

## EFEECTO DE DIFERENTES NIVELES DE MORERA EN EL CONSUMO Y EL CRECIMIENTO DE CABRITAS DESTETADAS

**E. González, Marianela Ortega<sup>1</sup>, J. Arece y O. Cáceres**

Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"  
Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba  
<sup>1</sup>Granja Central del MININT, Jagüey Grande, Matanzas, Cuba

Con el objetivo de evaluar los niveles óptimos de inclusión del forraje de morera (*Morus alba*) como suplemento en la ración de cabritas destetadas, se desarrolló un experimento con 20 crías caprinas F<sub>1</sub> de 10,2 kg de peso vivo y 3 meses de edad como promedio. Los animales se distribuyeron en cuatro grupos en un diseño completamente aleatorizado de acuerdo con los tratamientos: A) control (forraje de guinea + cascarilla de cítrico deshidratada); B) forraje de guinea+ morera al 0,5 % del PV); C) forraje de guinea+ morera al 1,5 % del PV); y D) forraje de guinea + morera al 2,5% del PV). El consumo voluntario fue significativamente afectado (P<0,001) por el nivel de oferta de la arbórea; en la medida que se incrementó el nivel de morera, aumentó a su vez la ingestión de todos los nutrientes hasta la inclusión del 1,5 %, con la cual se obtuvo la mayor ingestión de materia seca (544,7 g), proteína bruta (54,47 g) y energía metabolizable (1,17 Mcal/animal/día). Los mejores ritmos de crecimiento se obtuvieron con los tratamientos C y D, aunque sin diferencias significativas entre ellos.

**Palabras clave:** Cabrito, consumo, crecimiento, *Morus alba*

With the objective of evaluating the good levels of inclusion of the mulberry forage (*Morus alba*) as supplement in the ration of weaned kids, an experiment was conducted with 20 weaned kids F<sub>1</sub> of 10,2 kg of live weight (LW) and 3 months of age as average. The animals were distributed in a totally randomized design with 4 groups, according to the treatments: A) control (*Panicum maximum* forage + dehydrated citrus husk), B) 0,5 % (*P. maximum*+ mulberry to 0,5 % of the LW), C) 1,5 % (*P. maximum*+ mulberry to 1,5 % of the LW) and D) 2,5 % (*P. maximum*+ mulberry to 2,5 % of the LW). The voluntary feed intake was significantly affected (P<0,001) by the level of mulberry offered; with the increase of mulberry level the ingestion of all the nutrients increased until the inclusion of 1,5 %, with which highest the ingestion of dry matter (544,7 g), crude protein (54,47 g) and metabolisable energy (1,17 Mcal per animal/day) was obtained. The highest growth rate was obtained with treatments C and D, although there were no significant differences among them.

**Key words:** Kids, voluntary intake, growth, *Morus alba*

El ritmo de crecimiento de un caprino depende, principalmente, de la cantidad y la calidad del alimento disponible, además de la salud, el potencial genético y el sexo del animal.

En la mayoría de las regiones tropicales las cabras reciben una dieta pobre en calidad e insuficiente en cantidad; debido a ello, esta especie tiende a crecer muy lentamente, además de que su ritmo de crecimiento es afectado también por enfermedades, infecciones y parasitismo, así como por condiciones ambientales determinadas por la combinación de humedad y temperatura altas, lo cual deprime el apetito y, por consiguiente, el consumo de alimento.

La garantía de raciones con fuentes nutricionales capaces de cubrir íntegramente los requerimientos con el mínimo costo y el máximo dividendo, constituye una premisa de gran importancia en los sistemas de alimentación.

La morera (*Morus alba*) es un arbusto forrajero que despierta cada vez más interés en los propósitos de promover vías de producción y explotación sostenibles, lo más independiente posible de insumos externos y con las respuestas productivas que necesita la creciente demanda de los productos básicos de la canasta familiar. La calidad mostrada por esta especie en los lugares en que tradicionalmente se ha explotado y en los que recientemente se ha introducido, estimula a continuar su evaluación en diferentes condiciones y con las especies animales que puedan hacer mejor uso de sus bondades (Armand y Meuret, 1995; Sánchez, 1999; Albert, Contera y Rodríguez, 2000; Yao, Yan, Wang y Liu, 2000).

El objetivo de este trabajo fue evaluar los niveles óptimos de inclusión del forraje de morera en la ración de cabritas mestizas destetadas en un sistema de confinamiento total.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se utilizaron 20 cabritas destetadas del genotipo F<sub>1</sub> (Criollo-Saanen, Criollo-Nubia, Criollo-Alpina) de 10,2 kg de peso vivo y 3 meses de edad como promedio, confinadas en un módulo agroforestal rústico (construido con recursos locales como madera, guano, etc.) para la producción de leche en la Granja Integral Agropecuaria de Jagüey Grande, región centro-sur de la provincia Matanzas, Cuba.

Dichos animales fueron distribuidos al azar en cuatro grupos de cinco individuos cada uno; los grupos representaron los tratamientos y cada animal constituyó una repetición. Estos fueron:

A: Control: Forraje de guinea (*Panicum maximum* cv. común) + cascarilla de cítrico deshidratada y mejorada.

B: Forraje de guinea + morera en base seca al 0,5 % del peso vivo.

C: Forraje de guinea + morera en base seca al 1,5 % del peso vivo.

D: Forraje de guinea + morera en base seca al 2,5 % del peso vivo.

El trabajo se inició en julio y concluyó en septiembre del mismo año, con un período de adaptación de 7 días y aproximadamente 8 semanas de colecta de datos (60 días).

El forraje de ambas especies provenía de un banco forrajero alledaño con 4 ha de plantación, la cual fue sembrada y establecida con una densidad de 25 000 plantas/ha en un suelo Ferralítico Rojo (Academia de Ciencias de Cuba, 1979) y se explotaba con una frecuencia entre 100 y 120 días sin aplicar riego ni fertilización; el forraje se ofertó en canoa y fue previamente troceado a un tamaño de partícula de 2 ó 3 cm.

Los animales fueron pesados individualmente cada 7 días para calcular los incrementos de peso vivo; el consumo por tratamiento se estimó diariamente mediante el pesaje del alimento ofrecido menos el rechazado. La conversión alimenticia se calculó considerando el consumo de alimento o nutriente en cuestión sobre el incremento de peso; se estimaron además los consumos de materia seca total por animal, por kilogramo de peso vivo y por peso metabólico para cada tratamiento.

El análisis de la composición química de los alimentos (tabla 1) se realizó siguiendo los métodos descritos por AOAC (1980); mientras que para el análisis estadístico se utilizó el procedimiento GLM y el método de comparación múltiple de medias Student Newman Keuls (SNK) de SAS (1996).

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En la tabla 2 se muestra el consumo diario de materia seca, proteína bruta y energía metabolizable por animal para cada uno de los tratamientos, con el desglose de lo que representó cada componente básico de la ración.

Tanto el consumo voluntario total como el de morera y de guinea fueron significativamente afectados ( $P < 0,001$ ) por el nivel de oferta de la arbórea; en la medida que se incrementó el nivel de morera aumentó a su vez el consumo voluntario de todos los nutrientes, hasta la inclusión del 1,5 % en que se obtuvo la mayor ingestión de materia seca (544,7 g), proteína bruta (54,47 g) y energía metabolizable (1,17 Mcal/animal/día). Esta tendencia coincide con lo obtenido por Velázquez, Gutiérrez, Arias y Rodríguez (1994) y Liu, Yao, Yan, Yu y Shi (2001), quienes hallaron un incremento del consumo voluntario total como resultado de una elevación del nivel de suplementación con morera en novillos con dietas de ensilado de sorgo y en un estudio para reemplazar el suplemento con harina de granos por forraje de morera en ovinos, respectivamente.

Tabla 1. Composición química de los alimentos incluidos en la dieta (%).

Alimento	MS	PB	FB	EM (Mcal/kg MS)	Ca	P
Guinea común	31,0	9,6	29,5	2,05	0,85	0,23
Morera	25,5	19,5	16,3	2,25	2,5	1,8
Cascarilla de cítrico deshidratada	88,0	7,7	11,7	2,83	1,81	0,13

Tabla 2. Consumo de nutrientes de acuerdo con el nivel de inclusión de morera en la dieta.

Tratamiento	Total	Morera	Guinea
Consumo de materia seca (g/animal/día)			
Control	392,55 <sup>a</sup>	-	314,00 <sup>a</sup>
A	456,04 <sup>b</sup>	73,92 <sup>a</sup>	382,12 <sup>b</sup>
B	544,73 <sup>c</sup>	97,00 <sup>b</sup>	447,73 <sup>c</sup>
C	380,3 <sup>d</sup>	125,56 <sup>c</sup>	255,00 <sup>d</sup>
Consumo de proteína bruta (g/animal/día)			
A	23,24 <sup>a</sup>	-	23,24 <sup>a</sup>
B	44,60 <sup>b</sup>	16,27 <sup>a</sup>	28,30 <sup>b</sup>
C	54,47 <sup>c</sup>	21,34 <sup>b</sup>	33,13 <sup>c</sup>
D	47,08 <sup>d</sup>	27,77 <sup>c</sup>	18,87 <sup>d</sup>
Consumo de Energía Metabolizable (Mcal/animal/día)			
A	0,65 <sup>a</sup>	-	0,65 <sup>a</sup>
B	0,98 <sup>b</sup>	0,18 <sup>a</sup>	0,80 <sup>b</sup>
C	1,17 <sup>c</sup>	0,24 <sup>b</sup>	0,94 <sup>c</sup>
D	0,84 <sup>d</sup>	0,30 <sup>c</sup>	0,54 <sup>d</sup>

a,b,c,d Valores con superíndices no comunes difieren a  $P < 0,05$

El aumento excesivo de la inclusión de morera en la dieta (2,5 %) significó un ligero descenso en el volumen total que debían consumir, ya que se infiere una satisfacción de los requerimientos desde el punto de vista quimiostático con la respectiva disminución del consumo de la gramínea y, por tanto, del efecto de esta en la retención ruminal del bolo alimenticio por la proporción más fibrosa en su composición.

A este nivel se observó además una significativa variación en la consistencia de las heces fecales, explicada quizás por una mayor velocidad de pasaje, lo que implicaría también una utilización poco eficiente del forraje de la morera.

Estos resultados son contrarios a los publicados por Rojas y Benavides (1994) en cabras lecheras, con relación al efecto sustitutivo de niveles ascendentes de morera en el consumo voluntario de la gramínea acompañante; en este caso se observó (tabla 2) que cuando se aumentó la oferta de morera también se incrementó el consumo de guinea, al parecer por una mejora en los patrones fermentativos de la ecología ruminal. Dichos autores revelan un marcado efecto de selección en el pasto consumido, sobre todo para el caso de la proteína, ya que por cada kilogramo de incremento en el consumo de morera, se elevó en aproximadamente 0,5 kg el consumo total de materia seca y se dejó de consumir similar cantidad de pasto. Los resultados de este trabajo coinciden con lo publicado por Liu et al. (2001), quienes comprobaron un incremento del consumo de la paja de arroz amonificada (dieta basal) por los ovinos cuando se aumentó el porcentaje de morera en la oferta, y por González, Arece y Cáceres (2000) en una prueba de observación con ovinos estabulados.

En la tabla 3 aparecen los valores de ingestión de materia seca por kilogramo de peso vivo y de peso metabólico. En todos los casos, con excepción del tratamiento D, los niveles registrados están en los rangos aceptables para dietas de animales en crecimiento en la especie caprina; a su vez, se encuentran por encima de lo obtenido por Xandé, García-Trujillo y Cáceres (1985) con *Leucaena leucocephala* (60 g de MS/kg PV<sup>0,75</sup>) y por debajo de los valores reportados por Jegou, Waelput y Brunschwig (1994) en la evaluación del follaje de morera en cabras lactantes (101 g de MS/kg PV<sup>0,75</sup>). Por su parte, Eswara Prasad y Raj Reddy (1991) obtuvieron consumos en cabras, con este mismo forraje, equivalentes a los encontrados en este estudio (56,31 g de MS/kg PV<sup>0,75</sup>) e inferiores a los hallados en las mismas condiciones con ovejas (85,43 g).

En la tabla 4 se muestra la cantidad de MS, PB y EM ingerida para lograr el incremento de 1 g de peso en cada variante del experimento.

Tabla 3. Ingestión de materia seca por kilogramo de peso vivo y peso metabólico en crías caprinas en crecimiento.

Tratamientos	PV promedio	Consumo de MS (g/kg PV)	Peso metabólico (PV <sup>0,75</sup> ) promedio	Consumo de MS (g/kg PV <sup>0,75</sup> )
A	10,44	37,6 <sup>a</sup>	5,80	67,70 <sup>a</sup>
B	11,15	40,9 <sup>b</sup>	6,10	74,76 <sup>b</sup>
C	11,59	46,96 <sup>c</sup>	6,30	86,46 <sup>c</sup>
D	15,09	25,20 <sup>d</sup>	7,65	49,71 <sup>d</sup>

a,b,c,d Valores con superíndices no comunes difieren a P<0,05

Tabla 4. Niveles de conversión por tratamiento.

Tratamiento	MS (g/g de GMD)	PB (g/g de GMD)	EM (Mcal/g de GMD)
A	10,33 <sup>c</sup>	0,611 <sup>c</sup>	0,0171 <sup>c</sup>
B	10,17 <sup>c</sup>	0,995 <sup>d</sup>	0,0219 <sup>d</sup>
C	7,15 <sup>b</sup>	0,715 <sup>b</sup>	0,0153 <sup>b</sup>
D	4,41 <sup>a</sup>	0,546 <sup>a</sup>	0,0097 <sup>a</sup>

a,b,c,d Valores con superíndices no comunes difieren a P<0,05

Es evidente que el tratamiento D resultó el de mejor conversión alimenticia, al parecer por las favorables características de la proteína de la morera y su relación con la energía.

La figura 1 representa la relación entre las variables nivel de oferta de morera, peso vivo y ganancia media diaria. Como se observa, en la medida que se incrementaron los niveles de forraje de morera en la dieta hubo una mayor tasa de crecimiento, que fue superior en el tratamiento D; cuando la inclusión sobrepasó el 50 % de suplementación en la ración total (más del 2,0 % del peso vivo en base seca) dejó de ser significativo el efecto en la velocidad de crecimiento de los animales.

Aunque la ganancia media diaria en este tratamiento no fue significativamente mayor con relación al C (86,2 vs 76,2), se necesitó prácticamente la mitad de la materia seca (4,41 vs 10,17) y de la proteína bruta (0,546 vs 0,995) con respecto al tratamiento B para ganar 1 gramo de peso, y se requirió mucho menos energía (0,0097 vs 0,0219).

Resultados similares fueron reportados por Benavides (1991) en un trabajo realizado con corderos en crecimiento, en el cual a medida que aumentó el consumo de este forraje hubo un significativo incremento en las ganancias de peso (60-101 g/animal/día), y por Jiménez, Aguirre, Ibrahim y Pezo (1998), quienes afirmaron que con respecto al peso vivo y al peso metabólico, los niveles de consumo y ganancia media diaria corresponden a los máximos posibles que se pueden obtener en terneras Jersey bajo estas condiciones. Por su parte, González et al. (2000) hallaron mayores niveles de consumo voluntario y ganancia de peso en ovinos confinados, al aumentar las cantidades de morera. Ríos, Rondón y Combellas (2000), al sustituir parcialmente el concentrado por morera fresca como suplemento en corderos en crecimiento, observaron una mejora significativa en la ganancia de peso de los animales.

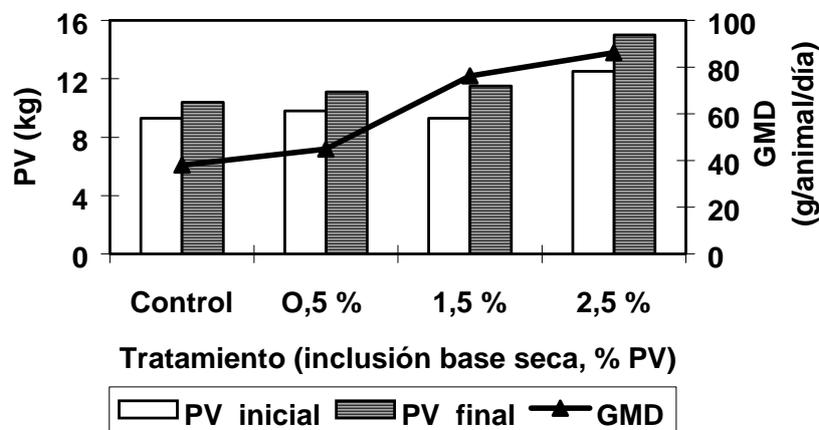


Fig. 1. Relación entre el nivel de oferta de morera y la ganancia media diaria.

### CONCLUSIONES

- ✓ Con la inclusión del forraje de morera al 1,5 % del peso vivo (tratamiento C) se logró la mayor ingestión de materia seca (544,73 g), proteína bruta (54,47 g) y energía metabolizable (1,17 Mcal/animal/día).
- ✓ Los niveles ascendentes de forraje de morera en la ración (hasta 1,5 %) produjeron un incremento en el consumo de la gramínea acompañante.
- ✓ Los mejores índices generales de conversión y de ganancia de peso se lograron con el tratamiento D (2,5 %); sin embargo, la mejor eficiencia de utilización de los nutrientes se consideró a favor del 1,5 %, donde se optimizó el papel de la gramínea dentro de la dieta.

## REFERENCIAS

- Academia de Ciencias de Cuba. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana, Cuba
- Albert, Anayansi; Contera, F. & Rodríguez, S. 2000. La morera (*Morus alba*) como suplemento proteico en las dietas con king grass en producción de cuyes. Memorias. IV Taller Internacional Silvopastoril "Los árboles y arbustos en la ganadería tropical". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 245
- AOAC. 1980. Official methods of analysis. 13<sup>th</sup> edition. George Banta, Wisconsin
- Armand, D. & Meuret, M. 1995. Culture en sec et utilisation en élevage de *Morus alba* "Kokuso 21" en provence. Rapport Final (1991-1994). Selection and utilization of cultivated fodder trees and shrubs in mediterranean extensive livestock production systems. Institut National de la Recherche, Avignon, France.
- Benavides, J.E. 1991. Integración de árboles y arbustos en los sistemas de alimentación para cabras en América Central: un enfoque agroforestal. **El Chasqui**. 25:6
- Eswara Prasad, P. & Raj Reddy, M.R. 1991. Nutritive value of mulberry (*Morus sp.*) leaves in goats and sheep. **Indian J. Anim. Nutr.** 8(4):295
- González, E.; Arece, J. & Cáceres, O. 2000. Evaluación comparativa de dos sistemas contrastantes para la crianza de corderos en crecimiento-ceba: Primeros resultados. Memorias. IV Taller Internacional Silvopastoril "Los árboles y arbustos en la ganadería tropical". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 485
- Jegou, D.; Waelput, J. & Brunschwig, G. 1994. Consumo y digestibilidad de la materia seca y del nitrógeno del follaje de morera (*Morus sp.*) y amapola (*Malva viscosa arboreus*) en cabras lactantes. En: Árboles y arbustos forrajeros en América Central. (Ed. J.E. Benavides). CATIE. Turrialba, Costa Rica. Vol. 1, p. 155
- Jiménez, Maribel; Aguirre, J.; Ibrahim, M. & Pezo, D. 1998. Efecto de la suplementación con Morera (*Morus alba*) en la ganancia de peso posdestete de terneras de lechería. **Agroforestería en las Américas**. 5(17-18):23
- Liu, J.X.; Yao, J.; Yan, B.; Yu, J.Q. & Shi, Z.Q. 2001. Effects of mulberry leaves to replace rapeseed meal on performance of sheep feeding on ammoniated rice straw diet. **Small Ruminant Research**. 39(2):131
- Ríos, Leyla; Rondón, Zoraida & Combellas, Josefina de. 2000. Sustitución de concentrado por morera (*Morus sp.*) y gliricidia (*Gliricidia sepium*) frescas como suplementos de corderos en crecimiento. Memorias. IV Taller Internacional Silvopastoril "Los árboles y arbustos en la ganadería tropical". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 348
- Rojas, H. & Benavides, J. 1994. Producción de leche de cabras alimentadas con pasto y suplementadas con altos niveles de morera (*Morus sp.*). En: Árboles y arbustos forrajeros en América Central. (Ed. J.E. Benavides). CATIE. Turrialba, Costa Rica. Vol. 1, p. 305
- Sánchez, M.D. 1999. Mulberry: an exceptional forage available almost worldwide!. **World Animal Review**. 93(2):36
- SAS® USER'S GUIDE: STATISTICS, VERSION 6.12. 1996. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
- Velázquez, Claudia; Gutiérrez, M.A.; Arias, R. & Rodríguez, C. 1994. El forraje de Morera (*Morus sp.*) como suplemento en dietas a base de ensilado de sorgo (*Sorghum bicolor* x *S. sudanense*) para novillos. En: Árboles y arbustos forrajeros en América Central. (Ed. J.E. Benavides). CATIE. Turrialba, Costa Rica. Vol. 1, p. 377
- Yao, J.; Yan, B.; Wang, X.Q. & Liu, J.X. 2000. Nutritional evaluation of mulberry leaves as feeds for ruminants. **Livestock Research for Rural Development**. 12(2):122
- Xandé, A.; García-Trujillo, R. & Cáceres, O. 1985. Tableaux de la valeur alimentaire des fourrages tropicaux de la zone Caraibe. INRA-Antilles Guyane. p. 12

Recibido el 31 de mayo del 2000  
Aceptado el 4 de septiembre del 2001