

DOI: <https://doi.org/10.56124/allpa.v6i11.0056>

Contenido proteico del ensilaje de pasto Tanzania fertilizado con quelatantes de zinc, boro y magnesio

Protein content of Tanzania grass silage fertilized with zinc, boron and magnesium chelators

Nivela-Morante Pedro Eduardo ^{1*}; Jumbo-Romero Manuel de Jesús ¹; Mazacon-López Michael Alexander ¹; Pinargote-Ponce Daniel Eduardo ¹; López-Cedeño Cristhian Jefferson ¹; Bolaños-Vélez Cristóbal Ismael ¹

¹ Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. El Carmen, Ecuador.

*Correo de correspondencia: pedro.nivela@uleam.edu.ec

Resumen

Esta investigación se realizó a 800 m de la vía Santa María - Manga del Cura, margen derecho, en el Cantón El Carmen, Provincia de Manabí, con el objetivo de evaluar el contenido proteico de ensilaje del pasto Tanzania Panicum maximum fertilizado con quelatantes de zinc, boro y magnesio; se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con un arreglo factorial (4*4) con 4 repeticiones, siendo el Factor A los quelatantes (sin quelatantes, quelato de zinc, quelato de boro y quelato de magnesio) y el Factor B las edades de cortes (20, 25, 30 y 35 días). Los tratamientos fueron analizados usando la prueba de Tukey al 5%. El contenido de proteína presentó diferencia estadística ($p \leq 0,01$) en los efectos edades de corte, quelatantes e interacción. La edad de corte del pasto para ensilar permitió identificar que a los 20 días de corte logra obtener mayor contenido proteico. En el efecto quelatante sobresalió con mayor porcentaje de proteína el nivel quelato de zinc. En las interacciones sobresalió la combinación 20 días de corte x quelato de zinc consiguiendo el mayor reporte proteico.

Palabras clave: ensilaje, pasto, quelatantes.

Abstract

This research was carried out 800 m from the Santa María - Manga del Cura road, right bank, in the El Carmen Canton, Manabí Province, with the objective of evaluating the protein content of silage of the Tanzania Panicum maximum grass fertilized with zinc chelators, boron and magnesium; A completely randomized block design (DBCA) was used, with a factorial arrangement (4*4) with 4 repetitions, Factor A being the chelators (no chelators, zinc chelate, boron chelate and magnesium chelate) and Factor B the ages of cuts (20, 25, 30 and 35 days). Treatments were analyzed using the 5% Tukey test. The protein content presented a statistical difference ($p \leq 0.01$) in the cutting age, chelating and interaction effects. The age of cutting the grass for silage allowed us to identify that after 20 days of cutting it was possible to obtain a higher protein content. In the chelating effect, the zinc chelate level stood out with the highest percentage of protein. In the interactions, the combination 20 days of cutting x zinc chelate stood out, achieving the highest protein report.

Keywords: silage, grass, chelators.

1. Introducción

La O et al., (2012), indican que:

Actualmente, el sector ganadero debe producir de forma más eficiente para ser competitivo en el mercado y sobre todo para satisfacer la cada vez mayor demanda de fuentes proteicas como la carne por parte de la población humana (pág. 7).

Según Villalobos, González y Ortega (2000), sostienen que:

Uno de los factores que determina el éxito de la ganadería es la calidad y cantidad de forraje disponible, aspecto que, en las regiones tropicales, es una debilidad, en períodos de escasez de agua, en los que disminuye la calidad y cantidad de forraje disponible; lo que conlleva pérdida de peso y disminución de la producción por el menor consumo de forraje (pág. 15).

Castro et al., (2020), afirma que:

Ante este panorama, al que se adiciona el cambio climático, uno de los mayores desafíos productivos en estos sistemas es la variación en la cantidad y la calidad de las pasturas (pág. 10).

Polo (2021), manifiesta que:

En los últimos años la introducción de semillas de pastos mejorados ha estimulado a los productores a mejorar sus praderas nativas en busca de mayor productividad de biomasa y a su vez aumentar las cargas animales por hectárea. En el caso de los géneros *Panicum* variedades como Massai, Tobiata y Tanzania se han introducido a diferentes regiones del país con éxito y fracaso debido a que no se tiene la información de su comportamiento a nivel nacional y nos guiamos por la de los países donde se han introducidos con características de clima, suelo y topografía totalmente variante (pág. 7).

Patiño, Gómez y Navarro (2018), mencionan que:

La relación entre la composición química y la disponibilidad de materia seca de la pastura definirá en gran medida el potencial productivo de un sistema de producción vacuna en condiciones de pastoreo. Si los criterios de manejo relacionados con las frecuencias de defoliación y las alturas de corte se aplican de manera correcta se podrán obtener beneficios en términos de productividad de ese sistema (pág. 14).

Según Derichs et al., (2021) sostienen que:

Por muchas razones, como las grandes superficies de terreno sembradas por Saboya y a la posibilidad de ser ensilado es necesario determinar la calidad nutricional, a través de un análisis bromatológico, a diferentes edades de corte: a fin de encontrar la edad óptima de la pastura para el proceso de ensilaje, que permita suplir la deficiencia de pasto durante la época seca en el litoral ecuatoriano (pág. 12).

Pérez (2023), indica que:

Uno de los factores que limitan la obtención de mejores índices productivos en la ganadería es el bajo valor nutritivo de los forrajes, debido principalmente al manejo inadecuado de las praderas que suelen usarse con una carga animal superior a su capacidad forrajera; y la prevalencia de los sistemas extensivos donde se utiliza una sola especie forrajera, cuyo aporte de proteína cruda no alcanza los requerimientos mínimos diarios de mantenimiento del animal (pág. 17).

Al realizar este estudio se pudo establecer la importancia de la fertilización quelatada en el pasto

Tanzania, ya que las tasas de crecimiento de las pasturas son aceleradas y por ello la biodisponibilidad de nutrientes desde el suelo son difíciles de corregir y la respuesta agronómica y nutricional son deficientes.

2. Metodología (materiales y métodos)

Localización

Ubicación del ensayo

Esta investigación se desarrolló en la Manga del Cura, en el Cantón El Carmen, Provincia de Manabí, ubicada a 800 m de la vía Santa María, margen derecho. Cuyas características climatológicas responden al clima tropical, a 300 metros sobre nivel del mar.

Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con un arreglo factorial (4*4) con 4 repeticiones. Siendo el Factor A los quelatantes (sin quelatantes, quelato de zinc, quelato de boro y quelato de magnesio) y el Factor B las edades de cortes (20, 25, 30 y 35 días), los tratamientos fueron analizados usando la prueba de Tukey al 5%.

Análisis estadístico

En la tabla 1 se detalla el esquema de ADEVA empleado en la presente investigación. Para el respectivo análisis estadístico se usó el software estadístico InfoStat (2008).

Variables

Variables independientes

- Factor A: sin quelatantes, quelato de zinc, quelato de boro y quelato de magnesio.
- Factor B: corte a los 20, 25, 30 y 35 días.

Variable dependiente

Contenido de proteína (%) del pasto Tanzania.

3. Resultados y discusión

Los resultados del contenido proteico se detallan en la Tabla (2), donde se

obtuvieron diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0.01$) en los efectos edades de corte, quelatantes y su interacción, sobresaliente la edad de corte 20 días con 15,76%, en el efecto quelatante se destacó quelato de zinc con 16,55%, y en la interacción alcanzó mayor efecto combinar 20 días x con quelato de zinc con 17,31%. Los resultados obtenidos en esta investigación fueron superiores a la alcanzado por Verdecia et al., (2008), quienes obtuvieron 11.25% y quienes atribuyen esta respuesta a la reducción de la síntesis de compuestos proteicos por la disminución de la cantidad de hojas del pasto. También, pudimos encontrar que los resultados superaron lo reportado por Derichs et al., (2021), donde su ensilaje alcanzo 7,30% en el mismo periodo de corte del pasto.

Tabla 1. Esquema de análisis de varianza.

Factor	Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamiento	t-1	15
Factor A	a-1	3
Factor B	b-1	3
Interacción	(a-1)(b-1)	9
Repetición	r-1	3
Error Experimental	Por diferencia	45
Total	t * r - 1	63

Fuente: Nivela, P., et al (2024).

Tabla 2. Contenido proteico del pasto Tanzania.

Edad	Proteína (%)
20 días	15,76 a
25 días	14,80 c
30 días	14,81 c
35 días	15,02 b
Quelatantes	Proteína (%)
Sin quelatante	13,68 d
Quelato de Boro	14,29 c
Quelato de magnesio	15,87 b
Quelato de zinc	16,55 a
Interacciones	Proteína (%)
20 días x sin quelato	13,80 j
20 días x quelato de Boro	14,97 g
20 días x quelato de magnesio	16,97 b
20 días x quelato de zinc	17,31 a
25 días x sin quelato	13,27 l
25 días x quelato de Boro	14,01 i
25 días x quelato de magnesio	15,71 e
25 días x quelato de zinc	16,23 c
30 días x sin quelato	13,65 k
30 días x quelato de Boro	14,17 h
30 días x quelato de magnesio	15,09 f
30 días x quelato de zinc	16,35 c
35 días x sin quelato	14,01 i
35 días x quelato de Boro	14,03 i
35 días x quelato de magnesio	15,71 e
35 días x quelato de zinc	16,33 c
Promedio	15,10
CV (%)	0,09

Fuente: Nivel, P., et al (2024).

4. Conclusiones

La edad de corte del pasto para ensilar permitió identificar que a los 20 días de corte logra obtener mayor contenido proteico. En el efecto quelatante sobresalió con mayor porcentaje de proteína el nivel quelato de zinc. En las interacciones sobresalió la combinación 20 días de corte x quelato de zinc consiguiendo el mayor reporte proteico.

Bibliografía

Castro-Rincón, E., Cardona-Iglesias, J. L., Hernández-Oviedo, F., & Valenzuela-Chiran, M. (2020). Efecto del ensilaje de Avena sativa L. en la productividad de vacas lactantes en pastoreo. *Pastos y Forrajes*, 43(2), 150-158. ISSN: 0864-0394. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269164290009>

- Derichs, K., Mosquera, J., Ron-Garrido, L. J., Puga-Torres, B., & De la Cueva, F. (2021). Intervalos de corte de pasto Saboya (*Panicum maximum* Jacq.), sobre rendimiento de materia seca y composición química de su ensilaje. *Siembra*, 8(2). ISSN: 2477-8850 Recuperado de: <https://doi.org/10.29166/siembra.v8i2.2506>
- InfoStat (2008). InfoStat versión 2008. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/283491340_Infostat_manual_del_usuario.
- La O, O., González, H., Orozco, A., Castillo, Y., Ruiz, O., Estrada, A., Ríos, F., Gutiérrez, E., Bernal, H., Valenciaga, D., Castro, B. I., & Hernández, Y. (2012). Composición química, degradabilidad ruminal in situ y digestibilidad in vitro de ecotipos de *Tithonia diversifolia* de interés para la alimentación de rumiantes. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 46(1), 47-53. ISSN: 0034-7485. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193024313008>
- Patiño Pardo RM, Gómez Salcedo R, Navarro Mejía OA. Calidad nutricional de Mombasa y Tanzania (*Megathyrus maximus*, Jacq.) manejados a diferentes frecuencias y alturas de corte en Sucre, Colombia. *Rev. CES Med. Zootec.* 2018; Vol 13 (1): 17-30. ISSN 1900-9607. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-96072018000100017
- Pérez-Luna, Esaú de Jesús, Ruíz-Sesma, Benigno, Sánchez-Roque, Yazmin, Canseco-Pérez, Miguel Ángel, & Pérez-Luna, Yolanda del Carmen. (2023). Rendimiento y composición química de *Panicum maximum* cv. Tanzania en un sistema silvopastoril en Chiapas. *Biotecnia*, 25(2), 97-104. ISSN 1665-1456. Recuperado de: <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v25i2.1844>
- Polo L., E. A., (2021). Rendimiento Y Componentes De Valor Nutritivo De Tres Cultivares *Panicum Máximum*. *Scientia*, 31(1), 44-50. ISSN: 0258-9702. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=651769491005>
- Verdecia, D. M., Ramírez, J. L., Leonard, I., Pascual, Y., & López, Y. (2008). Rendimiento y componentes del valor nutritivo del *Panicum maximum* cv. Tanzania. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, IX (5), 1-9. ISSN: 1695-7504. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63611397008>
- Villalobos, C., González, E., & Ortega, J. A. (2000). Técnicas para estimar la degradación de proteína y

materia orgánica en el rumen y su importancia en rumiantes en pastoreo. *Técnica Pecuaria en México*, 38(2), 119-134. ISSN: 0040-1889. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61338207>