

**Manejo de King Grass
(*Pennisetum
purpureum*), como
alternativa para el
sector ganadero**



Manejo de King Grass (*Pennisetum purpureum*), como alternativa para el sector ganadero

Management of King Grass (Pennisetum purpureum), as an alternative for the livestock sector

Montero De la Cueva, José   Chica Solórzano, Holger Froilán ¹  
Vicente ¹

Cárdenas Carrión, Jorge Adrian ¹  

¹ Ecuador, Santo Domingo, Instituto Superior Tecnológico Tsachila

 DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/egaea.cl.45>

Resumen: Esta investigación se realizó con la finalidad de aportar información para los productores ganaderos de la zona de Santo Domingo sobre alternativas forrajeras, para mejorar la producción ganadera, donde se evaluó la composición bromatológica y comportamiento agronómico de dos variedades de King Grass (*Pennisetum purpureum*) y el comportamiento del pasto a los 60 días de corte. El ensayo fue una comparación de dos variedades de *Pennisetum*. Los datos fueron procesados mediante Student. El mejor porcentaje de proteína lo presentó la V2 (King grass morado) con el 13,31 % y la V1 (King grass verde) con el 12,4%, con respecto al porcentaje de fibra la V1 obtuvo el 38,46% y la V2 el 34,6%, en la altura de planta la V1 presentó mejores resultados con 165,33 cm con respecto a la V2 con 126,07 cm, en cuanto a la producción de biomasa a los 60 días de corte la V1, obtuvo 9.223 kg ha⁻¹ de MS, en comparación al V2 con 8.454 kg⁻¹ de MS a los 60 días, por lo que podemos analizar que en cuanto a producción de biomasa el King grass verde presenta mejores resultado, pero el King grass morado presenta porcentajes de proteína más elevados.

Palabras clave: Forraje verde, Proteína, Fibra.

Abstract:

This research was carried out with the purpose of providing information for livestock producers in the Santo Domingo area on forage alternatives, to improve livestock production, where the bromatological composition and agronomic behavior of two varieties of King Grass (*Pennisetum purpureum*) and the behavior of the grass after 60 days of cutting. The trial was a comparison of two varieties of *Pennisetum*. The data were processed using Tstudent. The best percentage of protein was presented by V2 (purple King grass) with 13,31% and V1 (green King grass) with 12,4%, with respect to the fiber percentage, V1 obtained 38,46% and V2 34,6%, in plant height V1 presented better results with 165.33 cm compared to V2 with 126,07 cm, in terms of biomass production after 60 days of cutting V1, obtained 9223 kg ha⁻¹ of DM, compared to V2 with 8454 kg⁻¹ of DM at 60 days, so we can analyze that in terms of biomass production the green King grass presents better results, but the purple King grass It has higher protein percentages.

Keywords: Green fodder, Protein, Fiber.

4.1. Introducción

En el año 2021 la superficie plantada de pastos cultivados fue de 2381970 hectáreas; siendo la Saboya, pasto mixto y miel las más representativas a nivel nacional (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2022). León et al., (2018), manifiesta que la zona de Santo Domingo cuenta con una zona que dispone de una condición ecológica muy favorable para la producción de ganado tanto carne y leche, con 204000 hectáreas, que representan el 66% de la producción de pastos, pero lastimosamente los productores ganaderos no realizan un buen trabajo en el manejo de los pastizales y desconocen las bondades de estos ya que las condiciones del suelo y falta de abonos influyen en el crecimiento y producción.

Para la alimentación de animales herbívoros en granja, los pastos son la principal fuente de alimentación, y la más económica, con un buen manejo pueden proporcionar la calidad nutricional adecuada o necesaria para que desarrollen todas las funciones fisiológicas para una mejor producción, esto se puede dar por pastoreo, por corte, procesados como heno y ensilaje (Guerrero, 2012). Franco (2015), comenta que en la actualidad los ganaderos se ven con la necesidad de incrementar la capacidad de carga, mejorar la calidad de la alimentación de los animales en menor tiempo y a menor costo, esto se logra perfectamente con la implementación de cultivos forrajeros intensivos, ya sea con leguminosas arbustivas (*Cratylia argentea*), o con pastos de corte ya que lo constituyen especies de origen africano incluyendo las gramíneas, entre ellas las del género *Brachiaria* y de las de corte los del género *Pennisetum* respectivamente.

Los productores buscan alternativas disponibles que aporten volumen y a la vez calidad para la producción, para suplir las necesidades de la ganadería, una de estas alternativas son los pastos de corte como los *Pennisetum*, que se caracterizan por tener buena producción de biomasa y con cualidades bromatológicas aceptables, para la producción de carne y leche, pero para obtener estos altos índices productivos debemos considerar algunos factores como suelo, clima, prácticas culturales que ayuden a obtener mayor producción por hectárea (Arias, 2012).

Según Prudencio et al., (2020), la utilización de pastos de corte para la alimentación animal disminuye el desperdicio de forraje, optimizando su uso, lo cual no sucede con pastos para pastoreo, donde el desperdicio es alto si no se maneja un buen sistema de pastoreo, ya que elimina el sobrepastoreo, las plantas forrajeras de corte son de gran utilidad para producir mayor cantidad de biomasa sin causar afectaciones al medio ambiente. Cortes y Olarte (2018),

comenta que los pastos de corte juegan un papel muy importante en la alimentación animal ya que ayuda a incrementar la producción pecuaria sin afectar el medio ambiente o ecosistema, existen algunas especies forrajeras, las principales son del género *Pennisetum* con materiales como el pasto Elefante, King Grass morado o Camerún, King Grass, Gramalote y Maralfalfa.

El pasto King Grass (*Pennisetum purpureum*) es de origen africano, por su resistencia a climas cálidos se lo ha introducido en todas las regiones del trópico y subtropical, por su tamaño es considerado un pasto de corte para la alimentación de herbívoros, esencialmente en época seca, donde la cantidad y calidad de las praderas se comprimen a más del 50% de su potencial. Los pastos de corte tienen un potencial en la ganadería y se pueden alcanzar resultados de producción importantes brindando una alternativa viable para las ganaderías intensificando la producción. Es una elección buena para el complemento nutricional en el ganado y con muy buena apetencia, donde a base de investigaciones muestra que este es el resultado entre el cruce del pasto elefante, *Pennisetum sp.* (Cortes y Olarte, 2018)

El pasto King Grass (*Pennisetum purpureum*) se adapta muy bien en los climas tropicales, crece en matojos, su tallo presenta forma cilíndrica y semileñosas, sus hojas tienen una longitud larga y un poco anchas sin vellosidades; la mayoría de los pastos son de coloración verde y sus estolones ayudan a que la propagación sea más rápida, debido al enraizamiento acelerado (León et al, 2018). Este pasto es una gramínea perenne que forma macollos, se desarrolla con un límite de 7 m de alto, formando numerosos tallos sólidos de 1 a 2,5 m de alto, las hojas miden aproximadamente de 1 m de largo y 4 cm de ancho, La inflorescencia es una espiga simple de cinco a 30 cm de largo, protegidas de espiguilla. En la espiguilla hay de uno a cinco flores y por lo general solo dos flores; la inferior esta estéril, la superior bisexual y fértil. Se cultiva numerosamente y es utilizada para corte, por su alto rendimiento, digestibilidad y valor nutritivo (Alarcón et al, 2014)

Ordaz et al. (2018), con su tema de investigación en la composición química del pasto King Grass (*Pennisetum purpureum Schumach*), a diferente intervalo de corte observó que la máxima calidad del King Grass se registra si se cosecha a 60 d con 9,56% de proteína cruda, mientras que a 75 y 90 d presenta 8.70 y 8.42%, respectivamente por ende la calidad nutritiva del King Grass es variable y ha demostrado que el pasto King Grass es el cultivo del género *Pennisetum* con mayor rendimiento anual de materia seca (20 a 28 t ha⁻¹) en comparación a otras variedades es decir que a mayor cantidad de fertilización con abonos orgánicos, se mostrarán mejores resultados en el valor nutricional ya que esta gramínea puede ser utilizada en ganadería como un pasto de corte por su alta producción de forraje y buen nivel nutricional ya que representa un material que ha demostrado en el tiempo ser un potencial que satisface tanto en volumen, calidad nutricional y contribución al desarrollo productivo de la ganadería.

Los ganaderos ven la necesidad de mejorar la capacidad de carga de sus hatos, para obtener rendimiento en su producción, por lo que la implementación de cultivos forrajeros, como leguminosas arbustivas, especies no convencionales como el botón de oro (*Tithonia diversifolia*), Morera (*Morus alba*) o con pastos de corte, pueden llegar a aumentar el número de animales por superficie y mayor producción sea tanto carne como leche, ya que evita el gasto de energía por parte de los animales durante el pastoreo, minimiza el desperdicio de forrajes, elimina el pisoteo y compactación del suelo (Cortes & Olarte, 2018). Según Alarcón et al., (2014), la producción de corte de este pasto se da entre 4 y 6 meses, bajo las investigaciones realizadas se hace el primer corte a los dos meses, este corte se puede realizar con machete o guadaña, procurando dejarlo en unos diez cm del suelo garantizando el crecimiento para el siguiente corte, puede llegar a producir entre 47,3 a 52,8 t ha⁻¹, los cortes se realizan a una altura de 10 a 25 cm del suelo.

El pasto King grass, es un híbrido proveniente del *Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*, se adapta a zonas desde el nivel del mar hasta los 2.200 m de altitud, con rangos de temperatura entre los 18 y 30 °C, con precipitaciones de al menos 1.000 mm anual, tolera muy bien la sequía, y una buena capacidad de rebrote a inicios de lluvias, prefiere suelos fértiles y francos, neutros o ligeramente ácidos, con buen drenaje, no tolera el exceso de humedad (Serrano & Salazar, 2010).

Según Chacón y Vargas (2010), el pasto king grass como cualquier otro pasto, el mayor porcentaje de proteína lo tiene a los 60 días que está apto para el consumo animal con un 9,56%, a los 75 días, con 8,70% y a los 90 días, con 8,42, aumentando la cantidad de fibra, por lo que recomienda suministrar a edades tempranas (60 días) para que el animal aproveche todos los nutrientes que este puede aportar. Rodríguez (2021), en su investigación manifiesta que el pasto king grass a los 60 días puede llegar a producir hasta 18,5 t ha⁻¹, por corte y una producción de materia seca de 11,5 t ha⁻¹

Arias (2012), recomienda para una mejor producción realizar un programa de fertilización con abonos orgánicos, para mejorar la calidad y cantidad de forraje, optimizando los beneficios principales como la fuente de alimentación, niveles de proteínas, energías, vitaminas, que proveen a la nutrición, siendo esencial para poder fomentar el desarrollo y las funciones fisiológicas del animal. El pasto King Grass es una excelente fuente alimenticia para los bovinos, cuyes entre otros animales en la época seca, brindando entre 70 a 80 t ha año⁻¹, siendo un intervalo exacto para el corte en 45 a 60 días, obteniendo valor en proteína de 8 %, mostrando digestibilidad in vitro de 64 % ideal para el rumiante sin causar efectos secundarios durante su consumo.

Según Larios et al., (2018), se puede realizar cortes entre los 40 y 75 días, aportando un 9% de proteína y un contenido de fibra en detergente neutro (FDN)

de 72%, con un 2,2% de K en sus hojas (% de MS), calcio 0,23%, fósforo 0,13% y magnesio 0,11% como los valores promedios para este tipo de forraje, en cuanto a la energía Serrano y Salazar (2010), registró en su investigación un promedio de 1,45 Mcal kg⁻¹ MS.

Ovando (2019), manifiesta que el pasto *Pennisetum purpureum* se propaga asexualmente por estolones, que posean de 3 a 5 yemas, para poder obtener la mayor cantidad de brotes, en una hectárea se necesitara un promedio de 2 toneladas de material vegetativo para la siembra, el establecimiento de este pasto a su primer corte se recomienda a los 90 a 120 días, para que su sistema radicular se desarrolle óptimamente, y tenga una larga producción.

Según Cortes y Olarte (2018), comenta que la semilla del king grass tiene de 10 a 15 % de germinación, por lo que recomienda sembrarla por material vegetativo, no utilizar semilla ni muy tierna ni muy vieja; la edad del pasto para utilizar la semilla debe tener un promedio entre 80 y 90 días de edad para asegurar una buena calidad, su cantidad depende del sistema de siembra, se debe depositar la semilla a una profundidad adecuada, si la semilla queda muy superficial, puede alcanzar altas temperaturas ocasionando deshidratación, en siembras demasiado profundas no alcanzan a emerger, por lo que no se desarrollarían, y se va a tener pérdida de semillas o estacas, se recomienda sembrar a 0,5 m² por semilla, el corte se lo debe de realizar lo más cerca del suelo, a unos 5 o 10 cm. esto va a depender donde esté ubicado las reservas para el rebrote, el personal que vaya hacer el corte debe tener precaución, para evitar daños en los macollos. Los cortes deben realizarse cada 35 a 45 días en época de lluvias y hasta cada 60 días en verano o cuando el pasto alcance una altura de 1,20 a 1,50 con corte al ras del suelo.

De los *Pennisetum* el King grass morado, es una de las variedades más resistente a las plagas y enfermedades, soporta sequía, alta producción de biomasa y por contener altos porcentajes de azúcares es muy palatable, utilizarlos en sistemas intensivos permiten incrementar la carga animal, por lo que ha sido introducido en los sistemas de producción de los productores de Santo Domingo, unos de los problemas que se ha presentado en este cultivo es el desconocimiento del tiempo de corte óptimo, cuando se corta muy tierno, se obtiene bajo contenido de materia seca (MS) y si lo cosechamos a una madurez muy avanzada, este ha perdido la mayor cantidad de su valor nutritivo, la composición química o bromatológica del pasto varía de acuerdo con las prácticas de manejo (Ramirez, 2013).

Según Mera (2023), estos pastos en condiciones de humedad y fertilidad adecuada, pueden producir de 50 a 70 toneladas de forraje verde/corte, y de 10 a 14 toneladas por hectárea de materia seca/corte, realizando cortes entre 45 a 60 días, obteniendo de 6 a 8 cortes por año.

4.2. Materiales y métodos

4.2.1. Ubicación y condiciones ambientales

La presente investigación se realizó en la ciudad de Santo Domingo, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, en la granja experimental Mishilí perteneciente al Instituto Superior Tecnológico Tsa`chila de la carrera de Tecnología Superior en Producción Agrícola, la cual está ubicada en la vía Quevedo km 6 ½.

Tabla 1

Condiciones agrometeorológicas de Santo Domingo

Descripción	Promedio
Temperatura media	22,9°C
Altitud	655 msnm
Clima	Tropical húmedo
Precipitación anual	2280 mm
% de humedad	88%
Horas luz	700 a 800 horas/año

Nota: Gobierno Autónomo descentralizado Municipal de Santo Domingo (2015)

En esta investigación se realizó una comparación de dos variedades de *Pennisetum*, lo que se realizó un análisis estadístico mediante Student.

4.2.2. Variables en estudio

Valor nutricional del pasto King Grass: Para establecer el valor nutricional del pasto King Grass se tomó tres plantas al azar tomando un kg por tratamiento para determinar mediante análisis bromatológico en el laboratorio.

Altura de planta: Se tomó al azar en cada parcela con la ayuda del flexómetro, se midió desde la parte basal de la planta hasta el ápice de la hoja.

Porcentaje de materia seca: se tomó muestras al azar en cada parcela y se analizó en laboratorio.

Producción por corte ha⁻¹: Se tomó muestras al azar en cada parcela con la ayuda de un cuadrante de 1 m².

4.2.3. Manejo del Experimento

Corte de igualación: El corte de igualación se realizó a 10 cm de la línea del suelo según indican los estudios sobre el pasto King Grass (*Pennisetum purpureum*).

Control de arvense: La limpieza de arvense en las macollas del pasto, por toda el área de las parcelas y del terreno dentro de la investigación fomentada, se

realizó de forma manual, operando con materiales como: machete, rastrillo, azadón, entre otros instrumentos.

Aplicación de abono: Al momento que se realizó el respectivo corte de igualación del pasto King Grass, se aplicó un biol supermagro como fertilizante orgánico, este fertilizante se aplicó cada 15 días, la forma de aplicación fue en drench, 4 cc/litro de agua.

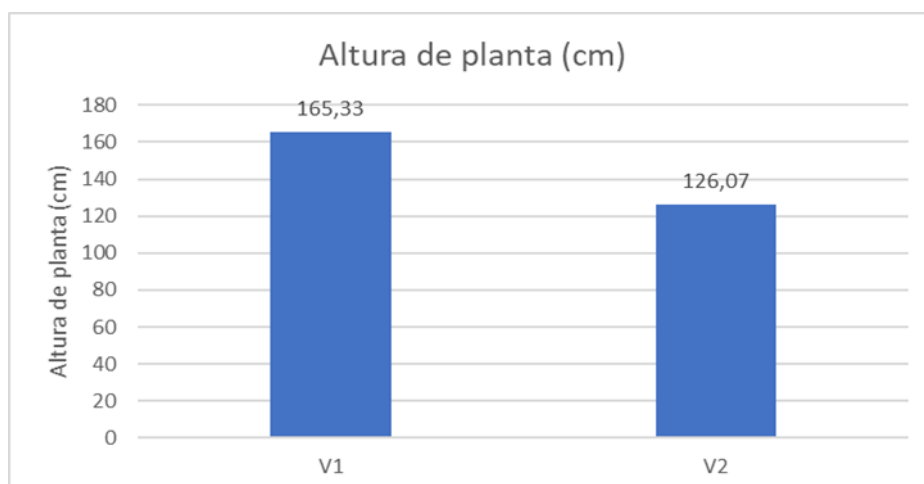
4.3. Resultados

4.3.1. Altura de planta

Se puede observar que en las dos variedades de King Grass verde y morado existen diferencias altamente significativas ($p > 0,05$), dando mejor resultado, la V1 pasto verde con el 165,33 cm, en la variable, altura de planta, el menor resultado se dio en la V2 pasto morado con 126,07 cm.

Figura 1

Altura de planta

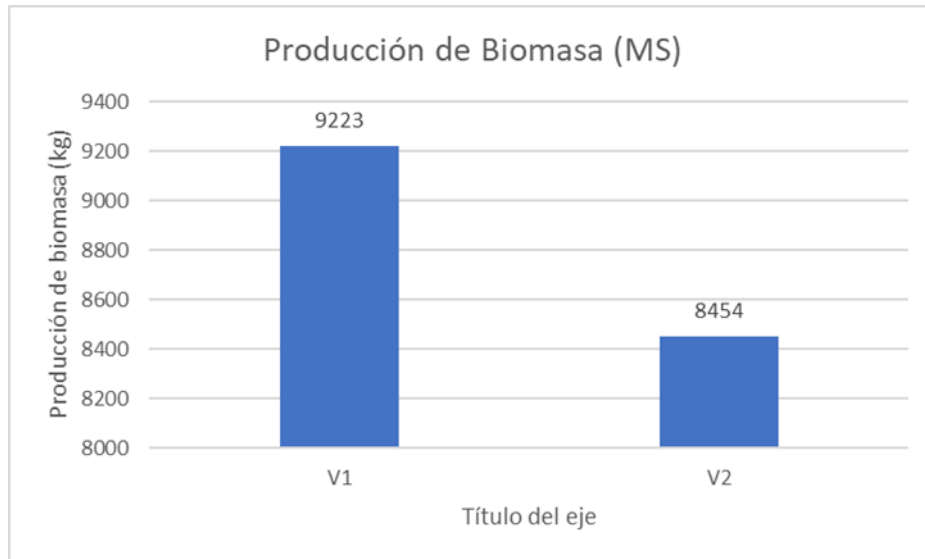


Nota: Autores (2024)

4.3.2. Producción de biomasa (MS)

En la variable producción de biomasa se observa que existe diferencias significativas dando mejor respuesta la V1 con 9.223 kg ha⁻¹ de MS, en comparación al V2 con 8.454 kg ha⁻¹ de MS, por corte a los 60 días.

Figura 2
Producción de Biomasa (MS)

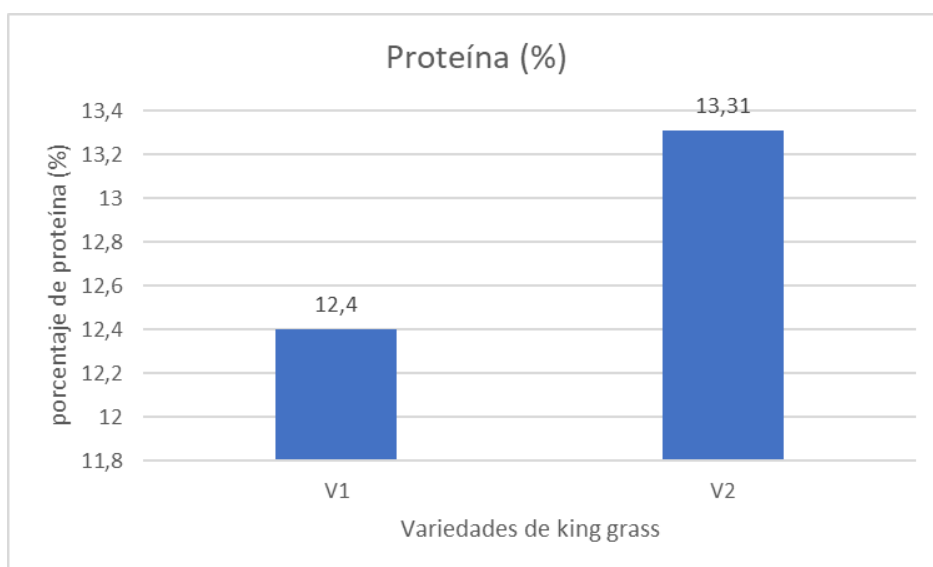


Nota: Autores (2024)

4.3.3. Valor nutricional del King grass (*Pennisetum purpureum*)

Para el contenido de proteína se observa que existen diferencias significativas, dando mejor resultado la V2 (King grass morado), presentando 13,31%, en comparación a la V1 (King grass verde), con 12,4%.

Figura 3
Porcentaje de proteína de las variedades de King grass

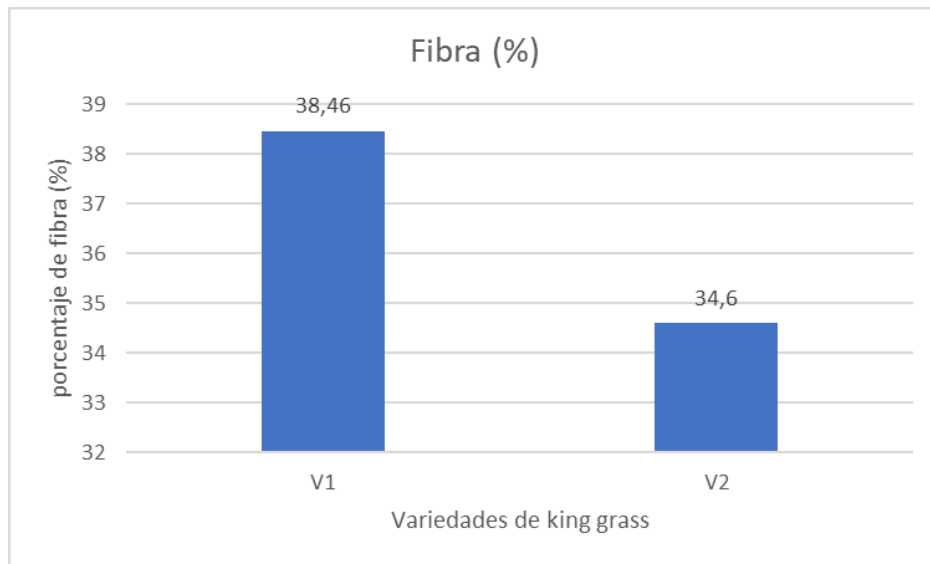


Nota: Autores (2024)

Para el contenido de fibra se puede observar que los resultados son inversos a la variable porcentaje de proteína, dando la V1 el 38,46% de fibra en comparación a la V2 con 34,6%.

Figura 4

Contenido de fibra en las variedades de King grass

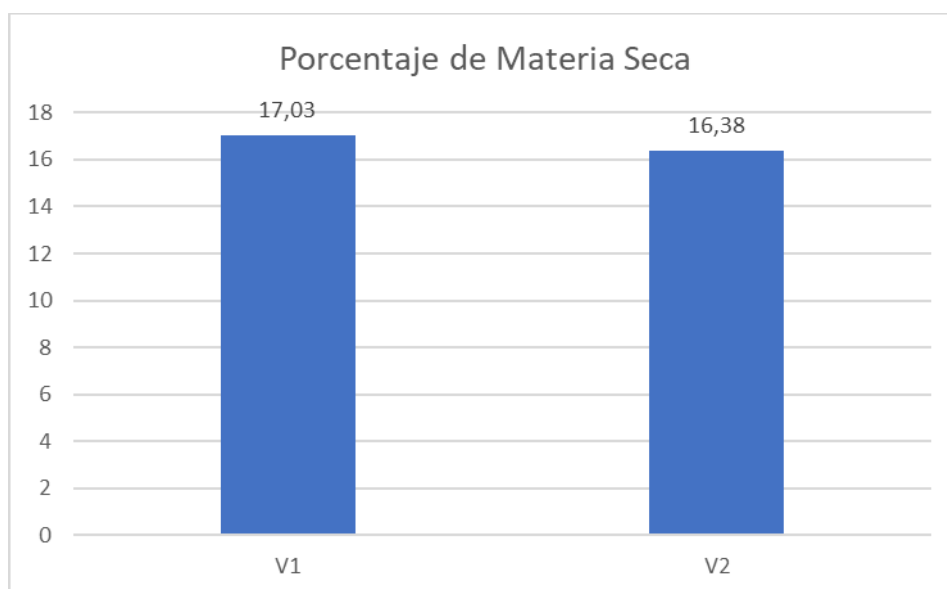


Nota: Autores (2024)

En el contenido de materia seca, Figura 3, se observa que no existe diferencias, pero el tratamiento V1 (King grass verde), tiene un mejor porcentaje de materia seca con 17,03 % con respecto al V2 (King grass morado) con 16,38 %.

Figura 5

Contenido de Materia Seca en las variedades de King Grass



Nota: Autores (2024)

4.4. Discusión

Proteína

Los resultados encontrados en el presente estudio son inferiores a los obtenidos por Sotomayor y Macía (2017), “Aplicación de varias concentraciones de biofermentado enriquecidos con nitrógeno como abono foliar para la producción de pasto King Grass en la zona de Vinces - Ecuador” de acuerdo con los resultados logrados del laboratorio realizados a los 60 días manifiestan que el pasto King Grass adquirió un 23,63 % de proteína.

Mera (2023), en su investigación “Efecto de la frecuencia de corte en el rendimiento y composición química del king grass morado (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*) en Manglaralto, Santa Elena, obtuvo porcentajes de proteína del 13,55 a los 45 días y del 12% a los 75 días, siendo similares a lo reportado por la presente investigación.

Fibra

Los resultados encontrados en el presente estudio son superiores a los obtenidos por Ordaz et al., (2018), con el tema de su proyecto Composición química del pasto King Grass (*Pennisetum purpureum* Schumach) a diferente intervalo de corte” quienes reportaron que el rendimiento más alto fue el 30% de fibra a los 60 días, con el manejo de Biol, por lo que podemos concluir que entre más mayor es el porcentaje de proteína de un pasto el porcentaje de fibra disminuye,

Mera (2023), obtuvo porcentajes a los 45 días con el 33,66 %, a los 60 días 34,15%, a los 75 días 37,17% de fibra, siendo similares a los reportado por la presente investigación, por lo que se demuestra que entre más maduro es el pasto, mayor es el porcentaje de fibra

Porcentaje de materia seca

Según Chacón et al., (2010), en su investigación manifiesta porcentajes de materia seca del King grass verde del 13,03 % a los 60 días de corte, siendo inferior a los resultados obtenidos en la presente investigación.

Altura de planta

Los resultados encontrados en el presente estudio son inferiores a la investigación de Sotomayor y Macía (2017), obtuvo alturas de hasta 2,50 m promedio, a los 60 días siendo superior a los presentados por la presente investigación,

Producción de biomasa (MS)

Estos resultados son inferiores a los datos obtenidos por Rodríguez (2021), quien en su investigación “Comportamiento agronómico del pasto king grass morado

(*Pennisetum purpureum*) a diferentes edades de corte en la parroquia Manglaralto provincia de Santa Elena” determinó que el T3 (60 días) obtuvo los mejores resultados con una producción de materia seca de 11500 kg ha⁻¹.

Mera (2023), en su investigación, reporta resultados de 13330 kg h⁻¹a MS, por corte, siendo superiores a los reportado por la presente investigación.

4.5. Conclusiones

Las dos variedades del pasto King Grass (*Pennisetum purpureum*), aportan con excelente calidad y cantidad de forraje, lo que le hace un excelente forraje para la alimentación tanto para ganado bovino como para cualquier especie herbívora, mejorando la producción de carne y leche.

Los contenidos nutricionales de las dos variedades van a depender de la edad de corte, como han manifestado varios investigadores, que entre más maduro esté el pasto, el contenido de proteína se reduce, aumentando la cantidad de fibra y materia seca.

Referencias Bibliográficas

- Alarcón, R., Herrera, J., Rey, A., Pérez, J. y Hernandez, G. (2014). Producción de King Grass como alimento para el ganado vacuno con riego por aspersión de baja intensidad. *Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 23(2), 40-44. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93231238007>
- Arias, J. (2012). Comportamiento agronómico y valor nutricional de tres variedades de pastos *pennisetum* para corte en la zona de Pichilingue provincia de Los Ríos, 5 10 Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/252/T-UTB-FACIAG-AGROP-000024.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Chacón, A. y Vargas, C. (2010). Consumo de *Pennisetum purpureum* cv. King Grass a tres edades de cosecha en caprinos. *Agronomía Mesoamericana*, 21(2), 278-272. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212010000200005
- Cortes, D. y Olarte, O. (2018). Pasto de corte king grass morado (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*), una esperanza forrajera en la colonia agrícola de Acacias. *ECAPMA*, 5-8. Obtenido de <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/workpaper/article/view/2772/2858>

- Franco, J. (2015). Niveles de contenido ruminal en ensilaje del pasto king grass morado (*Pennisetum spp*) y valoración bromatológica en cuatro tiempos de conservación, 33-36. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/05b147c2-1a53-4611-9198-2761c7ea7735/content>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santo Domingo. (2015). Santo Domingo 2030 el futuro de Chilachito. Santo Domingo, Ecuador. Obtenido de [https://www.santodomingo.gob.ec/docs/transparencia/2018/05-Mayo/Anexos/s\)/PDOT%202030/PDOT%202030%20SANTO%20DOMINGO.pdf](https://www.santodomingo.gob.ec/docs/transparencia/2018/05-Mayo/Anexos/s)/PDOT%202030/PDOT%202030%20SANTO%20DOMINGO.pdf)
- Guerrero, J. (2012). Comportamiento agronómico y valor nutricional de tres pastos de corte king grass (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*), king grass morado (*Pennisetum spp*) y maralfalfa (*Pennisetum hybridum*) en el recinto La Independencia del cantón Ponce Enríquez, 34-46. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/5185cde0-9b01-42ca-9f5f-0fad63c992e4/content>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2022). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2021. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2021/Principales%20resultados-ESPAC_2021.pdf
- Larios C., Arévalo de Gauggel. G. y Matamoros, I,. (2018). Calidad nutricional de tres forrajes tropicales cosechados a diferentes edades de corte en Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras. 36 p. <http://hdl.handle.net/11036/5854>
- León, R., Bonifaz, N. y Francisco, G. (2018). Pastos y forrajes del Ecuador: siembra y producción de pasturas, 34-47. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19019/4/PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR%202021.pdf>
- Mera, W. (2023). Efecto de la frecuencia de corte en el rendimiento y composición química del king grass morado (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*) en Manglaralto, Santa Elena, 20-27. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/9617/1/UPSE-TIA-2023-0001.pdf>
- Ordaz, R., Sosa, E., Mendoza, S., Améndola, R., Reyes, S., Ortega, E. y Hernández, A. (2018). Composición química del pasto king grass (*Pennisetum purpureum Schumach*) a diferente intervalo de corte. Agro

- Productividad, 11(5), 134-139. Obtenido de <https://core.ac.uk/reader/249320199>
- Ovando, E., Maldonado, J., Guerra, C., Ovando, M., Valle, F. y Gálvez, L. (2019). Caracterización morfológica de 15 pastos de la especie *Pennisetum purpureum*. *Agroproductividad*, 12(12), 39-45. doi:<https://doi.org/10.32854/agrop.vi0.1484>
- Prudencio, D., Hidalgo, Y., Chagray, N., Airahuacho, F. y Maguiña, R. (2020). Producción y calidad forrajera de tres especies del género *Pennisetum* en el valle Alto Andino de Ancash. *Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 7(1), 21-29. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182020000100004
- Ramirez, J. (2013). Valor nutritivo y rendimiento del pasto king grass morado (*Pennisetum purpureum*), cosechado a cuatro edades de rebrote, durante el segundo año de establecimiento, Santo Domingo, 20-28. Obtenido de https://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/19841/1/6559_1.pdf
- Rodriguez, J. (2021). Comportamiento agronómico del pasto king grass morado (*Pennisetum purpureum*) a diferentes edades de corte en la parroquia Manglaralto provincia de Santa Elena, 20-32. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6519/1/UPSE-TIA-2021-0131.pdf>
- Serrano, J. y Salazar, T. (2010). Valoración nutricional del pasto king grass (*Pennisetum purpureum* x *pennisetum typhoides*), in vitro y a cuatro niveles de fertilización nitrogenada y época de corte. 25-36. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/513/9/TMV19.pdf>
- Sotomayor, G. y Macía, B. (2017). Aplicación de varias concentraciones de biofermentados enriquecidos con nitrógeno como abono foliar para la producción de pasto en la zona de Vinces – Ecuador, 22-43. Obtenido de <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/602454b4-3dff-4ed9-8a7f-a0eacd51a9c2/content>

