

Estudio de la contaminación por plaguicidas en rutas de abastecimiento de una industria láctea.

Santaeufemia M.¹, Melgar M.J.¹, Cepeda A.², García M.A.¹

¹Área de Toxicología, Facultad Veterinaria. Universidad Santiago de Compostela. C/ Carvalho Calero s/n 27002-LUGO.

²LHICA. Facultad Veterinaria. Universidad de Santiago de Compostela. C/Carvalho Calero s/n 27002-LUGO.

Resumen: El presente trabajo, se centró en el estudio de la presencia de plaguicidas organofosforados y herbicidas triazínicos en leche cruda de vaca procedente de la zona occidental asturiana y oriental de la provincia de Lugo. El objetivo que se pretendía era evaluar la calidad de la leche de las distintas zonas de recogida. En total se recogieron 242 muestras, entre los meses de agosto de 2002 a diciembre del 2003. Los plaguicidas estudiados fueron 10: diazinon, diclorvos, metil paration, paration, fention, fenitrothion, cumafós, atrazina, simazina y terbutilazina. Las muestras se analizaron por cromatografía de gases con detector de nitrógeno-fósforo.

De las muestras analizadas, el 19% fueron positivas: 14 contenían diclorvos (5,8%); 12, atrazina (5%); 15, terbutilazina (6,2%), 12, simazina (5%), 5, cumafos (2%) y 2, metil paration (0,8%). Al comparar las posibles diferencias de contaminación entre ambas Autonomías y entre las rutas de recogida de leche, se observó mayor presencia de organofosforados en las rutas pertenecientes a Asturias y mayor presencia de triazinas en las de Galicia. También se pudo constatar cómo en las rutas de recogida cercanas a la costa se detectaban más organofosforados, así como la influencia de la evolución estacional de la presencia de estos plaguicidas coincidiendo con épocas de desparasitación.

Palabras clave: plaguicidas, organofosforados, triazinas, leche

Abstract: Study of the pollution by pesticides enrooted of supply of a milky industry. The present work was based in the study of the presence of organophosphorus and triazine pesticides in crude cow milk originating from the western part of Asturias and eastern of the province of Lugo (Galicia). The aim was to evaluate the quality of the milk of the different withdrawal zones. In total were collected 242 samples, between the months of August of 2002 to December of the 2003. The pesticides studied were 10: diazinon, dichlorvos, methyl parathion, parathion, fenthion, fenitrothion, coumaphos, atrazine, simazine and terbuthylazine. The samples were analyzed by gas chromatography with nitrogen-phosphorus detector.

Of the analyzed samples, 19% were positive: 14 containing dichlorvos (5.8%); 12, atrazine (5%); 15, terbuthyllazine (6.2%), 12, simazine (5%), 5, coumaphos (2%) and 2, methyl parathion (0.8%). By comparing the possible differences of pollution between both zones and between the routes of milk withdrawal, was observed greater presence of organophosphorus in the routes belonging to Asturias and greater presence of triazines in those of Galicia. Also it could be verified how in the nearby withdrawal routes to the coast was detected more organophosphorus, as well as the influence of the seasonal evolution of the presence of these pesticides coinciding with the animal desparasitation.

Key words: pesticides, organophosphorus, triazines, milk

Introducción

El uso excesivamente frecuente de la utilización de plaguicidas en las labores agrícolas y la mayor preocupación sobre la seguridad alimentaria, nos llevó al estudio de la posible presencia de insecticidas organofosforados y herbicidas triazínicos en la leche, por su incidencia en la salud del consumidor.

Material y métodos

En este estudio se recogieron 242 muestras de leche cruda pertenecientes a las rutas de abastecimiento de una industria láctea, que procedían de la Comunidad Autónoma Asturiana (9) y Gallega (6). El muestreo se realizó entre agosto de 2002 y diciembre de 2003. Los plaguicidas estudiados fueron 10, entre los que se incluyen como organofosforados: *diazinon*, *diclorvos*, *metil paration*, *paration*, *fention*, *fenitrotion* y *cumafós*, y como herbicidas triazínicos: *atrazina*, *simazina* y *terbutilazina*.



Resultados y discusión

De las muestras analizadas, el 19% de las mismas fueron positivas, 14 contenían diclorvos (5,8%); 12 atrazina (5%); 15 terbutilazina (6,2%), 12 simazina (5%), 5 cumafos (2%) y 2 metil paration (0,8%). También se comparó la diferencia de contaminación entre ambas Autonomías como se muestra en la figura 1, observándose mayor presencia de organofosforados en las rutas pertenecientes a Asturias, así el diclorvos aparece casi el doble en Asturias con respecto a Galicia; para el cumafos la diferencia fue casi inexistente y el metil paration sólo apareció en Galicia. Las triazinas presentaron mayor frecuencia en Galicia, siendo el porcentaje de atrazina más del doble

en Galicia y también fue superior el de terbutilazina. La presencia de simazina fue similar en ambas Comunidades.

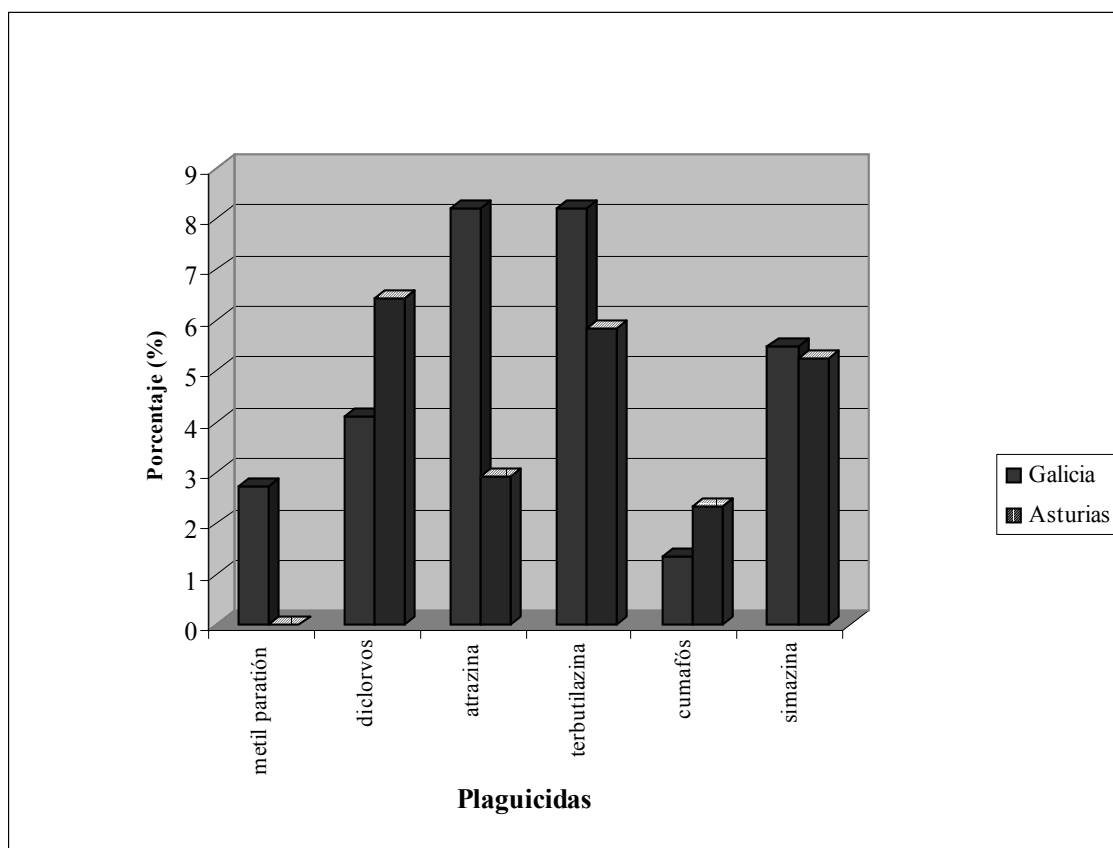


Fig. 1. Comparación de la presencia de plaguicidas en porcentajes (%) entre Galicia y Asturias.

Los métodos de extracción utilizados para los insecticidas organofosforados y para los herbicidas triazínicos, fueron el de fase sólida (SPE) [1] y el método de la diálisis difásica [2, 3]. Para este análisis se empleó un cromatógrafo GC 6890 con detector NP (Figura 2); las condiciones cromatográficas establecidas fueron: flujo del gas portador (He), 2ml/min; Hidrógeno, 2.72 ml/min y aire, 111,2 ml/min. El flujo de purga fue de 2,5 ml/min. La temperatura inicial del horno fue de 60 °C durante 0,75 min. La primera rampa de temperatura utilizada fue de 20 °C/min hasta 120 °C, con un incremento de 5°C/min hasta 200 °C donde permaneció 1 minuto, a continuación 5°C/min hasta 220 °C y por último 10 °C/min hasta 260 °C durante 7 minutos.

Los límites de detección obtenidos fueron de 0,004 mg/kg para diazinon y fenitrotion; 0,003 mg/kg para metilparatión; 0,005 mg/kg para diclorvos; 0,009 mg/kg para fenitión; 0,001 mg/kg para paratión; 0,026 mg/kg para cumafos y para las triazinas fueron: 0,035 mg/kg para atrazina; 0,01 mg/kg para terbutilazina y 0,07 mg/kg para simazina.

En la tabla 1 se muestran los resultados por rutas de abastecimiento, por una parte se valora el porcentaje de positivos en cada ruta y por otra lo que representa para el global de muestras.



Fig.2. *Cromatógrafo de gases.*

Se pudo constatar como en las rutas de recogida cercanas a la costa se detectaban más organofosforados y en las de interior mayor presencia de triazinas. La presencia de organofosforados se puede relacionar con la desparasitación de los animales, mientras que la presencia de triazinas se relacionó con cultivos, como el de la patata.

Tabla 1. *Porcentaje de muestras positivas según las rutas de abastecimiento*

Rutas	Porcentaje total de positivos (%)	Porcentaje relativo de positivos (%)
Vidural	30 (9/30)	21,42 (9/42)
Navia	16,13 (5/31)	11,9 (5/42)
Veguina	26,92 (7/26)	16,7 (7/42)
Loza	8 (2/25)	4,76 (2/42)
Molejón	11,11 (1/9)	2,38 (1/42)
Villalmarzo	0 (0/5)	0 (0/42)
Baradal	14,28 (1/7)	2,38 (1/42)
Perlora	0 (0/8)	0 (0/42)
Nava	14,28 (2/14)	4,76 (2/42)
Villaformán	62,5 (5/8)	11,9 (5/42)
Fórnea	28,57 (2/7)	4,76 (2/42)
Galegos	12,25 (1/8)	2,38 (1/42)
San Esteban	25 (3/12)	7,14 (3/42)
Lorenzana	7,14 (1/14)	2,38 (1/42)
Mellid	30 (3/10)	7,14 (3/42)

Bibliografía

1. Baynes RE, Bowen JM (1995). Rapid determination of methyl parathion and methyl paraoxon in milk by gas chromatography with solid-phase extraction and flame photometric detection. *J. AOAC Int.* 78(3): 812-815.
2. Tuinstra, T.H.; Vreman, K.; Roos, A.H.; Keukens, H.J. Excretion of certain chlorobiphenyls into the milk fat after oral administration. *Netherland Milk Dairy Journal* 35: 147-157
3. Santaefemia M, García MA, Cepeda A, Melgar MJ (2005) Puesta a punto del método de extracción por diálisis difásica para el análisis de triazinas en leches maternizadas. *Rev. Toxicol.* 22 (19): 25-29.