

¿Los Agro-residuos...materia prima para alimentos balanceados?

Marcela López, Silvia Poetta, Andrea Hidalgo

Anualmente se generan toneladas de residuos orgánicos en la agroindustria que podrían aprovecharse, como materia prima para la producción de alimentos balanceados para animales.

Marcela López, Silvia Poetta, Andrea Hidalgo

Departamento de Biomatemática y Químico Física.

Facultad de Ciencias Agrarias. UNCuyo

¿Qué sabemos?

Anualmente se generan toneladas de residuos orgánicos en la agroindustria que podrían aprovecharse, como materia prima para la producción de alimentos balanceados para animales. Para tal fin se utilizan sólo verduras de hojas tales como rúcula, acelga, espinaca, lechuga, entre otras.

En el ambiente se encuentran de manera natural metales pesados en concentraciones que, por lo general, no perjudican las diferentes formas de vida (García, 2012; Dwivedi, 2011). Sin embargo la contaminación industrial, tecnológica, agropecuaria, minera y el uso indiscriminado de diversos agroquímicos que se incorporan al suelo, ríos, vegetales, animales y alimentos alteran la cadena trófica, provocan riesgos potenciales en la naturaleza y en la salud humana y animal (Waisberg, 2013).

Los objetivos de nuestro trabajo

Dentro de los análisis que se realizan para conocer la factibilidad de utilizar las verduras de hoja obtenidas del Mercado Cooperativo de Guaymallén como materia prima para alimentos balanceados para animales, nos hemos abocado a determinar la presencia de metales pesados tales como arsénico (As), cadmio (Cd), cobre (Cu), cromo (Cr), plomo (Pb), cinc (Zn) y mercurio (Hg); y corroborar que las concentraciones de dichos metales estén dentro de los valores permitidos, para un consumo animal seguro.

¿Cómo trabajamos?

El muestreo se realizó en el Mercado Cooperativo de Guaymallén en forma mensual por el lapso de seis meses. Para ello se recolectaron verduras (Figura 1), descartadas por los puesteros, que

fueron obtenidas al recorrer los pasillos del mercado y también de residuos dispuestos en carros colectores ubicados en la zona de la tolva (zona de trituración).

En todos los casos fue necesario seleccionar las verduras de hojas y, a la vez, clasificarlas según su especie, las muestras recolectadas fueron: rúcula, espinaca, lechuga, repollo, acelga, apio, hojas de remolacha e hinojo (sólo la parte aérea). Estas se colocaron en bolsas de polietileno, se identificaron y se trasladaron a la Cátedra de Química General e Inorgánica de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo (UNCUYO), donde fueron conservadas en freezer para su posterior análisis.



Figura 1. Toma de muestra de agro-residuos producidos por el Mercado Cooperativo de Guaymallén.

Se empleó como técnica de extracción de metales el método EPA 3050 B (EPA 2015) que se utiliza como digestión ácida de sedimentos, lodos y suelos. Dicha técnica fue validada para ser utilizada en las muestras de verduras de hoja (Figura 2). Las muestras se analizaron por duplicado, con la presencia de un blanco de reactivos, en el cual se efectúan las mismas operaciones para verificar y determinar si hay contaminación externa.

Una vez finalizada la digestión ácida, las muestras se trasladaron a la Dirección de Estudios Tecnológicos e Investigaciones (DETI) de la Facultad de Ingeniería de la UNCUYO, donde se analizó la concentración de metales pesados (Cd, Cu, Cr, Pb y Zn) por espectrofotometría de Absorción atómica (FLAA, Figura 3). Para la determinación de As y Hg se utilizó espectrofotometría de Absorción Atómica con Generación de Hidruros (HVG).



Figura 2. Baño de arena empleado para realizar las digestiones químicas de las muestras



Figura 3. Espectrofotómetro de Absorción Atómica utilizado para el análisis de metales.

Lo que encontramos...

La Association of American Feed Control Officials (AAFCO, 1996) legisla los valores máximos recomendables de metales pesados en alimentos para animales y los clasifica en: metales altamente tóxicos (Cd, Hg) con un nivel máximo de 10 mg/kg, tóxicos (Cu, Pb) con un nivel máximo de 40 mg/kg, moderadamente tóxicos (As) con un nivel máximo de 400 mg/kg y ligeramente tóxicos (Cr, Zn) con un nivel máximo de 1000 mg/kg.

Los resultados de todos los metales analizados, de las muestras obtenidas hasta el momento no superan los límites establecidos por la AAFCO. Sin embargo se ha podido cuantificar la presencia de Zn (entre 11 y 45 mg/kg) en muestras de rúcula, espinaca, remolacha, repollo y lechuga.

También se ha cuantificado la presencia de As (entre 1,7 y 7,6 mg/kg) en muestras de rúcula, acelga y lechuga.

Teniendo en cuenta los resultados hallados hasta el momento, es posible concluir que las verduras de hoja que conforman los residuos generados en el Mercado Cooperativo de Guaymallén, pueden emplearse como materia prima para la elaboración de alimentos balanceados desde el punto de vista de la presencia de metales pesados.

Con los resultados obtenidos, se espera contribuir a la utilización de los agro-residuos como materia prima para la elaboración de alimentos balanceados de consumo animal.

Referencias bibliográficas

- Association of American Feed Control Officials (AAFCO) (1996). Official Publication. p: 230. American Academy of Pediatrics. 97(3): 413-416.
- Dwivedi, S., Swarup, D., Dey, S. (2011). Lead poisoning in cattle and buffalo near primary lead zinc smelter in India. *Veterinary Toxicol.* 2(1): 74-75.
- García, J., Méndez, J., Pásaro, E., Laffon, B. (2012). Genotoxic effects of lead: An updated review. *Environment International.* 2(4): 623-636.
- Norma EPA. Disponible en: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-06/documents/epa-3050b.pdf> [último acceso: agosto 2018].
- Waisberg, M., Hale, B. and Beyersmann, D. (2013). Molecular and celular mechanisms of cadmium carcinogenesis. *Toxicology.* 3(4): 95-117.