



ARSÉNICO

Fecha: 12/05/2008
Rev.: 0
Páginas 9

CONTENIDOS DE LA FICHA

1. LÍMITE LEGAL	Pag. 3
2. DESCRIPCIÓN	Pag. 3
3. TOXICOLOGÍA	Pag. 4
4. RESIDUOS EN PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL	Pag. 5
5. EFECTOS EN ANIMALES	Pag. 6
❖ RUMIANTES	
❖ CABALLOS	
❖ CERDOS	
❖ CONEJOS	
❖ PECES	
❖ AVES DE CORRAL	
6. EFECTOS EN EL SER HUMANO	Pag. 7
7. CONTAMINACIÓN MATERIAS PRIMAS/VÍAS CONTAMINACIÓN	Pag. 7
8. VALORES MÁXIMOS DE INGESTA RECOMENDADOS	Pag. 8
9. DESCONTAMINACIÓN DE PRODUCTOS/MATERIAS PRIMAS	Pag. 8
10. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	Pag. 9
❖ LEGISLACIÓN	
❖ ENLACES, FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA	

LÍMITE LEGAL

El arsénico está legislado por la ORDEN PRE/1809/2006, que modifica los anexos del Real Decreto 465/2003, sobre sustancias indeseables en la alimentación animal.

Producto	Límite (ppm)
Harinas de hierbas, de alfalfa y de trébol deshidratados, así como pulpa desecada de remolacha azucarera y pulpa desecada con adición de melazas de remolacha azucarera	4
Harina de palmiste obtenida por presión	4*
Fosfatos y algas marinas calcáreas	10
Carbonato cálcico	15*
Oxido de magnesio	20
Piensos procedentes de la transformación de pescados u otros animales marinos	15*
Harina de algas marinas y materias primas procedentes de algas marinas	40*
Piensos completos	2
Piensos completos para peces y piensos completos para animales de piel	6*
Piensos complementarios	4
Piensos minerales	12
Todas las materias primas para la alimentación animal	2

(*). A petición de las autoridades competentes, el operador responsable debe efectuar un análisis para demostrar que el contenido de arsénico inorgánico es inferior a 2 ppm. Dicho análisis es especialmente importante en el caso de las algas de la especie *Hizikia fusiforme*.

DESCRIPCIÓN

El arsénico (As) es un metaloide que se encuentra en el suelo, en el aire y en el agua tanto de manera natural como producido por los humanos.

En su forma elemental es generalmente de color gris acero. En el medio ambiente normalmente se encuentra formando compuestos con otros elementos. Dependiendo de

con qué elementos se combine el As, el compuesto resultante será más o menos tóxico. Son mucho más tóxicos los compuestos inorgánicos que los orgánicos. Los compuestos orgánicos se encuentran principalmente en el medio marino, los inorgánicos son más comunes en el terrestre.

El As se utilizó en el pasado como insecticida en la agricultura, por lo que aún pueden existir campos contaminados, hoy en día se utiliza principalmente como preservante de la madera, como semiconductor, en aleaciones, y es un subproducto en la obtención de varios minerales.

Los métodos de cuantificación de arsénico orgánico e inorgánico por separado no son todavía muy manejables en la práctica, por ello la legislación no toma en consideración diferencias y da los límites para el arsénico total (la suma del orgánico e inorgánico que pudiera existir en un producto)

TOXICOLOGÍA.

El arsénico es considerado cancerígeno para la especie humana y por lo tanto está clasificado en el grupo 1 de la IARC.

La tasa de *absorción* tras ingestión vía oral en rumiantes es de aproximadamente el 46%. En monogástricos es aún mayor, ya que en ellos no hay proceso de metilación ruminal, y puede llegar al 90% en animales de laboratorio.

La *distribución* del As abarca prácticamente todo el organismo. Cruza la placenta y llega al feto y puede pasar también a leche.

El As inorgánico tóxico es metabolizado a orgánico, no tóxico, por el organismo para ser excretado. El As orgánico que se ingiere no ha de sufrir un metabolismo tan intenso y es excretado rápidamente.

Se *excreta* por orina y bilis en un porcentaje muy variable según las distintas especies.

RESIDUOS EN PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL

Tras la ingestión de As se producen aumentos de la concentración en *hígado*, *riñones*, *bazo* y *pulmones*. Al cabo de unas pocas horas se inicia la redistribución hacia tejidos ectodérmicos (piel y uñas). Puede también pasar a *leche*.

En animales con ingestiones por encima de lo permitido los residuos en los distintos tejidos son muy variables dependiendo de la especie animal, el tipo de compuesto y la duración de la exposición.

- En vacas en las que se administraron 33mg de arsenato por animal y día durante 3 meses se encontraron niveles elevados en *músculo* (20µg As/kg peso húmedo), en *hígado* (30µg As/kg peso húmedo) y niveles normales en *riñón* y *leche*.
- Al administrar la misma dosis durante 15-28 meses se encontraron aumentos en *leche* (2µg As/kg), *músculo* (30µg As/kg peso húmedo), *hígado* (100µg As/kg peso húmedo) y en los *riñones* (160µg As/kg peso húmedo).
- En toros con ingestiones de 2,7mg As₂O₅/kg de pienso durante los últimos 5 meses del engorde se observaron residuos en *riñón* (170µg As/kg peso húmedo), *hígado* (100µg As/kg peso húmedo) y en *músculo* (46µg As/kg peso húmedo)

La legislación actual no contempla la regulación de los límites para residuos de arsénico en productos alimenticios de origen animal.

EFECTOS EN ANIMALES

RUMIANTES:

- Diarrea hemorrágica aguda causada por gastroenteritis hemorrágica.
- Disminución del apetito.
- Debilidad muscular, ataxia.
- Emaciación.
- Convulsiones epileptiformes recurrentes.

Vacas:

No hubo signos de toxicidad tras administración 5 días seguidos de 1.6 o 3.2 mg/kg de peso vivo de ácido arsínico.

Cabras:

La dosis letal 50 (LD 50) del arsenito de sodio es de 125 mg/kg peso vivo. A concentraciones de 75 o 100 mg/kg peso vivo se produce toxicidad renal y gastrointestinal en las primeras 12 horas post tratamiento.

CABALLOS:

- Diarrea profusa, deshidratación extrema
- Hemorragias subserosas extensas, mucosas cianóticas.
- Marcada hiperemia de las mucosas de intestino delgado y estómago.

CERDOS:

- Diarrea transitoria.
- Hiperestesia e incoordinación. Paresia.
- Ceguera progresiva.
- Temblor en la cabeza y ataxia.
- El ácido arsínico a dosis de 100 mg/kg dieta tan solo provoca disminución en el consumo de pienso.
- A 1 g/kg dieta existen signos de toxicidad.

CONEJOS:

- Disminución de peso.
- En casos severos diarrea, convulsiones terminales y muerte.

PECES:

- Alteraciones histopatológicas en hígado y vesícula biliar.
- Disminución de la tasa de crecimiento.
- Alteraciones de la conducta de alimentación.

AVES DE CORRAL:

- Con 44 mg de arsenito por cada kg de dieta se produce una disminución del consumo de alimento y en la producción de huevos.
- A dosis mayores de 15 mg/kg dieta se produce disminución de la masa del huevo.
- Las codornices japonesas toleran hasta 30mg de arsenito por cada kilo de dieta.

EFFECTOS EN EL SER HUMANO

Toxicidad aguda:

Vómitos, dolor esofágico y abdominal y diarrea sanguinolenta.

Toxicidad crónica

Generalmente producida por el agua de bebida.

- Lesiones cutáneas con hipo e hiperpigmentación, síntomas vasooclusivos y gangrenosos ("Black foot disease")
- Neuropatía periférica.
- Alteraciones en el metabolismo del grupo hemo y hepatomegalia.
- Depresión de la médula ósea,
- Diabetes
- Alteraciones de la función renal.
- Puede inducir cáncer principalmente en piel, pulmón, vejiga urinaria y riñones.

CONTAMINACIÓN DE MATERIAS PRIMAS, VÍAS DE CONTAMINACIÓN

Las materias primas que mayor cantidad de arsénico pueden contener son las de origen marino. El 95% de este arsénico es orgánico y por lo tanto prácticamente no tóxico.

Las materias primas que crecen en el medio terrestre pueden estar contaminadas de arsénico inorgánico dependiendo de la cantidad que absorban del suelo, que a su vez depende de:

- Tipo de compuesto de arsénico que exista.
- Cantidad del compuesto de AS que haya en el suelo.

- Especies vegetales que se cultiven.
- Propiedades del suelo:
 - pH.
 - contenido en arcilla.
 - redox.
 - actividad microbiana.
 - niveles de fosfato y vanadato.

Las materias primas que mayor cantidad de arsénico total pueden contener son, en orden de mayor a menor concentración:

Aceite de pescado > Harina de pescado > Maíz y subproductos > Harinas de semillas oleaginosas > Ensilado de hierba > Otros cereales y subproductos > Heno, ensilado de maíz, paja.

VALORES MÁXIMOS DE INGESTA RECOMENDADOS

El comité de expertos de la FAO y la OMS (JEFCA) propuso como ingesta tolerable semanal provisional (ISTP) de arsénico inorgánico el valor de:

0,015 mg/kg a la semana (0,002 mg/kg al día)

Se considera tolerable hasta 50 mg/kg/día de arsénico total.

8

DESCONTAMINACIÓN DE PRODUCTOS/ MATERIAS PRIMAS

No hay actualmente ningún método válido para descontaminar productos o materias primas que contengan dioxinas.

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Legislación

- Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal
<http://www.boe.es/boe/dias/2003/04/29/pdfs/A16485-16493.pdf>
- Orden PRE/1809/2006, de 5 de junio, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.
<http://www.boe.es/boe/dias/2006/06/10/pdfs/A22303-22311.pdf>

Enlaces, fuentes, bibliografía

- Opinión del Panel de Contaminantes de la Cadena Alimentaria de la EFSA en relación con el arsénico como sustancia indeseable en la alimentación animal. The EFSA Journal (2005) 180:1-35 (Question N° EFSA-Q-2003-031).
http://www.efsa.europa.eu/etc/medialib/efsa/science/contam/contam_opinions/825.Par.0004.File.dat/opinion_arsenic1.pdf
- JEFCA (18, 1981)
<http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc018.htm>
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (WHO/OMS)
http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/arsenicun3.pdf
- Mapa de riesgos de industrias
<http://www.elika.net/maparriesgos/default.asp>
- Mapa de riesgos de piensos
<http://www.elika.net/mapapiensos/default.asp>