

DETERMINACION DE LA TRANSFERENCIA DE ARSENICO A ALIMENTOS FARINACEOS POR COCCIÓN EN AGUAS CONTAMINADAS: CASO DE LA PASTA SECA

Federico M. Petracci Zappala¹ – Liliana María Bertini¹ – María Marta Fidalgo^{1,2} – Diana Estenoz^{1,3}

(1) Departamento de Ingeniería Química, Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Centro de Ingeniería en Medio Ambiente (CIMA); Av. Madero 399 (CP 1106), Buenos Aires, Argentina, mfidalgo@itba.edu.ar

(2) CONICET

(3) INTEC (UNL- CONICET), Güemes 3450, Santa Fé, CP 3000. Santa Fé.

Introducción

La exposición crónica a arsénico (As) por ingesta produce en el ser humano la enfermedad de Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico (HACRE), caracterizada por manifestaciones cutáneas (pigmentación en la piel, queratosis y cáncer de piel), disturbios gastrointestinales, afecciones en la circulación periférica, entre otros.

Las vías posibles de exposición son agua de bebida, además de cultivos regados y alimentos cocidos con agua contaminada.

Se estima que unos dos millones de personas en el Cono Sur americano (Chile y Argentina) están potencialmente expuestos a la ingestión de agua con más de 50 µg/l de arsénico, por lo que tienen un riesgo elevado de padecer arsenicismo. El problema del arsénico en el agua de bebida se viene tratando en Argentina desde hace varios años. Las concentraciones de arsénico en el agua, sobre todo en el agua subterránea, presentan niveles que llegan en algunos casos hasta 1 mg/L.

La Organización Mundial de la Salud recomienda un nivel máximo de As en agua para consumo humano de 0.010 mg/l, coincidente con el máximo admitido por el Código Alimentario Argentino para agua potable. Sin embargo, existe un porcentaje significativo de la población tanto en el país como en otras regiones de Latinoamérica con acceso limitado o inexistente a aguas que cumplan con esta regulación. Como paliativo de esta situación, se recurre frecuentemente a la compra de agua embotellada, aunque por limitaciones económicas es común que sólo se utilice como bebida, dejando para la cocción e higiene el agua de calidad inferior. Esta modalidad podría representar una fuente adicional de exposición, a través de la transferencia del contaminante en la preparación de los alimentos.

El objetivo general del presente proyecto es evaluar el riesgo al que se exponen las personas por la ingesta de alimentos cuya cocción involucra aguas subterráneas contaminadas con arsénico en el rango de valores medios encontrados en la región.

El objetivo específico de este trabajo es estudiar la transferencia de As a fideos secos durante la etapa de cocción en agua contaminada. Se decidió empezar con este alimento por ser de consumo popular en Argentina además de requerir agua en su preparación.

Materiales y Métodos

La pasta seleccionada para este trabajo se limitó al fideo seco tipo espagueti de sección cilíndrica. La cocción de las muestras se realizó con solución de As de concentración 3 mg/L preparada a partir de Na₂HAsO₄·7H₂O (Anedra, grado analítico) y agua ultrapura tipo I (resistividad 18 MOhms). La proporción utilizada de líquido a pasta fue de 1,5 L por gramo para minimizar el cambio de concentración por

evaporación durante el proceso. La pasta se incorporó una vez entrada en ebullición la solución acuosa. Los tiempos de cocción ensayados fueron de 2 a 20 minutos (tiempo este el sugerido para la preparación completa del alimento). Los experimentos se realizaron por triplicado. Las muestras fueron sometidas a una predigestión de 15 minutos en ácido nítrico concentrado y finalmente, a una digestión ácida asistida por microondas (utilizando un equipo CEM Mars5 con vessels HP-500). Cada muestra digerida se llevó a un volumen final de 100 ml y se determinó el contenido de As por espectrometría de absorción atómica en un equipo de llama con generación de hidruros (utilizando un equipo Thermo Scientific AAS serie iCE 3000 acoplado con un generador de hidruros VP100, mediante el software SOLAAR v11.00).

Resultados y Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que el proceso de transferencia del metal seguiría un régimen lineal hasta aproximadamente los 8 minutos, donde se llega a un equilibrio, cercano a los 1,6 $\mu\text{g/g}$ fideo cocido para una concentración de 3 mg/l de As en el agua de cocción. Éste valor muestra que el consumo de arsénico a través de la pasta seca puede ser un aspecto a tener en cuenta en la preparación de estos alimentos con aguas contaminadas.