

Utilización del marango (*Moringa oleifera*) como forraje fresco para ganado

Nikolaus Foidl, Leonardo Mayorga y Wilfredo Vásquez

Proyecto Biomasa. Managua Nicaragua.

Dirección electrónica: biomasa@ibw.com.ni

I. INTRODUCCIÓN

El Marango es un árbol originario del sur del Himalaya, Nordeste de la India, Bangladesh, Afganistán y Pakistán. Se encuentra diseminado en una gran parte del planeta. En América Central fue introducido en los años 1920 como planta ornamental y para cercas vivas, se encuentra en áreas desde el nivel del mar hasta los 1800 metros. Se puede reproducir por estacas o semillas.

El árbol alcanza de 7 a 12 m de altura y de 20 a 40 cm de diámetro, con una copa abierta, tipo paraguas, fuste generalmente recto. Las hojas son compuestas y están dispuestas en grupos de folíolos con 5 pares de estos acomodados sobre el pecíolo principal y un folíolo en la parte terminal. En los folíolos tenemos láminas foliares ovaladas de 200 mm² de área foliar organizadas frontalmente entre ellas en grupos de 5 a 6. Las hojas compuestas son alternas tripinadas con una longitud total de 30 a 70 cm.

Flores bisexuales con pétalos blancos, estambres amarillos, perfumadas. Frutos en cápsulas trilobuladas, dehiscentes de 20 a 40 cm de longitud. Contienen de 12 a 25 semillas por fruto. Las semillas son de forma redonda y color castaño oscuro con 3 alas blanquecinas. Cada árbol puede producir de 15000 a 25000 semillas por año. El árbol de Marango (*Moringa oleifera*), posee un alto contenido de proteínas en sus hojas, ramas y tallos. Sus frutos y flores contienen vitaminas A, B y C y proteínas. Las semillas tienen entre 30 y 42% de aceite y su torta contiene un 60% de proteína.

La importancia del uso del Marango como forraje se deben a sus buenas características nutricionales y a su alto rendimiento de producción de biomasa fresca.

En Nicaragua las investigaciones en *Moringa oleifera* las realiza el Departamento de Biomasa de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) con la Cooperación financiera y técnica del Gobierno de Austria, realizando la coordinación y asesoría técnica la empresa Sucher y Holzer. El Departamento de Biomasa desarrolla investigaciones y aplicaciones en el aprovechamiento de los recursos nacionales de biomasa.

II. CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES DEL MARANGO

Se han realizados análisis *in vitro* e *in vivo*. Los niveles de factores antinutricionales, como taninos y saponinas, son mínimos, prácticamente despreciables y no se han encontrado inhibidores de tripsina ni de lectina. En materia seca contiene un 10% de azúcares y la energía metabolizable en las hojas es de 9.5 MJ/kg MS.

Tabla 1: Análisis bromatológico(%) de hojas y tallos de *Moringa oleifera*.

	Materia	Proteína	Digesti	FDA	FDN	PC-FDA	PC-FDN
	Seca	Cruda	bilidad				
Hojas	21	23	79	27	30	4	7
Tallos	15	9	57	55	64	2	3

FDA: fibra detergente ácida; FDN: pared celular; PC-FDA: proteína ligada al contenido de fibra detergente ácida en relación con la proteína cruda total; PC-FDN: proteína ligada al contenido de pared celular en relación con la proteína cruda total.

La relación entre las fracciones hojas y tallos se mantiene entre 45 % a 55 % en función de la fertilización y la edad del rebrote.

III. PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE MARANGO

La productividad del Marango en biomasa fresca, materia seca y proteína se evaluó en las siguientes densidades de siembra:

- 95 mil pl/ha
- 200 mil pl/ha
- 350 mil pl/ha
- 900 mil pl/ha
- 1 millón pl/ha
- 4 millones pl/ha
- 16 millones pl/ha

La densidad de 1 millón de plantas/ha se ha considerado como la óptima, por la producción de biomasa fresca, costo de siembra, manejo del corte y control de malezas en buenas condiciones agroclimáticas.

En el caso de las altas densidades (más de 1 millón pl/ha), la alta densidad crea una alta competencia entre las plantas, vía fototropismo, incidiendo esto, en pérdidas de plántulas de hasta 20 B 30% por corte, lo cual directamente produce altas pérdidas de material productivo por área. Adicionalmente los diámetros de los tallos y rebrotes son delgados, incidiendo negativamente en la producción de material. Aunque se obtienen altas cantidades de masa fresca a expensa de la alta densidad.

Condiciones del cultivo del Marango

El Marango requiere de suelos francos-francos arcillosos, no tolera suelos arcillosos o vertisoles, ni suelos con mal drenaje. En la tabla 3 se muestran los cálculos de extracción de nutrientes de plantaciones de Marango con alta densidad. La alta productividad implica una alta extracción de nutrientes del suelo por lo que su cultivo intensivo debe ser contemplada la fertilización. Se realizó un ensayo de cultivo a una altura de 1200 msnm, las semillas germinan pero su crecimiento es muy lento.

Tabla 2: Productividad de biomasa fresca, masa seca y proteína promedio en 8 cortes por año en Marango bajo diferentes densidades de siembra (Edad de la plantación: 45 días).

Densidad	Biomasa	Materia	Proteína	Pérdidas
Pl/ha	Fresca	Seca	total	de plantas
	ton/ha/	Ton/ha/	ton/ha/	en la poda
	Corte	Corte	corte	%
95	196	2,634	368	0
350	297	4,158	582	0
900	526	5,067	9,642	0
1 millón	78	8,315	1,585	1
4 millones	974	12,662	2,405	20
16 millones	259	34,031	6,465	30

Tabla 3: Extracción de nutrientes por kg/ha/año, bajo diferentes productividades (biomasa seca/ha) en *Moringa oleifera*.

Productividad	Extracción de nutrientes por kg/ha/año								
	Ca	P	Mg	K	Na	Cu	Zn	Mn	Fe
130	1612	338	429	1924	24.7	0.68	3.1	4.6	45.7
100	1240	260	330	1480	19.0	0.53	2.4	3.5	35.2
80	992	208	264	1184	15.2	0.42	1.9	2.8	28.1
60	744	156	198	888	11.4	0.31	1.4	2.1	21.1
40	496	104	132	592	7.6	0.21	0.9	1.4	14.0
20	248	52	66	296	3.8	0.10	0.4	0.7	7.0

La siembra se puede realizar por semillas o estacas. Las semillas germinan a los 10 días después de la siembra. Las plagas que afectan las plantas inmediatamente después de la germinación son hormigas, zompopos, el gusano medidor y *Mocis latipes*, normalmente realizan un ataque y no regresan más al cultivo, aunque hay que controlarlo de todas formas para disminuir los daños.

El Marango puede ser cultivado en forma de canteros, áreas pequeñas o grandes de acuerdo al requerimiento de alimentos y a las posibilidades de manejo. También, en caso de pequeños productores, se puede sembrar en estacas o cercas vivas para posteriormente cosechar los rebrotes. En todo caso, los rebrotes se deben cortar entre 35-45 días, cada vez. La siembra se debe realizar en forma escalonada para disponer en todo momento forraje fresco.

IV. USO DEL MARANGO COMO FORRAJE PARA GANADO VACUNO

El corte de los rebrotes se realiza en intervalos entre 35 y 45 días, estos en función de las condiciones de manejo del cultivo, pueden llegar a tener una altura de 1.20-1.5 m. El material cortado, tallos, ramas y hojas se pica y se suministra a los animales. Se ha llegado a ofrecer hasta 27 kg de material fresco/animal/día.

Cuando se inicia la alimentación con Marango es posible requerir de un periodo de adaptación, mezclándolo con otros alimentos que se le ofrece al ganado. El Marango se puede utilizar como un complemento proteínico o sustituto completo.

En las investigaciones del uso de *Moringa oleifera* como forraje fresco para la alimentación de ganado, estamos realizando los experimentos en ganado de leche. No se ha encontrado disminución en los volúmenes de leche, en animales que estaban en pastoreo y suplementados con concentrado y posteriormente se pasaron a pastoreo y suplemento de Moringa. No hay problemas de palatabilidad y estamos realizando un programa de análisis de leche. El costo del Marango en estos experimentos es de un 10% con respecto al concentrado.

V. OTROS USOS DEL MARANGO

Moringa oleifera tiene otros usos como floculante natural, energético, fuente de materia prima de celulosa y de hormonas reguladoras de crecimiento vegetal; usos en los cuales tenemos investigaciones en marcha. Existe referencia de otros múltiples usos.

VI. REFERENCIAS

FOILD, SILES, SÁNCHEZ. MARANGO, MORINGA OLEIFERA LAM. MORINGACEAE. 1995. Especies para reforestación en Nicaragua. Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales. Servicio Forestal Nacional.

BECKER. 1996. Studies on protein and fiber degradabilities and antinutritional factors in *Moringa oleifera* leaves. Institute for Animal Production in the tropics and Subtropics. University of Hohehheim. Germany.

BECKER. 1995. Studies on utilization of *Moringa oleifera* leaves as animal feed. Institute for Animal Production in the tropics and Subtropics. University of Hohehheim. Germany.

CASTELLON CISNE, GONZALEZ CHAU. 1996. Utilización del Marango (*Moringa oleifera*) en la alimentación de novillos en crecimiento bajo régimen de estabulación. Tesis. Universidad

Centroamericana. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Nicaragua.

C. RAMACHANDRAN, K. V., PETER, AND P.K. GO-PALAKRISHNAN. 1980. Drumstick (*Moringa oleifera*): A multipurpose Indian vegetable. *Economic Botany*, 34 (3), 1980 pp 276-283.

NAUTIYAL, B:P: AND VENHATARAMAN, K.G. 1987. Moringa (drumstick) and ideal tree for social forestry: Growing conditions and uses. Part I. *My Forest*. 23, 53.