

Calf Notes.com

Заметка о телятах №65. Катионно-анионный баланс кормов для телят молочных пород

Введение

Рост телят и телок молочных пород обычно коррелирует с концентрацией белка (расщепляемого и нерасщепляемого в рубце), энергии и содержанием витаминов и минералов в их диете. Однако было доказано, что баланс ионной силы в кормах влияет на продуктивность коров молочных пород — особенно в период сухостоя и в начале лактации. Исследователи из Университета Кентукки задались вопросом: влияет ли катионно-анионный баланс кормов на показатели молодняка КРС?

Катионно-анионный баланс кормов

Ионы относятся к группам из одного или нескольких атомов, обладающих электрическим зарядом вследствие приобретения или потери электронов. Ионы могут иметь положительный (*катионы*) или отрицательный заряд (*анионы*). В организме катионы и анионы присутствуют в изобилии и отвечают за широкий спектр биологических функций.

Особенно важными в организме являются ионы минеральных веществ. К катионам относятся кальций, калий, натрий, магний и другие. Жизненно важные анионы включают серу, кислород, хлорид и другие. Катионно-анионный баланс кормов обычно рассчитывается в *эквивалентах* или *миллиэквивалентах*. Эквивалент определяется как отношение веса вещества (граммы), к эквивалентному весу (граммы). В свою очередь, эквивалентный вес вещества содержит 1 моль ионов. Он равен частному от деления молекулярного веса (в граммах) на валентность (заряд) вещества. Например, один эквивалент иона натрия (Na^+) рассчитывается как молекулярный вес (23) / валентность (1) = 23.

Расчет катионно-анионного баланса кормов в диете молочного скота обычно вычисляется как число миллиэквивалентов $(\text{Na} + \text{K}) - (\text{Cl} + \text{S})$, соответствующее количеству жизненно важных катионов (натрий и калий) и анионов (хлорид и сера) в диете. Другие исследователи могут использовать другие ионы, содержащиеся в кормах.

Было показано, что манипулирование катионно-анионным балансом кормов (**DCAB**, dietary cation-anion balance) влияет на общий минеральный обмен у многих животных, включая молочный скот. Было показано, что снижение DCAB (увеличение количества анионов в рационе и/или снижение количества катионов) уменьшает частоту возникновения родильного пареза (молочной лихорадки) у молочных коров и поэтому многие фермеры, разводящие молочный скот, регулярно скармливают своим сухостойным коровам рацион с отрицательным DCAB.

Информации касательно использования DCAB в диете для телят имеется относительно немного. В двух исследованиях, проведенных в Университете Кентукки (1, 2), ученые для кормления телят использовали диеты с различными DCAB с целью оценки их влияния на здоровье и рост животных.

Эксперимент 1. В данном исследовании (1) 32 отнятым телятам (в возрасте от 56 до 70 дней) скармливали стартеры для телят, содержащие -18, 5, 23 или 38 миллиэквивалентов, рассчитанные как $(\text{Na} + \text{K}) - (\text{Cl} + \text{S}) / 100$ г СВ в рационе. Управление уровнем DCAB проводилось путем изменения количества хлорида кальция (CaCl_2) и бикарбоната натрия (NaHCO_3). Телят кормили в течение 8 недель и измеряли показатели роста, потребления, а также параметры крови и мочи.

ТАБЛИЦА 1. Влияние катионно-анионного баланса кормов (ДСАВ) на показатели телят

Предмет	ДСАВ в кормах (мэкв/100 г СВ)				СО
	-18	5	23	38	
Потребление корма, кг/сут ¹	3,79	3,94	4,41	3,93	0,18
Увеличение массы тела, кг/сут ¹	0,88	0,97	0,99	0,91	0,04
Плазма					
Са, мг/100 мл ³	10,10	10,56	10,58	10,72	0,15
Mg, мг/100 мл ³	2,21	1,96	1,99	1,89	0,05
P, мг/100 мл	9,0	8,9	8,9	8,7	0,2
Na, мэкв/л	121,1	120,2	121,5	121,0	0,8
K, мэкв/л	5,1	5,3	4,9	5,2	0,1
Cl, мэкв/л ^{2,3}	107,8	102,5	102,3	102,1	0,6
pH крови ^{2,3}	7,341	7,381	7,377	7,382	0,004
pCO ₂ крови ^{2,3}	43,2	47,7	47,0	48,7	0,8
pH мочи ^{2,3}	6,1	7,5	8,1	8,1	0,1

¹ Квадратичный эффект ДСАВ ($P < 0,10$).

² Линейный эффект ДСАВ ($P < 0,01$).

³ Квадратичный эффект ДСАВ ($P < 0,01$).

В данном исследовании связь изменения ДСАВ от -18 до 38 с потреблением стартера телятами и приростом массы тела (МТ) выражалась как квадратичный эффект. Оптимальное значение ДСАВ оказалось на уровне 23 миллиэквивалентов на 100 грамм СВ. При таком значении телята, как правило, съедали наибольшее количество стартера и росли быстрее других телят. Кроме того, наблюдались очень значительные изменения в составе метаболитов крови, особенно в концентрации минеральных компонентов крови, таких как Са, Mg и Cl. Кроме того, ДСАВ оказал значительное влияние на pH крови и pCO₂ (парциальное давление CO₂). Изменение ДСАВ от -18 до 38 также повышало у телят pH мочи.

Эксперимент 2. В данном исследовании телятам в стартовом рационе скармливали 2 уровня ДСАВ (-18, 13) при 2 уровнях Са (0,42, 0,52%). Изменения уровней ДСАВ, как и в предыдущем опыте, достигались путем изменения количества CaCl₂ и NaHCO₃ в кормах. Телят (n = 32) кормили в течение 8 недель. Измерения включали потребление корма, прирост массы тела, измерение параметров крови и прочности костей на излом (в конце исследования бычков забивали, отбирали образцы 7-го и 9-го ребер и определяли прочность на излом в качестве показателя плотности и прочности костей). Депонирование и мобилизация Са в костях может оказывать значительное влияние на прочность костей, что очень важно для растущих телят.

ТАБЛИЦА 2. Влияние катионно-анионного баланса кормов (ДСАВ) и Са на показатели телят

Предмет	ДСАВ в кормах (мэкв/100 г СВ)				СО
	-18/0,42	-18/0,52	13/0,42	13/0,52	
Потребление корма, кг/сут	3,60	3,34	3,61	3,67	0,18
Увеличение массы тела, кг/сут ¹	0,70	0,73	0,85	0,85	0,05
Плазма					
Са, мг/100 мл	10,31	10,21	10,12	11,03	0,31
P, мг/100 мл	10,14	10,22	9,35	9,46	0,43
Cl, мэкв/л ^{1,2}	108,4	108,0	101,6	100,2	1,0
pH крови ¹	7,301	7,346	7,375	7,373	0,017
pCO ₂ крови ¹	45,0	46,2	47,4	48,4	0,6
pH мочи ¹	6,06	6,03	7,38	7,50	0,15
прочность 7-го ребра, кг ^{1,2}	38,0	65,5	68,6	90,3	11,2
прочность 9-го ребра, кг ¹	27,5	42,5	48,7	58,1	8,6

¹ Эффект ДСАВ ($P < 0,05$).

² Эффект Са ($P < 0,05$).

Телята, получавшие корм, содержащий ДСАВ на уровне 13, выказывали тенденцию ($P < 0,10$) съесть больше стартера во время исследования (недели 3 и 4). Телята, которым скармливали ДСАВ на уровне 13, росли быстрее других телят на протяжении всего исследования (таблица 2). Также наблюдалось весьма значительное влияние на состав метаболитов крови, pH и pCO₂.

Очевидно, что манипулирование уровнем ДСАВ может оказывать очень важное влияние на минеральный обмен. У телят, которым скармливали ДСАВ на уровне -18, прочность костей на излом была ниже, чем у телят, которым скармливали ДСАВ на уровне 13. Уровень Са также влиял на прочность костей. В данном исследовании телята получали корма с содержанием Са (0,61%) ниже требований NRC, и повышение прочности костей с увеличением содержания Са, вероятно, было результатом потребления, более близкого к требованиям NRC.

Выводы

Катионно-анионный баланс кормов может влиять на минеральный обмен у телят. При подборе состава стартера для телят и стимуляторов роста следует учитывать не только содержание в кормах минеральных веществ, но и уровень ДСАВ. Для определения оптимального уровня ДСАВ в составе стартерных кормов необходимы дополнительные исследования.

Ссылки

1. Jackson, J. A., D. M. Hopkins, Z. Xin, and R. W. Hemken. Calcium and cation-anion balance effects on feed intake, body weight gain, and humoral response of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 75:1281-1286.
2. Jackson, J. A. and R. W. Hemken. 1994. Calcium and cation-anion balance effects on feed intake, body weight gain, and humoral response of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 77:1430-1436.

Автор: д-р Джим Кигли (27 августа 2000 года).

© Д-р Джим Кигли, 2001

Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)