

## INFORME DE BRASIL (RC/4840)

Titulo del Proyecto:

"Aplicación del Análisis por Activación Neutrónica para Determinación de Elementos Menores y Trazas en Muestras de Grano".

ARMELIN, M. J. A.; VASCONCELOS, M. B. A.; MAIHARA, U. A.; FAURRO, D. I. T.; NASCIMENTO, V. F.

Primera Etapa:

Determinar concentraciones de elementos minerales considerados de interés nutricional en maíz y productos derivados del trabajo realizado en colaboración con el Departamento de Genética de la Escuela de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALO) y con la empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA).

1. Objetivos Generales

Determinar Br, Ca, Cl, Cu, Fe, I, K, Mg, Mn, Na, Rb, S, V y Zn en muestras de maíz normal y maíz mejorado en cuanto al contenido de proteínas.

Comparar las concentraciones de los elementos minerales entre las variedades de maíz.

Determinar los elementos: Br, Co, Cl, Fe, K, Mn, Rb, Na y Zn en cuatro marcas diferentes de harina de maíz recolectada en 1988.

Verificar si se ha mantenido la calidad de la harina de mayor consumo, colectada en 1989, en cuanto al contenido mineral.

## 2. Procedimientos y Resultados

El contenido de triptofano de las muestras normales es aproximadamente la mitad del contenido de dicho amino ácido de las muestras mejoradas.

El contenido de los elementos minerales es similar para todas las muestras estudiadas.

Trabajo publicado en el J. Radioanal. Nucl. Chem. Letters, 164-4, (1992) 265 - 274.

Una de las marcas presentó concentración sensiblemente mayor para los elementos: K, Mn, Na, Rb y Zn.

No hubo variación en la concentración de los elementos estudiados en las muestras colectadas en 1989.

Trabajo presentado en la 14ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química en mayo de 1991.

### Segunda Etapa:

#### Título del Proyecto

"Aplicación del Método de Análisis por Activación Neutrónicas en Muestras de Interés Agropecuario"

Trabajo realizado en colaboración con el grupo de Ciencias Animales del Centro de Energía Nuclear en la Agricultura (CENA).

### 1. Objetivos Generales

- Determinar: Co, Cu, Fe, Mg, Mn, Na, Se y Zn en muestras de forraje usadas para alimentar 14 becerros seleccionados, inmediatamente después del desmame (período de Febrero/89 a Noviembre/90) del rebaño de bovinos de la Estación Experimental.

Co, Cu, Mg, Mn, Se y Zn en muestras de hígado;

Cu, Se y Zn en muestras de pelo de la cola;

Ca, P y Mg en muestras de huesos de la costilla;

Co, Fe, Mn, Se y Zn en muestras de suero.

## 2. Procedimientos y Resultados

El tejido y suero, de acuerdo con la literatura, son indicadores del estado nutricional en relación a los elementos arriba mencionados en el organismo animal. Es así que conocer los límites matrices se hace necesario cuando se desea usar este método en la producción de rumiantes afectados por deficiencia y toxicidad de minerales.

El método analítico usado fue el análisis por activación neutrónica y contaje de la radiación gama inducida. Para las irradiaciones se usó el Reactor IEA-R1 en el seguimiento de flujos de neutrones:  $3 \cdot 10^{11}$  ó  $5 \cdot 10^{12}$  ó  $1,3 \cdot 10^{13}$  n.cm<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup>. Las medidas de la radiación gama fueron hechas, usando detectores de Ge de alta pureza con resoluciones de la orden de 2 KeV para el pico de 1332 Kev del <sup>60</sup>Co.

Se adaptó el trabajo de Chatt (literatura) que consistió en la separación de Cu, Mo y Se en matrices biológicas, a través de la precipitación de estos elementos, tales como el sulfato en medio de

HCl 0,01 M, con adición de tioacetamida. Este método fue empleado para la determinación de Cu en el forraje, porque en el método instrumental, el fotópico de energía gama del Cu estaba encubierto.

La validez del método de análisis por activación con separación radioquímica de Cu, Mo y Se, fue conferida analizando los siguientes materiales de referencia: Rice Flour (NIES-CRM-10C), Rye Grass (BCR-CRM-281) y Pig Kidney (BCR-CRM-186). Se obtuvo un resultado concordante con el esperado para el Cu y Mo en Rice Flour y Rye Grass, pero no fue posible determinar el Se en estos dos materiales porque la concentración estaba en el límite de detección del método. De todos modos, el resultado obtenido para el Se en el Pig Kidney fue concordante con el esperado.

### 3. Conclusiones

La precisión de los análisis de forraje para Co, Fe, Mg, Mn y Zn fue menor del 12%; lo mismo ocurrió para Cu y Se en la mayoría de las muestras. Se observó que hubo una tendencia general de aumento de concentración en los meses de invierno y disminución en el verano. Esto es concordante con lo mencionado en la literatura que muestra que las deficiencias de minerales en los forrajes tropicales son más frecuentes en la época lluviosa.

El método mostró ser aplicable en la determinación de Co, Cu, Mg, Mn, Mo, Se y Zn en el hígado. Los resultados, en la mayoría de los casos, presentaron una precisión menor del 10%. Además, según la literatura, el hígado es especialmente útil para evaluar el estado del animal en relación con el Co, Cu, Mn y Se.

El análisis por activación neutrónica es un método muy favorable para la determinación de Cu, Se y Zn en el pelo. El espectro de la radiación gama de este material es simple y no presenta interferencias espectrales. La precisión de la mayoría de

los resultados fue menor del 10%. La literatura, hace incapié que los contenidos de Zn y Se, en el pelo, pueden reflejar el consumo de estos minerales en la dieta.

El análisis en base a las concentraciones de P y Ca en el hueso es el análisis más recomendado para indicar el estado de estos minerales en el organismo del animal. La relación Ca:P encontrada (aproximadamente 2:1) es concordante con la proporción esperada para estos minerales en el hueso.

El Mn no pudo ser determinado en el suero por el método de activación neutrónica, porque el fotopico de energía gama correspondiente a este elemento se encontró cubierto por el efecto Compton causado por la alta concentración de Na. El método mostró responder satisfactoriamente a las variaciones en las concentraciones de Zn y Se en el suero, obteniendo en la mayoría de los casos una precisión menor del 7% y del 10% respectivamente para el Zn y el Se.

Se considera que este trabajo ha cumplido uno de sus objetivos, el cual fue el de mostrar como el método de análisis por activación neutrónica puede ser un instrumento importante para contribuir con organismos estatales que se ocupen en la solución de problemas que envuelven el sector agropecuario. Una vez que, revisando la literatura nacional, se verifica que hay muchas áreas donde las deficiencias minerales actúan como factor limitante de la producción de bovinos en pastaje, es entonces indispensable la identificación de esas áreas y de los minerales en cuestión para hacerse una corrección eficiente y económica.