

CONTENIDO

Introducción 2

Aplicaciones
de Cromo
Orgánico en
Ganado de
Carne 3

Efecto del
Cromo en
Sistema
Inmune
Durante el
Traslado..... 5

Efecto del
Cromo en
Crecimiento
y Composi-
ción del
Cuerpo 6

Interaccio-
nes del
Cromo con
otros
minerales y
Síntomas de
Deficiencias..... 7

Conclusión 8

Literatura
Citada 9

Efecto de la Suplementación de Cromo Orgánico Durante la Fase de Recepción de Becerro Destinado a la Finalización en Corral de Engorda.

¹ Grupo Biotecap | Área Técnica | Línea de Carne | beefcattle@biotecap.com.mx
Av. La Puerta 249 | Tepatitlán, Jalisco, México | CP 47600 | 01 800 831 1220

Introducción

Los productores de ganado de engorda la principal problemática económica es la mortalidad en el ganado de recepción y un menor porcentaje en la etapa de finalización. El estrés reduce el desempeño en el comportamiento del ganado en recepción (Loerch y Fluharty, 1999), causando una reducción en los niveles de cortisol. Debido a la baja respuesta del sistema inmune en los becerros, por un mal manejo nutricional el becerro se encuentra en un mal estado de salud y por lo tanto, no se puede reducir los tratamientos de antibióticos en los becerros; por otra parte nos sigue afectando el estrés que sufre el animal en el redondel de venta y transporte.

El ganado de recepción, con peso liviano se enfrenta a problemas que contribuyen a incrementar la incidencia de Síndrome Respiratorio Bovino (SRB) (Salyer *et al.*, 2004). Los factores de estrés a los que se enfrenta un becerro están asociados principalmente con el destete y estrés por traslado (ET), y ambos tienen un efecto negativo en el sistema inmunológico. El estrés que se va acumulando desde que el animal está expuesto a agentes infecciosos en el redondel, transporte y manejo del ganado en las instalaciones esto se ve reflejado en la salud del becerro que recién llega a los corrales de engorda (Galyean *et al.*, 1999). Chang, y Mowat, 1992 han reportado que estudios en humanos o en ratones han indicado varios factores de estrés que han incrementado la excreción de Cromo (Cr) en orina. Sin embargo, la suplementación de Cr protege en contra de la pérdida de varios microelementos inducidos por el estrés, también ayuda a reducir los efectos negativos que el sistema inmunológico enfrenta bajo un tiempo de estrés. La suplementación de Cr incrementa el suero total de las inmunoglobulinas y los títulos de anticuerpo esto ayuda a tener una inmunización en los becerros que enfrentan el estrés (Chang *et al.*, 1996). El Cr tiene un efecto potencial para modificar las características de la canal, algunas investigaciones se han hecho con cerdos y Kornegay *et al.* (1997) encontró que con la suplementación de Cr se incrementa el área del musculo longissimus.

Cromo se encuentra como un componente activo del factor tolerante a la glucosa, el cual interviene potencializando la acción de la insulina, juega un papel importante en el metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteína (Anderson, 1987; Kazim *et al.*, 2001). El estrés en el ganado de destete, pasa por un redondel de venta, transporte y el manejo a la llegada a la engorda hace que el animal disminuya el consumo de materia seca y la ganancia diaria de peso e incrementa la mortalidad (Chang *et al.*, 1996; Hutcheson y Cole 1986; Lofgreen 1983). Factores como el ET, destete, y deficiencias nutricionales (como bajos niveles de Cr), afectan la productividad del becerro al momento de enfrentar los desafíos en cambios de raciones, convivencia e instalaciones. Lo anterior origina un incremento en la excreción de Cr en la orina. Suplementando el Cr orgánico puede reducir el ET, en el redondel de venta y la disminución ó pérdida de peso de los animales recién llegados.

En dietas de finalización y crecimiento la suplementación de cromo es la tercera prioridad del ganado en carne. Sin embargo, el nivel de estrés se encuentra alto en ciertos corrales de engorda, ubicación, dietas y época del año. En diferentes investigaciones los datos sugieren que los requerimientos de Cr para crecimiento es menos que para otras funciones (regulación del cortisol, mejora la inmunidad) (Mowat, 1997). Por otro lado, la suplementación de Cr aumenta lo magro en la canal.

Pollard y Richardson, en 2007 realizaron un estudio de suplementación de Cr en ganado de carne que fueron testigo 0, 0.2ppmCr y 0.4ppm Cr al final de la prueba encontraron que un efecto cuadrático, que se observo mayor con el nivel de 0.2ppm PV 512.12kg que el resto, pero no se encontró diferencia con el control pero con el 0.4ppm fue menor 461kg PV. Con esta investigación los datos indicaron que con la suplementación de Cr con 0.2 ppm mejoraron dos características económicas de interés del canal, el peso caliente de la canal y el área del musculo longissimus que se observaron mayor con el nivel de 0.2ppm. Kornegay *et al.*, 1997 y Mooney y Cromwell (1997) ambos reportaron los mismos efectos en cerdos suplementados con un 0.2ppm de Cr. Sin embargo resultados contundentes se han reportado en dosis hasta de 1.0ppm/kg MS en becerro finalizado en corral de engorda (Plascencia, *et al.*, 2008).

Al suplementar Cr orgánico puede ser necesario ó puede ser benéfico económicamente en las siguientes circunstancias:

a) Durante periodos de estrés calórico:

La suplementación de Cr orgánico ha estado reduciendo la concentración de sangre de la hormona del estrés, cortisol, en ganado de carne. Sobre todo, la suplementación de Cr orgánico ha disminuido la temperatura corporal por un 0.5°C con becerros recién llegados al corral (Moonsie-Shageer y Mowat, 1993) cuando la temperatura corporal de ambos becerros enfermos y sanos normalmente incrementa a la semana, posiblemente se explica el ligero incremento del consumo de materia seca (CMS).

b) En programas con una historia que alimentan niveles altos de ensilaje con forraje:

El ensilaje, particularmente ensilados de leguminosa, que contiene excesos NNP o nitrógeno soluble. Con este tipo de nutrición se desbalancea, por lo tanto, causa un estrés para los becerros. Se sabe que se incrementa el metabolismo de glucosa-insulina (Fernandez *et al.*, 1988); de aquí, la necesidad de suplementar el Cr, sobretodo, en algunas dietas que están deficientes en proteína verdadera.

c) En dietas bajas en fibra efectiva:

Dietas que producen mayor cantidad de propionato ruminal que incrementa la glucosa en sangre e insulina. Por lo tanto, la movilización de cromo del almacenamiento del cuerpo y probablemente incrementa la excreción de Cr en orina.

Muchos factores incrementan la necesidad para la fibra efectiva debe incrementar la necesidad de los requerimientos de cromo. Cromo puede reducir el lactato en sangre e incidencias de acidosis (Mowat, 1997).

Efecto del Cromo en Sistema Inmune Durante el Traslado

Un gran número de autores se han involucrado en los estudios de investigación sobre los efectos de la suplementación de Cr en la función del sistema inmune. La función del sistema inmune puede ser afectada en la asociación con la insulina y/o actividad de cortisol, pero puede ser bien medida por la regulación de producción de ciertas citoquinas.

El estrés por destete, ET y algunos otros factores que sufre el becerro al momento de su llegada al corral de engorda, han sido contrarrestados con la suplementación de Cr orgánico. Estos efectos básicamente son reducir la pérdida de peso vivo (menor merma), mejor conversión, consumo de alimento y morbilidad. Estudios enfocados a evaluar la respuesta del sistema inmunológico del becerro, cuantificado como "Morbilidad" tras ser tratados con Cr orgánico antes de ser trasladados han sido satisfactorios. Estos datos señalan que la suplementación de Cr previo al traslado redujo en una tercer parte el porcentaje de morbilidad, mejora la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia (Moonsie-shageer y Mowat, 1993; Wright *et al.*, 1994).

Chang y Mowat (1992), reportaron una mejora en los niveles de IgM y Inmunoglobulinas totales con la suplementación de Cr en levadura en becerros estresados. El Cr puede ser un elemento que participa en ciertas actividades enzimáticas. La producción de inmunoglobulinas se piensa que esta regularmente controlada por ciertas enzimas específicas que tienen los microelementos en el núcleo; los microelementos más comunes es Cu y Zinc. El Cr es un elemento que participa junto con Cobre y Zinc; Cr puede haber tenido influencia en el metabolismo de Cobre y Zinc que afectan indirectamente a la producción de inmunoglobulinas (Kazin *et al.*, 2001). El Cr no tiene ningún impacto sobre la respuesta de anticuerpo para la combinación de la vacunación con preparaciones comerciales contra rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) parainfluenza tipo-3 (PI-3), Virus sincitial respiratoria bovina (BRSV) o *Pasteurella haemolytica* pero si se observo un incremento en los anticuerpos contra la Diarrea Viral Bovina (DVB) (Burton *et al.*, 1994). Sin embargo, la suplementación de Cr, incremento la producción de anticuerpos contra IBR y tetanus toxoide en otros estudios.

Efecto del Cromo en Crecimiento y Composición del Cuerpo

El efecto de la suplementación sobre la intensidad del crecimiento se ha realizado estudios especialmente ganado vacuno y en cerdos. En ganado vacuno, se ha encontrado un efecto positivo en la ganancia diaria de peso con la suplementación de Cr reportada por Chang y Mowat (1992). Varios autores están de acuerdo que con la suplementación de Cr durante periodos de estrés se observa un efecto positivo en la ganancia de peso. En intervalos con mayor tiempo después de incrementar el estrés (ventas, movilización ó en transporte) no se observo un efecto positivo en la intensidad del crecimiento con la suplementación de Cr en ganado vacuno; por otra parte, en las granjas de cerdos se encontraron los mismo resultados como anteriormente mencionadas. Page *et al.*, 1993, Lindemann *et al.* (1995) y Mooney y Cromwell (1995) reportaron un incremento en la proporción de tejido musculo en la respuesta de la suplementación de Cr. Por otra parte, Ward *et al.* (1995) no ha encontrado ningún efecto en la suplementación de Cromo sobre la composición de la canal del cerdo. La suplementación de Cr no tiene ninguna diferencia en el efecto sobre la grasa dorsal de la ganancia de peso, pero con la suplementación de Cr picolinato si se observo un incremento de un 5.4% en el contenido del musculo mientras que en el contenido de grasa se observo un 8.2%.

Chang *et al.*, en 1992 reportaron que la gran respuesta de la ganancia de peso que ocurrió con la suplementación de Cr durante los primeros 28d después de la llegada sugiere que la biodisponibilidad de Cr puede ser deficiente en becerros estresados alimentos con dietas de ensilado de maíz, porque el requerimiento para becerros es elevado bajo condiciones de estrés. La deficiencia de Cr en becerros que sufren ET es más alta, ya que se incrementan la excreción de éste elemento mineral vía orina y se agotan la reserva de Cr del cuerpo.

En ganado vacuno, no se mostró ningún efecto en la composición de la canal con una suplementación de Cr-nicotinate (Mathison y Engstrom, 1995). En ganado ovino (Gardner *et al.*, 1998), en la suplementación de Cr no tiene un efecto positivo en crecimiento, peso o contenido de glicógeno en musculo, pero sí se mostró una reducción en la grasa subcutánea.

Interacciones del Cromo con Otros Minerales y Síntomas de Deficiencias.

La relación entre Cr y Hierro (Fe) se han hecho investigaciones en estos minerales, dicho minerales se encargan de transportar hacia el enlace de transferrina. En una mínima saturación de Fe, el enlace de Cr y Fe preferentemente actúan para diferentes sitios de enlaces. Sin embargo, la concentración de Fe es mayor, los dos minerales compiten para el mismo sitio de enlace. Esta ha sido la razón del porque de una concentración baja de retención de Cr, se ha identificado en pacientes que sufren de hemocromatosis de los que estaban sanos. Una alteración de Fe en el metabolismo está asociado con la suplementación de Cr reportado por Anderson *et al.* (1996), una disminución en la concentración de Fe en tejido fue detectado en una respuesta a la suplementación de Cr.

Las interacciones entre Cr, Calcio y Magnesio, han sido favorables en el comportamiento y absorción. Moonsie-Shageer y Mowat (1993), señalan que la suplementación de Cr genera mejor absorción de Calcio y Magnesio.

Limitada información señala con precisión los efectos negativos por una deficiencia de Cr en rumiantes, sin embargo la adición de Cr genera resultados favorables muy concretos, por lo que su uso se hace imprescindible en las raciones. En el Cuadro 1 se presenta signos y síntomas de deficiencias de Cr.

Cuadro 1. Signos y síntomas de la deficiencia de cromo en cerdos y Ganado Bovino

| Deficiencias | Especie |
|------------------------------------------------------|------------------------|
| Afecta a la Tolerancia de glucosa | Cerdos |
| Incrementa la Circulación de Insulina | Cerdos |
| Incrementa el Colesterol y Triglicéridos en el suero | Cerdos y Ganado Bovino |
| Disminuye la grasa en la masa muscular | Cerdos |
| Aumenta el porcentaje de la grasa del cuerpo | Cerdos |
| Incrementa la respuesta del Sist. Inmune | Ganado Bovino |
| Morbilidad y Mortalidad | Ganado Bovino |

Conclusión

La suplementación de Cr orgánico ha sido contundente en reducir el impacto negativo que sufre el becerro por destete, ET ó bien por otros factores causales de estrés. Los beneficios observados en los becerros con el uso de Cr orgánico se agrupan en dos aspectos claves para rentabilidad de la producción de carne, que son *Salud y Parámetros productivos*. El primer aspecto se basa en una mejor funcionalidad del sistema inmunológico, derivado de un menor estrés (reducción de cortisol en plasma), menos morbilidad en becerro que arriba al corral de engorda, mayor cantidades suero total de inmunoglobulinas. El segundo aspecto alude a mejores tasas de ganancia de peso, mayor consumo de materia seca así como eficiencia alimenticia. Menos pérdida ó merma de peso vivo durante ET. Así mismo genera carne magra y favorece el área del músculo longissimus.

Literatura Citada

- Anderson R. A., Bryden N.A., Polansky M.M., Gautschi K. (1996): Dietary chromium effects on tissue chromium concentrations and chromium absorption in rats. *Journal of Trace elements in Experimental Medicine*, 9, 11-25
- Anderson, R.A..1987. Chromium in trace elements in human and animal nutrition, Vol.1, 5th ed., W. Mertz, ed. New York: Academic press, Inc.
- Burton, J.L., Nonnecke B.J., Elsasser T.H., Mallard B.A., Yang W.Z., Mowat D.N. (1995): Immunomodulatory activity of blood serum from chromium-supplemented periparturient dairy cows. *Veterinary immunology and immunopathology*, 49, 29 – 38.
- Chang, G.X., Bonnie a. Mallard, David N. Mowat and G.F Gallo.1996. Effect of supplemental chromium on antibody responses of newly arrived feeder Calves to Vaccines and Ovalbumin. *J. Anim. Sci.* 60:140-144.
- Chang X., Mallard B.a., Mowat D.N. (1996): Effects of chromium on health status, blood neutrophil phagocytosis and in vitro lymphocyte blastogenesis of dairy cows. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 52, 37-52.
- Chang, X, Mowat D.N. (1992): Supplemental chromium for stressed and growing feeder calves. *Journal of Animal Science*, 70, 559-565.
- Fernandez, J.M, W.j. Croom, Jr., A.D. Johnson, R.D. Jaquette and F.W. Edens. 1988. Subclinical ammonia toxicity in steers: effects on blood metabolite and regulatory hormone concentrations. *J. Anim. Sci.* 66:3259.
- Galyean, M.L., L.J. Perino, and G.C. Duff. 1999. Interaction of cattle health/immunity and nutrition. *J. Anim. Sci.* 77: 1120-1134.
- Gardner G.E. Pethick D.W., Smith G. (1998): Effect of chromium chelate supplementation on the metabolism of glycogen and lipid in adult Merino sheep. *Australian Journal of Agricultural Research*, 49, 137-145.
- Hutcheson D.P., Cole N.A.1986. Management of transit-stress syndrome in cattle: nutritional and environmental effects. *J. Anim. Sci.* 62:555-560.
- Jip and Yeop. 2005. Dietary chromium-methionene chelate supplementation and animal performance. *J. Anim. Sci.* vol.18. No.6:898-907.
- Kazim, S., S. Nurhan, and Güler, T.2001. The effect of supplemental dietary chromium on performance, some blood parameters and tissue chromium contents of rabbits. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 217 – 221.
- Kornegay, E.T., Z. Wang, C.M. Wood and M.D. Lindemann. 1997. Supplemental chromium picolinate influences nitrogen balance, dry matter digestibility, and carcass traits in growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 75:1319.
- Lindemann M.D., Harper A. F., Kornegay E.T. (1995a): Further assessment of the effects of supplementation of chromium from chromium picolinate on fecundity in swine. *Journal of Animal Science*, 73 (Suppl.1), 185 (Abstr.)
- Lindemann M.D., Wood C.M., Harper A.F., Kornegay E.T., Anderson R.A. (1995b): dietary chromium picolinate additions improve gain/feed and carcass characteristic in growing-finishing pigs and increase litter size in reproducing sows. *Journal of animal Science*, 73, 457-465.
- Loerch and Fluharty.1999. 1999. Physiological changes and digestive capabilities of newly received feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 77:1113 – 1119.
- Lofgreen, G.P..1983. Mass medication in reducing shipping fever-bovine respiratory disease complex in highly stressed calves. *J. Anim. Sci.* 56: 529-536.
- Mathison G.W., Engstrom D.F. (1995): Chromium and protein supplements for growing-finishing beef steers fed barley-based diets. *Canadian Journal of Animal Science*, 75, 549-558.
- Mooney, K.W. and G.L. Cromwell.1997. Efficacy of chromium picolinate and chromium chloride as potential carcass modifiers in swine. *J. Anim. Sci.* 75:2661.
- Mooney, K.W. and G.L. Cromwell.1995. Effects of dietary chromium picolinate supplementation on growth, carcass characteristics, and accretion rates of carcass tissues in growing-finishing swine. *J. Anim. Sci.* 73:3351-3357.
- Moonsie-Shageer S. and Mowat D.N. (1993). Effects of level of supplemental chromium on performance, serum constituents, and immune status of stressed feeder calves. *Journal of Animal science*, 71, 232-238.
- Mowat D.N..1997. Supplemental organic chromium for beef and dairy cattle. <http://dairy.ifas.ufl.edu/ms/1997/chromiub.pdf>.
- Page T.G., Southern L.L., Ward T.L., Thompson D.L.(1993): Effect of chromium picolinate on growth and serum carcass traits of growing-finishing pigs. *Journal of animal Science.* 71, 656-662.
- Pollard, G.V. and C.R. Richardson.2007.Effects of organic chromium (bio-Chrome) on growth, efficiency and carcass characteristics of feedlot steers.
- Plascencia A., Serrano-Ponce J, Robles-Estrada, Valdes- Garcia, Y, Alvarado-Fabela D, M.A. Lopez Soto, N.O. Torrentera.2008. Influencia de la combinación de dos fuentes de levadura (levadura viva y levadura enriquecida con minerales orgánicos) sobre el comportamiento productivo de vaquillas de engorda alimentadas con dietas altas en energía. Congreso Internacional de Biotecnología. La Habana, Cuba.
- Salzer, G.B., M.L. Galyean, P.J. Defoor, G.A. Nunnery, C.H. Parsons, and J.D. Rivera.2004. Effects of copper and Zinc source on performance and humoral immune response of newly received, lightweight beef heifers. *J. Anim. Sci.* 82:2467-2473.
- Ward, T.L., Southern, L.L., and Anderson R.A..1995. Effect of dietary chromium source on growth, carcass characteristics, and plasma metabolite and hormone concentrations in growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 73(suppl1).189(abstr).
- Wright A.J., Mowat D.N. and Mallard B.A. 1994. Supplemental chromium and bovine respiratory disease vaccine for stressed feeder calves. *Can. J. Anim. Sci.* 74:287-295.