

## NR 39. INFLUENCIA DE LA CONCENTRACIÓN DE MELAZA, DEL TIEMPO Y LAS CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO SOBRE LA DUREZA DE LOS BLOQUES MULTINUTRICIONALES<sup>1</sup>

I. Pulgar-Lugo, H. Acosta, y O. Araujo-Febres<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Proyecto N° 2069-95 financiado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de La Universidad del Zulia. <sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, La Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo, ZU 4005, Venezuela. E-mail: oaraujo@luz.ve

### Abstract

#### Influence of molasses concentration, time and storage conditions on multinutrient blocks hardness

In order to determine the influence of time, storage conditions and molasses level on the hardness of multinutrient blocks (BM); it were elaborated 72 blocks using urea 5 %, salt 10 %, mineral 8 %, hay 3 %, lime 10 %, molasses (30, 40 and 50 %) and the difference with corn meal. Three storage time (1, 14 and 28 days) and two storage packing forms (with and without packing), thereafter it was measured resistance (kg/cm<sup>2</sup>) in a hydraulic press. It is used a totally random design with treatment arrangement in split plots in the time. The effect of the molasses level, storage condition, the packing-molasses interaction and the storage time on the resistance of the BM, resulted highly meaningful (P < .01), while the molasses-time interaction was meaningful (P < .05). It is conclude that resistance is directly proportional to the storage time, optimum to the 40 % of molasses and low ledger the storage condition without packing.

**Palabras claves:** Bloques multinutricionales, niveles de melaza, tiempo de almacenamiento, empaque, resistencia.  
**Key words:** Multinutrient blocks, molasses levels, storage time, packing, resistance.

### Introducción

La dieta básica de los rumiantes en el trópico, consiste fundamentalmente en pastos, los cuales están sujetos a cambios de valor nutritivo que resultan en un crecimiento animal irregular con marcadas fluctuaciones de peso según la época. Estos pastos en la época de sequía disminuyen rápidamente su calidad, presenta niveles bajos de nitrógeno, baja digestibilidad y en muchos casos no son suficientes para satisfacer los requerimientos de los microorganismos del rumen (Araujo Febres, 1997).

Los máximos niveles de producción se logran cuando la dieta consumida por el animal cubre sus requerimientos nutricionales en cuanto a energía, proteína, minerales y vitaminas (Garmendia, 1994). El empleo de alternativas de suplementación en animales a pastoreo, ha tenido como objetivo fundamental incrementar la producción animal. Entre esas alternativas, el ganadero puede utilizar el alimento concentrado, subproductos agroindustriales, una mezcla de urea y melaza y los bloques multinutricionales. El uso de bloques multinutricionales, es una alternativa que permite lograr pequeños aumentos de peso durante la época seca frente a la pérdida de peso de los animales no suplementados (Pirela *et al.*, 1996).

Los objetivos del presente trabajo fueron determinar el efecto de tres concentraciones de melaza, tres periodos de tiempo de almacenamiento y dos condiciones de almacenamiento sobre la dureza de los bloques multinutricionales.

### Materiales y métodos

Se elaboraron 72 bloques conteniendo los siguientes ingredientes: cal (10 %); urea (5 %); minerales (10 %); sal (10 %); heno (3 %); melaza (30, 40 y 50 %) y harina de maíz (34, 24 y 14 %) para T1, T2 y T3, respectivamente. El tamaño de los BM fue aproximadamente de 21 cm (alto) x 10,5 cm (diámetro); fueron vaciados por capas compactadas manualmente. Tres niveles de melaza con 82 °Brix; la mitad de los bloques fueron conservados sin empacar y la otra mitad empacados en bolsas plásticas cerradas, se almacenaron en una habitación seca ventilada a una temperatura promedio de 28 °C por el lapso de tiempo de 1, 14 y 28 días. Luego de cumplido el tiempo de almacenamiento fueron trasladados al Laboratorio de Estructuras y Materiales de la Facultad de Ingeniería (LUZ) para someterlos a las mediciones. La variable estudiada fue la dureza medida como resistencia a ruptura (kg/cm<sup>2</sup>) por el método estático en una prensa hidráulica, modelo Universal 1, con capacidad para 100 toneladas.

Para el análisis de los datos se utilizó un diseño estadístico totalmente aleatorizado, con arreglo de tratamiento en parcelas divididas en el tiempo. Los datos obtenidos fueron analizados utilizando el paquete estadístico SAS

(1988) a través del procedimiento GLM, LS Means y las comparaciones entre las medias fueron realizadas usando la prueba de Duncan.

### Resultados y discusión

**Concentración de melaza.** Las concentraciones de melaza afectaron en forma altamente significativa ( $P < .01$ ) la dureza de los BM, observándose que al nivel de 30 % los bloques presentaron la menor dureza, mostrando una apariencia seca, quebradiza y se desmoronaban, indicativo que faltaba humedad para fraguar el componente ligante de la mezcla; por otra parte, los bloques del nivel de 50 % de melaza presentaron una consistencia amelcochada, deformándose ante la compresión de la prensa pero sin alcanzar ruptura. Los BM con un contenido de 40 % melaza mostraron una consistencia ideal por cuanto no se desmoronaban durante el manipulación ni presentaban una apariencia pegajosa.

**Cuadro 1. Dureza de los BM en relación a diferentes concentraciones de melaza.**

Nivel de melaza (%)	30	40	50
Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	2.026 <sup>c</sup>	3.894 <sup>a</sup>	3.053 <sup>b</sup>

a, b, c: letras distintas indican diferencias altamente significativas ( $P < .01$ ).

En una revisión hecha por Birbe *et al.* (1994) señalan que el agua es un componente esencial para lograr una buena mezcla entre el aglutinante y el material fibroso.

**Condiciones de almacenamiento.** El efecto de condición de almacenamiento sobre la resistencia de los BM resultó altamente significativo ( $P < .01$ ). Los BM empacados mostraron una menor resistencia (2.589 kg/cm<sup>2</sup>) vs. los no empacados (3.573 kg/cm<sup>2</sup>). Resultados similares han sido reportados por Araujo-Febres *et al.* (1997). Los BM empacados mantienen más la humedad que los no empacados dado a que existen menos pérdidas por evaporación

**Tiempo de almacenamiento.** El tiempo de almacenamiento afectó ( $P < .05$ ) la resistencia a la ruptura a los BM. Cuanto más tiempo transcurre desde el momento de la fabricación, mayor dureza presentan los BM. De acuerdo con la prueba de comparación de medias, manifestó que no existen diferencias significativas en las observaciones de resistencia entre 1 y 14 días; pero ambas se diferencian significativamente respecto a la media de resistencia a los 28 días (cuadro 2).

**Cuadro 2. Dureza de los BM en relación a diferentes tiempos de almacenamiento.**

Tiempo de almacenamiento (días)	1	14	28
Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	2.490 <sup>b</sup>	2.947 <sup>b</sup>	3.775 <sup>a</sup>

a, b; letras distintas indican diferencias significativas ( $P < .05$ ).

Resultados similares fueron reportados por Araujo-Febres *et al.* (1997) quienes midieron resistencia hasta el día 56 y encontraron una respuesta lineal.

### Conclusiones

El tiempo de almacenamiento afecta la consistencia de los BM; a mayor tiempo mayor dureza.

El nivel de 30 % de melaza no permite realizar una buena mezcla de los ingredientes.

El nivel de 40 % de melaza da a los BM una mejor consistencia, que facilita el manejo de los mismos.

Los BM bajo la condición de empaque presentaron una dureza menor.

### Literatura citada

- Araujo Febres, O. 1997. Experiencias con bloques multinutricionales en el estado Zulia. Una revisión. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 14: 375-382.
- Araujo Febres, O., M. Graterol, E. Zabala, M. Romero, G. Pirela, y S. Pietrosevoli. 1997. Influencia del tiempo, las condiciones de almacenamiento y la concentración de cal sobre la resistencia de los bloques multinutricionales. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 14: 427-432.

- Birbe, B. E. Chacón, L. Teylhardat, J. Garmendia, y D. Mata. 1994. Aspectos físicos de importancia en la fabricación y utilización de BM. En A. Cardozo y B. Birbe (Eds.). Bloques multinutricionales. I Conferencia Internacional. Guanare. pp 1 - 14.
- Garmendia, J. 1994. Usos de bloques multinutricionales en la ganadería a pastoreo de forrajes de pobre calidad. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 11:224-236
- Pirela, G., M. Romero y O. Araujo-Febres. 1996. Alimentación estratégica con bloques multinutricionales. II. Suplementación de mautas a pastoreo. Revista Científica. FCV-LUZ. 6 :95-98
- SAS. 1988. SAS/STAT User's Guide (Release 6.03). SAS Inst. Inc., Cary, NC.