

EJE TEMÁTICO: Enseñanza de temas de Química Analítica y Química Ambiental.

DETERMINACIÓN DE METALES EN MANZANA VERDE FORTIFICADA

Luciana Britos¹, Mauro Burgos¹, *Ramón Farfán¹

¹*Departamento de Química. Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional de Salta. Avda. Bolivia N° 5150, Salta, (4400) Capital.*

*E-mail: rfarfan05@gmail.com

Resumen:

El trabajo propone la determinación cuantitativa del aumento de la cantidad de hierro en una manzana verde, con la incrustación de clavos galvanizados durante dos períodos de tiempo diferentes. Se identifica además las cantidades de otros metales que se trasladan del clavo a la manzana, la cual podría ser ingerida posteriormente.

Palabras clave: manzana, hierro, zinc, níquel, clavos.

Introducción

Es ampliamente conocido y de gran divulgación, las bondades de la ingesta periódica de una manzana por sus aportes tanto en micronutrientes como en macronutrientes beneficiosos para el funcionamiento del organismo.

En la actualidad existe una práctica no muy difundida de comer una manzana verde, a la que previamente se le introdujeron clavos de hierro, por un lapso de tiempo de 24 horas (1 día). Los clavos se retiran al momento de ingerir la manzana. Esta práctica en algunos casos es aconsejada profesionalmente como un suplemento doméstico de hierro en casos de intolerancia a los medicamentos específicos del tratamiento de la anemia (deficiencia de hierro en la sangre). El hierro en la dieta se presenta en dos formas químicas diferentes: hierro hemínico y hierro no hemínico. El hierro hemínico es un componente de la hemoglobina y de la mioglobina, por lo que se halla presente en los distintos tipos de carnes, éste es absorbido más fácilmente y su biodisponibilidad no está influida por las características de la dieta.

El hierro no hemínico se encuentra fundamentalmente en leguminosas, cereales, vegetales y en general en la mayoría de los alimentos, pero su absorción es baja, en ocasiones menos de 3 % [1].

El objetivo de este trabajo es determinar el incremento de hierro, que se produce en la manzana a la que previamente se le incrustaron algunos clavos de hierro. Se seleccionan manzanas verdes, por su mayor acidez, con respecto a la roja, propiedad ésta, que contribuirá en la reacción química entre la pulpa de la manzana y el clavo durante el tiempo de contacto.

Para la realización del análisis de los contenidos de hierro se consideraron dos períodos de tiempo, uno de 24 hs. y otro de 10 días, utilizándose como referencia, una manzana verde sin el agregado de clavos. Simultáneamente se analizó la presencia de otros metales como el zinc y el níquel provenientes del proceso de galvanizado de los clavos.

El propósito de conocer la presencia del níquel y cuantificarlo responde a la necesidad de confirmar concentraciones con potencial efecto tóxico para el organismo.

Metodología

Se eligen tres manzanas verdes del mismo lote, se mide el pH de la pulpa con una tira de papel indicador de pH (Merck). Luego se pesan las manzanas en balanza analítica (BA), una de ellas se toma como muestra de referencia (sin clavos, s/c) y a las dos restantes se le insertan 18 clavos de hierro de 5 cm de largo previamente pesados a la décima de mg. Estos se colocan en la parte superior, media e inferior de la misma. Una de las manzanas con los clavos colocados se guardó 10 días en la heladera, la otra manzana con clavos, se guardó 24 horas en la heladera, ambas en sendos recipientes de telgopor. Transcurridos los dos períodos de tiempo de las manzanas con los clavos, éstos se retiran, se pesan y se guardan. La humedad y la acidez de la manzana contribuyen a incrementar el proceso de oxidación del hierro, que se desprende de los clavos, enriqueciendo con este metal, el contenido de hierro de la manzana.

La manzana con clavos (c/c), en la heladera, después de 10 días, todavía está en condiciones de ser ingerida, lógicamente varía el gusto y el olor. Una vez retirados los clavos, se colocan las tres manzanas, pesadas previamente, en cápsulas de porcelana, llevadas a peso constante, donde se secan gradualmente en estufa y posteriormente se calcinan en mufla, hasta llegar a cenizas [2]. Las cenizas se disuelven con ácido clorhídrico concentrado, obteniéndose una suspensión de color amarillo, característico de la formación del FeCl_3 . El color se intensifica en las cenizas de la manzana con clavos.

En estas suspensiones, previamente filtradas, se mide las concentraciones de hierro, cinc y níquel presentes utilizando como técnica de determinación la espectrofotometría de absorción atómica con su protocolo específico.

Los resultados generales del análisis realizado se muestran en la siguiente Tabla:

Muestras	[Fe]		[Zn]		[Ni]		pH
	mg/L	mg/100g	mg/L	mg/100g	mg/L	mg/100g	
Manzana verde s/c	2.8	0.1	1.3	0.01	0	0	4
Manzana verde c/c (1 día)	216.5	9.2	0.3	0.01	0.29	0.01	
Manzana verde c/c (10 días)	663.3	28.2	0.8	0.03	2.11	0.09	

Tabla: Valores de concentración de metales y pH, obtenidos de las soluciones de las distintas muestras.

Conclusiones

La búsqueda y selección de las manzanas no presenta mayores inconvenientes, salvo considerar que provengan de un mismo cajón.

La preparación de la muestra, en lo que respecta a secado y calcinación, presenta riesgo de pérdidas de material si no se efectúa lenta y gradualmente. De la misma manera al retirar los clavos de las manzanas, éstos están impregnados de líquido y vestigios de pulpa y cáscara, material que se pierde, aunque la posible pérdida, no es significativa en relación a la masa de la manzana y a los fines del trabajo, pudiéndose estimar por diferencia de las masas entre los clavos, antes de ser introducidos y luego de retirarlos de la manzana.

La observación y análisis de los resultados presentados en la tabla, nos permiten afirmar el aumento de contenido de hierro no hemínico en las manzanas por el contacto de la pulpa con los clavos. Así también se percibe un aumento de las cantidades del metal zinc y en menor cantidad se detecta el níquel, cuyo aumento de concentración puede llegar a ser riesgoso si los clavos permanecen incrustados mucho tiempo y/o la ingesta de esta "manzana fortificada" es frecuente. En el análisis se hallaron concentraciones medias de níquel que no alcanzan los límites de tolerancia establecidos en la ficha de seguridad para el NiCl_2 .

La presente propuesta se podría llegar a constituir como una alternativa para colaborar en los tratamientos por defecto de hierro en la sangre, siempre atentos al criterio y control médico.

Agradecimientos

A la Lic. Lidia Peñaloza, de la U.N.Sa., por su colaboración en las actividades de medición en el equipo de absorción atómica.

Referencias Bibliográficas

- [1] M. Ruiz González, M. V. Pico Bergantinos, L. Rosich García, L. Morales Lamadrid, *Rev. Cubana Med Gen Integr.* 2002, 18, 1, 46-52.
- [2] M. A. Romero Rodríguez, J. L. Hernández, M. L. Vázquez Oderiz, J. Simal-Lozano. *Anales de Bromatología XLIV* 2-3, 1994, 44, 119-123.
- [3] D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, S. R. Crouch. *Química Analítica*. 8 ed., México, Thomson, 2005, 851-877.