



## “COMPORTAMIENTO FORRAJERO DE TRES VARIEDADES DE FESTULOLIUM CON TRES TIPOS DE ESTIÉRCOL EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI”

Principal autor: <sup>1</sup> Cristian Benigno Valdivieso Hallo

Facultad de Ciencias Pecuarias  
Migue-gui@hotmail.com

Coautor: <sup>2</sup> Marco Bolívar Fiallos López

Facultad de Ciencias Pecuarias  
marcofiallos@yahoo.es

Coautor: <sup>3</sup> Santiago Fahureguy Jiménez Yáñez

Docente ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias  
tiagofahu@yahoo.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Cristian Benigno Valdivieso Hallo, Marco Bolívar Fiallos López y Santiago Fahureguy Jiménez Yáñez (2018): “Comportamiento forrajero de tres variedades de festulolium con tres tipos de estiércol en la estación experimental Tunshi”, Revista Caribeña de Ciencias Sociales (marzo 2018). En línea:

[//www.eumed.net/2/rev/caribe/2018/03/variedades-festulolium.html](http://www.eumed.net/2/rev/caribe/2018/03/variedades-festulolium.html)

### RESUMEN

En la Estación Experimental Tunshi, Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH, se procedió a evaluar tres tipos de estiércol: caprino, ovino y conejo, en la producción forrajera de tres variedades de Festulolium (Spring Green, Duo, Lofa), los resultados experimentales se evaluaron bajo un Diseño Bifactorial de Bloques Completamente al Azar. Cuarenta y ocho unidades experimentales de 20 m<sup>2</sup> cada una, fueron utilizadas, con 3 tratamientos para el Factor A (variedades de Festulolium) y 4 tratamientos para el Factor B (tipos de estiércol). Estableciéndose los mejores resultados para la variedad Duo, para altura (38,53 cm), cobertura basal (43,60%), aérea (90,51%), y producción de forraje tanto en verde (5,47 Tn/FV/ha corte), como en MS (1,39 Tn/FV/ha corte) a los 15, 30 y 45 días, tomando en consideración que es un híbrido de fácil adaptación a las condiciones de la zona. Al valorar la producción forraje de las diferentes variedades de Festulolium se consideró que al fertilizarlas con estiércol caprino se produjeron los mayores resultados en cuanto a altura, cobertura basal, producción en forraje verde y materia seca, mientras tanto que para cobertura aérea el estiércol ovino demostró ser el que mejor tanto en producción como en calidad.

El análisis del suelo antes y después de la fertilización indicó un cambio sustancial en el contenido de nutrientes, incrementándose tanto el nitrógeno como el fósforo y materia orgánica. El mejor tratamiento a nivel económico fue al aplicar estiércol caprino en la variedad Duo, registrándose un beneficio costo de 1,89.

#### Palabras clave:

Festulolium – estiércol - cobertura basal - producción en forraje verde y materia seca

### ABSTRACT

At the Experimental Station Tunshi, Cattle and Livestock Faculty, ESPOCH, three types of ordure were evaluated: goat, sheep and rabbit, in the fodder production of three varieties of Festulolium (Spring Green, Duo, Lofa), the experimental results were tabulated under a completely at Random Block Bi-factorial Design. Forty eight experimental units of 20 m<sup>2</sup> each one, were used, with 3 treatments for the Factor To (varieties of Festulolium) and 4 treatments for the Factor B (types of ordure). The best results being established for the variety Duo, for height (38,53 cm), basal coverage (43,60 %), aerial (90,51 %), and production of forage both in

green (5,47 Tn/FV/ha cutting), and in DM (1,39 Tn/FV/ha cutting) to 15, 30 and 45 days, considering that it is a hybrid of easy adaptation to the zone conditions. the forage production valuation of the different varieties of Festulolium it is thought that upon fertilizing with goat manure the highest height results, basal coverage, green forage production and dry matter are produced while for the aerial coverage, the ovine manure shows to be the one in both, in production and quality. The soil analysis before and after fertilization shows a significant change in the nutrient content as there was, increasing both the nitrogen and the phosphorus and organic matter. The best treatment at economically speaking was that upon applying goat manure in the Duo variety as it records a benefit- cost of 1,89 USD.

**Key words:**

Festulolium, ordure - basal – coverage - production in green forage and dry matter.

## **1. INTRODUCCION.**

Las condiciones ambientales de la región alto andina del Ecuador han posibilitado la introducción de nuevas especies de gramíneas y leguminosas provenientes de zonas templadas. La calidad nutricional y productividad de estas pasturas es alta pero pueden declinar por debajo de los niveles óptimos debido a deficiencias de agua, carencia de nutrientes, y mal manejo de la pastura. La ganadería en zonas altas siempre tendrán problemas especialmente en la sustentabilidad ecológica, agrícola y económica, sin embargo esto podría cambiar, generando nuevas tecnologías que ajusten o mitiguen a estos cambios edáficos.

Los forrajes constituyen el alimento de menor costo y mayor abundancia que aprovecha la capacidad de los herbívoros para transformar un alimento barato en producto para consumo humano. Dentro de las gramíneas forrajeras en la actualidad se cuenta con el Festulolium sp, que es un pasto híbrido intergenérico natural o sintético entre la exogamia obligado de especies de géneros Festuca y Lolium, considerado con frecuencia como componentes ideales de sistemas de pastizales en la actualidad. Las formas intermedias entre los dos géneros han sido reconocidas en la naturaleza y han sido considerados como híbridos por los taxonomistas.

En general los pastos Lolium perenne y Lolium multiflorum, son considerados los mejores elementos para la agricultura de pastizales, ya que proporcionan altos niveles de producción con alta calidad nutritiva. Sin embargo, carecen de la capacidad de recuperación frente a estrés abiótico y principalmente a la sequía y posibles temporadas de invierno que va en aumento debido al cambio climático.

La variedad Festulolium, es obtenida del cruzamiento de una línea de festuca alta por una línea de raigrás y luego retrocruzado por festuca alta, por varias generaciones, es una planta libre de endófitos, combina persistencia, tolerancia a sequía y calor con rendimiento, siendo su calidad forrajera promedio superior a la de festucas, es único de su tipo en el mercado.

Por lo expuesto anteriormente este trabajo estudio el comportamiento forrajero de tres variedades de Festulolium sp (Spring Gring, Duo y Lofa), con tres tipos de estiércol (caprino, ovino y de conejo), determinando la mejor variedad de Festulolium sp, cuando se aplica tres tipos de estiércol a una altura de 2750 m.s.n.m, evaluando los costos de producción de cada uno de los tratamientos en estudio.

## **2. METODOLOGÍA.**

Este estudio se desarrolló en La Hacienda Experimental Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, tuvo una duración de 133 días, constituida por un área total de 960 m<sup>2</sup> con tres variedades de Festulolium sp. El tiempo de duración de la investigación fue de 133 días, los cuales estuvieron distribuidos conforme a las necesidades de tiempo para cada actividad a partir del establecimiento de las especies, cortes de igualación y toma de datos considerando las condiciones imperantes de la zona.

<sup>1</sup>Ingeniero Zootecnista, Especialista en Manejo Pastos de clima frio y cálido

<sup>2</sup> Ingeniero Zootecnista, Magister en Medio Ambiente,

<sup>3</sup>Ingeniero Zootecnista Master en Agricultura Sustentable

## 2.1. Unidades experimentales

La investigación estuvo constituida por 48 unidades experimentales (parcelas), cuyas dimensiones fueron de 20 m<sup>2</sup> (5x 4 m en parcela neta útil), cada tratamiento conto con 4 repeticiones, dando una superficie total de 960 m<sup>2</sup>.

## 2.2 Materiales equipos e instalaciones

Los materiales y equipos que se utilizaron en la presente investigación fueron los siguientes:

### **Materiales**

- Piolas.
- Rótulos.
- Estacas para separación de parcelas.
- Guantes.
- Costales.
- Tablas.
- Tanque 200 l.
- Letreros de identificación.
- Funda de papel.
- Fundas plásticas.
- Cinta adhesiva.
- Flexómetro.
- Cuadrante de 1 m<sup>2</sup>.
- Pingos.

### **Herramientas**

- Martillo.
- Hoz.
- Azadón.
- Rastrillo.
- Sierra de madera.
- Pala.

### **Equipos**

- Balanza romana de 150 kg.
- Cámara fotográfica.
- Computadora.
- Tarjeta flash memory.
- Bomba de mochila.

### **Insumos**

- Festulolium Spring Gring.
- Festulolium DUO.
- Festulolium LOFA.
- Agua.
- Estiércol de cabra.
- Estiércol de conejo.
- Estiércol ovino.

## A. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizaron 4 tratamientos más un testigo, con 4 repeticiones obteniendo un total de 48 unidades experimentales, bajo un modelo de Diseño de Bloques Completamente al Azar, en arreglo bifactorial constituyendo el factor A, como las variedades de Festulolium y el factor B, los tipos de estiércol.

Análisis estadístico y pruebas de significancia.

<sup>1</sup>Ingeniero Zootecnista, Especialista en Manejo Pastos de clima frio y cálido

<sup>2</sup> Ingeniero Zootecnista, Magister en Medio Ambiente,

<sup>3</sup>Ingeniero Zootecnista Master en Agricultura Sustentable

Para el análisis estadístico se utilizó un Análisis de la Varianza (ADEVA), con separación de medias según Tukey a un nivel de significancia de  $p \leq 0.05$ .

## B. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

Previo el inicio de trabajo de campo se realizó el análisis de suelo donde se efectuó la aplicación de diferentes tipos de estiércol en las parcelas de las variedades de Festulolium, y compararlo con el análisis después de finalizado el trabajo de campo y determinar si existió o no enriquecimiento de nutrientes en el suelo.

Posteriormente se procedió a establecer el cultivo a sembrar, las semillas y posteriormente se efectuó un corte de igualación a 5 centímetros, para favorecer el vigor del material vegetativo y para uniformizar la altura de las unidades experimentales.

Consecutivamente de acuerdo al diseño y el sorteo de los tratamientos se delimitó con estacas e identificó las unidades experimentales para lo cual se establecieron parcelas de 20m<sup>2</sup>, para cada parcela y una separación entre repeticiones de 0,50 metros, y se realizó las distintas labores culturales necesarias, principalmente las deshierbas y el riego que se efectuó en función a las condiciones ambientales imperantes en la zona y en época del experimento.

Luego se procedió con la aplicación del estiércol de ovino, caprino, y conejo de forma basal de acuerdo a las parcelas de las diferentes variedades Festulolium sp Duo, Festulolium Spring Gring y Festulolium sp Lofa. Además se implementó una parcela sin abono que se constituyó en el tratamiento testigo.

Se realizó el control de malezas periódicamente para evitar la proliferación y competencia por nutrientes con los Festulolium y finalmente se realizó la toma de datos de altura de la planta, porcentaje de cobertura área y basal, el peso del forraje verde (Kg/FV/m<sup>2</sup>), así como también la producción MS.

## 3. RESULTADOS

### A. Análisis Bromatológicos De Tres Variedades De *Festulolium* Fertilizadas Con Tres Tipos De Estiércol En La Estación Experimental Tunshi

En la Tabla 1 se indican los resultados de los análisis bromatológicos de tres variedades de Festulolium fertilizadas con tres tipos de estiércol en la Estación Experimental Tunshi, para las diferentes variables, por efecto de la variedad.

Tabla 1 *Evaluación De Las Características Agronómicas Del Comportamiento Forrajero Por Efecto De Las Variedades De Festulolium En La Estación Experimental Tunshi.*

| VARIABLES                         | POR EFECTO DE LA VARIEDAD |                    |                     | EE   | Prob.   | Sign. |
|-----------------------------------|---------------------------|--------------------|---------------------|------|---------|-------|
|                                   | Festulolium Spring T1     | Festulolium Duo T2 | Festulolium Lofa T3 |      |         |       |
| Altura a los 15 días, cm.         | 21,15 b                   | 22,05 a            | 15,96 c             | 0,53 | 2,92E-9 | **    |
| Altura a los 30 días, cm.         | 28,99 b                   | 29,28 a            | 19,71 c             | 0,62 | 4,44E-3 | **    |
| Altura a los 45 días, cm.         | 36,88 b                   | 38,53 a            | 24,94 c             | 0,95 | 8,24E-2 | **    |
| Cobertura basal a los 15 días, %. | 33,18 b                   | 36,31 a            | 29,82 c             | 0,53 | 4,23E-2 | *     |
| Cobertura basal a los 30 días, %. | 36,93 b                   | 39,91 a            | 34,22 c             | 0,40 | 8,69E-1 | **    |
| Cobertura basal a los 45 días, %. | 40,83 b                   | 43,60 a            | 39,98 c             | 0,31 | 1,23E-1 | **    |
| Cobertura aérea a los 15 días, %. | 81,32 b                   | 82,65 a            | 78,29 c             | 0,59 | 2,92E-5 | **    |

<sup>1</sup>Ingeniero Zootecnista, Especialista en Manejo Pastos de clima frío y cálido

<sup>2</sup>Ingeniero Zootecnista, Magister en Medio Ambiente,

<sup>3</sup>Ingeniero Zootecnista Master en Agricultura Sustentable

|                                      |         |         |         |      |         |    |  |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|------|---------|----|--|
| días, %.                             |         |         |         |      |         |    |  |
| Cobertura aérea a los 30 días, %.    | 84,98 b | 86,73 a | 81,53 c | 0,53 | 2,25E-7 | ** |  |
| Cobertura aérea a los 45 días, %.    | 88,67 b | 90,51 a | 85,19 c | 0,47 | 1,53E-8 | ** |  |
| Días a la prefloración, días, %.     | 45,75 b | 44,25 a | 46,38 a | 0,21 | 6,65E-9 | ** |  |
| Producción. de forraje verde, Tn/FV. | 5,21 b  | 5,47 a  | 4,83 c  | 0,18 | 5,39E-2 | ** |  |
| Producción de materia seca, Tn/MS.   | 1,29 b  | 1,39 a  | 0,96 c  | 0,22 | 4,45E-8 | ** |  |

En la evaluación de la altura de las plantas a los 15 días, por efecto de la interacción entre las diferentes especies de *Festulolium* y el tipo de abono orgánico, se reportó diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ), estableciéndose las mejores respuestas cuando al *Festulolium Duo* se fertilizó con estiércol de conejo (t2e4) con valores de 26,30 cm, y las respuestas más bajas fueron reportadas en el pasto *Festulolium Lofa* al adicionar abono de caprino (t3e1), con valores de 17,80 cm.

## 1. Altura a los 15 días (cm)

### a. Por efecto de la variedad de *Festulolium*

En el análisis de las medias obtenidas de la altura a los 15 días de las diferentes variedades de *Festulolium*, como se muestra en la Tabla 1, se reportaron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), registrándose las mejores respuestas en la variedad *Festulolium Duo* (T2), con 22,05 cm y que descendieron a 21,15 cm en el *Festulolium Spring Gring*, en tanto que las respuestas más bajas se consiguieron en el *Festulolium Lofa* (T3), con 15,96 cm. De acuerdo a los reportes indicados se afirma que para obtener forrajes más altos, la mejor variedad para sembrar es el *Festulolium Duo*, al respecto Alonso, M. (2008), indica que el *Festulolium Duo* se ha evaluado ampliamente en ensayos de rendimiento en todo el Medio Oriente y en el noreste de los Estados Unidos, es el resultado de un cruce entre la mejor festuca prado y mejor tetraploide de rye grass perenne, que es digerible como rye grass y es agradable al paladar, es mejor para climas con condiciones variables ya que la mezcla forrajera de las dos especies logra adaptarse mejor a las condiciones climáticas que otros forrajes, alcanzando alturas superiores.

### b. Por efecto del tipo de estiércol

Como se indica en la Tabla 1, en la evaluación de la altura de la planta de *Festulolium* por efecto de los diferentes tipos de abonos orgánicos se presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), registrándose las mejores respuestas al adicionar abono de ovino (T2), con 21,03 cm, y que presentaron una disminución cuando se fertilizó con estiércol de conejo ya que registraron respuestas de 20,98 cm, prosiguiendo con el análisis se reportaron las medias cuando se utilizó estiércol caprino, con 20,87 cm, mientras tanto que las respuestas más bajas se presentaron en el tratamiento control (T0), con alturas a los 15 días de 16,00 cm.

## 2. Altura a los 30 días

### a. Por efecto de la variedad de *Festulolium*

Así mismo en la Tabla 1, se indica que la altura de la planta a los 30 días por efecto de la variedad de *Festulolium*, presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), registrándose la mejor respuesta al evaluar la variedad Duo (T2) con 29,28 cm y presentaron un descenso en la variedad Spring Gring, ya que las respuestas fueron de 28,99 cm, mientras tanto que las respuestas más bajas se reportaron en la variedad Lofa (T3) con 19,71 cm.

<sup>1</sup>Ingeniero Zootecnista, Especialista en Manejo Pastos de clima frío y cálido

<sup>2</sup>Ingeniero Zootecnista, Magister en Medio Ambiente,

<sup>3</sup>Ingeniero Zootecnista Master en Agricultura Sustentable

### **b. Por efecto del tipo de estiércol**

En la evaluación de la altura de la planta a los 30 días de las diferentes variedades de *Festulolium* por efecto del tipo de estiércol que se muestra en la Tabla 2, adicionado al suelo, se presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), registrándose la mejor respuesta al aplicar estiércol caprino con 28,67 cm, las cuales descendieron a 27,05 cm, reportadas al fertilizar con abono ovino (T2), siguiendo con el análisis se reportaron las medias de las parcelas fertilizadas con estiércol de conejo (T3) con alturas de 26,92 cm, y las respuestas más bajas, se reportaron en el tratamiento de control (T0), con 21,33 cm.

En la evaluación de la altura de las plantas a los 30 días por efecto de la interacción entre las diferentes variedades de *Festulolium* y el tipo de estiércol, se presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), estableciéndose las mejores respuestas en la variedad Lofa fertilizado con estiércol de conejo (T1EC) con 33,25 cm, mientras tanto que los reportes más bajos en la variedad Duo tanto al fertilizar con estiércol de conejo como de caprino ya que las alturas medias a los 30 días fueron de 21,10 cm y 16,15 cm.

### **3. Altura a los 45 días, cm**

#### **a. Por efecto de la variedad de *Festulolium***

La altura de la planta a los 45 días por efecto de la variedad de *Festulolium*, Tabla 1, presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), determinándose las mejores respuestas en el Duo con 38,53 cm, y que descendieron a 36,88 cm en el Spring Gring, mientras tanto que las respuestas más bajas se registraron en el pasto Lofa con valores de 24,94 cm.

#### **b. Por efecto del tipo de estiércol**

En la evaluación de la altura a los 45 días del *Festulolium* Lofa, Duo y Spring Gring, por efecto de la adición de diferentes tipos de estiércol presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), registrándose en la Tabla 2, las mejores respuestas al fertilizar con estiércol caprino, con 36,38 cm las cuales descendieron a 34,97 cm cuando se abonó con estiércol de oveja, seguido de las alturas de las parcelas estiércol de conejo, con 33,62 cm en tanto que las respuestas más bajas, se registraron en el tratamiento de control con 28,82 cm.

En la evaluación de la altura a la planta a los 45 días por efecto de la interacción entre la variedad de *Festulolium* y el tipo de estiércol adicionado al suelo, se presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), estableciéndose las mejores respuestas en la variedad *Festulolium* Sprig Gring y Duo fertilizado con estiércol de caprino con alturas de 41,05 cm y 40,80 cm, respectivamente, en tanto que los resultados más bajos se apreciaron en la variedad Lofa, fertilizados con estiércol caprino, ovino y grupo control con alturas medias de 27,30 cm; 26,15 cm y 21,90 cm.

### **4. Porcentaje de cobertura basal a los 15 días, cm.**

#### **a. Por efecto de la variedad de *Festulolium***

La cobertura basal a los 15 días por efecto de la variedad de *Festulolium*, presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), en cuanto al análisis de los datos la mejor respuesta se obtuvo al evaluar la variedad *Festulolium* Duo con 36,31%, y que descendieron a 33,18% en el Spring Gring, en tanto que las respuestas más bajas, se reportaron en el Lofa con 29,82%.

#### **b. Por efecto del tipo de estiércol**

En la evaluación del porcentaje de cobertura aérea a los 15 días de las variedades de *Festulolium* por efecto del tipo de estiércol, Tabla 2, se presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), estableciéndose la mejor cobertura basal al adicionar abono caprino cuyas medias fueron de 34,92% y que descendieron a 33,64%, al utilizar estiércol ovino,

<sup>1</sup>Ingeniero Zootecnista, Especialista en Manejo Pastos de clima frío y cálido

<sup>2</sup>Ingeniero Zootecnista, Magister en Medio Ambiente,

<sup>3</sup>Ingeniero Zootecnista Master en Agricultura Sustentable

seguido de las parcelas fertilizadas con estiércol de conejo (T3) con 32,84%, mientras tanto que las respuestas más bajas se reportaron en el tratamiento de control (T0) con 31,01%, es decir que para alcanzar mayor porcentaje de cobertura basal a los 15 días .

Mientras que para la interacción entre las variedades de *Festulolium* y el tipo de estiércol el porcentaje de cobertura basal a los 15 días no reportó diferencias estadísticas por efecto de la interacción entre las diferentes variedades de *Festulolium* y el tipo de estiércol, reportándose los valores más altos en la variedad Duo fertilizada con estiércol ovino, caprino de conejo y sin estiércol con 38,64%, 36,22%, 35,61% y 34,75%.

## **5. Porcentaje de cobertura basal a los 30 días, cm.**

### **a. Por efecto de la variedad de *Festulolium***

El análisis del porcentaje de cobertura basal a los 30 días determinó diferencias altamente significativas por efecto de la variedad de *Festulolium*, ( $P < 0,01$ ), estableciéndose las respuestas más altas en el Duo con 39,91% y que desciende en las parcelas del Spring Gring ya que la cobertura basal fue de 36,93%, mientras tanto que los resultados más bajos fueron determinados en el Lofa con 34,22%. Según <http://www.wikipedia.org>.(2014), posee el crecimiento más rápido de las forrajeras perennes y compite con las demás, pudiendo comenzar a aprovecharse entre los 60 a 80 días de implantado. Un híbrido es el organismo vivo animal o vegetal procedente del cruce de dos organismos de razas, especies o subespecies distintas o de alguna o más cualidades diferentes.

### **b. Por efecto del tipo de estiércol**

La evaluación del porcentaje de cobertura basal a los 30 días de las variedades de *Festulolium* reportó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto del tipo de estiércol, reportándose las respuestas más altas al fertilizar con estiércol caprino con 38,63% y que desciende a 37,62% al utilizar el estiércol ovino, así como también desciende al utilizar estiércol de conejo con medias de 36,72% mientras tanto que los resultados más altos fueron reportados en las parcelas del grupo control ya que la cobertura basal fue de 65,10%.

El porcentaje de cobertura basal a los 30 días por efecto de la interacción entre las diferentes variedades de *Festulolium* y el tipo de estiércol no reportaron diferencias estadísticas, estableciéndose las respuestas más altas en la variedad Duo fertilizada con estiércol caprino, de conejo y ovino ya que las medias fueron de 42,22%, 39,95% y 39,84% respectivamente, mientras tanto que las respuestas más bajas fueron alcanzadas en la variedad Lofa al fertilizar con estiércol caprino, control y conejo con cobertura de 35,17%, 33,75% y 31,95% respectivamente, Spring Gring fertilizado con estiércol caprino, ovino y de conejo las respuestas fueron de 34,22%, 33,97% y 32,78%, y sin fertilizante los porcentajes de cobertura basal fueron de 30,72%, 30,14% y 26,53%.

## **6. Cobertura Basal a los 45 días**

### **a. Por efecto de la variedad de *Festulolium***

Tal como se indica en la Tabla 1, para la variable porcentaje de cobertura basal a los 45 días registró diferencias altamente significativas por efecto de la variedad de *Festulolium* ( $P < 0,01$ ), reportándose el mayor porcentaje en las parcelas del Duo con 43,60% prosiguiendo con los resultados reportados por la variedad Spring Gring con 40,83%, mientras tanto que las respuestas más bajas fueron reportadas por el Lofa con 39,98% de cobertura basal.

### **b. Por efecto del tipo de estiércol**

<sup>1</sup>Ingeniero Zootecnista, Especialista en Manejo Pastos de clima frío y cálido

<sup>2</sup> Ingeniero Zootecnista, Magister en Medio Ambiente,

<sup>3</sup>Ingeniero Zootecnista Master en Agricultura Sustentable

Al analizar el porcentaje de cobertura basal a los 45 días, en la tabla 1 se demuestra que las *Festulolium* evaluadas muestran diferencias altamente significativas por efecto del tipo de estiércol, los reportes más altos fueron fertilizar con estiércol de conejo con 42,99%, seguido de las respuestas al utilizar estiércol caprino con 42,38%, seguida de las respuestas al adicionar al suelo estiércol ovino con 41,86%, así como también al utilizar estiércol de conejo con 70,49%, mientras tanto que las coberturas basales más bajas fueron establecidas en el grupo control con 38,65%.

En la interacción de los factores A y B, no se reportaron diferencias estadística, ( $P > 0,05$ ), estableciéndose las mayores respuestas en la variedad Duo tanto al fertilizar con abono caprino ovino, y conejo ya que las respuestas fueron de 46,09%, 44,31% y 43,00% respectivamente, mientras tanto que las respuestas más bajas fueron reportadas por el Lofa del grupo control con 36,22%

## **7. Porcentaje de cobertura Aérea a los 15 días**

### **a. Por efecto de la variedad de *Festulolium***

La cobertura aérea de la planta a los 15 días, por efecto de la variedad del *Festulolium*, reportó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), estableciéndose la mejor respuesta en la variedad Duo con 82,65% y que descendieron a 81,32% en la variedad Spring Gring, en tanto que las respuestas más bajas se reportaron en la variedad *Festulolium* Lofa con 78,29%. Para [\(http://www.ruralprimicias.com\)](http://www.ruralprimicias.com).(2015), la producción del *Festulolium* Duo está encaminada a crear cambios tendientes a maximizar la producción del cultivo, surge como consecuencia de una esfuerzo conjunto de mejoramiento agrícola al unir dos híbridos, que son materiales de alta producción de hojas, con tallos finos, gran cantidad de yemas por corona, lo que da gran estabilidad de tallos por metro cuadrado, gran uniformidad y alta relación hoja tallo.

### **b. Por efecto del tipo de estiércol**

En la valoración del porcentaje de cobertura aérea a los 15 días, de las diferentes variedades de *Festulolium* por efecto del tipo de estiércol adicionado al suelo, se presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), registrándose la mejor respuesta al aplicar abono ovino con 82,47%, y que descendieron a 81,99% cuando se adicionó abono caprino, así como también al adicionar abono de conejo con respuestas de 81,03%, mientras que las coberturas más bajas se reportaron en el tratamiento control, 77,53%.

La variable porcentaje cobertura aérea de la planta a los 15 días reportó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto de la interacción entre la variedad de *Festulolium* y el tipo de estiércol, estableciéndose las mejores respuestas al aplicar abono ovino en la variedad Spring Gring, con 84,42%, mientras tanto que los resultados más bajos fueron registrados en la variedad Sprig Gring y Lofa del grupo control con 76,95% y 74,83%.

## **8. Porcentaje de cobertura Aérea a los 30 días**

### **a. Por efecto de la variedad de *Festulolium***

En la evaluación del porcentaje de cobertura aérea de la planta a los 30 días, se presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto de la variedad de *Festulolium*, estableciéndose las mejores respuestas en las parcelas de *Festulolium* Duo con 86,73% y que descendieron a 84,98% en la variedad Spring Gring, mientras tanto que las respuestas más bajas se registraron en la variedad *Festulolium* Lofa con 81,53%.

### **b. Por efecto del tipo de estiércol**

El porcentaje de cobertura aérea de las diferentes variedades de *Festulolium*, presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) por efecto del tipo estiércol adicionado al suelo,

<sup>1</sup>Ingeniero Zootecnista, Especialista en Manejo Pastos de clima frío y cálido

<sup>2</sup> Ingeniero Zootecnista, Magister en Medio Ambiente,

<sup>3</sup>Ingeniero Zootecnista Master en Agricultura Sustentable

estableciéndose las mejores respuestas al fertilizar con estiércol ovino con 86,34%, y que descendieron a 85,93% cuando se adicione estiércol caprino, a continuación se aprecia los reportes al fertilizar el suelo con estiércol de conejo con 84,51%, en tanto que la cobertura más baja fue reportada en el grupo control, 80,88%.

En la evaluación de la a la cobertura aérea a los 30 días del pasto cultivado por efecto de la interacción entre la variedad y el tipo de abono orgánico adicionado al suelo presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) entre medias, las 3 mejores respuestas que se obtuvieron se evaluaron en la variedad Festulolium Duo adicionando abono de ovino, en la variedad Spring Gring con abono de caprino y en la variedad Festulolium Duo con abono de caprino, cuyas medias de a fueron 129,36%, 128,53% y 127,39% respectivamente, y las tres respuestas más bajas se evaluaron en los tratamientos de control en las tres variedades Festulolium Lofa, Spring Gring y Festulolium Duo cuyas medias de a fueron 121,83%, 120,20% y 117,78% respectivamente.

## **9. Porcentaje de cobertura Aérea a los 45 días**

### **a. Por efecto de la variedad de Festulolium**

Las respuestas obtenidas del porcentaje de cobertura aérea a los 45 días del pasto cultivado por efecto de la variedad presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ) entre medias, las mejores respuestas se obtuvieron al evaluar la variedad Festulolium Duo (T2) cuyas medias fueron de 90,51%, y que descendieron a 88,67% en la variedad Spring Gring (T1) y las respuestas más bajas se obtuvieron al evaluar la variedad Festulolium Lofa (T3) cuyas medias fueron de 85,19%.

### **b. Por efecto del tipo de estiércol**

La cobertura aérea del Festulolium, registró diferencias significativas ( $P < 0,01$ ), dentro de los tratamientos en estudio por efecto de la aplicación al suelo de diferentes tipos de estiércol apreciándose las respuestas más altas en las parcelas fertilizadas con estiércol ovino y caprino, con coberturas de 86,34% y 85,93%, así como también al aplicar estiércol de conejo con 84,51%, mientras tanto que las respuestas menos eficientes fueron alcanzadas en el grupo control con 80,88%.

La valoración del efecto de la interacción entre el tipo de Festulolium y el tipo de estiércol sobre la variable porcentaje de cobertura aérea y el tipo de estiércol determino diferencias altamente significativas entre las medias de los tratamientos estableciéndose por lo tanto las mayores respuestas en la variedad Duo al fertilizar con estiércol caprino, seguida de los resultados alcanzados en la variedad Spring Gring y Duo fertilizadas con estiércol ovino con valores de 92,11% y 91,47% respectivamente, y que desciende en las variedades mencionadas pero al ser fertilizadas con estiércol de conejo a valores de 89,39% y 89,25% respectivamente. A continuación se aprecian los reportes alcanzados en la variedad Duo y Spring Gring del grupo control con resultados de 88,06% y 84,42%, mientras tanto que las respuestas más bajas fueron alcanzadas por el Festulolium de la variedad Lofa al fertilizar con estiércol de ovino, conejo y en el grupo control con 87,00%, 85,64% y 80,89% respectivamente.

## **10. Días a la prefloración**

Los días de ocurrencia a la prefloración, de las diferentes variedades de Festulolium registraron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P \leq 0,01$ ), estableciéndose los mayores resultados en la variedad Lofa con 46,38 días y que desciende a 45,75 días en la variedad Spring Gring mientras tanto los menores días a la prefloración es decir 44,25 días se consideran en la variedad Duo.

<sup>1</sup>Ingeniero Zootecnista, Especialista en Manejo Pastos de clima frio y cálido

<sup>2</sup> Ingeniero Zootecnista, Magister en Medio Ambiente,

<sup>3</sup>Ingeniero Zootecnista Master en Agricultura Sustentable

Las respuestas obtenidas de los días a la prefloración de las diferentes variedades de Festulolium reportaron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto de la aplicación al suelo de diversos tipos de estiércol, estableciéndose respuestas que van de 46 días en el grupo control a 45,42 días y días y 45,75 días al aplicar estiércol ovino y de conejo respectivamente mientras tanto que el menor tiempo a la prefloración y que corresponde a 44,67 días fue alcanzado al utilizar estiércol caprino, Tabla 1.

Los valores medios reportados por los días a la prefloración de la planta no reportaron diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ), por efecto de la interacción entre las variedades de Festulolium y los tipos de estiércol, estableciéndose las respuestas más altas en la variedad Lofa fertilizada con estiércol ovino, de conejo y sin fertilizar con resultados de 46 días, 46,75 días y 47,25 días, seguido de las respuestas de la variedad Spring Gring del grupo control y fertilizadas con estiércol ovino y de conejo con una respuesta de 46 días. Mientras tanto que los resultados más bajos pero al mismo tiempo más eficientes fueron reportados en las parcelas de la variedad Duo fertilizadas con estiércol caprino, ovino de conejo y grupo control ya que las respuestas medias fueron de 43,50 días, 44,25 días, 44,50 días y 44,75 días.

**Tabla 2**  
**Evaluación De Las Características Agronómicas Del Comportamiento Forrajero De Las Variedades De Festulolium Por Efecto Del Tipo De Estiércol.**

| VARIABLES                           | Por efecto del tipo de estiércol |            |          |           | EE    | Prob.   | Sign. |
|-------------------------------------|----------------------------------|------------|----------|-----------|-------|---------|-------|
|                                     | Control T0                       | Caprino T1 | Ovino T2 | Conejo T3 |       |         |       |
| Altura a los 15 días, cm.           | 16,00                            | b 20,87    | a 21,03  | a 20,98   | a 0,6 | 1,22E-6 | **    |
| Altura a los 30 días, cm.           | 21,33                            | b 28,67    | a 27,05  | a 26,92   | a 0,7 | 1,60E-7 | **    |
| Altura a los 45 días, cm.           | 28,82                            | b 36,38    | a 34,97  | a 33,62   | a 1,1 | 1,71E-4 | **    |
| Cobertura basal a los 15 días, %.   | 31,01                            | a 34,92    | a 33,64  | a 32,84   | a 0,6 | 7,86E-4 | **    |
| Cobertura basal a los 30 días, %.   | 35,10                            | b 38,63    | a 37,62  | a 36,72   | b 0,4 | 5,35E-5 | **    |
| Cobertura basal a los 45 días, %.   | 38,65                            | b 42,38    | a 41,86  | a 42,99   | a 0,3 | 1,23E-1 | **    |
| Cobertura aérea a los 15 días, %.   | 77,53                            | b 81,99    | a 82,47  | a 81,03   | a 0,8 | 3,90E-5 | **    |
| Cobertura aérea a los 30 días, %.   | 80,88                            | b 85,93    | a 86,34  | a 84,51   | a 0,6 | 8,92E-7 | **    |
| Cobertura aérea a los 45 días, %.   | 84,45                            | b 89,76    | a 90,19  | a 88,09   | a 0,5 | 3,60E-8 | **    |
| Días a la prefloración, días        | 46,00                            | a 44,67    | a 45,42  | a 45,75   | a 0,2 | 6,27E-4 | **    |
| Producción de forraje verde, Tn/FV. | 4,31                             | b 6,30     | a 5,62   | a 4,46    | b 0,2 | 8,56E-8 | **    |
| Producción de materia seca, Tn/MS   | 1,19                             | b 1,39     | a 1,25   | a 1,02    | b 0,5 | 9,53E-5 | **    |

Al analizar el porcentaje de cobertura basal a los 45 días de los Festulolium evaluadas se aprecia diferencias altamente significativas por efecto del tipo de estiércol, estableciéndose los reportes más altos al fertilizar con estiércol de conejo con 42,99%, seguido de las respuestas al utilizar estiércol caprino con 42,38%, seguida de las respuestas al adicionar al suelo estiércol ovino con 41,86%, así como también al utilizar estiércol de conejo con 70,49%, mientras tanto que las coberturas basales más bajas fueron establecidas en el grupo control con 38,65%.

## 11. Producción de forraje verde

<sup>1</sup>Ingeniero Zootecnista, Especialista en Manejo Pastos de clima frío y cálido

<sup>2</sup>Ingeniero Zootecnista, Magister en Medio Ambiente,

<sup>3</sup>Ingeniero Zootecnista Master en Agricultura Sustentable

La producción de materia verde del Festulolium presentó diferencias altamente significativas ( $P \leq 0,01$ ), estableciéndose la mejor producción en la variedad Duo con 5,21 Tn/ha/año, mientras tanto que la menor producción fue de 4,83 Tn/haFV/corte fue lograda por la variedad Lofa, el valor intermedio se reportó en las parcelas del Spring Gring, con 5,21 Tn/ha/corte de forraje verde.

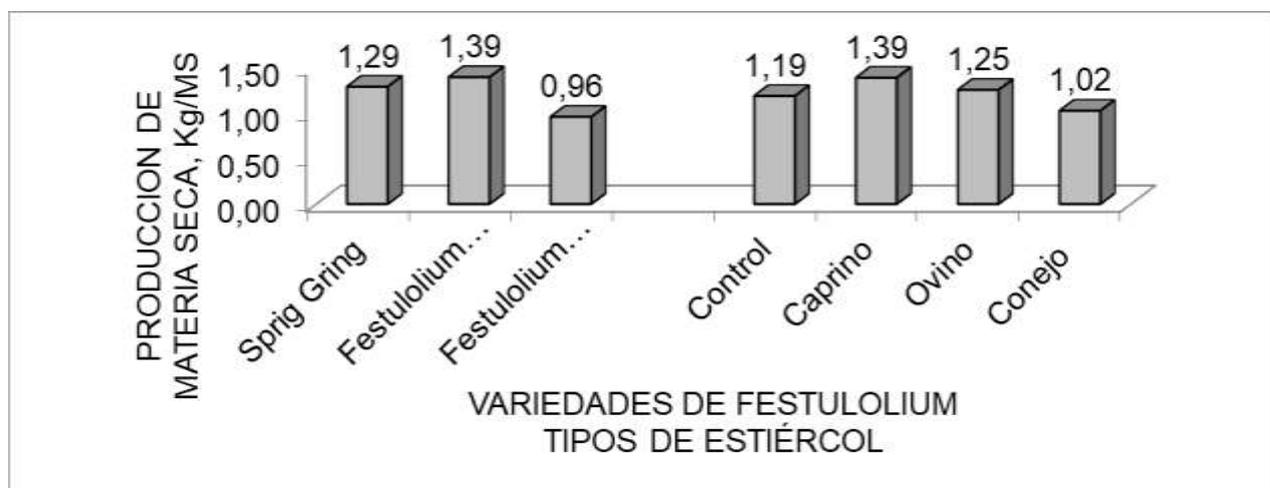
Las respuestas de la producción de forraje verde de las variedades de Festulolium reportaron diferencias altamente significativas por efecto del tipo de estiércol, determinándose los resultados más altos al utilizar estiércol caprino con 6,30 Tn/haFV, y que desciende en las parcelas fertilizadas con estiércol ovino ya que los resultados fueron de 5,62 Tn/haFV, mientras tanto que los resultados menos eficientes fueron reportados en las parcelas fertilizadas con estiércol de conejo y las del grupo control con resultados de 4,46 Tn/ha/FV y 4,31 Tn/ha/FV.

La variable producción de forraje verde no reporto diferencias estadísticas por efecto de la interacción entre las diferentes variedades de Festulolium y el tipo de estiércol, estableciéndose los mayores reportes en las parcelas de la variedad Duo y Lofa y Spring Gring fertilizadas con estiércol caprino con respuestas de 6,65, 6,16 y 6,09 Tn/haFV/corte, mientras que los resultados más bajos se aprecian con Lofa del grupo control con 3,39 Tn/haFV/corte.

## 12. Producción de Materia Seca

La variable producción de forraje en materia seca determino diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto de la variedad de Festulolium, estableciéndose las respuestas más altas en la variedad Duo con medias de 1,39 Tn/FMS/ha/corte, y que descendieron en la producción alcanzada en las parcelas de la variedad Spring Gring, con 1,29 Tn/FMS/ha/corte, mientras tanto que las respuestas menos eficientes fueron determinadas en las plantas de la variedad Lofa con 0,96 Tn/FMS/ha/corte. <http://www.ampacseed.com>. (2015), es el resultado de un cruce de Festuca y raigrás perenne. Duo tiene la resistencia al invierno y verano el crecimiento constante de la Festuca prado, y la calidad de un Rye grass perenne. Esta variedad da al productor el valor de alimentación óptima en un alto rendimiento de forraje sea en materia verde o seca que debe durar varios años.

Las medias registradas de la producción de forraje en materia verde del Festulolium, reportaron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto del tipo de estiércol identificándose los valores más altos al aplicar estiércol caprino con 1,39 Tn/haFMS/corte, y que descendió a 1,25 y 1,19Tn/ha/FMS/corte, respectivamente mientras tanto que los resultados más bajos fueron registrados en las parcelas del grupo control con 1,02 y 1,39 Tn/ha/FMS/corte.



<sup>1</sup>Ingeniero Zootecnista, Especialista en Manejo Pastos de clima frio y cálido

<sup>2</sup>Ingeniero Zootecnista, Magister en Medio Ambiente,

<sup>3</sup>Ingeniero Zootecnista Master en Agricultura Sustentable

Figura 1. *Evaluación de la producción de materia seca por efecto de las variedades de Festulolium y efecto del tipo de estiércol en la estación experimental Tunshi.*

La evaluación estadística de la producción de materia seca, Figura 1, no se reportó diferencias estadísticas por efecto de la interacción entre las diferentes variedades de Festulolium y los tipos de estiércoles, registrándose los resultados más altos al aplicar en la variedad Duo y Spring Gring estiércol caprino con respuestas de 1,60 y 1,45 Tn/haFMS/corte, y que desciende en las parcelas de la variedad Duo tanto al adicionar estiércol ovino como en el grupo control con 1,42 y 1,41 Tn/haFMS/corte, mientras tanto que la variedad que alcanzo menores producciones de materia seca fue reportada en las parcelas de Festulolium Lofa, fertilizado con estiércol de conejo y en el grupo control con registros de 0,94 y 0,78 Tn/haFMS/corte.

## **B. Análisis Bromatológico De Las Diferentes Variedades De Festulolium Fertilizadas Con Diversos Tipos De Estiércoles**

El análisis del contenido de humedad del festulolium, indicado en la Tabla 3, los mayores resultados en la variedad Spring Gring fertilizada con abono de conejo con medias de 77,72% mientras tanto que los resultados más bajos se identificaron en el grupo control con 71,36%. Para la variedad Duo los resultados más altos son registrados al utilizar estiércol caprino con 76,01% y las respuestas más bajas en el grupo control con 70,34%, finalmente para la variedad Lofa los registros más altos se aprecian al utilizar estiércol caprino con 81,92% y la humedad más baja fue registrada en el grupo control con 77,82%.

El contenido de humedad es inversamente proporcional al de materia seca por lo tanto el Festulolium con más humedad presentará un menor contenido de materia seca y viceversa por lo tanto el mayor contenido de materia seca se aprecia en las parcelas de la variedad Duo y Festulolium en el grupo control, con medias de 28,64% y 29,66% respectivamente, mientras tanto que los resultados más bajos se evidencian en las parcelas de la variedad festulolium Lofa abonadas con estiércol caprino y ovino con medias de 18,08% y 18,21%.

El análisis de la proteína de la planta identifico los resultados más altos en la variedad de Festulolium Lofa fertilizadas con estiércol caprino, ovino y de conejo con 13,99, 13,82 y 14,19% respectivamente mientras tanto que los resultados más bajos fueron establecidos en las parcelas del Festulolium Spring Gring fertilizadas con estiércol caprino, ovino y de conejo ya que las medias fueron de 11,88, 11,67 y 11,31% respectivamente.

En el análisis bromatológico de los Festulolium se aprecia las respuestas más altas de extracto etéreo en la variedad Duo fertilizada con abono caprino y en el Lofa fertilizado con estiércol de conejo ya que las respuestas fueron de 2,02 y 2,05% mientras tanto que los valores más bajos fueron determinados en las parcelas de la variedad Spring Gring del grupo control y fertilizadas en estiércol de conejo con valores de 1,78 y 1,88%.

El análisis de la Fibra cruda de las diferentes variedades de Festulolium fertilizadas con estiércol ovino, caprino y de conejo en comparación de las parcelas sin fertilizas identificaron las mayores aportes de fibra en las parcelas de la variedad Spring Gring y Duo del grupo control con medias de 25,43 y 25,92% , los resultados más bajos fueron determinados en las parcelas de la variedad Lofa que fueron fertilizadas con estiércol caprino, ovino y de conejo con medias de 23,87%, 23,90% y 23,77% respectivamente.

<sup>1</sup>Ingeniero Zootecnista, Especialista en Manejo Pastos de clima frio y cálido

<sup>2</sup>Ingeniero Zootecnista, Magister en Medio Ambiente,

<sup>3</sup>Ingeniero Zootecnista Master en Agricultura Sustentable

<sup>1</sup>Ingeniero Zootecnista, Especialista en Manejo Pastos de clima frio y cálido

<sup>2</sup> Ingeniero Zootecnista, Magister en Medio Ambiente,

<sup>3</sup>Ingeniero Zootecnista Master en Agricultura Sustentable

**Tabla 3**

*Análisis Bromatológico De Las Variedades De Festulolium Fertilizadas Con Diferentes Tipos De Estiércol.*

| VARIEDAD                 | Tratamiento | Humedad | Materia Seca | Proteína Cruda | Extracto etéreo | Fibra cruda | Cenizas | Materia org. | ELN   |
|--------------------------|-------------|---------|--------------|----------------|-----------------|-------------|---------|--------------|-------|
| Festulolium Spring Gring | Control     | 71,36   | 28,64        | 11,35          | 1,78            | 25,43       | 10,2    | 89,8         | 51,24 |
| Festulolium Spring Gring | Caprino     | 76,12   | 23,88        | 11,88          | 1,92            | 24,98       | 10,46   | 89,54        | 50,76 |
| Festulolium Spring Gring | Ovino       | 75,86   | 24,14        | 11,67          | 1,86            | 25,01       | 10,39   | 89,61        | 51,07 |
| Festulolium Spring Gring | Conejo      | 77,72   | 22,28        | 11,31          | 1,97            | 25,07       | 10,56   | 89,44        | 51,09 |
| Festulolium Duo          | Control     | 70,34   | 29,66        | 11,29          | 1,88            | 25,92       | 11,67   | 88,33        | 49,24 |
| Festulolium Duo          | Caprino     | 76,01   | 23,99        | 12,64          | 2,02            | 24,81       | 11,25   | 88,75        | 49,28 |
| Festulolium Duo          | Ovino       | 75,59   | 24,41        | 12,52          | 1,99            | 24,87       | 11,18   | 88,82        | 49,44 |
| Festulolium Duo          | Conejo      | 75,41   | 24,59        | 12,23          | 1,91            | 25,09       | 11,17   | 88,83        | 49,6  |
| Festulolium Lofa         | Control     | 77,08   | 22,92        | 12,85          | 1,85            | 24,05       | 12,34   | 87,66        | 48,91 |
| Festulolium Lofa         | Caprino     | 81,92   | 18,08        | 13,99          | 1,93            | 23,87       | 12,76   | 87,24        | 47,45 |
| Festulolium Lofa         | Ovino       | 81,79   | 18,21        | 13,82          | 1,86            | 23,9        | 12,69   | 87,31        | 47,73 |
| Festulolium Lofa         | Conejo      | 78,06   | 21,94        | 14,19          | 2,05            | 23,77       | 12,38   | 87,62        | 47,61 |

<sup>1</sup>Ingeniero Zootecnista, Especialista en Manejo Pastos de clima frio y cálido

<sup>2</sup> Ingeniero Zootecnista, Magister en Medio Ambiente,

<sup>3</sup>Ingeniero Zootecnista Master en Agricultura Sustentable

La evaluación de la composición bromatológica del pasto Festulolium determino los resultados más altos para el contenido de cenizas en las parcelas de la variedad Lofa fertilizadas con estiércol, caprino, ovino y de conejo ya que las respuestas fueron de 12,7, 12,69 y 12,38% respectivamente y mientras tanto que los resultados menos eficientes se alcanzaron en las parcelas de la variedad Spring Gring del grupo control y fertilizadas con estiércol caprino y ovino con medias de 10,2%, 10,46% y 10,39% en su orden es decir que la variedad Lofa presenta un mayor contenido de cenizas.

La valoración bromatológica del contenido de materia orgánica en el pasto reporto los resultados más altos en las parcelas del Festulolium Spring Gring del grupo control y fertilizadas con estiércol caprino, ovino y de conejo ya que las respuestas fueron de 89,80%, 89,54%, 89,61% y 89,44%, mientras tanto que los resultados menos eficientes fueron registrados por la variedad Lofa al aplicar los diferentes tipos de estiércol es por eso que los resultados fueron de 87,66%, 87,24%, 87,31% y 87,62%.

La valoración del extracto libre de nitrógeno determinó los mayores reportes al utilizar la variedad Spring Gring, al fertilizar en cada uno de los estiércoles evaluados ya que las respuestas fueron de 51,24% en el grupo control, 50,76% con estiércol caprino, 50,76% con estiércol caprino y 51,07% con estiércol ovino.

### **C. Análisis Del Suelo Antes Y Después De La Fertilización**

Los reportes del pH del suelo registraron un valor antes de la aplicación de los diferentes tipos de estiércol de 7 (neutro), y que desciende a 6,7 (neutro) después de la fertilización.

En lo que tiene que ver con la materia orgánica se pudo evidenciar un incremento de 0,4 p.p.m. ya que partiendo de 1,7 p.p.m (bajo) antes de la aplicación asciende a 2,1 p.p.m (bajo) después de la aplicación de los abonos orgánicos.

El contenido de amoníaco (NH<sub>4</sub>), del suelo evidenció un ascenso significativo, ya que partiendo de 13,0 ppm antes de la fertilización (bajo), se incrementa a 33,7 ppm, después de la fertilización (medio).

El análisis del suelo antes de la fertilización reportó valores de 30,6 p.p.m, (alto), en el contenido de fósforo en tanto que después de la fertilización este valor se elevó a 32,7 ppm, (alto).

El óxido de potasio reportó una disminución después de la utilización de abonos orgánicos ya que partiendo de un valor inicial de 0,85 meg/100 g, (alto), antes de la fertilización desciende a 0,42 meg/100g, después de la fertilización (bajo).

## **12. Costos de la evaluación USD**

Al realizar la evaluación económica de la producción de forraje de distintas variedades de festulolium fertilizando con estiércol ovino, caprino y de conejo en comparación de un tratamiento testigo en la Estación Experimental Tunshi, se aprecian las respuestas más altas en la variedad Duo fertilizadas con estiércol caprino ya que la relación beneficio costo fue de 1,89 es decir que por cada dólar invertido se espera una rentabilidad o utilidad del 89%. Por lo tanto resulta alentador incursionar en este tipo de actividades agrícolas ya que se obtienen márgenes de rentabilidad muy interesantes sobre todo cuando se los compara con el de otras actividades similares inclusive con los interés generados por la banca comercial que en los actuales momentos está bordeando ganancias de 14 a 15% al año.

## **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- La aplicación de fertilizantes orgánicos (estiércol), a las diferentes variedades de Festulolium, estableció las mejores respuestas de altura (38,53 cm), cobertura basal (43,60%), aérea (90,51%), y producción de forraje tanto en verde (5,47 Tn/FV/ha

<sup>1</sup>Ingeniero Zootecnista, Especialista en Manejo Pastos de clima frio y cálido

<sup>2</sup> Ingeniero Zootecnista, Magister en Medio Ambiente,

<sup>3</sup>Ingeniero Zootecnista Master en Agricultura Sustentable

corte), como en materia seca (1,39 Tn/FV/ha corte) a los 15,30 y 45 días, en la variedad Duo, tomando en consideración que es un híbrido de fácil adaptación a las condiciones de la zona de Tunshi.

- En cuanto a la valoración de la producción forraje de las diferentes variedades de Festulolium se aprecia que al fertilizarlas con estiércol caprino se produce los mayores resultados de altura y cobertura basal y producción en forraje verde y materia seca mientras tanto que para cobertura aérea el estiércol ovino demuestra ser el que mejor tanto en producción como en calidad.
- La evaluación de la interacción entre el factor A y B determinó los mejores resultados al aplicar en la variedad Festulolium Duo fertilizada con estiércol caprino especialmente en lo que respectó a producción de forraje verde y materia seca (6,65 Tn/FV/ha corte y 1,59 Tn/MS/ha corte).
- El análisis bromatológico del Festulolium identifico la mayor humedad en la variedad Lofa con estiércol caprino (81,93%), la más alta materia seca, (28,64%), materia orgánica (89,8%) y extracto libre de nitrógeno (51,24%), en el Spring Gring del grupo control, mayor proteína y extracto etéreo en el Festulolium Lofa con estiércol de conejo (14,19% y 2,05%), mayor fibra cruda en el Duo del grupo control (25,92%), y finalmente mayor ceniza en el Lofa con estiércol ovino (12,69%).
- El análisis económico indica que para la producción de las variedades de Festulolium fertilizadas con diferentes tipos de estiércol, la mejor opción fue abonar la variedad Duo con estiércol caprino ya que presentó el mejor beneficio costo que fue de 1,89, lo que quiere decir que por cada dólar invertido se tiene un beneficio de 89 centavos o una rentabilidad del 89%.

Se recomienda que:

- Sembrar parcelas de festulolium variedad Duo fertilizadas con estiércol caprino, para mejorar la producción de forraje, lo que garantizará obtener rentabilidades económicas que beneficien a los productores y ganaderos.
- Fomentar la aplicación Festulolium fertilizado orgánicamente especialmente en las praderas de la región sierra que se convierte en la alternativa más eficaz para alcanzar un elevado nivel de protección medioambiental, al presidir de los fertilizantes químicos, y obtener resultados satisfactorios a menor costo.
- Efectuar investigaciones similares partiendo de la premisa de que la variedad Duo se adapta muy bien a las condiciones de nuestra zona y lo que se debería hacer es determinar el nivel adecuado de estiércol caprino.

## 5. LITERATURA CITADA.

1. Basantes, A. (2001). *Principales forrajes para la alimentación de ganado bovino*, Nariño-Colombia. Edit Méndez, pp. 312-327.
2. Capistrán, F. (2009). *Manual de Reciclaje, Compostaje y Lombricompostaje*. 3a ed. Xalapa, México. Edit. Instituto de Ecología. pp 151 – 162.
3. Cornide, M. (2002). *Marcadores Moleculares: Nuevos Horizontes en la Genética y la Selección de las Plantas*. Ed. Félix Varela, La Habana, Cuba. pp. 366 – 369.
4. Guerrero, A. (2006). *Abonos Orgánicos. Tecnología para el manejo ecológico del suelo*. sn. Lima, Perú. Edit. RAAA. pp. 90.

<sup>1</sup>Ingeniero Zootecnista, Especialista en Manejo Pastos de clima frío y cálido

<sup>2</sup>Ingeniero Zootecnista, Magister en Medio Ambiente,

<sup>3</sup>Ingeniero Zootecnista Master en Agricultura Sustentable

5. Hannaway, D. (2007). *Pastos y forrajes*. Traducido del inglés por José de La Loma. 5a ed. México, México. Edit. Continental. pp 123-129.
6. Nuñez, H. (2008). *Experiencias en investigaciones de praderas en ambientes templados de Mexico XIII Congreso Nacional de Manejo e Pastizales*. Chihuahua, Mexico. Edit El Alcon. Pp 80-86.
7. Pankhurst, C. (2000) *Los Indicadores biológicos de Salud de la Tierra*. 1a ed. Edit. CAB International.
8. Restrepo, J. (2007). *El ABC de la Agricultura Orgánica y Panes de piedra*. Abonos orgánicos fermentados. Volumen I. Cali, Colombia. Edit. Simas. pp 12 – 26.
9. Ra ximhai, L. (2008). *Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable*. 2a ed. Guanajuato, México. Edit. Juárez. pp 23-32.
10. Suquilanda, M. (2006). *Agricultura Orgánica. Alternativa tecnología del futuro*. Programa de Agricultura Orgánica. Fase II. sn. Quito, Ecuador. Edit. FUNDAGRO. pp. 28-25.

<sup>1</sup>Ingeniero Zootecnista, Especialista en Manejo Pastos de clima frío y cálido

<sup>2</sup>Ingeniero Zootecnista, Magister en Medio Ambiente,

<sup>3</sup>Ingeniero Zootecnista Master en Agricultura Sustentable