

DETERMINACION DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN VEGETALES DE CONSUMO HUMANO EN LA CIUDAD DE CORDOBA.

Daniela F. Silva^a; Martín D. Manetti^{ab}; Silvia F. Pesce^a; Pablo G. Manzo^a; Gustavo A. Argüello^b.

(a) Centro de Química Aplicada (CEQUIMAP), Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. Haya de la Torre y Medina Allende s/n Cdad. Universitaria, Córdoba, Argentina, CP 5000. e-mail contacto: mmanetti@fcq.unc.edu.ar

(b) INFIQC-CONICET. Dpto. De Fisicoquímica, Fac. De Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba Córdoba, Argentina.

Introducción

La producción y distribución de alimentos es un asunto de interés mundial, por este motivo se busca optimizar la protección de los cultivos para minimizar pérdidas. En este sentido la producción de agroalimentos está ligada al uso de plaguicidas, ampliamente utilizados en frutas y vegetales debido a la susceptibilidad de los mismos al ataque de insectos y enfermedades ⁽¹⁾.

Los plaguicidas son sustancias químicas potencialmente tóxicas ⁽²⁾. Gran parte de estos compuestos llegan a un destino diferente al buscado en su aplicación (otras especies vegetales y animales, aire, agua, sedimentos, etc) impactando de manera variable sobre el medio ambiente ⁽³⁾. De los doce Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) declarados por la Comisión de Estocolmo, en el marco del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ocho son plaguicidas (aldrín, clordano, DDT, dieldrín, endrín, heptacloro, mirex y toxafeno) ⁽⁴⁾. Esta situación y el hecho de que los seres humanos estamos expuestos a los efectos de los plaguicidas a través de la ingesta de alimentos contaminados, pone de manifiesto la importancia que tiene la implementación de controles periódicos ambientales y en la cadena de comercialización de frutas y verduras con el fin de reducir riesgos ⁽⁵⁾.

Objetivos

- Desarrollar técnicas para la extracción de plaguicidas en productos vegetales y optimizar una metodología de limpieza del extracto.
- Identificar y cuantificar los residuos de plaguicidas presentes en vegetales de consumo humano provenientes de quintas del "Cinturón Verde" de la Ciudad de Córdoba.
- Evaluar los niveles de residuos de plaguicidas en el agua utilizada por los productores para riego, lavado de vegetales y consumo humano.

Materiales y métodos

En este trabajo se llevó a cabo el desarrollo de una técnica para la determinación de plaguicidas en verduras de hoja y se implementó una técnica oficial⁽⁶⁾ para la determinación de estos compuestos en agua. En ambos casos se utilizó cromatografía gaseosa como equipamiento analítico.

Plaguicidas en vegetales: se determinaron las condiciones óptimas de trabajo en cada punto crítico de la metodología completa. El procedimiento de extracción⁽⁷⁾ se realizó a

través de una maceración con acetona y hexano y posterior lavado de la fase orgánica con una solución acuosa de sulfato de sodio, concentrando en evaporador rotatorio. Para la limpieza del extracto se ensayaron tres metodologías con la respectiva utilización de: ácido sulfúrico concentrado, columnas de Florisil y columnas de sílica gel, realizando los correspondientes ensayos de recuperación para determinar la estrategia más conveniente. Para el análisis de los extractos obtenidos se utilizó un cromatógrafo gaseoso con detector de captura de electrones equipado con una columna capilar HP-1 Metilsiloxano.

Plaguicidas en agua: Se aplicó una metodología oficial para la determinación, la cual fue verificada en cuanto a los parámetros de calidad exigidos por la norma.

Resultados y conclusión

Se logró la puesta a punto de un método para determinar plaguicidas en vegetales de hoja. Con respecto a la metodología de limpieza quedó establecida la utilización de ácido sulfúrico, dado que se recuperan un número mayor de compuestos. Además se ensayó una metodología oficial para el análisis de organoclorados en agua. En ambos casos se obtuvieron valores aceptables para los límites de detección y cuantificación en comparación con los estipulados en el alcance del método AOAC 990.06.

Entre los plaguicidas encontrados en muestras de agua y vegetales figura el endrin prohibido por SENASA con la Ley 18073; el endosulfán I, que aunque se consideraba una alternativa más segura ante los otros plaguicidas organoclorados, en la últimas dos décadas muchos países han reconocido los peligros del uso extensivo del mismo y el tercer plaguicida encontrado de manera recurrente, tanto en verduras como en agua fue el 2,4-D que a pesar de figurar entre los herbicidas más vendidos en el país, no está contemplado en el Código Alimentario Argentino ni en las Normas Provinciales de Calidad y Control de Agua para la Bebida, para los casos en que se lo encuentra en agua.

Del análisis del agua de riego, para consumo y de lavado de vegetales se observó una correlación entre los plaguicidas encontrados en los vegetales provenientes del mismo sector y los que pudieron identificarse en las muestras de agua. Estos pueden haber ingresado por volatilización desde las plantas, desviación durante la aspersión o transporte por partículas. En el agua de lavado, se observó una elevada concentración de plaguicidas hecho probablemente vinculado a que esta agua no tiene recambio durante el lavado de verduras. Si bien las concentraciones encontradas en las muestras del sector productivo no exceden, en la mayoría de los casos, los límites máximos de aquellos compuestos que están permitidos, se debe tener en cuenta que llegan al consumidor sin un exhaustivo lavado. Es así que se debe tomar conciencia de la importancia de los controles periódicos sobre estos productos por parte de los entes de fiscalización.

Referencias

(1) Zawiyah S., Che Man Y., Naziman S., Chin C., Tsukamoto I., Hamanyza A. and Norhaizan I. (2007). **Determination of organochlorine and pyrethroid pesticides in fruit and vegetables using SAX/PSA clean up column.** *Food Chemistry* 102, 98-103.

(2) Barrionuevo, Faillaci, García, Kopp, Mrín, Miropolsky, Novo y Pérez. (2009). **Gestión de la calidad e inocuidad en la producción primaria de agro alimentos.** *Biogestión-centro de vinculación. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y naturales-UNC.*

(3) Fred Whitford, David Pike, Greg Hanger, (2007). *The Beneficit of Pesticides.* Purdue Pesticide Programs.

(4) <http://www.chem.unep.ch/pops/>

- (5) Leal M., Bandala E., Gelover S. (1999). **Análisis de plaguicidas clorados por cromatografía de gases- espectrometría de masas.** Instituto mexicano de Tecnología del agua.
- (6) AOAC Official method 990.06. Gas chromatographic method. **Organochlorine pesticides in water.**
- (7) Adeyeye A. and Osibanjo O. (1999). **Residues of organochlorine pesticides in fruits, vegetables and tubers from Nigerian markets.** *The science of the Total Environment.* 231, 227-233.