

DETERMINACIÓN DE SELENIO EN ALIMENTO BALANCEADO PARA GALLINAS PONEDORAS Y POLLOS DE ENGORDE POR ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA CON GENERACIÓN DE HIDRUROS

"DETERMINATION OF SELENIUM IN LAYING HENS BALANCED
FOOD AND BROILER CHICKENS BY ATOMIC ABSORPTION SPEC-
TROSCOPY HYDRIDES GENERATION"

Edgar Puente C.¹ & Pablo Pozo P.

PALABRAS CLAVE: Selenio, balanceado, absorción atómica,
generación de hidruros.

KEY WORDS: Selenium, feed, atomic absorption, hydride generation.

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo de investigación fue determinar la concentración de selenio en alimento balanceado para gallinas ponedoras como también para pollos de engorde, ya que la cantidad de selenio que necesita el ser humano para su normal funcionamiento proviene principalmente del consumo de sus huevos y carne, que en nuestro medio es muy común y ocupa el primer

¹ Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Escuela de Ciencias Químicas, Quito, Ecuador. (edgar.puente@grunenthal.com; pepozo@puce.edu.ec)

lugar a nivel nacional. No hay diferencia entre estos dos tipos de alimentos balanceados a no ser la cantidad de vitaminas suministradas, por lo que en esta investigación se los trató conjuntamente. Se realizó un muestreo de tipo aleatorio en las parroquias rurales del cantón Quito. Se analizaron 54 muestras, y la técnica empleada para la cuantificación fue absorción atómica con generación de hidruros, debido a su precisión y gran capacidad para detectar niveles trazas de metales como el selenio en diferentes tipos de matrices. Los resultados obtenidos fueron 31,13 µg/kg de selenio para alimento balanceado de gallina ponedora y 31,36 µg/kg de selenio para alimento balanceado de pollo de engorde, lo cual indica que la concentración de selenio es similar entre los dos tipos de alimentos balanceados.

ABSTRACT

The main objective of this research was to determine the concentration of selenium in balanced feed for laying hens and broiler, since the amount of selenium you need humans for their normal functioning comes mainly from consumption their eggs and meat, which in our area is very common and ranks first nationally. The difference between these two types of feed is the amount of vitamins supplied, so in this study will be treated together. A sampling of random type in rural places of Quito was realized. Fifty four samples were analyzed; and the technique employed was atomic absorption with hydride generation, due to its precision and ability to detect trace levels of heavy metals in different types of matrices. The results were 31,13 µg selenium/kg in the feed for laying hens and 31,36 µg selenium/kg in the feed for broilers. This indicates that the concentration of selenium is similar between two types of feed.

INTRODUCCIÓN

El selenio es un elemento químico, se encuentra ampliamente distribuido en la corteza terrestre y en el ser humano juega un papel muy importante para su normal funcionamiento, tal es así, que la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un consumo de 40 μg de selenio al día para cubrir las necesidades de este micronutriente en un adulto (Suárez, 2004).

La publicación del estudio “El selenio como parte integral del factor 3 contra la degeneración necrótica hepática” (Schawrz & Folts, 1973) se reconoció que una determinada dosis de selenio ayuda en la prevención de numerosas enfermedades (Hernández & Ríos, 2009).

El selenio se encuentra naturalmente en el suelo, donde es absorbido por las plantas que posteriormente serán utilizadas como materia prima en la elaboración de alimentos balanceados para animales como gallinas ponedoras y pollos de engorde. Debido

a la carencia de investigaciones ecuatorianas referentes a la concentración de este micronutriente esencial, resulta importante realizar estudios en este campo a nivel nacional, con la finalidad de aportar datos que contribuyan con la nutrición, actividades agropecuarias y salud.

Por este motivo, en el presente trabajo se determinó la concentración de selenio en alimento balanceado para gallinas ponedoras y pollos de engorde, empleando una técnica que brinde precisión y exactitud como la absorción atómica con generación de hidruros. Dicha técnica resulta adecuada para este tipo de análisis ya que la cantidad de selenio en la mayoría de matrices es del orden de trazas. Además esta técnica no requiere de grandes cantidades de muestra para su proceso (Seijas, 1992). También se identificó si este elemento se encuentra presente en las muestras como nutrimento o mineral tóxico, según las proporciones encontradas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Toma de muestras

Las muestras fueron tomadas aleatoriamente en tres parroquias rurales del cantón Quito, provincia de Pichincha (Tumbaco, Pifo, Calderón). En estas parroquias existen varias granjas avícolas y se comercializa gran cantidad de alimento balanceado. Se tomaron 6 muestras (3 para gallina ponedora y 3 para pollo de engorde), en cada parroquia durante 3 meses (el primer día de cada mes), obteniendo 18 muestras (9 para gallina ponedora y 9 para pollo de engorde) en cada mes. Al final del muestreo se obtuvo un total de 54 muestras. Las muestras fueron transportadas en fundas de papel, rotuladas con la información del lugar de muestreo, mes y tipo de alimento.

Preparación de la muestra

Para la preparación de las muestras se utilizó el método oficial de la AOAC "Official Method 996.17 Selenium in feeds and Premixes. Continuous Hydride Generation Atomic Absorption (HGAA) Method".

Cuantificación de selenio

Para determinar la concentración de selenio presente en las muestras. La exactitud y precisión fueron parámetros utilizados para determinar la validez del método empleado. Las condiciones que se utilizaron fueron:

- Técnica: Atomización por generación de hidruros
- Fuente de energía: Lámpara de descarga sin electrodos
- Longitud de onda: 193.7 nm
- Slit: 0.7 nm
- Gas: Nitrógeno
- Presión acetileno: 23 psi
- Presión aire: 38 psi
- Flujo acetileno: 1.5 kg/cm²
- Presión aire: 3.5 kg/cm²

Para su cuantificación se utilizó un Espectrofotómetro de absorción atómica, Perkin Elmer, modelo AAnalyst 400 provisto de un generador de hidruros, Perkin Elmer, modelo MHS_15 y una lámpara para la determinación de selenio.

Soluciones

Se preparó como agente reductor una solución de borohidruro de sodio NaBH₄ al 4% en hidróxido de sodio

al 4%. Ambos reactivos fueron P. A. de la marca J.T.Baker. Material de Referencia Certificado, Estándar Reference Material, SRM 1573a "Tomatoes Lea-

ves" NIST. Estándar para determinación y cuantificación de selenio, AccuTrace Reference Standard Selenium 1000 µg/mL, en HNO₃ 1%.

RESULTADOS

En el Gráfico 1 se presenta la curva de calibración que se realizó para determinar la concentración de selenio, así como también, la ecuación de la recta que se obtuvo a partir de la curva de calibración.

Se hizo una regresión lineal para cada uno de los resultados de absorbancia de las 54 muestras de alimento balanceado para gallinas ponedoras y pollos de engorde.

En la Tabla 1 se presenta los datos de las lecturas del material de referencia certificado. Se puede observar que se tiene un porcentaje de recuperación promedio de 100,4%, lo cual indica que el método utilizado es óptimo.

Las Tablas 2 y 3 indican los resultados promedio que se obtuvieron para las muestras de alimento balanceado para pollos de engorde y gallinas ponedoras respectivamente. En las mismas se observan diferentes concentraciones de selenio entre los alimentos balanceados. Esto se debe a que

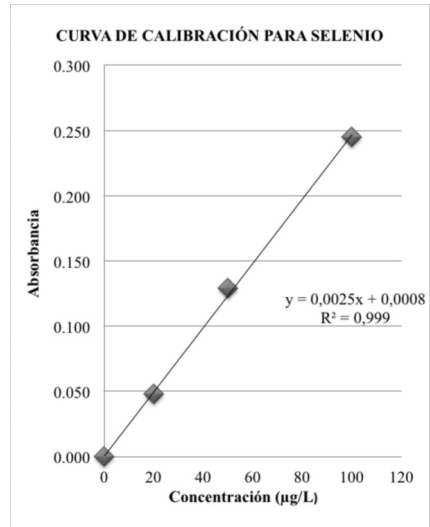


Gráfico 1. Curva de calibración para selenio

el muestreo se realizó en tres meses diferentes, por lo que las materias primas utilizadas para la elaboración de los alimentos varían dependiendo de la disponibilidad de las mismas durante las distintas épocas del año. Se observa una tendencia a menores concentraciones de selenio en verano respecto a invierno.

Tabla 1. Lectura material de referencia

MATERIAL DE REFERENCIA						
No.	Concentración (µg/kg)	Promedio	Desviación Estándar	RSD (%)	% Error	% Recuperación
1	54,02	54,01	0,02	0,0	0,00	100,4
2	53,99				0,00	100,4

Tabla 2. Resultado promedio de alimento balanceado para pollo de engorde

Balanceado	Concentración (µg/kg)	Promedio (µg/kg)
1	81,46	
2	19,69	
3	9,94	
4	41,60	
5	24,58	
6	10,45	
7	73,08	
8	21,95	
9	5,82	
10	69,32	
11	37,22	
12	0,21	
13	72,90	
14	20,57	
15	ND	
16	62,90	
17	36,55	
18	15,32	
19	44,22	
20	30,71	
21	7,80	
22	56,24	
23	31,12	
24	ND	
25	51,68	
26	15,83	
27	5,50	31,36

Tabla 3. Resultado promedio de alimento balanceado para gallina ponedora

Balanceado	Concentración (µg/kg)	Promedio (µg/kg)
1	80,82	
2	19,22	
3	9,85	
4	40,81	
5	23,96	
6	10,46	
7	73,09	
8	21,90	
9	5,79	
10	69,33	
11	37,38	
12	0,21	
13	72,16	
14	20,14	
15	ND	
16	61,19	
17	35,73	
18	19,97	
19	43,73	
20	30,08	
21	7,73	
22	55,35	
23	30,80	
24	ND	
25	50,88	
26	15,48	
27	5,40	31,13

Las diferencias de concentración de selenio entre las muestras se produce debido a que para la elaboración del alimento balanceado no siempre se utiliza la misma proporción de materia prima, esto depende del costo de las mismas según resulte conveniente para la empresa procesadora del alimento balanceado.

Tomando en cuenta la literatura (Morales et al., 2001) que indica que un valor menor a 0,05 ppm de selenio señalaría como bajo el contenido del micronutriente descrito en animales. Se observa que el alimento balanceado para pollos de engorde y gallinas ponedoras presenta deficiencia de este micronutriente, ya que no todo el selenio contenido en el alimento

es asimilado por el animal que lo consume.

Se puede apreciar que no hay diferencia en la concentración de selenio entre los alimentos balanceados para pollos de engorde y de gallinas ponedoras, debido a que utilizan la misma materia prima para la elaboración de los dos tipos de balanceados, materia prima que contiene todo el selenio determinado. La presencia de selenio en los alimentos balanceados, pone de manifiesto que una de las principales fuentes de selenio en la población humana de la provincia de Pichincha y por ende en todo el país es la carne y huevos que provienen de pollos y gallinas que se consumen en la dieta alimenticia.

DISCUSIÓN

En nuestro país no se han realizado estudios que determinen la concentración adecuada de selenio en balanceados para aves, por lo que comparando los resultados obtenidos en este estudio con otros de fuera como Alimentos procesados de Perú, quienes manifiestan que el consumo de balanceado en pollos de engorde

de 8 semanas en promedio es de 6.254 kg lo que aportaría con 0.196 mg de selenio según la concentración determinada. El requerimiento es de 0,3 mg/kg, que en 6.254 kg daría 1.876 mg de selenio, por lo que el balanceado que se produce y comercializa en Ecuador presenta un déficit de este micronutriente.

La misma consideración se podría realizar con el balanceado para gallinas ponedoras donde el consumo de balanceado es de 92 g/día según Alimentos procesados de Perú, lo que equivaldría a 2.864 mg de selenio

con la concentración determinada en este trabajo y lo recomendable es 9.2 mg/día; lo que pone de manifiesto que hay carencia de selenio como micronutriente.

CONCLUSIONES

Se determinó que la concentración de selenio en alimento balanceado para pollos de engorde y gallinas ponedoras fue de 31,36 µg/kg y 31,13 µg/kg respectivamente, por lo que se concluye que los valores obtenidos no representan niveles tóxicos para las aves.

En base a los resultados obtenidos se concluye que no existe diferencia en la concentración de selenio entre el alimento balanceado para pollo de engorde y el de gallina ponedora, esto es debido a que la materia prima utilizada para la elaboración de dichos alimentos es la misma.

Se puede manifestar que la cantidad de selenio en un alimento balanceado depende directamente de las materias primas que se utilicen para su elaboración, y estas a su vez depen-

derán de varios factores como por ejemplo: pH del suelo, textura, contenido de hidróxidos, materia orgánica y época del año.

El pollo es uno de los alimentos de mayor consumo en nuestro país, y a su vez es una de las principales fuentes de selenio. Sin embargo la ingesta de este alimento se ve influenciada por factores socioeconómicos. El campo avícola se maneja a gran escala, por lo que constituye un amplio sector económico que se encuentra en crecimiento continuo.

El método de absorción atómica con generación de hidruros es adecuado para la determinación de selenio, principalmente por la inestabilidad térmica que presenta el elemento.

RECOMENDACIONES

La vía principal de ingesta de selenio es a través de los alimentos, por lo que se recomienda realizar el análisis de los mismos, para generar información nutricional sobre elementos traza importantes en la salud animal y humana.

Se recomienda suplementar con selenio los alimentos balanceados para aves con la finalidad de obtener pollos de engorde y aves ponedoras que contribuyan con la cantidad del micronutriente requerida por el consumidor. Si las aves ponedoras consumen los niveles requeridos selenio, su contenido en la yema de huevo puede ser una excelente fuente del mismo para las personas que consu-

men este alimento.

Se recomienda realizar estudios del contenido de selenio en los suelos de cultivo de vegetales, de donde proviene parte de la materia prima para la elaboración de alimentos balanceados en el Ecuador.

Si bien estos resultados corresponden a las zonas de mayor producción de alimentos balanceados en la provincia de Pichincha, es recomendable ampliar el alcance de este estudio al resto del país con el propósito de obtener datos representativos que aporten al conocimiento e importancia nutricional de selenio en Ecuador.

LITERATURA CITADA

- AOAC. (2009). Official Method 996.17. Selenium in foods and Premixes Continuous Hydride Generation Atomic Absorption (HGAA). USA. Chapter 4, p. 69.
- Hernández, H., & Ríos, M. (2009). Rol Biológico del selenio en el ser humano. *Revista Química viva*, vol. 8, núm. 2, pp 1 - 23.
- Morales, R., García, A., & Rosiles, R. (2001). Correlación del Contenido de selenio en el alimento de la yema de huevo en Gallinas de postura . *Veterinaria de México*, vol. 32, núm. 3, pp 225-227.
- Orellana, J. (2007). El gremio avícola nacional sus acciones, incidencias de las mismas y la necesidad del fortalecimiento gremial. Corporación Nacional de avicultores del Ecuador "CONAVE".
- Schawrz, K., & Foltz, C. (1989). El selenio como parte integral del factor 3 contra la degeneración hepática. *Revista de Nutrición* , pp 108-110.
- Seijas, M.V. (1992). Determinación de selenio en suero por espectrofotometría de absorción atómica. Tesis de Grado, Universidad Complutense de Madrid, España.
- Suárez, M., & Michelsen, J. (2004). El papel del selenio y la vitamina E en la prevención y tratamiento del cáncer de próstata. *Revista costarricense de Salud Pública*, V. 13, Número 24, pp 16 – 24
- http://www.tomasino.com.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=21:ponedoras-levante-tomasino&catid=4&Itemid=41