

Caracterización nutricional y perfil de aminoácidos en plantas de *Moringa oleifera* Lam. Como Alternativa de uso potencial en la alimentación animal

Mariangela González¹, Oscalido Vargas¹, Jean Belandria¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del estado Zulia (INIA-Zulia). Productor asociado a la Red de Productores Libres y Asociados, Municipio Rosario y Machiques de Perijá (REPLA Municipios Rosario-Machiques de Perijá, estado Zulia).

Correo electrónico: gonzalezma.inia.zulia@gmail.com

Recibido: 14-11-2017

Aceptado: 03-07-2018

Resumen

La importancia del uso de la moringa como forraje, se debe a sus características nutricionales y a su alto rendimiento en biomasa fresca. Con el objetivo de caracterizar nutricionalmente plantas de *M. oleifera* L como alternativa de uso potencial en la alimentación animal, se muestrearon aleatoriamente plantas de distintas edades, (15 y 18 meses de edad), cultivadas en la cercanía a la Sierra de Perijá, sector La Candelaria perteneciente a la parroquia El Rosario, municipio Rosario de Perijá, caracterizada por una zona de vida de bosque seco tropical y suelos ligeramente ácidos (pH 5,1). Se seleccionaron los órganos: hojas, flor, fruto inmaduro y fruto maduro. Se realizaron por duplicado análisis de materia seca (MS), humedad (H), ceniza (CEN), proteína cruda (PC), fibra cruda (F) y grasa (G), siguiendo la normativa propuesta por COVENIN y de aminoácidos esenciales y no esenciales a través de la técnica de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). Para la caracterización nutricional en hojas se obtuvieron valores resaltantes de MS $78,2 \pm 0,79$ para las plantas de 15 meses y $92,83 \pm 0,4$ para las de 18 meses; CEN de $15,19 \pm 0,41$; $15,34 \pm 0,54$; PC $15,71 \pm 0,55$; $16,12 \pm 0,72$; en las flores se obtuvieron valores de PC de $18,41 \pm 0,90$ y $19,85 \pm 0,3$. Los contenidos de fibra en frutos inmaduros fueron de $38,55 \pm 1,44$ y $32,66 \pm 2,17$ respectivamente, para las plantas de 18 y 15 meses de edad, evidenciándose como una importante fuente de proteína y fibra a partir de sus órganos, hojas, flores y frutos. Mientras que para el perfil de aminoácidos esenciales (AAE) se encontró en el rango de 0,89 a $2,12 \text{ gAA}/100\text{g}$ y de 1 a $2,31 \text{ gAA}/100\text{g}$ para las plantas de 15 y 18 meses de edad siendo los aminoácidos predominantes valina e histidina en todos los órganos, obteniéndose un contenido total de AAE de $52,60 \text{ gAA}/100\text{g}$ mientras que el contenido de aminoácidos no esenciales (AANE) oscilo entre 0,96 y $2,63 \text{ gAA}/100\text{g}$ y 0,99 y $2,97 \text{ gAA}/100\text{g}$ para las plantas de 15 y 18 meses de edad respectivamente, siendo el aminoácido predominante el ácido glutámico en todos sus órganos, obteniéndose un contenido total de AANE $48,49 \text{ gAA}/100\text{g}$. Lo que insinúa el alto valor químico de la fracción proteica en plantas de moringa, lo que hace prometedora su utilidad para formar parte de raciones alimenticias en alimentación animal.

Palabras clave: Guaireña, biomasa, calidad, proteína, valor biológico, alimentación animal.

Nutritional characterization and amino acid profile in plants of *Moringa oleifera* Lam. As an alternative for potential use in animal feed

Abstract

The importance of the use of moringa as fodder is due to its nutritional characteristics and its high yield in fresh biomass. With the objective of nutritionally characterizing plants of *M. oleifera* L as an alternative of potential use in animal feed, plants of different ages (15 and 18 months old), cultivated in the vicinity of the Sierra de Perijá, were randomly sampled. La Candelaria belonging to the parish of El Rosario, municipality of Rosario de Perijá, characterized by a zone of tropical dry forest life and slightly acid soils (pH 5.1). The organs were selected: leaves, flower, immature fruit and ripe fruit. They were carried out in duplicate analysis of dry matter (DM), humidity (H), ash (CEN), crude protein (PC), crude fiber (F) and fat (G), following the regulation proposed by COVENIN and of essential amino acids and non-essential through the technique of high resolution liquid chromatography (HPLC). For the nutritional characterization in leaves, outstanding

values of MS $78,2 \pm 0,79$ were obtained for the 15-month plants and $92,83 \pm 0,4$ for the 18-month plants; CEN of $15,19 \pm 0,41$; $15,34 \pm 0,54$; PC $15,71 \pm 0,55$; $16,12 \pm 0,72$; in flowers, PC values of $18,41 \pm 0,90$ and $19,85 \pm 0,3$ were obtained. The fiber contents in immature fruits were $38,55 \pm 1,44$ and $32,66 \pm 2,17$ respectively, for the plants of 18 and 15 months of age, evidencing themselves as an important source of protein and fiber from their plants organs, leaves, flowers and fruits. While for the profile of essential amino acids (AAE) was found in the range of $0,89$ to $2,12$ g AA / 100g and 1 to $2,31$ g AA / 100g for the plants of 15 and 18 months of age being the amino acids predominant valine and histidine in all organs, obtaining a total AAE content of $52,60$ g AA / 100g while the non-essential amino acid content (AANE) ranged between $0,96$ and $2,63$ g AA / 100g and $0,99$ and $2,97$ g AA / 100g for the plants of 15 and 18 months of age respectively, being the predominant amino acid glutamic acid in all its organs, obtaining a total content of AANE $48,49$ g AA / 100 g. What suggests the high chemical value of the protein fraction in moringa plants, which makes its utility to form part of food rations in animal feed promising.

Keywords: Guaireña, biomass, quality, protein, biological value, animal feed.

Introducción

Es bien sabido que para el productor agropecuario, uno de los aspectos más relevante es la producción de biomasa en materiales vegetales, desestimando la calidad biológica de la fuente proteica, la cual está dada por la presencia de aminoácidos esenciales en el material vegetal. En tal sentido, en Venezuela cada día se acrecientan investigaciones inherentes a alternativas de alimentación y/o suplementación animal en la búsqueda del aprovechamiento potencial de productos y subproductos locales y la evaluación de los mismos sobre los niveles de producción y calidad de carne y leche.

La evaluación integral de especies con potencial para sistemas de producción de forraje constituye uno de los aspectos más importantes para intensificar la producción de rumiantes en Venezuela, y de esta forma garantizar un incremento sustancial en la producción de leche y carne; productos que en la actualidad están en déficit [1].

En tal sentido dentro de las especies vegetales objeto de estas crecientes investigaciones, se encuentra la *M. oleifera* Lam, cuyas propiedades se destacan niveles antinutricionales mínimos, prácticamente despreciables como taninos y saponinas y no se han encontrado inhibidores de tripsina ni de lectina. En materia seca contiene un 10% de azúcares y la energía metabolizable en hojas es de $9,5$ MJ/Kg MS. Mientras que la relación entre las fracciones hojas y tallos se mantiene entre 45% a 55% en función de la fertilización y la edad del rebrote según FAO [2]. Aunado a ello presenta 15 de los 22 aminoácidos existentes,

Según FAO [2], la productividad del cultivo de moringa bien manejado, es alta, la producción de biomasa fresca, materia seca y proteína para una densidad de plantas de 95 y 350 Pl/ha generan 196 y 297 (ton/ha/corte) de materia fresca, 2,634 y 4,158 (ton/ha/corte) de materia seca y 368 y 582 (ton/ha/corte) de proteína total.

Materiales y Métodos

Se muestrearon aleatoriamente plantas de distintas edades, (15 y 18 meses de edad), cultivadas en la cercanía a la Sierra de Perijá, sector La Candelaria perteneciente a la parroquia El Rosario, municipio Rosario de Perijá, caracterizada por una zona de vida de bosque seco tropical y suelos ligeramente ácidos (pH 5,1). Se seleccionaron los órganos: hojas, flor, fruto inmaduro y fruto maduro. Se realizaron por duplicado análisis de materia seca (MS), humedad (H), ceniza (CEN), proteína cruda (PC), fibra cruda (F) y grasa (G), siguiendo la normativa propuesta por COVENIN y de aminoácidos esenciales y no esenciales a través de la técnica de cromatografía líquida de alta resolución (HPLC).

Resultados

Cuadro 1. Perfil de aminoácidos en plantas de 15 meses de edad

AMINOACIDOS ESENCIALES EN PLANTAS DE 15 MESES DE EDAD				
AMINOACIDO (gAA/100g)	HOJA	FRUTO MADURO	FRUTO INMADURO	FLOR
HISTIDINA	2,12±0,25	1,93±0,09	1,97±0,35	2,47±0,38
ISOLEUCINA	0,97±0,74	0,69±0,07	0,86±0,07	1,05±0,11
LEUCINA	1,68±0,66	1,1±0,01	1,5±0,34	1,8±0,19
LISINA	1,23±0,43	1,86±0,36	2,32±0,71	1,69±1,53
METIONINA	1,42±0,47	1,03±0,16	1,66±0,38	1,74±0,39
FENILALANINA	1,23±0,5	0,96±0,04	0,97±0,03	1,22±0
TREONINA	1,01±0,5	0,74±0,10	1,01±0,37	1,21±0,47
TRIPTOFANO	0,89±0,46	1,01±0,35	1,01±0,13	1,11±0,03
VALINA	2,08±0,64	2,31±0,28	2,24±0,09	2,51±0,46
TOTAL	52,6±4,65	11,63±1,46	13,54±2,47	14,8±3,56
AMINOACIDOS NO ESENCIALES EN PLANTAS DE 15 MESES DE EDAD				
ALANINA	1,33±0,47	0,92±0,01	1,44±0,36	1,43±0,31
ARGININA	1,37±0,29	2,1±0,19	2,78±0,6	2,61±0,52
ACIDO ASPARTICO	1,67±0,57	1,27±0,16	1,63±0,64	2,21±0,89
ACIDO GLUTAMICO	2,63±0,66	3,35±0,46	7,13±2,92	4,33±1,42
SERINA	0,96±0,13	0,85±0,12	1,11±2,26	1,32±0,42
TIROSINA	1,43±0,38	1,49±0,51	1,51±0,24	1,62±0,33
TOTAL	9,39±0,51	9,98±1,45	15,6±7,02	13,52±3,89

Cuadro 2. Perfil de aminoácidos en plantas de 18 meses de edad

AMINOACIDOS ESENCIALES EN PLANTAS DE 18 MESES DE EDAD				
AMINOACIDO (gAA/100g)	HOJA	FRUTO MADURO	FRUTO INMADURO	FLOR
HISTIDINA	2,31±0,59	2,13±0,07	1,49±0,03	2,36±0,23
ISOLEUCINA	1,07±0,08	0,83±0,03	0,61±0,14	0,88±0,03
LEUCINA	1,86±0,28	1,29±0,05	1,03±0,22	1,53±0,12
LISINA	1,56±0,13	2,23±0,46	1,85±0,61	1,63±2,37
METIONINA	1,61±0,35	1,18±0,11	1,08±0,04	1,46±0,04
FENILALANINA	1,35±0,05	1,12±0,02	0,77±0,21	1,07±0,15
TREONINA	1,1±0,17	0,82±0,07	0,77±0,04	1,13±0,02
TRIPTOFANO	1±0,58	1,18±0,32	0,77±0,52	0,98±0

Cuadro 2. Cont. Perfil de aminoácidos en plantas de 18 meses de edad

VALINA	2,18±1,28	2,65±0,12	3,63±0,28	2,57±1,04
TOTAL	14,04±3,51	13,43±1,25	12±2,09	13,61±4
AMINOACIDOS NO ESENCIALES EN PLANTAS DE 18 MESES DE EDAD				
ALANINA	1,43±0,92	1,05±0,02	1,15±0,2	1,35±0,53
ARGININA	1,52±0,24	2,4±0,13	2,05±0,02	2,15±0
ACIDO ASPARTICO	1,87±0,85	1,34±0,06	1,19±0,4	1,86±0,34
ACIDO GLUTAMICO	2,97±1,84	3,75±0,17	2,94±0,02	3,42±0,54
SERINA	0,99±0,57	0,95±0,17	0,92±0,14	1,53±1,21
TIROSINA	1,49±0,19	1,72±0,51	0,65±0,52	1,56±0,13
TOTAL	10,27±4,61	11,21±1,06	8,9±0,94	11,87±2,75

Tabla 1. Caracterización nutricional de plantas de *M. oleifera* Lam

EDAD DE PLANTA	ORGANO	% MS	% H	% CEN	% PC	% G	% F
18 MESES	HOJAS	78,2±0,79	21,8±0,79	15,19±0,41	15,71±0,55	8,64±1,37	8,11±2,93
	FLOR	88,71±0,09	11,28±0,09	9,00±0,54	18,41±0,90	3,46±0,05	20,96±3,11
	FRUTO INMADURO	86,08±1,14	13,92±1,14	7,31±0,15	12,74±1,07	2,2±0,2	38,55±1,44
	FRUTO MADURO	95,13±0,25	4,87±0,25	5,59±0,01	13,83±0,27	12,19±0,80	13,90±1,24
15 MESES	HOJAS	92,83±0,4	7,17±0,44	15,34±0,54	16,12±0,72	10,02±0,32	3,24±2,15
	FLOR	84,19±0,38	15,81±0,38	8,28±0,19	19,85±0,31	3,38±0,95	16,25±0,95
	FRUTO INMADURO	88,59±0,85	11,40±0,86	6,46±0,24	11,99±0,37	1,79±0,62	32,66±2,17
	FRUTO MADURO	95,58±0,54	4,48±0,54	6,30±0,29	15,29±0,33	12,45±2,24	13,29±3,32

Ms: materia seca, H: humedad, CEN: cenizas, PC: proteína cruda, G: grasa cruda, F: fibra cruda

Discusión

El contenido de aminoácidos esenciales (AAE) se encontró en el rango de 0,89 a 2,12 gAA/100g y de 1 a 2,31 gAA/100g para las plantas de 15 y 18 meses de edad siendo los aminoácidos predominantes valina e histidina en todos los órganos, obteniéndose un contenido total de AAE de 52,60 gAA/100g.

El contenido de aminoácidos no esenciales (AANE) oscilo entre 0,96 y 2,63 gAA/100g y 0,99 y 2,97 gAA/100g para las plantas de 15 y 18 meses de edad respectivamente, siendo el aminoácido predominante el ácido glutámico en todos sus órganos, obteniéndose un contenido total de AANE 48,49 gAA/100g.

En cuanto a la caracterización nutricional el mayor aporte de proteínas está representado por las flores y hojas, seguido del fruto maduro. Sin embargo no existen diferencias significativas ($P \leq 0,05$) sobre el contenido de proteína en las plantas evaluadas a distintas edades. Las hojas poseen un alto contenido de cenizas, lo que se traduce en un elevado contenido de minerales.

El mayor aporte de fibra se obtuvo en el fruto inmaduro, con una diferencia significativa ($P \geq 0,05$) para la planta de 15 meses de edad.

Conclusiones

Ambas edades de plantas mostraron altos contenido de PC, sin embargo por su contenido de fibra serian de mejor utilidad las plantas de 15 meses de edad.

La presencia de 15 de los 22 aminoácidos totales, insinúa el alto valor químico de la fracción proteica en plantas de moringa, haciendo prometedora su utilidad para formar parte de raciones alimenticias en alimentación animal.

Referencias Bibliográficas

- [1] Garcia E.D., Medina M.G., Cova L.J., Clavero T., Torres A., Perdomo D. y Santos O., Evaluación integral de recursos forrajeros para rumiantes en el Estado Trujillo, Venezuela, *Rev. Fac. Agron.*, Vol. 26, (2009), 555-582.
- [2] Food and Agriculture Organization (FAO), Statistical Yearbook. World food and agricultura, Food and Agriculture Organization of The United Nation, (2013).