

**EFFECTO DE LA ZEOLITA EN LA PRODUCCIÓN DE RYE GRASS
ANUAL (*Lolium multiflorum*), EN LA COMUNIDAD DE PAQUIESTANCIA-
PROVINCIA DE PICHINCHA**

Autora Martha Lizeth Guacán Farinango
(marthaguacan@gmail.com)

Director: Ing. Miguel Aragón Esparza. Msc.

Universidad Técnica del Norte
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales
Carrera de Ingeniería Agropecuaria

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo principal evaluar el efecto de la zeolita en la producción de rye grass anual (*Lolium multiflorum*) en la comunidad de Paquiestancia–Provincia de Pichincha, comparando el comportamiento agronómico del cultivo, el rendimiento y los beneficios económicos de cada tratamiento. Para la obtención de resultados se efectuó el análisis de varianza (ADEVA), con un diseño experimental de Bloques Completos al Azar (DBCA) bajo un arreglo factorial AxB +1. No se registraron diferencias significativas en las variables agronómicas, En el rendimiento de materia seca kg/ha a los 90 días, se observó una interacción entre los niveles de zeolita y las dosis de nitrógeno, al

comparar la mezcla (150kg de zeolita + 24kg de nitrógeno) y (100kg de zeolita + 27kg de nitrógeno), se obtuvieron rendimientos similares, indicando que utilizar zeolita aumenta la eficiencia del fertilizante. No se encontraron diferencias significativas en cuanto al porcentaje de Proteína Total. Finalmente se determinó que hubo un mejor beneficio económico con el T7(300kg/ha N, sin zeolita).

(Palabras claves: optimización de nitrógeno, valor nutritivo del forraje, zeolita).

ABSTRACT

The research had as main objective, to evaluate the effect of zeolite in the production of annual rye grass (*Lolium multiflorum*) in the Paquiestancia community - Pichincha, comparing the agronomic behavior of the crop, yield and the economic benefit of each treatment used. Using a Randomized Complete Blocks experimental design under a factorial arrangement AxB +1. The variance analysis (ADEVA) was performed to analyze the data. There were no significant differences in agronomic behavior variables. Dry matter yield kg/ha at 90 days, had an interaction between zeolite levels and nitrogen doses was observed. When mixture

(150kg/ha/application of zeolite + 24kg/ha/application of nitrogen) was applied, values similar values were found to the application (100kg/ha/application of zeolite + 27kg/ha/application of nitrogen). These interactions indicate that when using zeolite, the fertilizer efficiency was improved and similar yields are obtained using less nitrogen. No significant differences were found in the percentage of Total Protein. Economic benefits with T7 (300kg/ha Nitrogen, without zeolite) was obtained.

(Key words: nitrogen optimization, forage nutritive value, zeolite).

1. INTRODUCCIÓN

La producción de pastizales; utiliza grandes cantidades de fertilizantes nitrogenados para obtener buena producción de forraje. Pichincha, es una de las provincias dedicadas a la explotación ganadera, con cerca de 109.804,00 ha de pasto cultivado (INEC, 2015). Las zeolitas al poseer estructuras porosas tienen la capacidad de almacenar, retener nutrientes y agua, liberándolos lentamente aumentando así, la eficiencia de los fertilizantes y reteniendo la

humedad en las raíces de las plantas (Pacheco, 2014).

El nitrógeno es uno de los elementos más volátiles y de mayor requerimiento, según Acosta citado por Perez (2014), en gramíneas se recomienda no exceder los 100kg/ha en una sola aplicación ya que se corre el riesgo de envenenamiento con nitratos. Sin embargo mediante un sondeo preliminar que se realizó en la comunidad se pudo apreciar que los ganaderos de la zona

tienden a emplear hasta 150kg/ha, debido al desconocimiento que tienen sobre el manejo de la fertilización nitrogenada, por este motivo es necesario realizar una investigación determinando el efecto de la zeolita en fertilización con urea en la producción de rye grass anual en la comunidad de Paquiestancia, ya que el inadecuado manejo de estos fertilizantes se convierte en una limitante productiva misma que han venido afrontando los ganaderos de la zona.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación fue realizada en la Comunidad de Paquiestancia, sector San Vicente a 3000 msnm, zona de producción de forraje para alimentación de ganado vacuno de leche.

Factores en estudio:

Factor A: Dosis de zeolita

1500kg/ha, 1000kg/ha, 500kg/ha

Factor B: Dosis de Nitrógeno

90% (270kg/ha), 80% (240kg/ha)

Tratamientos

T1: Z1N1 (1500kg/ha zeolita+270kg/ha N)

T2: Z2N2 (1500kg/ha zeolita+ 240kg/ha N)

T3: Z3N1 (1000kg/ha zeolita+ 270kg/ha N)

T4: Z1N2 (1000kg/ha zeolita+ 240kg/ha N)

T5: Z2N1 (500kg/ha zeolita+ 270kg/ha N)

T6: Z3N2 (500kg/ha zeolita + 240kg/ha N)

T7: Testigo (0 Kg/ha zeolita +300kg/ha N)

Para esta investigación se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con arreglo factorial AxB+1, se empleó, semillas de rye grass anual, herramientas agrícolas, fertilizantes, zeolita, computadora, cámara, y materiales de oficina.

Manejo específico del experimento

Se sembró las semillas de rye grass y se hizo la primera aplicación de la mezcla de zeolita más urea según cada tratamiento, a los 30 días después de la siembra, luego se procedió a realizar el primer corte a los 60 días después de la siembra y a colocar la segunda fertilización con la mezcla ya mencionada, el segundo corte a los 90 días, tercer corte a los 120 días y el cuarto corte a los 150 días después de la siembra, tomando en cuenta que cada aplicación de zeolita más urea se realizó a los 5 días después de cada corte. El agua fue proporcionada al cultivo de acuerdo a las necesidades del cultivo y mediante el sistema de riego por aspersión

Se recolecto las variables antes del corte como son: Altura de planta, número de tallos (macollamiento), número de hojas por tallo.

Después del corte las variables: rendimiento de materia verde por corte en kg/ha, rendimiento de materia seca kg/ha, análisis de nitrógeno total y cálculo de proteína total de cada tratamiento con su respectiva repetición.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para obtener los resultados en la presente investigación se empleó el análisis de varianza (ADEVA).

Variables agronómicas

En las variables agronómicas (altura de planta, número de tallos, número de hojas), no se encontraron diferencias significativas según el análisis de varianza. Sin embargo el promedio de hojas por tallo, se mantuvo dentro del rango de 3 hojas, donde la calidad del forraje es óptima para ser empleado como alimento al ganado. López, Balocchi, & Dörner (2011), en su estudio de una mezcla forrajera de *Lolium perenne* y *Trifolium repens* muestran que en los tratamientos que se realizó el pastoreo con un promedio de 3.5 hojas indiferentemente de las alturas residuales, hubo mayor tasa de crecimiento y calidad de forraje.

Rendimiento de materia verde

No hubo respuesta a la aplicación de una mezcla física de los niveles de zeolita y dosis de nitrógeno, detectándose únicamente un nivel de significancia en el segundo corte al comparar el testigo Vs el resto de tratamientos, siendo el testigo, el que ocupó el mejor rango. No concuerda con lo que menciona Pérez (2014), que el uso de zeolita ayuda a aumentar la eficiencia de los fertilizantes.

Al analizar los promedios del rendimiento de materia verde por cada corte, se observa que en el segundo y tercer corte, se obtuvieron los mejores rendimientos con 18107,98 y 11,896,67 respectivamente, éstos valores coincide con los datos mas altos de precipitación que registró el INAMHI (2016) (Anexo 8), en los meses de Octubre y Noviembre del año 2016. (Flores, Cruz, & Ñaupari, 2009), mencionan que las plantas sufren estrés hídrico por la variación de las precipitaciones, además increpan que las tasas de menor crecimiento, se obtuvieron durante el período de menor precipitación en la época seca y las mas altas en rendimiento en los picos de precipitación. Lo que corrobora los rendimientos obtenidos en esta investigación.

Rendimiento de materia seca

Se observó que existe una interacción entre los niveles de zeolita y las dosis de nitrógeno en el rendimiento de materia seca en el segundo corte a los 90 días después de la siembra. Se puede ver como la dosis uno de nitrógeno N1(27kg/ha/aplicación), mejora el rendimiento al utilizar 100kg/ha/aplicación de zeolita (Z2), así mismo la dosis dos de nitrógeno N2 (24kg/ha/aplicación), tiende a bajar el rendimiento de materia seca mientras los niveles de zeolita son menores.

El rendimiento de materia seca, está relacionado con la materia verde y al analizar las medias por cada corte se observa que en el segundo y tercer corte, se obtuvieron los mejores rendimientos con 1940,33 y 2044 kg/ha/corte, con respecto al primero y cuarto corte. Estos resultados coinciden con los valores más altos de precipitación que registró el INAMHI (2016) (Anexo 8), en los meses de Octubre y Noviembre del año 2016. Según Kruger, Zilio, & Frolla (2014), los rendimientos de materia seca de los forrajes están muy relacionado con las precipitaciones,

indicando así que a menor presencia de lluvia, menor será el rendimiento de materia seca y la tasa de crecimiento del cultivo.

Análisis de nitrógeno total y proteína Total

No se mostraron diferencias significativas en la variable Porcentaje Nitrógeno Total y Proteína Total.

No coincide con lo que menciona Millan et al (2008), que al utilizar zeolita (clinoptilolita NH_4), en *Lolium multiflorum* se presentó una diferencia significativa incrementando el Nitrógeno Total en relación a los tratamientos con urea. No coincide con lo que afirma Pordomingo et al (2002), en su estudio; dónde al utilizar la fertilización tradicional sin uso de zeolita, en un grupo de forrajes, entre ellos incluido rye grass; obtuvo un valor promedio de 19,37 en el porcentaje de proteína total al evaluar dos cortes.

Sin embargo Mayo y Trainer (2014), consideran que un forraje de buena calidad presenta valores iguales o superiores al 15 % de proteína bruta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Flores, E., Cruz, J., & Ñaupari, J. (2009). Comportamiento Nutricional, Perfil Alimentario y Economía de la producción lechera en Praderas cultivadas en secano: Casco Pasto. Lima, Perú.
- INEC. (2015). Encuesta de Superficie y producción Agropecuaria Continua - ESPAC. Ecuador.
- Kruger, H., Zilio, J., & Frolla, F. (2014). Fertilización de verdeos de invierno. Argentina.
- López, I., Balocchi, O., & Dörner, J. (2011). Evaluación de la frecuencia e intensidad de pastoreo sobre atributos productivos y de sustentabilidad en producción de leche. Chile.
- Mayo, A., & Trainer, E. (2014). Calidad nutricional de verdeos de invierno y silajes de planta entera. Buenos Aires, Argentina.
- Millan, G., Agosto, F., Vasquez, M., Botto, L., Lombardi, L., & Juan, L. (2008). Uso de la clinoptilolita como un vehículo de fertilizantes nitrogenados en un suelo de la region Pampeana de Argentina. Argentina.
- Pacheco, G. M. (2014). Respuesta de la maralfalafa morada (Pennisetum sp) a la incorporacion edáfica de diferentes niveles de zeolita. Cuenca, Ecuador..
- Pérez, M. F. (2014). Evaluacion de la zeolita natural utilizada como una tecnologia productiva y limpia, aplicada al pasto maralfalfa (Pennisetum spp) como un complemento en el uso de fertilizantes nitrogenados. Costa Rica.
- Pordomingo, A., Quiroga, A., Jonas, O., Santucho, G., Otamendi, H., Buffa, H., . . . Albertario, P. (2002). Producción y Valor Nutritivo de verdeos en invierno en siembra directa. Argentina.