

CONTENIDO DE PESTICIDAS ORGANOCLORADOS EN COSETAS

I. Santa María C., M. Valdivia R., G. Ober Z., J. Carmi K.
Facultad de Ciencia. Universidad Federico Santa María.

Los pesticidas organoclorados están considerados entre los contaminantes de alta persistencia y toxicidad en el medio ambiente, esto unido a su capacidad de bioacumulación, los convierte en compuesto de alto riesgo. El uso de estos pesticidas ha sido prohibido en numerosos países desde el año 1970, sin embargo, sus residuos aún siguen siendo encontrados en especies de ecosistemas acuáticos y terrestres. En Chile se prohibió el uso del DDT y sus derivados en forma total sólo a comienzos del año 1985 (1), sin embargo, los demás pesticidas organoclorados tienen amplia aplicación y existe escasa información, sobre sus niveles, en nuestro medio ambiente.

Como parte de nuestros estudios sobre contaminación ambiental por pesticidas, hemos investigado la presencia de residuos de insecticidas organoclorados en cosetas, un subproducto de la industria del azúcar de remolacha.

La industria de azúcar de remolacha en Chile, ha continuado aumentando su producción y con ello se ha aumentado también la producción de cosetas. Estas se obtienen como residuo, después de la extracción del azúcar de la remolacha previamente lavadas y cortadas en finas lonjas, (tipo tallarines). Las cosetas se comercializan como producto seco y en parte se entregan directamente como producto húmedo, para ser utilizada como alimento de ganado vacuno y porcino.

Existen numerosos métodos de extracción y purificación de pesticidas organoclorados, pero en general son de larga duración y de costo elevado (2). En estudios realizados en nuestros Laboratorios sobre extracción y purificación de pesticidas organoclorados, se desarrolló un método de extracción y concentración simultánea en un equipo similar al de Nielsen-Kryger (3) construido en nuestro Laboratorio. El método desarrollado fue utilizado en el análisis de frutas y vegetales (4).

En el presente trabajo se dan a conocer los estudios de recuperación de pesticidas organoclorados en muestras de cosetas, usando el método de extracción-concentración simultánea, y su aplicación al análisis del contenido de estos pesticidas en muestras de cosetas utilizadas como alimento de ganado.

Materiales y Métodos

Estandares analíticos de pesticidas organoclorados, fueron obtenidos del Environmental Protection Agency (U.S.) Las soluciones estandares de (200 µg/µl) fueron preparadas en isooctano Merck y mantenidas refrigeradas. Todos los solventes usados fueron calidad, análisis de residuos.

Las muestras de cosetas analizadas fueron obtenidas de subproductos de plantas de azúcar de betarraga. Las muestras fueron tomadas en forma aleatoria para obtener un promedio para el alimento analizado.

El método de extracción-concentración simultánea fue descrito en el trabajo previo (4). La muestra de 25 g se mace-
ra con agua bidestilada (1L) y hervidas en el equipo de ex-
tracción-concentración durante 1 hora. Hexano (10 ml) fue
utilizado como solvente de extracción. Los extractos de he-
xano son apropiados para análisis directo por cromatografía
de gases, sin pasos intermedios de purificación o concentra-
ción.

Los análisis cromatográficos se realizaron en un Cromató-
grafo Perkin Elmer Sigma 3B, equipado con un detector de cap-
tura de electrones Ni-63 con columna de vidrio pyrex de 3.5 m
x 2.0 mm de diámetro interno, rellena con 1.5%OV-17/ 1.95%
QF-1 en Cromosorb W HP (100-120 mallas). Se usó como gas de
arrastre 95% argón 5% metano. La cuantificación se efectuó
con una estación de datos Perkin-Elmer Sigma 15.

Los estudios de recuperación se efectuaron con la muestra
de coseta menos contaminada y con adiciones de: lindano, hep-
tacloro, aldrin, heptacloro epóxido y dieldrin.

Resultados y discusión

La identidad de los picos cromatográficos fue confirmada
analizando las muestras en una columna de vidrio pyrex de 2m
x 2mm, rellena con 3% OV-235 sobre Cromosorb W PH (100-120 ma-
llas).

En Tabla 1, se entregan los niveles de adición y los por-
centajes de recuperación de cada uno de los pesticidas anali-
zados.

Tabla 1. Recuperación de pesticidas organoclorados de cosetas
por el método de extracción -concentración simultá-
nea.

	Nivel de adición (ppm)	Recuperación (ppm)	% Recuperación
Lindano	0,035	0,028	80,0
Heptacloro	0,023	0,012	53,8
Aldrin	0,012	0,010	87,5
Heptacloro epóxido	0,021	0,018	85,6
Dieldrin	0,080	0,077	96,5

Valor medio de una muestra en triplicado

Como puede verse en la Tabla 1, la recuperación de pesticidas
organoclorados en las muestras de cosetas, excepto para el
heptacloro, varían entre un 80 a un 96%. La precisión en la
recuperación fue buena, generalmente con menos de un 4% de
variación entre muestras sucesivas. Los extractos fueron su-
ficientemente limpios, para ser analizados directamente sin
purificación posterior.

Se analizaron por este método 4 muestras diferentes de co-
setas, encontrándose en todas ellas residuos de pesticidas
organoclorados. En la Tabla 2 se entregan los resultados obtenidos.

Tabla 2. Contenido de pesticidas organoclorados en muestras de cosetas. (ppm).

Muestras N°	1	2	3	4
Lindano	0,012	0,009	0,011	n.d.
Heptacloro	0,008	0,022	0,004	n.d.
Aldrin	0,028	0,029	0,026	0,001
Heptacloro epóxido	0,040	0,180	0,003	n.d.
Dieldrin	0,041	0,056	0,008	0,003

promedios de muestras en triplicado

n.d. no detectado

Aunque los niveles de los residuos no son extremadamente altos, la presencia de ellos en el alimento de animales de consumo humano, representan una fuente potencial de contaminación de la población y señalan posibles orígenes de contaminación de leches y otros.

Bibliografía

1. Resolución 639, Servicio Agrícola Ganadero, SAG, publicada en el Diario Oficial del 9 de mayo de 1984.
2. Pesticide Analytical Manual, U.S. Food and Drug Administration, Washington DC (1982)
3. Veith G.D. Kiwes LM; An exhaustive Steam distillation and solvent-extraction unit for pesticide and industrial chemicals; Bull of Environ. Contam. Toxicol. 17, 631-636 (1977)
4. Santa María I., Carmi J., Valdivia M.; Recovery studies of organochlorine insecticides in fruits and vegetables using cyclic steam distillation, Bull Environ. Contam. Toxicol. 36: 31-46 (1986).

Este trabajo ha sido financiado por la Facultad de Ciencias, Universidad Técnica Federico Santa María.