

NOTA TÉCNICA

Caracterización de algunos recursos con potencial para la suplementación mineral del ganado y propuesta de una sal mineral

Silvio Martínez Sáez,* Belkis Guerra Ares** y Redimio M. Pedraza Olivera*

* Centro de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba

** Laboratorio de Minerales, Empresa Geominera, Camaguey, Cuba

INTRODUCCIÓN

Las carencias o desequilibrios minerales en los suelos o los forrajes son algunas de las causas de la baja producción y de los problemas de reproducción del ganado vacuno de pastoreo de las zonas tropicales (Fujihara *et al.*, 2003). Los resultados de una investigación realizada con los pastos a lo largo de Cuba mostraron niveles bajos de P, Na, Mg y Cu (Paretas, 1990). En cada región existen fuentes que pueden y deben ser materias primas para la elaboración de mezclas destinadas a la suplementación mineral. La caña de azúcar y los subproductos de su cosecha constituyen una fuente importante de alimentos para el ganado lechero durante la época de seca. Entre los subproductos que aportan minerales se encuentran la ceniza del bagazo y la cachaza (Álvarez, 1993). En el país existen otras fuentes de minerales, como algunos yacimientos, que pudieran trasladarse en determinadas cantidades para confeccionar las mezclas locales.

Este trabajo se propuso caracterizar un grupo de materias primas potencialmente utilizables para la suplementación mineral del ganado, así como proponer una fórmula de sal mineral.

DESARROLLO

La investigación se realizó en el laboratorio del Centro de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA), perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Camagüey y en el de la Empresa Geólogo-Minera de Camagüey, donde se analizaron muestras compuestas de las siguientes materias primas: fosfato dicálcico (importación); zeolitas (yacimiento El Chorrillo, Camagüey) magnesitas (yacimiento Redención, Camagüey); sal común (salina El Real, Santa Lucía, Camagüey); ceniza del bagazo de caña y cachaza (central Siboney, Camagüey); roca fosfórica (yacimiento de las Lomas la Pimienta, Pinar del Río); tierra de suelos ferralíticos (Sierra de Cubitas, Camagüey) y rocas calizas (canteras de Camagüey).

Las determinaciones de calcio, magnesio, hierro, cobre, cobalto, zinc y manganeso se realizaron por espectrofotometría de absorción atómica y por fotometría de llama se determinó el contenido de potasio (K). El fósforo (P) fue determinado por colorimetría y el azufre (S) por un método turbidimétrico. Se determinaron también los contenidos de materia seca (MS) y residuo insoluble (RI). Todos los análisis y el esquema del procedimiento realizado a las muestras fue el recomendado por la AOAC (1995).

Las muestras se analizaron por triplicado y en cada una de ellas se realizó una determinación en blanco. A cada trío de valores se les aplicó el criterio de Dixon (1976); de este modo fueron rechazados los valores ilógicos. A los valores que permanecieron después de aplicado este criterio se les determinó la media. La tabla 1 muestra el contenido mineral de los diferentes materiales.

En las cenizas se observa un residuo insoluble alto debido a su gran contenido de silicio, lo que limita su nivel de inclusión en las sales minerales. La caracterización de los minerales presentes en la zeolita y la fosforita en general no se corresponde con los valores publicados por Gutiérrez *et al.* (1987), debido a que el procedimiento de descomposición realizado a las muestras fue diferente.

Tabla 1. Contenido mineral de las materias primas

| | UM | Fosfato dicálcico | Fosfo- rita | Ca- chaza | NaCl | Zeolita | Magne- sita | Roca caliza | Cenizas | Tierra roja |
|----|-----|----------------------|----------------|--------------|-------|---------|----------------|----------------|---------|----------------|
| Ca | % | 16,54 | 30,46 | 3,33 | 0,29 | 2,71 | 3,61 | 32,08 | 3,12 | 0,16 |
| Mg | % | 0,21 | 0,11 | 0,29 | 0,03 | 0,65 | 15,86 | 3,88 | 0,84 | 0,25 |
| P | % | 22,14 | 13,95 | 0,40 | 0,01 | 0,14 | 0,06 | 0,02 | 0,55 | 0,08 |
| K | % | 0,03 | 0,28 | 0,23 | 0,34 | 0,15 | 0,03 | 0,04 | 2,17 | 0,09 |
| S | % | 0,04 | 0,01 | 0,10 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,05 | 0,42 | 0,01 |
| Cu | ppm | 17,67 | 70,33 | 120,7 | 22,33 | 24,00 | 32,67 | 8,00 | 82,67 | 79,00 |
| Co | ppm | 13,00 | 17,00 | 2,00 | 7,50 | 12,33 | 28,00 | 22,00 | 16,00 | 92,00 |
| Fe | % | 0,10 | 0,24 | 0,40 | 0,02 | 2,31 | 1,25 | 0,02 | 2,61 | 10,17 |
| Mn | ppm | 111,7 | 1365 | 335,7 | 2,90 | 563,0 | 353,7 | 76,00 | 837,0 | 484,0 |
| Zn | ppm | 19,00 | 547,7 | 240,0 | 13,00 | 73,00 | 32,50 | 11,50 | 138,5 | 179,0 |
| RI | % | 3,97 | 9,63 | 5,90 | 0,26 | 71,22 | 20,47 | 4,10 | 82,38 | 37,40 |
| MS | % | 98,63 | 99,54 | 89,26 | 99,89 | 94,92 | 97,09 | 99,48 | 99,42 | 88,42 |

UM unidad de medida, MS materia seca, RI residuo insoluble

Como ejemplo, en la tabla 2 se presenta una propuesta de mezcla que sólo incluye materias primas nacionales y cuya composición reúne los requisitos para ser usada como fuente de minerales para rumiantes en pastoreo (McDowell *et al.*, 1997). Así; es posible paliar un tanto los déficit existentes.

REFERENCIAS

- ALVAREZ, NANCI: Estudio de la composición mineral de las materias primas del Bagarip. Propuesta de técnicas analíticas y sustitución de sales minerales, p. 36, Trabajo de Diploma, Universidad de Camagüey, Cuba, 1993.
- AOAC: Official Methods of Analysis, 16th edition, Association of Official Analytical Chemist, Washington, DC, 1995.
- DIXON, W.: *Introducción al análisis estadístico*, p.145, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1976.
- FUJIHARA, T.; T. ICHINOE, T. AWARO, A. FARIANI Y L. WARLY: Mineral Status of Forages and Goats in West Sumatra, Indonesia: Macrominerals, *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 3 (1-3): 57, 2003.
- GUTIÉRREZ, ODILIA; A. PÉREZ; A. DÍAZ Y J. CAIRO: Uso del fosfato dicálcico nacional en la ceba de toros, *Revista de Producción Animal*, Camagüey, Cuba, 3 (1): 27-30, 1987.
- MCDOWELL, L. R.; J. VELÁSQUEZ-PEREIRA Y G. VALLE: *Minerales para rumiantes en pastoreo en regiones tropicales*, 3ra. ed., p. 84, Departamento de Zootecnia, Centro de Agricultura Trópica, Universidad de la Florida, Gainesville, EE. UU., 1997.
- PARETAS, J. J.: "Deficiencias minerales en bovinos en diferentes regiones del país", en *Ecosistemas y regionalización de pastos en Cuba*, pp. 75-91, [s.n.], Cuba, 1990.

Tabla 2. Fórmula de una mezcla propuesta y su composición química

| Materia prima | Inclusión (%) | Elemento | |
|--------------------|---------------|----------|------------|
| Roca fosfórica | 50 | Ca | 16,12 % |
| Sal común | 25 | Mg | 0,31 % |
| Cachaza | 20 | P | 7,09 % |
| | | K | 0,38 % |
| | | S | 0,06 % |
| | | Cu | 69,00 ppm |
| Cenizas de central | 5 | Co | 12,00 ppm |
| | | Fe | 0,34 % |
| | | Mn | 792,00 ppm |
| | | Zn | 327,00 ppm |

Recibido: 13/6/2003
Aceptado: 17/10/2003