

Balance catiónico aniónico de la dieta en Terneras Lecheras

Introducción

El crecimiento de terneros y novillas lecheras esta comúnmente correlacionado con la concentración de proteína (degradadas y no degradadas por el rumen), energía, vitaminas, y componentes minerales de la ración. De cualquier modo, el balance de la potencia iónica de la dieta ha sido mostrado como afectador de la producción de vacas lecheras- particularmente durante el período seco y en el inicio de la lactancia. La pregunta que se hacen los investigadores de la Universidad de Kentucky es la siguiente “el balance catiónico aniónico de la dieta afecta el desempeño de terneros jóvenes?”.

Balance Catiónico Aniónico

Los iones son clasificados como grupos de uno o más átomos con una carga eléctrica debida a la ganancia o perdida de electrones. Los iones pueden tener carga positiva (catión) o carga negativa (anión). En el organismo, cationes y aniones son abundantes y son responsables por una amplia variedad de funciones biológicas.

Los minerales son iones particularmente muy importantes en el organismo. Cationes incluyen calcio, potasio, sodio, magnesio y otros. Los aniones importantes incluyen azufre, oxígeno, cloruro entre otros. El balance catiónico-aniónico de una dieta es corrientemente calculado en equivalentes o mili equivalentes. Un equivalente es definido como el peso de una sustancia (gramos) dividido por el peso equivalente (gramos). Entonces, el peso equivalente de la sustancia contiene 1 mol de iones. Esto es calculado como peso molecular(gramos)/ valencia(carga) de la sustancia. Por ejemplo, un equivalente de ión sodio (Na^+) es calculado como peso molecular de (23)/ valencia (1) = 23.

El cálculo del balance catiónico aniónico en la dieta del ganado lechero es normalmente calculado como el número de mili equivalentes de $(\text{Na} + \text{K}) - (\text{Cl} + \text{S})$, los cuales representan la cantidad de cationes importantes (sodio y potasio) y aniones (cloro y azufre) en la dieta. Otros investigadores pueden usar otros iones en la dieta.

La manipulación del balance catiónico aniónico de la dieta (DCAB) demostró que afecta el metabolismo de varios minerales en muchos animales, incluyendo vacas lecheras. La reducción del DCAB (aumentando la cantidad de aniones en la dieta y/ o reduciendo la cantidad de cationes) ha sido mostrada como reductora de los incidentes de *paresis parturiente* (fiebre de la leche) en vacas lecheras- consecuentemente, muchos criadores de vacas lecheras ofrecen una dieta DCAB negativa para sus vacas secas.

Existe relativamente poca información con relación al uso de dietas DCAB en terneros. En dos estudios hechos por la Universidad de Kentucky (1,2), investigadores alimentaron becerros variando dietas DCAB para evaluar sus efectos en la salud y crecimiento del animal.

Experimento 1. En este estudio(1), 32 becerros destetados (56 a 70 días de edad) fueron alimentados con iniciadores de becerros conteniendo -18, 5, 23, o 38 mEq, calculados como $(Na + K) - (Cl + S)/100$ gramos de dieta DM. El DCAB fue manipulado variando la cantidad de cloruro de calcio (Cl_2Ca) y bicarbonato de sodio ($NaHCO_3$).

Becerras fueron alimentadas durante 8 semanas y fueron realizadas medidas de crecimiento, ingestión, y parámetros sanguíneos y urinarios.

Cambiando DCAB de -18 a 38 hubo un efecto cuadrático en la ingestión de iniciadores de becerros y el peso del cuerpo aumentó en este estudio. El valor

perfecto para el DCAB pareció ser de 23 mEq/100g DM. En este punto, los becerros tendieron a comer mayor cantidad de iniciador y tendieron a crecer mas rápidamente que los otros becerros. También, hubo vastos cambios en el metabolismo sanguíneo, particularmente en la concentración de minerales sanguíneos como Ca, Mg e Cl. Además, el pH sanguíneo y la presión parcial de CO_2 (pCO_2) fueron significativamente afectadas por el DCAB. Al cambiar el DCAB de -18 a 38 también hubo aumento del pH de la orina de los becerros.

Experimento 2. En este estudio, dos niveles de DCAB (-18, 13) fueron distribuidos en dos niveles de Ca (0.42, 0.52%) en la dieta iniciadora de las becerros. Nuevamente, los niveles de DCAB fueron

alterados por cambios de las cantidades de Cl_2Ca y $NaHCO_3$ en la dieta. Becerros (n=32) fueron alimentados por 8 semanas. Las mensuraciones incluyeron ingestión de alimento, aumento de peso, mensuraciones sanguíneas y fuerza de rompimiento de los huesos (becerros machos fueron sacrificados al final del estudio y la 7ª y 9ª costillas fueron para muestra y tuvieron la fuerza de rompimiento determinadas como índice de densidad ósea y fuerza). El depósito y la movilización de Ca en los huesos pueden tener un efecto significativo en la fuerza ósea, la cual es muy importante para el crecimiento de los becerros.

TABLA 1. El efecto del balance catiónico aniónico de la dieta (DCAB) en el desempeño de terneras.

Ítem	Dieta DCAB (mEq/100 g DM)				SE
	-18	5	23	38	
Ingestión de alimento, kg/d ¹	3.79	3.94	4.41	3.93	0.18
Peso Corporal logrado, kg/d ¹	0.88	0.97	0.99	0.91	0.04
Plasma					
Ca, mg/100 mL ³	10.10	10.56	10.58	10.72	0.15
Mg, mg/100 mL ³	2.21	1.96	1.99	1.89	0.05
P, mg/100 mL	9.0	8.9	8.9	8.7	0.2
Na, mEq/L	121.1	120.2	121.5	121.0	0.8
K, mEq/L	5.1	5.3	4.9	5.2	0.1
Cl, mEq/L ^{2,3}	107.8	102.5	102.3	102.1	0.6
Sanguíneo pH ^{2,3}	7.34	7.38	7.377	7.382	0.00
Sanguíneo pCO_2 ^{2,3}	43.2	47.7	47.0	48.7	0.8
Orina pH ^{2,3}	6.1	7.5	8.1	8.1	0.1

¹Efecto cuadrático del DCAB ($P < 0.10$).

²Efecto lineal del DCAB ($P < 0.01$).

³Efecto cuadrático del DCAB ($P < 0.01$).

TABLA 2. El efecto del balance catiónica aniónica de la dieta (DCAB) y del Ca en la performance en terneras.

Ítem	Dieta DCAB (mEq/100 g DM)				SE
	-18/0.42	-18/0.52	13/0.42	13/0.52	
Ingestión de alimento, kg/d	3.60	3.34	3.61	3.67	0.18
Peso corporal logrado, kg/d ¹	0.70	0.73	0.85	0.85	0.05
Plasma					
Ca, mg/100 mL	10.31	10.21	10.12	11.03	0.31
P, mg/100 mL	10.14	10.22	9.35	9.46	0.43
Cl, mEq/L ^{1,2}	108.4	108.0	101.6	100.2	1.0
Sanguíneo pH ¹	7.301	7.346	7.375	7.37	0.017
Sanguíneo pCO_2 ¹	45.0	46.2	47.4	48.4	0.6
Orina pH ¹	6.06	6.03	7.38	7.50	0.15
Fuerza de la 7ª costilla, kg ^{1,2}	38.0	65.5	68.6	90.3	11.2
Fuerza de la 9ª costilla, kg ¹	27.5	42.5	48.7	58.1	8.6

¹ Efecto DCAB ($P < 0.05$).

²Ca efecto ($P < 0.05$).

En los becerros alimentados con dietas conteniendo 13 DCAB la tendencia fue ($P < 0.10$) comer mas iniciador durante el estudio (semanas 3 y 4). Becerros alimentados 13 DCAB crecieron mas rápido de lo que los otros becerros durante el estudio entero (Tabla 2). Hubo también efectos muy significativos en los metabolitos sanguíneos, pH y pCO_2 . Claramente la manipulación de DCAB puede tener efectos muy importantes en el metabolismo mineral. Becerras alimentadas -18 DCAB tuvieron menor fuerza de rompimiento óseo comparada a becerros alimentados 13 DCAB. Los niveles de calcio también afectaron la fuerza ósea. En este estudio, los becerros fueron alimentados abajo de los requerimientos NRC para Ca (0.61%), y el aumento de la fuerza ósea con el aumento del calcio fue probablemente un resultado de la ingestión más próxima de los requerimientos del NRC.

Conclusiones

El balance catiónico aniónico de la dieta puede afectar el metabolismo mineral en becerros. La formulación de iniciadores de becerros y raciones de crecimiento deberían considerar no solamente los componentes minerales de la dieta, más también los componentes DCAB de la misma forma. Estudios adicionales parecen necesarios para determinar un excelente DCAB en las formulas iniciadoras.

Referencias

1. Jackson, J. A., D. M. Hopkins, Z. Xin, and R. W. Hemken. Influence of cation-anion balance 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.

<http://www.calfnotes.com/pdffiles/CN065e.pdf>

Escrito por Dr. Jim Quigley (27 de Agosto del 2000).
©2001 by Dr. Jim Quigley
Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)