанию сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1972. — 12. Гомисте Э. А. Различные способы содержания молочного скота. — Автореф. канд. дис., Тарту, 1973. — 13. Хенниг А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1976. — 14. Anke M. — Mitt. Archiv für Tierernährung, 1967, Bd. 17, N 4, S. 1—26. — 15. Anke M. — Monatshefte für Veterinärmedizin. 1971, Bd. 26, N 12, S. 445—449. — 16. Erbersdöbler H., Zucker H. — Kraftfutter, 1980, Bd. 63, N 1, S. 10—12. — 17. Obritzhauser W. — Im Blickfeld, 1974, Bd. 25, N 37, S. 29—35.

*Статья поступила 20 февраля 1981 г.*

### SUMMARY

When cows kept in the stall and on pasture were given green fodder of almost the same chemical composition, no difference in digestability and in the utilization of organic and mineral substances of the rations was found. The amount of macro-

and microelements in blood, in milk and in hair of the experimental animals was within the standard and did not differ in different groups. The milk yield in cows kept on pasture was by 7.5 % higher than in the animals kept in the stall.