



REVISTA
Científica Interdisciplinaria
Investigación y Saberes
http://revistas.utelvt.edu.ec/revista/index.php/investigacion_y_saberes
ISSN: 1390-8146

Evaluación de producción primaria de la moringa (moringa oleífera lamark)

Evaluation of the primary production of moringa (*moringa oleífera lamark*)

Enviado (01.11.2019)

Aceptado (28.03.2020)

Iglesias Obando William Andres. Magister.
Universidad Técnica "Luis Vargas Torres" de
Esmeraldas. Iglesias.wuilliam@utelvt.edu.ec
ORCID: 000-0001-7298-4772

Marcos Enrique Ortega Ojeda. Magister.
Universidad Técnica "Luis Vargas Torres" de
Esmeraldas. Marcos.ortega@utelvt.edu.ec
ORCID: 000-0001-7298-4772

Revista Científica Interdisciplinaria
Investigación y Saberes
Vol – 9 No. 3,
septiembre - diciembre 2020
e-ISSN: 1390-8146
10-18

RESUMEN

Moringa oleífera es la especie más conocida del género Moringa, la moringa (*Moringa oleífera Lam*) se prioriza como un recurso de primer orden con bajo costo de producción para la alimentación animal. la presente investigación trata diferentes aspectos de esta especie, tales como: su origen y distribución, los factores agronómicos y la composición química y su utilización. Se utilizaron tres tratamientos con tres repeticiones en los que se medían las variables altura de la planta, diámetro del tallo y composición química de las hojas. El diseño fue totalmente aleatorizado. Los resultados obtenidos en esta investigación realizado en la Estación experimental Mutila de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica de Esmeraldas Luis Vargas Torres, en un análisis proximal (valores por 100 gramos) de las diversas partes de la planta de moringa (hojas, vainas y semilla), se muestra un alto aporte de nutrientes, especialmente proteína. El forraje de Moringa es una buena fuente de proteína para la alimentación animal ya que contiene 28.3 % de proteína cruda en base seca.





Palabras clave: alimentación animal, características agronómicas, Moringa, Mútile.

ABSTRACT

Moringa oleifera is the best-known species of the genus Moringa, Moringa (Moringa oleifera Lam), is prioritized as a resource first order low cost of production for animal feed. this research addresses various aspects of this kind, such as: its origin and distribution, agronomic factors and chemical composition and utilization. Three treatments with three replicates in which the variables plant height, stem diameter and chemical composition of the sheets used were measured. The design was completely randomized. The results obtained in this research conducted at the experimental station Mutile of the Faculty of Agricultural and Environmental Sciences of the Technical University of Esmeraldas Luis Vargas Torres, a proximate analysis (values per 100 grams) of the various parts of the moringa plant (leaves, pods and seeds), a high input of nutrients, especially protein is shown. Moringa fodder is a good source of protein for animal feed because it contains 28.3 % crude protein on a dry basis.

Key words: agronomic features, animal food, Moringa, Mútile.

1. Introducción

La Moringa es un vegetal con numerosas especies distribuidas por zonas áridas y semiáridas de Asia, África y Madagascar. La especie mas conocida es Moringa oleifera y su principal utilidad es como complemento alimenticio. Es un arbol de crecimiento muy rápido, resistente a la sequía, aunque con tendencia a perder las hojas en periodos de estrés



hídrico (Vázquez y Yubero, 2009). Oleífera es la especie más conocida del género *Moringa*. Es un árbol originario del sur del Himalaya, el nordeste de la India, Bangladesh, Afganistán y Pakistán. Se encuentra diseminado en una gran parte del planeta, y en América Central fue introducida en los años 1920 como planta ornamental y para cercas vivas (Foidl, 1999).

Es un árbol siempre verde de tamaño pequeño y crecimiento acelerado que usualmente alcanza de 10 a 12 m de alto. Tiene una copa abierta y esparcida de ramas inclinadas y frágiles, un follaje plumoso de hojas pinnadas en tres, y una corteza gruesa, blanquecina y de aspecto corchoso. Se valora principalmente por sus frutas, hojas, flores, raíces, todas comestibles, y por el aceite (también comestible) obtenido de las semillas (Nikolaus, 2003). Puede ser cultivada 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 (Nikolaus, 2003).

Para fines de producción de semillas se debe sembrar a una distancia de 3 a 5 m, lo que permite el desarrollo normal del follaje, sin interferencia entre los extremos de las ramas. Para la producción de follaje de manera intensiva puede sembrarse de 10 a 20 cm entre planta de manera lineal. Esto permite el manejo de brotes y follaje. Si se ha destinado el uso para cerco vivo debe sembrarse de 1.5 a 2 m entre planta, esto permite que el cerco tenga firmeza (Alfaro y col. 2008).

La productividad es de aproximadamente 10 ton/ha/corte, por 8 cortes al año de forraje fresco, determinando que la edad de corte más conveniente por la producción de biomasa, es a los 45 días, edad en la que además se logra un mejor balanceo (Nikolaus, 2003).

El forraje de *Moringa* es una buena fuente de proteína para la alimentación animal ya que contiene 25.1 % de PB en base seca con un alto contenido de proteína de alta calidad, 47 % de la proteína total, y la digestibilidad in vitro de la materia seca es 79%.

La producción de forraje tiene alto rendimiento de biomasa fresca total comestible (hojas, peciolos, brotes y tallos con diámetro inferior a los 5 mm) que es de 68 ton 1año-1



equivalentes a 15 ton de materia seca por ha por año. La Moringa tiene una alta tasa de crecimiento y capacidad para producir altas cantidades de materia fresca por metro cuadrado con altas densidades de siembra.

Para la alimentación animal, las hojas de moringa (*Moringa oleifera* Lam) constituyen uno de los forrajes más completos, por su contenido en proteínas, vitaminas, minerales y con palatabilidad excelente; las hojas son consumidas por todo tipo de animales con muy buena aceptación: rumiantes, camellos, cerdos, aves, incluso peces herbívoros. El valor nutritivo o calidad del forraje en general es determinado por su capacidad para proveer cantidades balanceadas de los nutrientes requeridos por los animales para una función específica. Es decir, un alimento de alto valor nutritivo promueve altos niveles de producción animal. Bajo este esquema características como el consumo voluntario, contenido de proteína, aporte de energía, digestibilidad, contenido de minerales y vitaminas, la capacidad de proveer nutrientes y otras deben ser tomadas en cuenta para establecer la calidad de un forraje determinado (Valdez, 2012).

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 pican y se suministra a los animales. Se ha llegado a ofrecer hasta 27 kg de material fresco/animal/día².

Ante la escasez de pasturas de buena calidad para alimentación y nutrición de ganado vacuno, ya sea en explotaciones extensivas como intensivas, en suelos preferiblemente por debajo de los 1.000 msnm, representa una excelente solución. Esta especie es ampliamente conocida en el mundo sin embargo, en el Ecuador no se le ha dado la importancia, ni el uso apropiado. Por lo antes expuesto, el objetivo de esta investigación consistió en evaluar el comportamiento agroproductivo de la Moringa en la ganadería local con el propósito de insertarla como recurso forrajero para la alimentación animal en ganadería o producción pecuaria.



2. Materiales y métodos

La presente investigación se realizó en la Estación Experimental “Mútile” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, en el actual Programa de Vacunos de Leche de la Universidad Técnica “Luis Vargas Torres” de Esmeraldas, situada en el margen derecho del río Esmeraldas vía Mútile, Km 25 a 15 msnm. Con rango de temperatura de y un rango de precipitación de mm/año. Se utilizó un terreno con un área total de 228 m², con su respectiva cerca a base de estacas con 5 hilos de alambres de púas, situado en el actual Programa de Vacunos de Leche de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Se realizaron los cortes con las frecuencias de 30, 45 y 60 días.

El Experimento se condujo a través de un diseño completamente aleatorizado de bloques. Es un diseño con tres tratamientos, tres repeticiones y con tres variables a evaluar: densidad de siembra, frecuencia de corte y producción primaria.

T1: Tratamiento 1

D1: Densidad de Siembra (1m x 0.50m) F1: Frecuencia de Corte (30 días)

F2: Frecuencia de Corte (45 días) F3: Frecuencia de Corte (60 días) T2: Tratamiento 2

D2: Densidad de Siembra (1m x 0.75m) F1: Frecuencia de Corte (30 días)

F2: Frecuencia de Corte (45 días)

F3: Frecuencia de Corte (60 días)

T3: Tratamiento 3

D3: Densidad de Siembra (1m x 1m) F1: Frecuencia de Corte (30 días)

F2: Frecuencia de Corte (45 días) F3: Frecuencia de Corte (60 días)

Esta investigación se realizó en etapa de transición de la estación lluviosa a la estación seca. Previo a establecer el cultivo en el área determinada se estableció un vivero para determinar datos de porcentaje de germinación y datos de porcentaje de mortalidad durante una duración de treinta días.



Se obtuvo un total de 2200 semillas de las cuales hubo un 4% de semillas en mal estado, quedando un total de 2112 semillas. Habiendo hecho la siembra en vivero hubo un 2% de semillas q no germinaron, quedando un total de 2070 plántulas. En este proceso hubo una mortalidad del 3 % por presencia de hongos e insectos.

La investigación se realizó de la siguiente manera: En el Tratamiento 1 se establecieron 3 parcelas de 12 metros cuadrados (2x6) con 7 hileras correspondientes en las cuales se sembraron 105 plantas con una densidad de 1mx0.50m. En el Tratamiento 2 se establecieron 3 parcelas de 12 metros cuadrados (2x6) con 7 hileras correspondientes en las cuales se sembraron 63 plantas con una densidad de 1mx0.75m. En el Tratamiento 3 se establecieron 3 parcelas de 12 metros cuadrados 92x60 con 7 hileras correspondientes en las cuales se sembraron 63 plantas con una densidad de 1mx1m. Ya estando sembradas todas las parcelas se procedió a hacer un corte de igualación para establecer que todos los tratamientos sean homogéneos.

Se realizó una medición de la altura y diámetro de la planta en cm, cada 15 días como se describe a continuación: En cada parcela se escogían 7 muestras aleatoriamente a las cuales se procedió a medirle la altura con un flexómetro y a tomarle el diámetro con un calibrador. Se efectuó los cortes a la altura establecida de (180cm) desde el nivel del suelo como se describe a continuación: De cada parcela se escogió una muestra aleatoria por cada repetición para después cortarlas a una altura ya establecida de 180 cm de alto por motivo de afianzamiento del cultivo.

En cada parcela se hizo el cálculo de biomasa. Distancia de siembra 1mx0.50m; 1mx0.75m; 1mx1m. Frecuencia de corte 30, 45 y 60 días. Se procedió a evaluar los rendimientos de biomasa como se describe a continuación: Después de tener todo el material vegetativo se procedió a llevar a la maquina picadora, se pesó en libras. Se hizo el mismo procedimiento de corte para las demás plantas totales de cada parcela, se picó y se pesó. Se sumaron todos los pesos por cada tratamiento.



3. Resultados

Se muestran los resultados del incremento de altura de las plantas de moringa, los datos oscilan entre 98.2 y 177.4 cm, a los 30 días el tratamiento 2 tuvo un mejor promedio de crecimiento, pero a partir de los 45 días es el tratamiento 3 el que tiene los mejores incrementos de altura, esto está determinado por la densidad de siembra ya que el tratamiento 3 tuvo una densidad de 1m por 1 m, por lo tanto habían menos plantas y menos competencia por el alimento. En este sentido la altura de las plantas de la Moringa es comparable con los niveles alcanzados por autores que reportan valores entre 1.20 y 1.50 m 4,5, o bien 1.40 m a los 45 días de su germinación (Urías, 2007). Los resultados coinciden también con los de Medina et al. 8 quienes plantearon que la Moringa desde el inicio de su crecimiento experimenta una tendencia acelerada debido a que desarrolla un sistema radical muy profundo, el cual hace un mayor aprovechamiento de los nutrimentos del suelo y del agua disponible. Los valores máximos se obtienen a los 60 días. Todo ello constituye una evidencia que permite afirmar que el clima local es adecuado para el cultivo de Moringa.

Los valores obtenidos en el diámetro de corte son similares a los obtenidos, los mismos se quien reporta grosores de tallos a los 90 días de 2.52 cm y 2.61 cm utilizando diferentes tipos de camas para el desarrollo de la planta. Los porcentajes de proteína en base seca fluctuaron entre 22.93 % del tratamiento 3 a los 45 días y 28.23% del tratamiento 2 a los 30 días, sin embargo, no se presentan variaciones estadísticas significativas entre tratamientos. En este sentido la cantidad de proteína cruda en la Moringa cultivada en la hacienda de Mútile es comparable con los niveles clásicos informados en las leguminosas tropicales y en algunos casos superiores a éstas por algunas unidades porcentuales.

Urías Garavito⁷ reporta a los 30 días de su germinación 29.34 % de proteína, 5.86 % de grasa y 15 % de fibra, en plantas sembradas en sitio definitivo mientras que plantas que sembraron en vivero (en bolsas) a los 40 días se reporta el 18.94 a 20.5 y hasta 23 % de proteína y 3.84 % de grasa^{4,6}. Estos niveles de proteína cruda hacen que la Moringa sea un alimento altamente nutritivo para la alimentación del ganado y es una fuente proteica importante que puede reemplazar la utilización de alimentos tradicionales en la alimentación animal.



5. Conclusiones

Las partes de la planta *Moringa oleifera* Lam que se pueden emplear para la alimentación animal son las hojas, brotes y semillas; debido a su composición nutricional por altos contenido de macro y micronutrientes. La distancia de siembra adecuada es la de 1m por 1 m ya que la siembra a esta distancia permite un mejor desarrollo de la planta.

Referencias Bibliográficas

- Alfaro Norma; Martínez Walter. Uso potencial de la Moringa (*Moringa oleifera lamark*) para la producción de Alimentos Nutricionalmente Mejorados. Cartilla: Caracterización Agronómica y Nutricional de la Moringa oleífera Lam (en el contexto guatemalteco). – INCAP- Guatemala: INCAP, marzo, 2008 <http://redmarango.una.edu.ni/documentos/18-uso-alimentacion-moringa.pdf>.
- Foidl, N (1999). Utilización del marango (*Moringa oleifera*) como forraje fresco para ganado. En: Agroforestería para la alimentación animal en Latinoamérica. (Eds. M.D. Sánchez y M. Rosales). Estudio FAO: Producción y Sanidad Animal No. 143, p. 341.
- Ivonete Alves Bakke; Jacob Silva Souto; Patrícia Carneiro Souto; Olaf Andreas Bakke. (2010). Características de crecimiento e valor forrageiro da moringa (*moringa oleífera lam.*) Submetida a diferentes adubos orgânicos e intervalos de corte.
- Medina, María G.; García, D.E.; Clavero, T. & Iglesias, J.M. (2007). Estudio comparativo de *Moringa oleifera* y *Leucaena leucocephala* durante la germinación y la etapa inicial de crecimiento. *Zootecnia Tropical*. 25 (2): 83.
- Nikolaus Foidl, Leonardo Mayorga y Wilfredo Vásquez (2003). Utilización del marango (*Moringa oleífera lamark*). Proyecto Biomasa. Managua Nicaragua. <http://www.moringanews.org/documents/foildspanish.pdf>.
- Urías Garavito, Corporación Ecológica Agroganadera SA. Colombia Moringa Oleífera, alimento ecológico para ganado vacuno, porcino, equino, aves y peces, para alimentación humana, también para producción de etanol y biodiesel 2008.



REVISTA
Científica Interdisciplinaria
Investigación y Saberes
http://revistaodg@repositorio.ucec.edu.ec/revista/index.php/investigacion_y_saberes
ISSN: 1390-8146

Valdez, J., Zoot, M. Moringa oleífera en alimentación animal Profesor Escuela de Zootecnia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Publicado 28 de julio 2012. <http://zoovaldez.blogspot.com/2012/07/moringa-oleifera-en-alimentacion-animal.html>.

Vázquez F, y Yubero F. (2009). Extracción de las proteínas solubles de semilla de *moringa oleífera* a diferentes pH y elaboración de la curva de solubilidad respectiva. Tesis (Licenciada en Ciencia y Tecnología de Alimentos). San Lorenzo, Paraguay: Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Asunción.