

Determinación de Plomo en diversos tejidos de animales suplementados oralmente con Cieno de Acetileno (Cenizas de Carburo) por períodos de tiempo prolongados

Miguel A. HERNANDEZ BARRETO ^{1*}; Pedro GARCIA DIAZ ²; Carmen SANCHEZ ALVAREZ ³,
Elio BRITO ALBERTO ¹ & Livia RODRIGUEZ JIMENEZ ⁴.

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Central de Las Villas.
Carretera a Camajuaní Km 5^{1/2}, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

² Laboratorio de Química Sanitaria del Centro Provincial de Higiene y Epidemiología.
Carretera a Camajuaní Km 1, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

³ Unidad de Toxicología Experimental del Instituto Superior de Ciencias Médicas.
Carretera a Acueducto y Circunvalación, Apartado 860, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

⁴ Empresa Avícola Santa Clara. Luis Estévez e/ San Vicente y San Mateo, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

RESUMEN. Se realizaron determinaciones de plomo a partir de 11 muestras de sangre y 20 de leche procedentes de hembras bovinas que habían sido suplementadas oralmente con Cieno de Acetileno a razón de 140 g diarios mezclados con melaza de caña. De igual forma, se realizaron determinaciones de ese metal pesado a partir de muestras de sangre, hígado, muslo y pechuga de 6 gallinas reproductoras que recibieron unos 3,3 g diarios del residual industrial mezclado con el pienso durante más de 90 días. En el caso de las vacas, todas dieron valores por debajo de 0,25 µg/dl de plomo en sangre y por debajo de 0,07 mg/L del metal en leche. En las gallinas, los valores máximos detectados de plomo fueron de 6 µg /dl en sangre y 0,27 mg/kg en tejidos sólidos. Estos valores fueron similares a los encontrados en animales controles. Se concluye que el Cieno de Acetileno, en las dosis utilizadas, durante más de 60 días en vacas y más de 90 días en aves, no produce un aumento peligroso de los niveles de plomo en los tejidos de los animales estudiados.

SUMMARY. "Lead determination in tissues of different animals fed orally during long time". This work was carried out in the Central Region of Cuba. Lead content in eleven samples of blood and twenty samples of milk from bovine females that had been orally fed with 140 g of carbide waste mixed with sugar cane molasses was determined. Additionally, lead determinations they were carried out in blood, liver, thigh and breast samples of 6 hens that were daily supplied with 3.3 g of carbide waste for more than 90 days. In the case of the cows, all values were under 0.25 µg/d in blood and under 0.07 mg/L in milk. In the hens, the maximum values detected were of 6 µg/d in blood and 0.27 mg/kg in solid tissues. All these values were similar to those found in control animals. We concluded that carbide waste, in the used doses, over 60 days in cows and 90 days in hens, doesn't produce a dangerous increase of the levels of lead in the studied animals.

INTRODUCCION

El *cieno de acetileno*, también conocido como cenizas de carburo, es un residual industrial que desde hace más de 15 años se ha venido utilizando en diversas formas como desinfectante ^{1,2}, en la prevención y/o tratamiento de enfermedades de los animales como la tricofitosis de los terneros ³, la sarna de los ratones ⁴ y la pododermatitis de los ovinos ⁵ (en los tres casos en forma de pasta mezclada con agua y aplicación tópica); como control de vectores de enfermedades de los animales y el hombre (0,3 Kg/ha, a voleo en biotopos, contra caracoles transmisores de *Fasciola hepática*) ⁶ y de larvas

de mosquito en fosas sépticas (0,3-1 Kg por m² cada 28-30 días) ⁷. Por su constitución química (magnesio, hierro, cobre, zinc, sodio y altas concentraciones de carbonatos y bicarbonatos) ⁸ se ha utilizado también como suplemento mineral de animales domésticos y de laboratorio por vía oral (140 g/animal/día en bovinos; 3,3 g animal/día en aves; 2-10 g/animal/día en cerdos en desarrollo) y en la regulación del equilibrio ácido-básico de rumiantes ⁹⁻¹². Teniendo en cuenta los resultados positivos obtenidos con el uso de este residual y los antecedentes de contar éste generalmente en su composición con trazas de plomo, nos proponemos con el siguiente trabajo

PALABRAS CLAVE: Cieno de acetileno, Leche, Plomo, Sangre, Tejidos animales.

KEY WORDS: Animal tissues, Blood, Carbide waste, Lead, Milk.

* Autor a quien enviar la correspondencia: E-mail: miguelhb@uclv.edu.cu, hermiguel@gmail.com

valorar los tenores de este metal en algunos tejidos de animales suplementados oralmente con ceno de acetileno por periodos de tiempo más o menos prolongados.

MATERIALES Y METODOS

Las hembras bovinas utilizadas para la determinación de plomo pertenecían a una Empresa Pecuaria ubicada en la región central de Cuba. Se trataba de vacas vacías en buen estado de salud y condición corporal y con edades comprendidas entre los 7 y 9 años. Para las determinaciones de plomo se utilizaron 20 de esas vacas que habían recibido diariamente y por más de 60 días (60-95), 140 g de ceno de acetileno (dosis utilizada corrientemente de acuerdo a los cálculos de aporte de minerales en la especie) mezclado con melaza, dosificándose este metal a partir de muestras de leche y sangre.

Se colectaron 6 ml de sangre periférica por punción de la vena yugular a 11 vacas y 100 ml de leche previa desinfección de la ubre a 20 hembras. De igual forma se determinó la presencia de plomo en 12 gallinas reproductoras (6 tratadas y 6 controles), pertenecientes a una entidad productiva del Combinado Avícola del territorio. Las tratadas habían sido suplementadas con ceno de acetileno (aproximadamente 3,3 gramos diarios por animal, mezclados con el pienso, que es la concentración habitual basada en el aporte de minerales para la especie), durante más de 90 días (92-100). Las determinaciones del metal se realizaron a partir de muestras de sangre (obtenidas por punción de la vena ulnar), muslo, pechuga e hígado. Estas últimas se obtuvieron después del sacrificio de los animales efectuado por yugulación.

Las dosificaciones de Plomo se realizaron en la sección de Metales del Laboratorio de Química Sanitaria del Centro Provincial de Higiene y Epidemiología del Ministerio de Salud Pública en la Provincia de Villa Clara, mediante la técnica de Burell¹³ y aplicando técnicas de Espectrofotometría por Absorción Atómica.

Los resultados obtenidos fueron procesados estadísticamente por análisis de varianza de clasificación simple y comparación de las medias mediante prueba de Duncan. Estas valoraciones se realizaron a partir del paquete estadístico computarizado SPSS versión 8.0 para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSION

De 20 vacas que ingirieron como promedio 140 g diarios de Ceno de Acetileno, 12 dieron valores de plomo en la leche por debajo de 0,05 µg/L y las 8 restantes mostraron concentraciones

Muestra	Ceno de acetileno	Controles
1	6,0	8,1
2	ND	ND
3	ND	8,1
4	ND	ND
5	ND	ND
6	ND	ND

Tabla 1. Plomo hemático en gallinas (µg/dl).
ND= Niveles No Detectables de Plomo.

de 0,07 mg/L., valores considerados no peligrosos para la salud pública (2-10 mg/kg) por la FAO-OMS¹⁴ y en el límite de lo estipulado por la UE¹⁵. Por su parte, de las 11 vacas investigadas para determinar plomo en sangre, después de recibir el producto a la misma dosis, 9 no presentaron niveles detectables del metal y 2 tuvieron concentraciones de 0,24 µg/dl, también muy por debajo de lo aceptado incluso en niños (10 µg/dl)^{16,17}.

En cuanto a las aves, los niveles de plomo en sangre fueron detectables en un solo caso y también con un valor inferior al permitido en ese mismo medio para niños (Tabla 1). Es de destacar que en dos animales controles, que no habían recibido ceno de acetileno, también se detectaron concentraciones del metal, numéricamente más altos que en los tratados.

En los tejidos sólidos de las aves las concentraciones de Plomo fueron también bajas, manteniéndose entre Niveles No Detectables y un máximo de 0,27 mg/kg, en un solo órgano (hígado) y animal (Tabla 2), aceptándose para este metal en alimentos sólidos entre 0,2 mg/kg (huevos frescos, cereales, frijoles) y 0,5 mg/kg (carne de ave, pescado)¹⁸ e incluso alimentos para niños¹⁹ y hasta 1 mg/kg de acuerdo a lo estipulado por la Unión Europea¹⁵. El resto de las muestras presentó niveles mucho más bajos del metal en estudio, tal como se refleja en la Tabla 2.

Muestra	Hígado	Pechuga	Muslo
1	0,09	0,09	0,03
2	0,14	0,05	ND
3	0,06	0,02	ND
4	0,27	0,14	0,06
5	0,02	0,01	ND
6	0,06	0,17	ND
Promedio (Tratadas)	0,11	0,08	0,015
Promedio (Controles)	0,20	0,05	0,010

Tabla 2. Plomo en tejidos sólidos de gallinas (mg/kg).

Es de destacar que en tres gallinas no suplementadas con cieno de acetileno se encontraron concentraciones de plomo similares a las detectadas en las hembras de estudio ($P > 0.05$).

Se concluye que el cieno de acetileno, en las dosis utilizadas, por tiempos superiores a 60 días en vacas y a 90 días en aves, no produce un aumento peligroso de los niveles de plomo en los tejidos de los animales estudiados, lo que reafirma el criterio expresado recientemente en otros trabajos sobre la aparentemente no toxicidad del producto ²⁰⁻²³.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- González, N. (1987) *Utilización de diferentes desinfectantes en unidades pecuarias*. Tesis de Doctorado en Ciencias. CNSA. La Habana.
- Pérez, S. (1995) *Desinfección de Unidades Pecuarias con Cenizas de Carburo mediante su aplicación con carro Duck*. Forum Provincial de Ciencia y Técnica Villa Clara.
- Brito, E. & M.A. Hernández (1995) *Tratamiento de la Tricofitosis de los terneros mediante la aplicación tópica del Cieno de Acetileno*. IV Taller Nacional del Cieno. MINBAS. Varadero, Matanzas, Cuba. 23-24 Noviembre.
- Sánchez C., M.A. Hernández, B. Verdecia, I. Rodríguez & E. Brito (1999) *Rev. Medicentro* [Periódico en Línea]. ISSN 1029-3043. 3: 20-3. Disponible en URL: <http://www.capiro.vcl.std.cu/medicentro/v3n299/cie.htm>.
- Brito E., M.A. Hernández & Carmen Sánchez (2004) *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*®, ISSN 1695-7504, Vol. 5, n° 12, 12/2004. Disponible en URL: <http://veterinaria.org/banda.cfm?direccion=http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111104.html>.
- Brito E., M.A. Hernández & R.A. Martín (2004) *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*®, ISSN 1695-7504, Vol. 5, n° 7, 7/2004. Disponible en URL: <http://comunidad.veterinaria.org/articulos/articulo.cfm?sesioncomunidad=000ACD85-7660-1117-B5443B09D5AC2840&articulo=08003&pag=1&buscar=&area=1&donde=1>
- Hernández, M.A., E. Brito, R. González, C. Sánchez & S. Estévez (1999) *Efectividad del Cieno de Acetileno (Residual Industrial) en el control de larvas de mosquito en condiciones de campo (Fosas)*. I Simposio Internacional de Vigilancia y Lucha Antivectorial. Centro de Convenciones Plaza de las Banderas, Varadero, Matanzas, Cuba. 8-10 Septiembre.
- Carta Técnica del Cieno (1995) IV Taller de Aplicaciones del Cieno. MINBAS, MINBAS. Varadero, Matanzas, Cuba. 23-24 Noviembre.
- Díaz, R.A., M.A. Hernández & E. Brito (1993) *El Cieno de Acetileno como suplemento en la dieta de cerdos en desarrollo*. II Encuentro Nacional del Cieno. Sancti Spiritus. 20 Febrero.
- Hernández, M.A., E. Brito & A. Mollineda (1997) *Suplementación mineral y regulación del equilibrio ácido-básico en bovinos mediante la administración oral de un residual industrial: el Cieno de Acetileno*. Repercusión en la reproducción. III Encuentro Nacional de Agricultura Orgánica. Santa Clara, Villa Clara, Cuba. Mayo 14-15. Res. Pág. 87-88
- Hernández, M.A., E. Brito, A. Mollineda, S. González, M. E. Sánchez & M. Iglesias (1998) *Rev. Cub. Ciencias Avícolas* 22: 115-9.
- Brito E., M.A. Hernández & R. Álvarez (2003) *Revista REDVET* [Periódico en línea]. N° 1. Vol IV. Disponible en URL: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010103.html>
- Burell AA.(1988) *Determinaciones de Plomo y Cadmio en alimentos mediante extracción en Metil Isobutil Cetona*. Plan FAO-MINSAP.
- Magariños H. (2004) *Contaminación de la leche por metales*. En: Producción Higiénica de la Leche Cruda. Disponible en URL: http://www.science.oas.org/OEA_GTZ/LIBROS/LA_LECHE/le_html/cap7_leche.htm
- Unión Europea (2001) *Contenidos máximos en metales pesados en productos alimenticios*. Reglamento (CE) n° 466/2001, adoptado el 8 de marzo de 2001. Revisado Febrero 2004. Disponible en URL: <http://www.mcx.es/plaguicidas/MetalPesaUE.asp>
- ATSDR (2004) *Information Center. Public Health Statement for Lead*. Disponible en URL: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/phs13.html>
- Medline plus (2005) *Enciclopedia Médica en Español*. Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos de América. Disponible en URL: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001653.htm>
- USDA (2003) *MRL. Lead in foods. Draft for comments*. Disponible en URL: <http://www.fas.usda.gov/GainFiles/200304/145885250.pdf>
- IPCS (1995) *Inorganic Lead. Environmental Health Criteria*. World Health Organization. Geneva.
- Hernández M.A., C. Sánchez, G. Martínez, D. Romero, A. González, L. Rodríguez & E. Brito (2002) *Acta Farm. Bonaerense* 21: 4-9.
- Hernández M.A., C. Sánchez, A. González & E. Brito, (2002) *Acta Farm. Bonaerense* 21: 197-200.
- Sánchez C., M.A. Hernández, Y. González, I. Rodríguez, M. Boffill & E. Brito (2003) *Acta Farm. Bonaerense* 22: 239-42.
- Sánchez C., M.A. Hernández, Y. González, M. Boffill, D. Romero, A. Martínez, & E. Brito (2005) *Acta Farm. Bonaerense* 24: 172-8.