

LA MORERA, UNA INTERESANTE ALTERNATIVA FORRAJERA PARA LA GANADERIA MAYOR Y MENOR EN CHILE.

Ing. Agr. Héctor Manterola B.

Existe a nivel mundial gran cantidad de información que señala a la Morera como un árbol o arbusto de gran valor forrajero. Un informe del Servicio de Producción Animal (AGAP) del Departamento de Agricultura de la FAO establece que la morera (*Morus spp*) produce más elementos nutritivos digeribles que la mayoría de los forrajes tradicionales. En consideración a la importancia de la especie, la FAO creó un sitio donde actualmente se encuentran disponibles, en idioma español, 141 artículos sobre el tema.

La Morera es un árbol de uso múltiple que tradicionalmente se utiliza como alimento para el gusano de seda, pero también tiene uso como forraje para el ganado bovino, ovino, caprino y monogástricos (cerdos, aves, conejos), paisajismo y uso en la industria de fármacos. El follaje se puede utilizar como alimento principal para las cabras, ovejas y conejos, y como complemento alimenticio, en lugar de los concentrados, para el ganado vacuno productor de leche, y como ingrediente para la alimentación de los animales monogástricos, como los cerdos. Esta especie pertenece al orden de las Urticales, familia Moraceae y género *Morus*. Es originaria de una zona ubicada al pie del Himalaya y su cultivo se ha extendido desde zonas con climas templados de Asia a todo el mundo, por lo que se le considera "cosmopolita" y, tradicionalmente, ha sido seleccionada y mejorada por calidad y rendimiento de hojas en muchos ambientes, por lo que actualmente tiene un alto valor forrajero y amplia adaptación a condiciones de clima. Las hojas de morera son muy palatables y digestibles (70-90%) en los rumiantes y también puede ser dadas a los monogástricos. El contenido de proteína de las hojas y tallos tiernos, con un excelente perfil de aminoácidos esenciales, varía entre 15-28% dependiendo de la variedad (Benavides, 1999).

El contenido mineral es alto y no se han identificado hasta ahora compuestos tóxicos o principios antinutricionales. El establecimiento de este forraje perenne es a través de esquejes o de semilla, y la cosecha se puede hacer arrancando las hojas o cortando ramas o la planta entera. El rendimiento depende de la variedad, la localidad (temperatura mensual, radiación solar y precipitación), densidad de plantas, aplicación de fertilizantes y técnica de cosecha. Las hojas pueden ser usadas como suplemento, reemplazando a los concentrados, en vacas lecheras, o como el alimento principal en cabras, ovejas, conejos, terneros o vacuno de carne, o como ingrediente en la dieta de cerdos y aves (Benavides, 1999).

Las hojas de morera (*Morus spp.*) han sido el alimento tradicional del gusano de seda (*Bombyx mori*). Hay evidencias de que la sericultura comenzó hace unos 5.000 años (Huo Yongkang, Universidad Agrícola del Sur de China, citado por Benavides, 1999) y por tanto la domesticación de la morera. La morera ha sido seleccionada y mejorada en cuanto a su valor nutritivo y al

rendimiento de sus hojas desde hace mucho tiempo. A través de proyectos de gusano de seda, la morera ha sido llevada a muchos países alrededor del mundo, y ahora se encuentra desde las áreas templadas de Asia y Europa, en los trópicos de Asia, Africa y América, hasta el hemisferio sur (Sur de Africa y Sudamérica). Existen variedades de morera para muchos medios ambientes, desde el nivel del mar hasta altitudes de 4.000 msnm (FAO, 1990), y desde los trópicos húmedos hasta las zonas semiáridas (como el Cercano Oriente con 250 mm de precipitación anual) y templadas. Los rangos climáticos para su cultivo son: temperatura de 18 a 38 °C; precipitación de 600 a 2.500 mm; fotoperíodo de 9 a 13 horas/día y humedad relativa de 65 a 80 % (Ting-Zing *et al.*, 1988). En Chile existen ejemplares de morera en zonas climáticas con temperaturas promedio inferiores a 18 °C, desde la IV a la X Región. La morera también se cultiva bajo condiciones de riego. Aunque la mayoría de los proyectos de producción de seda han tenido una vida limitada debido a las dificultades en el procesamiento y en la comercialización de la seda o los productos terminados, los árboles de morera han permanecido en la mayoría de los lugares donde han sido introducidos, lo que también ocurre en Chile.

El uso principal de la morera a escala mundial es como alimento del gusano de seda, pero dependiendo de la localidad, también es apreciada por su fruta (consumida fresca, en jugo o en conservas), por sus propiedades medicinales en infusiones (té de morera), para paisajismo y como forraje animal. Los usos múltiples de la morera han sido reconocidos (Zepeda, 1991). Es sorprendente, sin embargo, que una planta que ha sido utilizada y mejorada para alimentar a un animal con requerimientos nutricionales elevados, como lo es el gusano de seda, haya recibido una atención limitada por ganaderos, técnicos e investigadores pecuarios. Hay ciertos lugares donde el follaje de morera se usa tradicionalmente en la alimentación de rumiantes, como en ciertas partes de India, China y Afganistán, pero fue solo en los ochentas que empezó el interés en su cultivo intensivo y su uso en la alimentación de animales domésticos. Al igual que pasos importantes en la ciencia y la tecnología, el descubrimiento del valor alimenticio de la morera en América Latina sucedió por casualidad (Sánchez, citado por Benavides, 1999). Un campesino costarricense de origen chino, a quien falló su proyecto de gusano de seda, ofreció el follaje de morera a sus cabras y se sorprendió por su palatabilidad y el comportamiento de sus animales. Él reportó sus hallazgos a los investigadores del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Turrialba (Costa Rica), quienes fueron receptivos y astutos en incluir la morera dentro de los ensayos de árboles forrajeros y comportamiento animal. Igualmente, el Centro Internacional de Investigación en Agroforestería (ICRAF) con sede en Kenia, y el Instituto de Investigación en Producción Animal de Tanzania, han llevado a cabo exitosos trabajos agronómicos y de alimentación animal, aparentemente si estar al tanto de los trabajos en el CATIE. En el Valle de Cauca se han hecho evaluaciones con morera y se usa como forraje de corte desde hace algunos años (González y Mejía, 1994).

Recursos genéticos

La morera pertenece a la familia Moraceae (Clase Dicotiledóneas; Subclase Urticales) y hay varias especies: *Morus alba*, *M. nigra*, *M. indica*, *M. laevigata*, *M. bombycis*, etc. que han sido usadas en forma directa, o a través de cruzamientos o mutaciones inducidas, para el desarrollo de variedades en apoyo a la producción de gusano de seda. La especie diploide *M. alba* ($2n=2x=28$) es la más extendida, pero las variedades poliploides originadas en varias estaciones experimentales de Asia, presentan mejores rendimientos y calidad. En general, las variedades poliploides tienen hojas más gruesas y grandes con color verde más oscuro, y producen más hojas por hectárea. Existe una gran variación en la producción de hojas y en su calidad (por ejemplo el contenido de proteína) entre los biotipos y variedades de morera cultivadas en diferentes localidades y bajo condiciones diversas de suelo y medio ambiente, lo que demuestra el tremendo potencial para identificar el germoplasma apropiado para muchos sistemas de producción. Muchas referencias en la literatura no especifican que especie o variedad se usa. Seguido se le dan nombres comunes según la forma de las hojas. En muchos casos, las variedades cultivadas localmente (locales o criollas) parecen comportarse adecuadamente comparadas con otras introducidas, ya que probablemente están bien adaptadas a esas condiciones.

Composición y valor nutritivo

La proteína cruda de las hojas de la morera, varía entre 15 y 28% dependiendo de la variedad, edad de la hoja y las condiciones de crecimiento. En general, los valores de proteína cruda pueden ser considerados similares a la mayoría de los follajes de leguminosas. Las fracciones fibrosas en la morera son bajas comparada con otros follajes. Shayo (1997) reportó contenidos de lignina (detergente ácido) de 8,1 y 7,1% para las hojas y corteza respectivamente. Una característica sorprendente en la morera, es su alto contenido de minerales con valores de cenizas de hasta 17%. Los contenidos típicos de calcio son entre 1,8-2,4% y de fósforo de 0,14-0,24%. Espinosa *et al.* (1999) encontraron valores de potasio entre 1,90-2,87% en las hojas y entre 1,33-1,53% en los tallos tiernos, y contenidos de magnesio de 0,47-0,64% en hojas y 0,26-0,35% en tallos tiernos.

Palatabilidad. Una de las cualidades principales de la morera como forraje es su alta palatabilidad. Los pequeños rumiantes consumen ávidamente las hojas y los tallos tiernos frescos primeramente, aún cuando no hayan sido expuestos a este forraje previamente. Luego, si el forraje se les ha ofrecido entero, pueden arrancar la corteza de las ramas. Los bovinos consumen la totalidad de la biomasa si esta finamente molida. Hay un reporte (Jegou *et al.*, 1994) de un consumo de materia seca cuando se ofreció fresca *ad libitum* de 4,2% del peso vivo en cabras lactantes, el cual es más alto que otros follajes de árboles.

Jayal y Kehar (1962) reportaron consumos de materia seca de morera del 3,44% de peso vivo en ovinos bajo condiciones experimentales. Los animales prefieren inicialmente la morera sobre otros forrajes ofrecidos simultáneamente, e incluso buscan hasta el fondo de un montón de forraje

hasta encontrar la morera (Antonio Rota, FAO Barbados, comunicación personal). En un estudio comparativo, Prasad y Reddy (1991) reportaron consumos mayores de materia seca de hojas de morera en ovinos que en cabras (3,55 vs 2,74 kg MS/100kg peso vivo).

Prácticas culturales

Establecimiento. El método de plantación más común a nivel mundial es por esquejes, pero en ciertos lugares se prefiere la semilla. Como es el caso de otras forrajeras tropicales perennes, para sistemas de corte y acarreo, el sembrar por semilla probablemente asegura un sistema radical más profundo con mayor capacidad para encontrar agua y nutrientes, que se reflejará en mayor productividad y más larga longevidad. Las semillas pueden también ser la manera más barata y aceptable para transportar, mantener en cuarentena y almacenar germoplasma. Las ventajas de la reproducción vegetativa (por esquejes) son la garantía de las características productivas, la facilidad de obtención de material y la facilidad de plantación. El establecimiento de plantas machos puede ser preferida cuando se introduce germoplasma importado a lugares nuevos para evitar su expansión involuntaria (Morgan P. Doran, Universidad de California, Davis, EE.UU., comunicación personal). Como es el caso de la mayoría de los forrajes perennes, el tiempo y los costos de establecimiento (principalmente para la preparación de tierra, la siembra y el control de malezas) son aspectos críticos para la introducción exitosa de la morera.

Cultivo. La morera se cultiva por su fruto en árboles aislados o en huertos caseros para la producción de gusano de seda a pequeña escala a lo largo de cercos o intercalado con otros cultivos en los sistemas de producción mixta; en cultivo puro en proyectos grandes de seda o producción intensiva de forraje; y en mezclas con leguminosas fijadoras de N para la producción intensiva de forraje (Talamucci y Pardini, 1993). También se haya mezclada con otros árboles en bosques naturales o en plantaciones.

Fertilización. Todos los nutrientes extraídos por la morera para su crecimiento tienen que venir del suelo o del subsuelo, pues la morera no fija nitrógeno. En cultivos puros, los fertilizantes químicos o orgánicos (abonos animales o vegetales) deben ser usados para reponer los nutrientes extraídos en el follaje para poder mantener una producción sostenible. La asociación con leguminosas con efectiva fijación de nitrógeno por medio del rizobium puede reducir los insumos de fertilizantes y puede que sea la mejor combinación en muchas situaciones, pero aún reciclando los nutrientes contenidos en las excretas animales, fertilizantes adicionales pueden ser requeridos para obtener rendimientos máximos (J.E. Benavides, comunicación personal). Las respuestas a los fertilizantes nitrogenados han sido claramente demostradas, tanto en forma inorgánica como orgánica, con mejores respuestas a la primera. Según Kamimura *et al.*, (1997) el nivel de nitrógeno del suelo es el factor principal para el crecimiento de la morera.

Cosecha y conservación del forraje. Para alimentar al gusano de seda se cosechan ya sea las hojas en forma individual, los rebrotes o toda la rama, dependiendo de los requerimientos alimenticios de la larva y de los costos (FAO, 1988). Al gusano se le ofrece el follaje fresco, aunque se están desarrollando en forma experimental otras metodologías. Para la alimentación de los rumiantes, el método preferido ha sido el corte de las ramas a mano, aunque se puede predecir que un corte mecánico sea usado en el futuro para facilitar la alimentación en fresco a grande escala o para el secado artificial. La conservación del forraje de morera por medio de ensilado ha sido logrado con éxito (Vallejo, 1995 y González, 1996; citado por Benavides, 1999) y ha habido otros estudios preliminares en el secado de las hojas (Ojeda *et al.*, 1997). Las láminas de las hojas se secan bajo el sol en unas horas pero se requiere más tiempo para los pecíolos y tallos. Un acondicionamiento del follaje (ejemplo, pasándolo por rodillos) facilitará el secado de los tallos y con esto se evitará el deterioro de la calidad nutritiva de las hojas por exposición excesiva a los rayos solares o al calor. Las variedades diploides se secan más rápido ya que tienden a tener más estomas por unidad de área foliar (Govindan *et al.*, 1988)

Rendimientos. La producción de hojas y materia seca por hectárea de morera depende de la variedad, la localidad, la densidad de siembra, las aplicaciones de fertilizantes y la técnica de cosecha. El rendimiento de biomasa y la proporción de hojas varía con la especie y la variedad. El clima (precipitación y radiación solar) y la fertilidad del suelo, son factores determinantes en la productividad (Espinoza *et al.*, 1999). Incrementando la densidad de siembra se aumentan los rendimientos de hoja (Gong *et al.*, 1995).

Rendimientos de hojas frescas de hasta 40 ton/ha/año (aproximadamente 10 ton de materia seca) han sido reportadas en la India (Mehla *et al.*, 1987) y en Costa Rica (Espinoza, 1996; citado por Benavides, 1999). Rendimientos máximos de materia seca de material comestible (hojas y tallos tiernos) fueron 15,5 y 45,2 ton/ha/año, respectivamente. Cosechas de materia seca de hojas de menos de 10 ton/ha/año se pueden esperar bajo condiciones de producción menos intensiva.

Comportamiento animal con morera

Rumiantes. Aunque el alto valor de la morera para las vacas lecheras ha sido reconocido desde hace tiempo en Italia (Vezzani, 1938; Maymore *et al.*, 1959) y ha sido usada en forma tradicional en los países del Himalaya, la investigación de morera para rumiantes ha sido más bien escasa. Jayal y Kehar (1962), basados en los valores altos de digestibilidad de las hojas de *M. indica*, sugirieron que la morera podría ser usada como suplemento a las dietas de forrajes de menor calidad. La morera ha sido usada para reemplazar exitosamente los concentrados de granos en vacas en lactación (Cuadro 1). Los rendimientos de leche no disminuyeron cuando se reemplazó el 75% del concentrado con morera. La producción de leche de las cabras se incrementó con los niveles de morera en substitución del pasto King. En el CATIE, un módulo de dos cabras lecheras (Saanen x Toggenburg) alimentadas exclusivamente con follaje de morera de 775 m² (17.000 plantas/ha) en asociación con *Erytrina berteroana* (5.128 árboles/ha) solo como follaje verde y

con pasto King de 425 m², produjo un promedio de 4 litros por día, equivalente a más de 12.000 litros por ha/año (Oviedo *et al.*, 1994).

CUADRO 1. Efecto de la substitución de concentrados por morera en vacas Holstein pastoreando pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) (Esquivel *et al.*, 1996)

Parámetros	Concentrado: Morera		
	100:0	60:40	25:75
Leche (kg/d)	14,2	13,2	13,8
Consumo (kg MS/d):			
Concentrado	6,4	4,2	1,9
Morera	0,0	2,8	5,5
Pasto Kikuyo	9,3	7,8	6,2
Total	15,7	14,8	13,6

También en Costa Rica, las ganancias de peso de toros de raza Romosinuano (raza criolla) alimentados con pasto elefante, se incrementaron a más de 900 g/d cuando la morera se dio como suplemento al 1,7% de su peso vivo como MS (González, 1996 citado por Benavides, 1999). El Cuadro 2 presenta los resultados de un experimento en Guatemala con novillos castrados Zebú-Pardo Suizo alimentados con niveles crecientes de morera como suplemento a su dieta basal de ensilaje de sorgo. Aunque las tasas de crecimiento con el nivel más alto de morera no fueron impresionantes (195 g/d) debido probablemente a la baja calidad del forraje basal, este ensayo demuestra nuevamente su valor como suplemento. La tasa de crecimiento diario de las terneras (0-4 meses) no fue afectado cuando se ofrecieron hojas de morera *ad libitum* y se redujo la cantidad de concentrado ofrecido a solo el 25% de lo habitual. (González y Mejía, 1994). En corderos las ganancias llegaron a 100 g/d cuando el pasto King se suplementó con 1,5% de MS de morera (Benavides, 1986).

CUADRO 2. Efecto del nivel de suplementación con morera sobre el consumo y los cambios de peso de novillos Zebu x Pardo Suizo alimentados con ensilaje de sorgo.

Parámetro	Nivel de morera (% PV ¹)			
	0	0,5	1,0	1,5
Consumo de materia seca (% PV/d)				
Total	2,26	2,39	2,64	2,88
Ensilaje de sorgo	2,26	1,91	1,68	1,51
Ganancia diaria (g/d)	-128	-29	164	195
¹ PV = Peso vivo				

Sistemas de producción pecuaria

La manera tradicional de usar la morera como alimento en las zonas de producción de gusano de seda, es de dar los residuos no consumidos por el gusano a los animales domésticos. Un modelo integrado de producción de seda y leche ha sido propuesto por Mehla *et al.* (1987), en el cual las vacas solo reciben residuo de morera y concentrado. La producción de proteína comestible y la generación de empleo es mucho mayor que con el cultivo de granos básicos. El residuo de morera es arrojado a los estanques de policultivo de peces en el sistema Chino de diques y estanques, el cual es uno de los sistemas agrícolas de bajos insumos más intensivos y que produce alimento e ingresos para un gran número de personas (Korn, 1996).

En las áreas de producción de morera, en cultivo puro o en asociación, así como en aquellas donde la morera crece en forma natural, el corte y acarreo es la manera más práctica de usar la morera para el ganado (Benavides *et al.*, 1995). El follaje de morera puede constituir el suplemento a dietas basadas en forrajes de baja calidad o el alimento principal de la ración.

Una integración natural de morera y ganado ocurre en regiones del Cercano Oriente y Asia Central donde los árboles de morera se tienen para fruta. Las hojas que caen en el otoño son consumidas por los animales. Ya que la maduración de los frutos ocurre en la primavera o a principios del verano, puede ser posible cosechar las hojas, una o más veces, antes del invierno.

El único intento, hasta ahora, de utilizar morera directamente en pastoreo han sido el de Talamucci y Pardini (1993), quienes propusieron una asociación complementaria con el trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum*) para ovinos y bovinos en Toscana (Italia). La morera se beneficia de la fijación de nitrógeno por el trébol y a su vez contribuye con forraje de alta calidad en el verano. La asociación produce más forraje que los cultivos individuales.

CONCLUSIONES

El resultado neto del largo período de selección y mejoramiento de la morera la ha hecho ser comparable o superior a muchos otros forrajes en términos de valor nutritivo y rendimiento de nutrientes digestibles. Sus rendimientos, su calidad y su disponibilidad en diversas partes del mundo, hacen de la morera una opción muy importante para intensificación de la producción animal, o para explotaciones donde la superficie es limitante, especialmente en aquellos lugares donde existen o se pueden aplicar suficientes nutrientes para asegurar altos rendimientos de biomasa. Los altos contenidos de minerales de las hojas de morera deben ser tomado en consideración cuando se calculan los balances de nutrientes y las necesidades de fertilización para evitar la pérdida de la fertilidad del suelo.

Considerando su alto valor nutritivo y su palatabilidad, el follaje de morera es valioso a medida que el animal tiene mayores requerimientos. En igualdad de circunstancias, los animales con mayores requerimientos nutritivos por unidad de peso deben tener la prioridad al utilizar la morera. Esto significa, los animales más jóvenes o aquellos en lactancia, dentro de una especie.

En sistemas de producción de leche, la morera podría estar asociada a la utilización de los purines como fertilización básica, con lo cual se lograría minimizar los costos de fertilización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENAVIDES, J. E. 1986. Efecto de diferentes niveles de suplementación con follaje de morera (*Morus sp.*) sobre el crecimiento y consumo de corderos alimentados con pasto (*Pennisetum purpureum*). En: Resumen de las investigaciones realizadas con rumiantes menores, cabras y ovejas. Proy. Sistemas de Producción Animal. CATIE, Turrialba, C.R. 1986. Serie Técnica. Inf.Técnico No. 67:40-42.

BENAVIDES, J.E. 1999. Utilización de la morera en sistemas de producción animal.
En: Sánchez, M.D. & Rosales, M. Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica. Memorias de la conferencia electrónica. FAO, Roma (in press).

BENAVIDES, J.E.; ESQUIVEL, J. Y LOZANO, ESMERALDA. 1995. Módulos agroforestales con cabras para la producción de leche. Guía técnica para extensionistas. Manual Técnico #18, CATIE, Turrialba. 56 p.

ESPINOZA, E.; BENAVIDES J.E. Y FERREIRE, P. 1999. Evaluación de tres variedades de morera (*Morus alba*) en tres sitios ecológicos de Costa Rica y bajo tres niveles de fertilización. Citado por Benavides, J.E., 1999.

ESQUIVEL, J., BENAVIDES, J.E., HERNÁNDEZ, I., VASCONCELOS, J., GONZÁLEZ, J., y ESPINOZA, E. 1996. Efecto de la sustitución de concentrado con Morera (*Morus alba*) sobre la producción de leche de vacas en pastoreo. En: Resúmenes. Taller Internacional "Los árboles en la producción ganadera". EEPF "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba. p. 25.

FAO. 1990. Sericulture training manual. FAO Agricultural Services Bulletin 80, Rome, 117p.

FAO. 1988. Mulberry cultivation. FAO Agricultural Services Bulletin 73/1, Rome, 127p.

GONG, L.; REN, D.J. AND WANG, Y. 1995. Studies on the solar energy utilization of mulberry fields with different planting densities. Sericologia 35(3):497-505.

GONZÁLEZ, SANDRA EUGENIA Y MEJÍA, I. 1994. Utilización de la morera (*Morus indica*) como reemplazo parcial del concentrado en la crianza de terneras. Tesis de grado, Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia

GOVINDAN, R.; NARAYANASWAMY, T.K. and MAGADUM, S.B. 1988. Relative moisture loss from leaves of some mulberry varieties during storage. Current Research University of Agricultural sciences Bangalore 17(11):151-153.

JAYAL, M.M. and KEHAR, N.D. 1962. A study on the nutritive value of mulberry (*Morus indica*) tree leaves. Indian Journal of Dairy Science 15:21-27

JEGOU, D.; WAELPUT, J.J. y 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. En: Benavides, J. Arboles y arbustos forrajeros en América Central. Volumen I. CATIE, Turrialba, Costa Rica. p. 155-162.

KAMIMURA, C.; KOGA, S.; HASHIMOTO, A.; MATSUIISHI, N.; TORIHAMA, Y.; NISHIGUCHI, T. AND SHINOHARA, K. 1997. Studies on the factors influencing the mulberry (*Morus alba*) productivity in fields. Journal of Sericultural Science of Japan 66(3):176-191.

KORN, M. 1996. The dike-pond concept: sustainable agriculture and nutrient recycling in China. Ambio 25(1):6-13.

MAYMONE, B.; TIBERIO, M. E TRIULZI, G.A. 1959. Ricerche comparative sulla digeribilità delle foglie di gelso nelle larve di *Bombyx mori* e negli animali superiori. Annali dell'Istituto Sperimentale Zootechnico di Roma, Volume VI, Roma.

MEHLA, R.K.; PATEL, R.K. and TRIPATHI, V.N. 1987. A model for sericulture and milk production. Agricultural Systems 25: 125-133.

OJEDA, F.; MARTÍ, J.; MARTÍNEZ, NEREYDA y LAJONCHERE, G. 1997. Harina de morera: un concentrado tropical. En: Memorias del III Taller Internacional Silvopastoril "Los árboles y arbustos en la gandería". Estación experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Matanzas, Cuba 25-27 noviembre 1998.

OVIEDO, F.J.; BENAVIDES, J.E. y VALLEJO, M. 1994. Evaluación bioeconómica de un módulo agroforestal con cabras en el trópico húmedo. En: Benavides, J. Arboles y arbustos forrajeros en América Central. Volumen I. CATIE, Turrialba, Costa Rica. p. 601-629.

PRASAD, P.E. AND REDDY, M.R. 1991. Nutritive value of mulberry (*Morus alba*) leaves in goats and sheep. Indian Journal of Animal Nutrition 8(4): 295-296

SHAYO, C.M. 1997. Uses, yield and nutritive value of mulberry (*Morus alba*) trees for ruminants in the semi-arid areas of central Tanzania. *Tropical Grasslands* 31(6):599-604.

TALAMUCCI, P. and PARDINI, A. 1993. Possibility of combined utilization of *Morus alba* and *Trifolium subterraneum* in Tuscan Maremma (Italy) In: Management of mediterranean shrublands and related forage resources. REUR Technical Series 28, FAO, Rome, p. 206-209.

TING-ZING, Z.; YUN-FANG, T.; GUANG-XIAN, H.; HUAIZHONG, F.; BEN, M. 1988. FAO Agricultural Services Bulletin. N° 73/1, Roma. 127 p.

VEZZANI, V. 1938. La foglie di gelso nell'alimentazione delle vacche da latte. *Annali della Sperimentazione agraria* Volume XXIX, Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Roma.

ZEPEDA, J. 1991. El árbol de oro. Los mil usos de la morera. *Medio Ambiente (Perú)* 47:28-29.

INICIO