

## Nota de Investigación

### POTENCIAL DE MORUS ALBA (MORERA) EN LA ALIMENTACIÓN DE CABRAS DE REEMPLAZO EN PUERTO RICO<sup>1,2</sup>

Rafael Ramos-Santana<sup>3</sup>, Elide Valencia-Chin<sup>4</sup> y Raúl Macchiavelli<sup>4</sup>

J. Agric. Univ. P.R. 98(1):79-82 (2014)

El arbusto *Morus alba* (Morera) ha sido utilizado en Asia por siglos como el alimento tradicional del gusano de seda y para tal fin fue seleccionado por su alto valor nutritivo, lo que queda comprobado por un 89% de digestibilidad de la materia seca (MS) (Jegou et al., 1994). Actualmente se utiliza en varios países del mundo en las dietas de cabros, carneros, conejos, terneros y vacunos de carne como suplemento para reemplazar en parte a los concentrados o como alimento principal; también sirve como ingrediente en la dieta de omnívoros como cerdos y aves (Sánchez, 1999; Jegou et al., 1994). Su sobresaliente valor nutritivo ha sido constatado por varios autores (García et al., 2006; Jegou et al., 1994; Esquivel y Waelput, 1994).

En Puerto Rico, los sistemas de crianza de reemplazos de cabras lecheras utilizan alimentación mayormente a base de concentrados. Los altos costos de estos alimentos (\$50/100 kg alimento especial para cabros), así como los efectos metabólicos nocivos que produce el excesivo consumo de concentrados, tales como la acidosis sistémica y la laminitis, representan obstáculos a la crianza de pequeños rumiantes en Puerto Rico. Es necesario identificar forrajes alternos con alto valor nutritivo que reduzcan los costos de producción y eviten daños metabólicos en los animales.

Los objetivos del presente estudio fueron: observar el cambio en peso vivo de cabras lecheras de reemplazo alimentadas con dietas basadas en alimento concentrado o en Morera seca; y determinar el valor nutricional del forraje seco de Morera comparado con el alimento concentrado para estimar hasta qué punto este forraje podría teóricamente sustituir al concentrado en la preparación de las dietas.

Durante un periodo de seis meses se comparó una dieta basada mayormente en concentrado versus otra basada en Morera seca para alimentar seis cabras (tres por tratamiento), de la raza Nubian, recién destetadas y con peso vivo (PV) inicial promedio de 17.2 kg, estabuladas en dos grupos en corrales de madera. El ensayo tuvo lugar en una finca privada del municipio de Barceloneta, Puerto Rico, entre septiembre de 2009 y marzo de 2010. Se sembró un predio de Morera de 0.2 ha (500 plántulas en total) que se cortó a machete a intervalos entre nueve y 13 semanas, conforme las condiciones del tiempo lluvioso permitieron. La Morera cortada se trituró con una máquina trituradora,

<sup>1</sup>Manuscrito sometido a la Junta Editorial el 14 de junio de 2013.

<sup>2</sup>El financiamiento de este estudio se obtuvo a través de una concesión TSTAR-125 y SARE-215.

<sup>3</sup>Catedrático, Departamento de Cultivos y Ciencias Agroambientales, Estación Experimental Agrícola de Corozal. Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez.

<sup>4</sup>Catedrático, Departamento de Cultivos y Ciencias Agroambientales, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez.

Otroy – Bilt modelo 410<sup>5</sup>, para luego secarse al sol durante dos a cuatro días dependiendo de las condiciones climáticas prevalecientes. Luego de secada, la Morera se almacenó en sacos para usarse posteriormente en la alimentación de las cabras.

Los dos tratamientos evaluados fueron: (T1) – Morera seca ofrecida diariamente a razón de 4% del PV y heno comercial de pangola (*Digitaria decumbens*) *ad libitum*, más acceso libre a sal mineralizada en bloque; (T2) - Alimento concentrado comercial, con garantía de 15% proteína bruta (PB), a razón diaria de 0.6 kg/animal durante los primeros tres meses y 0.8 kg/animal en los últimos tres meses del periodo experimental. Además, se proveyó heno de pangola y minerales *ad libitum* igual que en T1. El T2 representó la forma de alimentación que corrientemente utiliza el ganadero local en su finca. Por limitaciones de recursos humanos no fue posible obtener datos confiables del forraje sobrante y por ende el consumo de los dos forrajes ofrecidos. No obstante, la observación empírica del consumo de Morera y heno en T1 mostró una excelente utilización a través del largo del día con poco sobrante al final de cada período de alimentación diario. En el caso del T2, el consumo de concentrado fue rápido (primera hora de ofrecido) y el consumo de heno se prolongó a través del día tal como en T1.

Se pesaron las seis cabras cada 14 días y se desparasitaron dos veces según necesario, tal como indicado por el método Famacha (Mobini, 2005). La Morera se cortó manualmente a 20 cm del suelo (planta completa) después de entre nueve y 13 semanas de crecimiento (21 cortes en total). Se tomaron muestras representativas del concentrado y de los forrajes ofrecidos mensualmente y se secaron en un horno de convección a 65° C hasta alcanzar peso constante para la determinación del porcentaje de materia seca (MS). Estas mismas muestras se enviaron a un laboratorio privado (Laboratorio Dairy One<sup>6</sup>) para análisis del contenido de PB y cálculo de los valores de energía neta de mantenimiento (ENm) y energía neta de ganancia en peso (ENg).

El Cuadro 1 presenta los resultados químicoanalíticos del alimento concentrado y los dos forrajes ofrecidos durante los seis meses de experimentación. En contenido proteico la Morera superó significativamente ( $P < 0.01$ ) al alimento concentrado y este a su vez

CUADRO 1.—Composición química analizada y valores energéticos estimados del concentrado y los forrajes de *Morus alba* y heno de *Digitaria* utilizados en el ensayo durante tres meses.<sup>1,2</sup>

Recurso	Fracción química o valor energético estimado			
	Materia seca (%)	Proteína Bruta (%)	ENm <sup>3</sup> (Mcal/kg)	ENg <sup>3</sup> (Mcal/kg)
Concentrado Comercial	85.0	15.36 b <sup>4</sup>	0.87 a	0.58 a
<i>Morus alba</i> desecada	80.5	19.21 a	0.58 b	0.32 b
Heno de <i>Digitaria decumbens</i>	81.14	6.21 c	0.44 c	0.19 c

<sup>1</sup>Base seca.

<sup>2</sup>Promedio de seis muestras tomadas mensualmente durante el ensayo.

<sup>3</sup>Energía neta para mantenimiento – ENm; Energía neta para ganancia en peso – ENg.

<sup>4</sup>Medias en la misma columna bajo el mismo parámetro con diferentes letras difieren ( $P < 0.01$ ).

<sup>5</sup>Los nombres de compañías y de marcas registradas solo se utilizan para proveer información específica y su uso no constituye garantía por parte de la Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico, ni endoso sobre otros productos o equipo que no se mencionan.

<sup>6</sup>Forage Testing Laboratory, Dairy One, Ithaca, NY.

Cuadro 2. Medidas de peso vivo (PV) por tratamiento T1 (Morera) y T2 (Concentrado) durante los 179 días del ensayo.

Peso Vivo	Tratamientos			
	T1 (Morera)		T2 (concentrado)	
	Promedio	Límites de valores individuales	Promedio	Límites de valores individuales
Inicial (kg)	17.69	±7.88	16.78	±5.16
Final (kg)	25.93	±14.38	26.24	±3.75
Cambio (final – inicial) (kg)	8.24	±10.24	9.46	±2.27
Ganancia diaria (g)	46	±57.20	53	±12.72

superó al heno de pangola. Como fuente de energía (ENm y ENg), la superioridad ( $P < 0.01$ ) teórica del alimento concentrado sobre la Morera, así como de esta sobre el heno de pangola, fueron notables. En este respecto estos tres recursos pueden clasificarse como: excelente, para el concentrado; intermedio, para la Morera; y bajo, para el heno de pangola.

En el Cuadro 2 se presentan los datos de PV promedio inicial y final y ganancia total y diaria en peso por cabeza en los seis meses del ensayo. También se presentan los límites de valores individuales relacionados con estos parámetros. Se observó poca diferencia en el aumento en peso promedio entre ambos tratamientos, si bien este resultó ligeramente superior en T2 (9.46 kg en total o 53 g diarios) en comparación con T1 (8.24

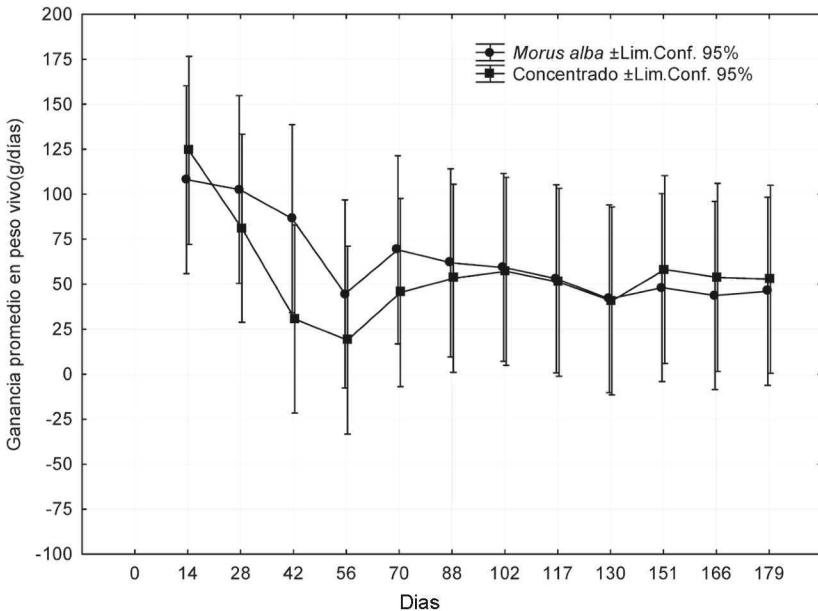


FIGURA 1. Aumento diario de peso vivo en cabras Nubian alimentadas con *Morus alba* o concentrado durante doce lapsos entre pesadas del experimento de 179 días de duración.

kg en total y 46 g diarios), ambas diferencias no significativas ( $P > 0.05$ ). Los límites de valores individuales de peso final y aumento de peso total y diario fueron marcadamente mayores para T1 sobre T2, lo que refleja una mayor variabilidad entre los animales alimentados con Morera (Cuadro 2).

La Figura 1 presenta la ganancia diaria en PV promedio bajo cada tratamiento durante doce lapsos sucesivos, aproximadamente bimensuales entre pesajes a lo largo del experimento. Sorpresivamente, durante dos lapsos (de los 28 a los 56 días) del ensayo se observó un pobre desempeño animal bajo T2 relativo a su propio comportamiento durante el resto del experimento y relativo al T1. No hay explicación evidente de la baja tasa de ganancia de las cabras bajo T2. La misma podría deberse meramente a variabilidad en las condiciones de pesaje, dado el bajo número de observaciones. Sin embargo, en el lapso de los 42 a los 56 días las cabras de ambos tratamientos tendieron a bajar drásticamente su curva de crecimiento. Durante los últimos seis lapsos los dos tratamientos prácticamente tuvieron el mismo efecto, o el T2 llevó una pequeña ventaja sobre T1 en la tasa de ganancia.

Los resultados presentes concuerdan con los hallazgos de otros investigadores y ya citados al aportar evidencia adicional de la potencialidad del forraje seco de Morera para sustituir al alimento concentrado en operaciones de ganadería caprina, como en el caso presente la de criar cabras lecheras de reemplazo. Desde luego, hace falta mayor corroboración de esta conclusión en las operaciones de productores de pequeños ruminantes sobre todo con respecto a la utilidad de la Morera en sistemas de producción más extensivos.

#### LITERATURA CITADA

- Esquivel, J. y J. J. Waelput, 1994. Evaluación en jaulas de digestibilidad de dos sistemas de alimentación para cabras lactantes utilizados en el Valle Central de Costa Rica. Informe Técnico 236 Catie, Vol. 1, P. 257-281
- García, F., L. R. Valdez y R. Fernández, 2006. Distintas proporciones de concentrado de Morera (*Morus alba*) como suplemento a terneras en pastoreo. Cuarto Congreso Latinoamericano de Agroforestería para la Producción Pecuaria Sostenible. III Simposio sobre sistemas silvopastoriles para la producción ganadera sostenible. 24-28 octubre, P. 67
- Jegou, D., J. J. Waelput y G. Brunschwig, 1994. Consumo y digestibilidad de la materia seca y del nitrógeno del follaje de Morera (*Morus sp.*) y Amapola (*Malvabiscus arboreus*) en cabras lactantes. Informe Técnico 236 CATIE, Vol. 1, P. 155-162
- Mobini, S., 2005. Smart drenching and famacha. Integrated training for sustainable control of gastrointestinal nematodes in small ruminants. Sustainable Agriculture Research and Educations Professional Development Program (PDP) project #SO6-084. Southern Consortium for Small Ruminant Parasitic Control.
- Sánchez, M. D., 1999. Morera: Un forraje excepcional disponible mundialmente. Memorias VI Seminario Internacional sobre Sistemas Agropecuarios Sostenibles. Centro para la Investigación en Sistemas sostenibles de Producción Agropecuaria CIPAV, Cali, Colombia.