

Efecto del agua de cenizas sobre el estado ácido básico en una vaquería (Effect of ash water over the acid-basic-state in dairy farm)

Montejo Cuenca, E.; Blanch Cuevas, O.; Pérez Freeman, F.; Martínez Vero, O.; Castañeda Sánchez, M.; Duvergel Rosseaux, J.; Sosa Tamayo, W.

Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad de Granma.
Carretera Bayamo-Manzanillo, Km 17. Bayamo, Granma. Cuba
E-mail: montejo@udg.co.cu

REDVET: 2008, Vol. IX, Nº 7

Recibido: 31.03.08 / Revisado: 28.05.08 / Referencia definitiva: 070803_REDVET /
Aceptado: 16.06.08 / Publicado: 01.07.08

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070708.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070708/070803.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.
Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Resumen

Con el objetivo de evaluar el efecto del agua de cenizas sobre el pH ruminal, el estado ácido básico, se investigaron un total de 45 vacas de los cruces Holstein X Cebú con edades comprendidas entre 5-10 años ($X = 7 \pm 1,5$), con producción láctea que oscilaba entre 8 y 15 kgs y entre 30 y 45 días de lactación. A los animales tratados se le aplicó la sustancia antes referida a razón de 80 g/vaca/día (grupo II), 100g/vaca/día (grupo III) en ambos grupos durante 45 días en el agua de bebida y un grupo de control (grupo I) al cual se le administró el agua sola sin ningún tratamiento. A los 0, 15, 30 y 45 días de iniciado el tratamiento se realizaron las siguientes investigaciones: pH ruminal, gasometría, y determinaciones de Sodio y Potasio en el suero sanguíneo. Como resultados se pudo apreciar que el pH ruminal ascendió significativamente ($p < 0,05$), EL pH, BE, y las BB en sangre mostraron un incremento de sus valores que la acercaron más a los valores normales de la especie. El Sodio evidenció un descenso en los animales con pH sanguíneo bajo y Potasio mostró un incremento significativo. Se concluye que la administración de cenizas en el agua de bebida origina un cambio favorable en el pH ruminal y de los indicadores de ASTRUP.

Palabras claves: Agua de ceniza | pH ruminal | Estado-Ácido-Básico | vaquería.

Abstract

The main aim was to evaluate the ash water effect over the ruminal pH, the acid-basic state. On amount of 45 cows of Holstein x Cebu crossbred with ages between 5 and 10 years ($x=7\pm 1.5$) with a milk production ranging between 8 and 15 milk litters and between 30 and 45 days of lactation were investigated. The animals treated were applied the substance mentioned above in a quantity of 80 g/cow/day (group II), 100g/cow/day (group III) for 45 days in drinking water and a control group (group I) which was supplied with the water alone without any treatment. At the 15, 30 and 45 days of having started the treatment the following investigations were carried out: pH content in the ruminant, gasometry, sodium and potassium in the blood serum, besides. The results show that ruminal pH increased significantly ($p<0,05$). The pH, BE, and BB in blood showed an increase in their values which approaches in more to the normal values of the species sodium, potassium and milk fat showed a significative increase. It is concluded that ash water has alcalinizing effect on the ruminal and blood pH in the treated animals.

Key words: Ash water | ruminal pH | acid-basic state | dairy farm.

INTRODUCCIÓN.

La producción bovina se corresponde con el cuidado y alimentación que reciban los animales en explotación. Las vacas comen hierba y producen leche, materias totalmente diferentes, en condiciones fisiológicas requeridas en procesos metabólicos muy complejos.

La cantidad y calidad de leche en vacas con un genofondo favorable dependerá en gran medida del consumo que haga de los alimentos ofrecidos, los nutrientes: energía, proteínas, vitaminas y minerales, se relacionan directamente con el consumo de materia seca y su contenido en la dieta (1).

Los problemas metabólicos en el ganado bovino son el producto de un balance nutricional inadecuado, pudiendo ser como consecuencia de deficiencias o por excesos de nutrientes en la dieta en dependencia del tipo y cantidad del alimento.

En un esfuerzo por obtener la máxima respuesta animal, los criadores de ganado bovino incrementan la proporción de alimentos fácilmente degradables en el rumen, con respecto al contenido de componentes

fibrosos, provocando que los animales sufran problemas digestivos de variada índole, un efecto similar se presenta al administrar forrajes o henos pasados con las concomitantes pérdidas económicas. Es en estas condiciones donde se hace necesaria la inclusión de la fibra efectiva en la ración, no sólo en cantidad, sino también en calidad, para estimular la rumia, la producción de saliva amortiguadora del pH y en general para mantener la pared ruminal sana (2).

Se considera acidosis ruminal cuando el pH del rumen desciende por debajo de 6, describiéndose 3 tipos de acidosis ruminal asociadas al grado de la indigestión que se produce: **indigestión leve** - se caracteriza por la presentación de laminitis, pérdida de condición corporal, retraso en la presentación de celos. **Indigestión moderada** – pérdida de peso, problemas con la fertilidad, ulceraciones y abscesos hepáticos. **Indigestión severa** – Muerte.

Por lo anteriormente señalado y tratando de amortiguar un estado preexistente en gran número de vacas, como objetivo del presente trabajo se estableció evaluar el efecto del agua de cenizas sobre el pH ruminal y el estado ácido básico en vacas lecheras.

Material y Métodos.

El trabajo se realizó en la empresa pecuaria en un municipio de una provincia oriental de Cuba. De 60 vacas en ordeño fueron seleccionadas 45 hembras bovinas lecheras de los cruces Holstein X Cebú con edades comprendidas entre 5-10 años ($X = 7 \pm 1,5$), con producción láctea que oscilaba entre 8-15 kgs de leche y entre 30 y 45 días de lactación.

Los animales estaban alimentados a base de pastos naturales tiernos, pienso, Norgot y Cebada como suplemento alimenticio para elevar la producción láctea.

Las vacas se dividieron en 3 grupos de 15 animales cada uno: Grupo I, (Control) el agua administrada no contenía sustancia adicional alguna. Grupos experimentales: Grupo II se le administró una disolución que contenía 2,5 grs de cenizas por litro de agua para lograr una ingestión promedio de 80 gramos diarios de cenizas por vaca y para el grupo III otra conteniendo 3.5 grs por litro para lograr una ingestión de 100 gramos diarios promedio. Estas soluciones fueron administradas *ad libitum* como única agua de bebida a cada grupo durante 45 días, se tomaron muestras sanguíneas por venipunción yugular a los 0, 15, 30 y 45 días de iniciado el tratamiento.

En esos mismos intervalos se realizaron las siguientes investigaciones: pH ruminal (a través de la punción del rumen, determinado en el pHmetro

CRISON BASIC entre los 30 a 60 minutos de su extracción y ajustándose el pH entre 5.5 y 7.0), gasometría, Sodio y Potasio en el suero sanguíneo.

Las determinaciones de sangre se realizaron en horas tempranas del día y 3 horas después de habersele administrado el concentrado, por punción de la vena yugular externa con aguja California estériles, depositando la sangre en tubos colectores de 10 mL sin anticoagulante para determinar los indicadores del estado ácido – base (pH, pCO₂, SB, BE, BB y pO₂); estos indicadores se determinaron por el método de Astrup mediante un equipo de gasometría modelo BMS-MK 2; sodio, potasio y proteínas totales. Para la hemoglobina y el hematocrito con el anticoagulante EDTA. Se emplearon los métodos de Astrup y Wintrobe.

Se aplicó un diseño completamente aleatorizado, análisis de varianza de clasificación simple y Prueba de Duncan para la comparación de las medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Tabla 1. INDICADORES RELACIONADOS CON EL pH RUMINAL SEGUN DÍAS DE INVESTIGACIÓN. (GRUPO I).

Días Tto.	pH rume n	pH sangre	PCO ₂ mmol /L	BE mmol /L	HbO ₂ %	BS mmol /L	Na mmol /L	K mmol /L
0	6.0 ±0.04	7.33 ±0.01	4.05 ±0.01	- 4 ±0.01	73.4 ±2.1	20.4 ±1.0	130 ±3.0	6.00 ±0.4
15	5.9 ±0.03	7.31 ±0.02	4.10 ±0.01	- 4.5 ±0.01	70.3 ±2.2	20.2 ±1.5	129 ±2.8	6.20 ±0.5
30	6.0 ±0.01	7.32 ±0.02	4.08 ±0.02	- 4.5 ±0.01	72.7 ±2.1	20.5 ±1.3	131 ±2.7	6.25 ±0.5
45	5.9 ±0.03	7.32 ±0.01	4.12 ±0.01	- 4.5 ±0.01	71.8 ±2.0	20.3 ±1.3	129 ±1.9	5.95 ±0.5

N S

En el grupo control (I) durante los 45 días que duraron las investigaciones se apreció que no hubo variación del pH ruminal, manteniéndose este valor con una tendencia a la acidez. De la misma forma, se comportaron el pH sanguíneo, el bicarbonato estándar, la oxihemoglobina y las bases en exceso. La presión parcial de CO₂ en este grupo es típica de un animal que trata de compensar una agresión ácida, siendo estos valores bajos. El sodio mantuvo valores séricos por debajo de los niveles considerados como fisiológicos, el potasio se mantuvo dentro de los límites normales o ligeramente altos. Ambos con ligeros cambios con relación a las variaciones del estado ácido básico.

Esta tabla es típica de un hato que padece de un estado de acidosis subclínica

Tabla 2. INDICADORES RELACIONADOS CON EL pH RUMINAL SEGUN DIAS DE INVESTIGACIÓN. (GRUPO II).

Días Tto.	pH rume n	pH sangre	PCO2	BE	Hb02	BS	Na	K
0	5.9(a)) ±0.05	7.32(c) ±0.005	4.04(e) ±0.01	- 4.10(g) ±0.01	73.0 ±2.0	20.6(i)) ±0.8	121(k)) ±3.0	5.8(m)) ±0.05
15	6.4(a)) ±0.05	7.38(d) ±0.006	5.85(f) ±0.01	2.98(h) ±0.01	74.2 ±3.0	22.8(J)) ±1.2	122(K)) ±2.0	4.4(n)) ±0.04
30	6.7(b)) ±0.03	7.39(d) ±0.008	5.95(f) ±0.01	3.20(h) ±0.02	73.6 ±3.0	23.9(J)) ±0.9	127(L)) ±2.5	4.6(n)) ±0.02
45	6.7(b)) ±0.04	7.42(d)) ±0.007	5.84(f) ±0.01	3.50(h) ±0.01	78.8 ±3.0	24.2(J)) ±0.7	129(L)) ±2.3	4,5(n)) ±0.03

Para letras desiguales $p < 0.05$

En el grupo II el pH ruminal alcanzó valores superiores a 6 e inferiores a 7 en las mediciones realizadas a los 15, 30, 45. días postratamiento, los indicadores de ASTRUP estuvieron dentro de los límites fisiológicos para la especie a partir de los 15 días postratamiento; el sodio y el potasio mantuvieron similar comportamiento que en el grupo control.

Tabla 3 INDICADORES RELACIONADOS CON EL pH RUMINAL SEGUN DÍAS DE INVESTIGACIÓN. (GRUPO III).

Días Tto.	pH rumen	pH sangre	PCO2	BE	Hb02	BS	Na	K
0	5.9(a) ±0.05	7.33(c) ±0.02	4.06(e) ±0.01	- 4.1(g) ±0.01	72 ±2	20.0(i) ±1.3	124 ±3	6.00(K) ±0.3
15	6.4(a) ±0.03	7.36(d) ±0.01	5.80(f) ±0.02	2.6(h) ±0.01	80 ±2	23.3(J) ±1.1	123 ±2	4.64(L) ±0.2
30	6.6(b) ±0.04	7.38(d) ±0.01	5.95(f) ±0.01	2.5(h) ±0.01	79 ±1.5	25.2(J) ±1.2	126 ±2	4.55(L) ±0.4
45	6.8(b) ±0.03	7.40(d) ±0.01	5.85(f) ±0.02	2.30(h) ±0.02	78 ±1.8	26.3(J) ±1.5	125 ±3	4.58(L) ±0.5

Para letras desiguales $p < 0.05$

Los animales del grupo III mejoraron los indicadores del pH ruminal y pH sanguíneo, presión parcial de CO₂, y las bases en exceso; así como el bicarbonato estándar a los 15, 30 y 45 días postratamiento, al igual que en el grupo II. Los niveles de sodio y potasio en el plasma sanguíneo mostraron similar comportamiento que en el grupo II.

La acidosis ruminal subclínica con pH ruminal entre 5.9 y 5.5 (SARA del inglés Sub Acute Ruminant Acidosis), por diversas razones ha sido difícil su diagnóstico en el campo (2). Se sabía dentro del manejo racional de la ganadería que vacas con SARA era clínicamente sanas, que no presentaban mayor alteración, que a veces presentaban una muy discreta diarrea y una moderada distensión ruminal con disminución de las contracciones ruminales, siendo estas algo débiles.

Este mismo autor refiere, la presencia de abscesos subcutáneos, hepáticos, pulmonares y en otra ubicación; frecuentemente en vacas con SARA, particularmente cuando la acidosis es sostenida. El *Actinomyces pyogenes* y/o *Fusobacterium necrophorum* son microorganismos comúnmente aislados de estos abscesos. La respuesta inmune disminuida ha sido también diagnóstica en hatos con acidosis crónica o una presentación crónica de SARA. En el matadero además la pared ruminal muestra vellosidades hipertrofiadas con algunas ulceraciones, lo que refleja un cuadro típico de acidosis ruminal.

Es bien conocido que el déficit de celulosa en presencia de carbohidratos fácilmente degradable da paso a una flora productora de ácido láctico que lleva a un descenso de pH y la consiguiente acidosis ruminal. Cuando el trastorno acidótico comienza predomina una flora encabezada por la megasfera *elsdenii* que lleva el pH hasta 5,5, la que al alcanzar este nivel disminuye dramáticamente, siendo sustituida por el *E. Boris* que a su vez hace descender el pH hasta valores de 5,3 -5,1, si el grado de acidez se incrementa a valores alrededor de 4,7, se crean condiciones ideales para el desarrollo del lactobacilo acidófilo con lo cual se produce más ácido (3, 4).

Las bacterias celulolíticas descienden en número y los protozoarios prácticamente desaparecen (5).

Los casos subagudos son insidiosos y considerablemente menos evidentes, esta condición puede repercutir sobre el potencial productivo del rebaño, al reducir la eficiencia de conversión alimenticia. Una de las mayores manifestaciones clínicas de la acidosis subaguda es un reducido y/o consumo cíclico de alimentos, diarreas frecuentes sin aparente explicación y casos de laminitis. La acidosis subclínica es un estado temporal de alteración del rumen que causa aberraciones en los patrones de fermentación y disminuye el pH. (2, 6).

Por otra parte, en ovinos con ruminitis y laminitis ocasionadas por acidosis ruminal proporciona una disminución en la ganancia de peso, debido a una reducción en el consumo. El porcentaje de digestibilidad de los nutrientes de la dieta no se vio modificado (7).

Así mismo se refiere (8) que la administración por vía oral de bicarbonato de sodio a razón de 80 grs. en vacas restablece la alcalinidad del rumen

(pH óptimo), mejora la fertilidad de las vacas, aumenta la grasa y la producción láctea, favorece el engorde y desarrollo de las novillas.

Conclusión:

La administración de cenizas en el agua de bebida origina un cambio favorable en el pH ruminal y de los indicadores de ASTRUP según las condiciones de producción en este experimento.

Bibliografía.

1. Martín, P. C. Indicadores para lograr la eficiencia en la ganadería vacuna Agro-Red. ICA. 2001. III:3: 18-23.
2. Roberts, J. y Delgado, A. Enfermedades metabólicas y técnicas quirúrgicas. Acidosis ruminal subclínica: Diagnóstico por Ruminocentesis. Rev. Investig. Vet. Lima, Perú. 2001. 12: 2: 215-221.
3. Russell, J. B. y T. Hino. Regulation of lactate production I Streptococcus bovis: A spiraling effects that contributes to rumen acidosis. J. Dairy. Sci. 1985. 75:1533.
4. Nocek, J. E. Bovine acidosis: Implications in laminitis. J. Dairy Sci. 1997. 80:1005.
5. Obispo, N. E. y Dehority, B. A. Efecto de la frecuencia de alimentación sobre el número de bongos del rumen en ovinos (Estudio preliminar). Zootecnia Trop. Chile 1998. 4:16:229-240.
6. Norlund, K. V. y Garret. E. F. Ruminocentencis: a technique for collecting rumen fluid for diagnosis of sub acute rumen acidosis in dairy herds. Bovine Practitioner 1994. 28:109-106.
7. Murguía Olmedo, María de la Luz; Jessé A. Pacheco A.J. y Arturo F. Castellanos R. A. F. La ruminitis causada por acidosis ruminal no afecta a la digestibilidad de los nutrientes en los ovinos Pelibuey. Tec. Pec. Mex. Septiembre - Diciembre 2003,41:3:329-336.
8. Schroeder, W. H. La importancia de la salivación en el vacuno de leche. Rev. ANALAC. Colombia. Enero – Febrero 1995. 56:41:44-48.

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria (ISSN nº 1695-7504) es medio oficial de comunicación científico, técnico y profesional de la Comunidad Virtual Veterinaria, se edita en Internet ininterrumpidamente desde 1996. Es una revista científica veterinaria referenciada, arbitrada, online, mensual y con acceso a los artículos íntegros. Publica trabajos científicos, de investigación, de revisión, tesinas, tesis doctorales, casos clínicos, artículos divulgativos, de opinión, técnicos u otros de cualquier especialidad en el campo de las **Ciencias Veterinarias** o relacionadas a nivel internacional.

Se puede acceder vía web a través del portal [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> o en desde **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> - Se dispone de la posibilidad de recibir el Sumario de cada número por correo electrónico solicitándolo a redvet@veterinaria.org - Si deseas postular tu artículo para ser publicado en **REDVET®** contacta con redvet@veterinaria.org después de leer las Normas de Publicación en <http://www.veterinaria.org/normas.html> -

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica siempre que se cite la fuente, enlace con [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> y **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> - **Veterinaria Organización S.L.®** (Copyright) 1996-2008 E_mail: info@veterinaria.org