

### *Canfecloro en la cadena alimentaria*

*El canfecloro es un insecticida no sistémico con cierta actividad antiacaricida.*

*Aunque actualmente está prohibido su uso en la mayor parte del mundo, fue muy utilizado en la década de 1970 como sustituto del DDT.*

*El canfecloro está incluido en los COP y por lo tanto es un compuesto que es altamente resistente en el medio ambiente y puede bioacumularse.*



## Canfecloro

### Límite legal

La presencia de canfecloro en los piensos está regulada por el Reglamento (UE) N° 574/2011 de la Comisión, por el que se modifica el anexo I de la Directiva 2002/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo con respecto a los contenidos máximos de nitritos, melamina y *Ambrosia spp.*, y a la transferencia de determinados coccidiostáticos e histomonóstatos, y por la que se consolidan sus anexos I y II.

| Producto   | Límite (ppm) <sup>1</sup> |
|--|---------------------------|
| Pescados, otros animales acuáticos y sus productos derivados | 0.02                      |
| Aceites de pescado   | 0.2                       |
| Piensos completos para peces                                 | 0.05                      |

<sup>1</sup>Canfecloro (toxafeno) – suma de los congéneres indicadores CHB 26, 50 y 62 (N° Parlar)

## Descripción

El canfecloro es un insecticida no sistémico con cierta actividad antiacaricida.

Aunque actualmente está prohibido su uso en la mayor parte del mundo, fue muy utilizado en la década de 1970 como sustituto del DDT.

La forma comercial del canfecloro está compuesta de más de 200 compuestos (congéneres). Los congéneres CHB 26, 50 y 62 son utilizados como indicadores de contaminación. El CHB 42 parece ser el más tóxico. La presencia del CHB 32 indica contaminaciones recientes.

## Toxicología

La *absorción* para los animales de abasto no está cuantificada, pero los estudios en animales de laboratorio indican que se absorbe bien en el tracto gastrointestinal. (Rata: absorción > 50%).

La *distribución* se produce principalmente al tejido adiposo, así como a hígado, riñones, testículos, cerebro, músculos y glándulas adrenales.

También parece haber cierto grado de transferencia a través de la placenta.

El *metabolismo* es rápido en los mamíferos. Por medio de procesos de dechloración, dehidrocloración y oxidación se producen derivados hidroxilados, ácidos y cetonas.

La tasa de *excreción* en animales de abasto no se conoce. En ratas a las que se les administró una dosis única 8,5-19mg canfecloro/kg peso vivo, se observó que 2 semanas después habían excretado el 60% de la dosis a través de orina y heces en partes iguales.

## Residuos en productos de origen animal

Los niveles de residuos de canfecloro en productos alimenticios están legislados por el Reglamento 396/2005, de 23 de Febrero de 2005, del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos de origen vegetal y animal y que modifica la Directiva 91/414/CEE del Consejo.

Los límites de canfecloro en los alimentos pueden consultarse en la [Base de Datos de Plaguicidas](#) Europea.

## LECHE:

La tasa de transferencia a la leche de vaca es de aproximadamente el 1%.

- En vacas a las que se les administraron 20-60-100-140mg canfecloro/kg dieta durante 8 semanas se observaron concentraciones:
  - Tras 1 semana → 0,2-1,4mg/kg.
  - Tras 8 semanas 0,2 - 1,3mg/kg.
  - Tras cesar la administración → Inicialmente se reduce rápidamente la concentración (al final de la 1ª semana: 0,07-0,32). Después desciende más lentamente.

## HUEVOS:

La tasa de transferencia a huevos de gallina ("Leghorn") es de aproximadamente 12%.

- En gallinas ponedoras ("leghorn") a las que se les administraron dietas con 0,5-5-50-100mg canfecloro/kg dieta, se observó que los residuos en los huevos eran 0,7-5-13,9µg/g respectivamente.

## CARNE Y OTROS TEJIDOS COMESTIBLES:

### Pescado:

- En truchas a las que se les administró durante 19 meses una dieta con los congéneres CHB 26, CHB 50 y CHB 62; se observó que la tasa de transferencia media era del 25%.

### Rumiantes:

- En terneras jóvenes a las que se les administró una dosis única de canfecloro de 50-100-150mg/kg y fueron sacrificadas a los 7 días o murieron antes, se observaron residuos de:
  - 50 mg/kg dieta: Hígado-2,9mg/kg, cerebro-2,7mg/kg, riñones-3,5mg/kg
  - 100 mg/kg dieta: Hígado-7,7mg/kg, cerebro-4,0mg/kg
  - 150 mg/kg dieta: Hígado-22,3mg/kg, cerebro-3,9mg/kg

### Cerdos:

- A 35 cerdos divididos en 6 grupos se les administraron durante 90 días dosis de 0,01-0,1-1-10mg/kg dieta.

Posteriormente se sacrificaron todos los animales de los grupos de dosis más bajos, y 2 animales de cada uno de los 2 grupos de dosis más altas. A los animales que quedaron vivos se les administró durante 80 días una dieta libre de canfecloro.

- A los 90 días: los congéneres que predominaban en los residuos eran CHB 26, CHB 50 y CHB 62, pero también CHB 40, CHB 41 y CHB 51.
- El grupo de dosis 10mg/kg presentaba residuos 50-100µg/kg peso fresco (suma de los congéneres hallados).
- El grupo de dosis 0,01mg/kg presentaba residuos 0,1-0,5µg/kg peso fresco (suma de los congéneres hallados).
- A los 80 días (dieta sin canfecloro) sólo se hallaron residuos de CHB 51 en muy pequeñas cantidades.

### Aves:

En pollos alimentados con dietas de entre 0,22-3,82mg/kg pienso durante 8 semanas se observaron tasas de transferencia de:

- Grasa: 4,9
- Molleja/ Corazón: 0,16
- Músculo en la pata: 0,13
- Riñones: 0,09
- Músculos pectorales: 0,05
- Hígado: 0,03

### Efectos en animales

La gravedad de los efectos del canfecloro depende de:

- Sustancia con la que se administra: El efecto es mayor al ingerir el canfecloro con aceite vegetal que con aceite mineral, como suspensión o en polvo.
- Características de individuo en cuanto a:
  - especie animal
  - género
  - raza
  - edad
  - estado de salud

### Toxicidad aguda:

Provoca estimulación del Sistema Nervioso Central con sintomatología predominantemente neuromuscular.

El inicio de los síntomas puede producirse a los pocos minutos o días después, dependiendo de la dosis ingerida.

### Toxicidad crónica:

Los síntomas son también neuromusculares principalmente, pero se instauran más gradualmente.

En general se producen temblores, convulsiones y depresión, así como aumento del tamaño del hígado y necrosis.

### PECES:

El canfecloro es más tóxico para peces que viven en aguas a mayor temperatura.

- En peces cebr♀ adultas a las que se les administraron dosis de 0,02-0,23-2,2mg/kg peso vivo/día durante 2 semanas se observó que:
  - 2,2mg/kg: Morían todos los peces en 24 horas.
  - 0,23mg/kg: 9 de 14 peces morían entre los días 8 y 12. Además se observó disminución del color corporal, hemorragias subcutáneas, columna vertebral curvada en vertical.
  - 0,02mg/kg: Tendencia a menores tasas de ovoposición.
- En limandas ("Yellowtail flounder") a las que se les administró canfecloro a dosis de 0,02-0,2mg/kg peso vivo/día durante 2 semanas, se observó una alteración de la composición química del hígado.

### RUMIANTES:

Los animales jóvenes son más sensibles que los adultos.

- En terneras de entre 140-230kg de peso a las que se les administró una sola dosis de canfecloro mediante intubación estomacal, se observó que:
  - 50mg/kg: Producían 2/6 de mortalidad
  - 100mg/kg: Producían 6/7 de mortalidad
  - 150mg/kg: Producían 5/7 de mortalidad

A todas las dosis se observaron convulsiones e hiperexcitabilidad en los animales.

## AVES:

El canfecloro se metaboliza más lentamente en aves que en mamíferos.

- En pollos de raza “white leghorn” a los que se les administraron durante 30 semanas dosis de 0,5-5-50-100mg canfecloro/kg dieta se observó:
  - 0,5mg/kg: deformación de la quilla y aumento de crecimiento del cartílago.
  - 5-50-100mg/kg: deformación esternal y nefrosis leve.
- En ponedoras de raza “white leghorn” a las que se les administraron 100mg/kg dieta durante 24 semanas, se observó una ligera disminución de la producción, pero no se observaron efectos sobre la fertilidad o la tasa de eclosión.
- En faisanes a los que se les administraron dosis de 25-100-200-300mg canfecloro/kg dieta durante 3 meses se observó:
  - Disminución del peso corporal
  - Disminución de la producción de huevos.
  - Disminución de la fertilidad.
  - Evidencias no concluyentes de disminución de la supervivencia de la progenie.
- En codornices japonesas a las que se les administraron 10mg canfecloro/kg peso vivo no se observaron alteraciones del grosor de la cáscara del huevo.

## PERROS:

- En perros a los que se les administraron 4mg canfecloro/kg peso vivo durante 106 días se observaron:
  - Manifestaciones ocasionales de toxicidad aguda durante períodos cortos después de la administración.
  - Degeneración en el hígado y los túbulos renales.
- En perro de raza “beagle” ♀ y ♂ a los que se les administraron 0,2-2-5mg/kg peso vivo durante 13 semanas se observó que no existían síntomas clínicos, pero sí alteración del ratio peso hígado/peso cuerpo y aumento de la fosfatasa alcalina sérica a la dosis más alta y alteraciones histológicas en hígado, riñones y tiroides a todas las dosis.

## Efectos en el ser humano

### Intoxicación aguda:

Se conocen 6 casos de intoxicación en seres humanos, de los que 3 resultaron fatales (los 3 fueron niños).

Se produce una estimulación del Sistema Nervioso Central, que se manifiesta abruptamente a las 7 horas de la ingestión con:

- Convulsiones intermitentes.
- A veces períodos de pérdida de memoria.
- A veces alteración temporal de la función renal y/o hepática.
- Vómito o diarrea (generalmente sin dolor abdominal).
- Muerte por fallo respiratorio debido a las convulsiones.

Además se observó en algunas autopsias:

- Congestión y edema pulmonar.
- Dilatación del corazón.
- Inflamación de los riñones.

### Intoxicación crónica:

No se conocen datos ni hay estudios sobre los efectos del canfecloro en exposiciones crónicas en el ser humano.

La **IARC** define al canfecloro como posiblemente carcinogénico para la especie humana, y lo incluye en el **Grupo 2B**.

## Contaminación de materias primas, vías de contaminación

Los productos derivados del pescado, sobre todo el aceite de pescado, son los que mayores concentraciones de canfecloro pueden presentar. (Los niveles son generalmente mayores en pescados procedentes del hemisferio norte).

Los productos vegetales raramente presentan niveles de canfecloro mayores de 0,001mg/kg.

Su uso no está permitido en la UE.

## Valores máximos de ingesta recomendados

El comité conjunto de la FAO y la OMS para los residuos de pesticidas (JMPR) no fija ningún valor de ingesta tolerable, ya que no considera que sea posible establecerlo para un material cuya composición puede variar según el método de fabricación.

## Descontaminación de productos/materias primas

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

## Información complementaria

### Legislación.

- Reglamento (UE) N° 574/2011 de la Comisión, por el que se modifica el anexo I de la Directiva 2002/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo con respecto a los contenidos máximos de nitritos, melamina y *Ambrosia spp.*, y a la transferencia de determinados coccidiostáticos e histomonóstatos, y por la que se consolidan sus anexos I y II
- Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal
- 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.
- Orden PRE/1594/2006, de 23 de mayo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.
- Orden PRE/890/2007, de 2 de abril, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.
- Orden PRE/1501/2009, de 4 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.
- Orden PRE/2396/2009, de 8 de septiembre, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.

- Orden PRE/296/2011, de 14 de febrero, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.
- Orden PRE/450/2011, de 3 de marzo, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.
- Reglamento 396/2005, de 23 de Febrero de 2005, del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos de origen vegetal y animal y que modifica la Directiva 91/414/CEE del Consejo.

### Enlaces, fuentes, bibliografía.

- **EFSA.** Opinión del Panel de Contaminantes de la Cadena Alimentaria de la EFSA en relación con el canfecloro como sustancia indeseable en la alimentación animal. EFSA Journal (2005) 179:1-39 (Request N° EFSA-Q-2003-068).
- **ATSDR.** Toxicological profile for Toxaphene. (Perfil toxicológico del Canfecloro)
- **JMPR.** Evaluación del canfecloro por el comité conjunto de la FAO y la OMS para los residuos de pesticidas (JMPR) de 1973.
- **DG SANCO.** Base de datos de plaguicidas de la UE
- **ELIKA.** Mapa de riesgos de piensos
- **ELIKA.** Área de Riesgos Alimentarios
- **ELIKA.** Área Alimentación Animal
- **ELIKA.** Base de datos de legislación
- **ELIKA.** Informes Red de Alertas - RASFF