

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

“EVALUACIÓN DE DOS FUENTES DE CAL CON CUATRO NIVELES,
SOBRE EL RENDIMIENTO DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE CORTE EN
MONTÚFAR, CARCHI”

AUTORES: Cristian Eduardo Reina Palma
Jairo Ramiro Martínez Leitón

DIRECTOR: Ing. Franklin Valverde, Msc.

ASESORES: Dr. Luis Nájera.
Ing. Oswaldo Romero.
Ing. Reney Cadena.

BENEFICIARIOS: La Comunidad de Chicho Caico, San Gabriel
La Universidad Técnica del Norte

2008

SAN GABRIEL – MONTÚFAR – CARCHI.

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR.



APELLIDOS: REINA PALMA

NOMBRES: CRISTIAN EDUARDO

C. CIUDADANIA: 040140780-4

TELEFONO CONVENCIONAL: 06 2280 468

TELEFONO CELULAR: 091965230

E-mail: crisrepalm@latinmail.com

DIRECCIÓN: CARCHI-MIRA-CALLE 9 DE OCTUBRE Nro C19-074

AÑO: 09 – 12 – 2008

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR.



APELLIDOS: MARTINEZ LEITON

NOMBRES: JAIRO RAMIRO

C. CIUDADANIA: 040137401-2

TELEFONO CONVENCIONAL:

TELEFONO CELULAR: 094905080

E-mail: jair935@latinmail.com

DIRECCIÓN: CARCHI-SAN GABRIEL-CRISTÓBAL COLÓN

AÑO: 09 – 12 - 2008

ARTÍCULO CIENTÍFICO

“EVALUACIÓN DE DOS FUENTES DE CAL CON CUATRO NIVELES,
SOBRE EL RENDIMIENTO DE UNA MEZCLA FORRAJERA DE CORTE EN
MONTÚFAR, CARCHI”

AUTORES: Cristian Eduardo Reina Palma
Jairo Ramiro Martínez Leitón

DIRECTOR: Ing. Franklin Valverde, Msc.

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

2008

La presente tesis titulada “Evaluación de dos fuentes de cal con cuatro niveles, sobre el rendimiento de una mezcla forrajera de corte en Montúfar, Carchi”; tuvo su ejecución en la Comunidad de Chicho Caico de la parroquia Cristóbal Colón del Cantón Montúfar. El objetivo general fue: Determinar la influencia del encalado en la producción de una mezcla forrajera en un suelo ácido del Cantón Montúfar Provincia del Carchi.

Los objetivos específicos de esta investigación fueron:

1. Evaluar el efecto de dos fuentes de cal sobre el rendimiento de biomasa de la mezcla forrajera en tres cortes.
2. Determinar la dosis óptima económica de cal en una mezcla forrajera de corte para la zona de Montufar Carchi.
3. Evaluar el efecto del encalado sobre la presencia de gramíneas y leguminosas.
4. Cuantificar las variaciones en el pH en el suelo, por efecto del encalado.

La hipótesis alternativa de esta investigación fue: “la aplicación de cal al suelo influye en el pH y en el rendimiento de forraje”

Las fuentes de cal utilizadas fueron: calcita y dolomita; cada una con dosis de: 2 Tm/ha, 4 Tm/ha, 6 Tm/ha y 8 Tm/ha y un testigo sin cal.. La semilla utilizada para la mezcla forrajera fue de Rye Grass anual y trébol rojo en proporciones de 95% y 5% respectivamente.

Para la evaluación de cada tratamiento se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar con 9 tratamientos y 4 repeticiones en un arreglo factorial

AxB+1, donde A fue las fuentes de cal, B fue las dosis de cal, y 1 es el testigo (sin cal).

En donde se detectó diferencias significativas para tratamientos, interacción de fuentes de cal con niveles de cal y la comparación Testigo vs Resto se efectuó la prueba de Tukey; para fuentes de cal se realizó la prueba de DMS; y para niveles de cal la prueba de Polinomios Ortogonales.

Las dimensiones de cada unidad experimental fueron de 5m de largo y 4m de ancho, con un total de 36 unidades experimentales; el área neta del ensayo fue de 720m² y el área total del ensayo fue de 1344 m².

La incorporación de cal se la realizó un mes antes de proceder a la siembra del pasto previo a una remoción de suelo, posteriormente se preparó el suelo después de un mes del encalado y se procedió a la siembra. El primer corte se realizó a los 93 días después de la siembra, luego se realizaron dos cortes más cada 45 días, dando un total de tres cortes. Los resultados se expresaron en kilogramos por parcela neta y fueron transformados a Tm/ha.

Las variables evaluadas fueron:

1. Altura de plantas al corte.
2. Rendimiento de forraje en fresco.
3. Rendimiento de Materia Seca.
4. Composición Botánica.
5. Variación de pH del suelo.
6. Diferencia de nodulación.

Después de realizar los cortes para la toma de datos, se procedió a los cálculos respectivos. En donde se obtuvo las siguientes conclusiones:

1. El tratamiento testigo (sin cal) fue el que obtuvo el menor rendimiento de forraje en fresco con un promedio total de los tres cortes de 142.75 Tm/ha, y el rendimiento más alto fue para el tratamiento F2N3 (dolomita con 6 Tm/ha) con un promedio de 253.25 Tm/ha. La diferencia en el rendimiento fue de 110.5Tm/ha; esto corresponde a un incremento en el rendimiento del 77.41%. Para calcita el máximo rendimiento en los tres cortes fue para el nivel de 8 Tm/ha con 208.96 Tm/ha de forraje en fresco.
2. La aplicación de cal al suelo incremento el pH de suelo de 4.8 en el testigo a 6.54, con el nivel de 8 TM/ha; con el de 6 TM/ha 6.53; con el de 4 TM/ha 6.27; y con el de 2 TM/ha 6.17.
3. La cal dolomita incrementó significativamente el rendimiento de forraje Rye grass y trébol rojo, frente a la calcita.
4. La cal dolomita presentó el mejor comportamiento en las variables altura de plantas, rendimiento de forraje en fresco, rendimiento de forraje en materia seca y la nodulación.

En base a los resultados obtenidos se plantea las siguientes recomendaciones:

1. Es necesario investigar el efecto del encalado en suelos ácidos, utilizando cultivos susceptibles a la acidez del suelo, como son las leguminosas y gramíneas en general.

2. Al realizar una incorporación de cal, se debe tener muy en cuenta que el suelo este completamente húmedo, para que de esta forma la cal reaccione y reduzca la acidez del suelo.

Para encalar suelos ácidos se debe aplicar cal dolomita en un nivel de 6 Tm/ha y la calcita en una dosis de 8 Tm/ha.

RESUMEN EJECUTIVO

El uso indiscriminado de fertilizantes químicos es una de las causas para la acidificación de los suelos, por lo cual los nutrientes no pueden ser asimilados eficientemente por las plantas, lo que influye directamente en la nutrición del ganado; por lo tanto en la presente investigación se buscó determinar una dosis óptima de encalado para incrementar el pH ácido del suelo y así mejorar la disponibilidad de nutrientes que por ende mejorará los rendimientos de forraje

OBJETIVO GENERAL

Determinar la influencia del encalado en la producción de una mezcla forrajera en un suelo ácido del cantón Montúfar provincia del Carchi.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar el efecto de dos fuentes de cal sobre el rendimiento de biomasa de la mezcla forrajera en tres cortes.
2. Determinar la dosis óptima económica de cal en una mezcla forrajera de corte para la zona de Montúfar , Carchi.
3. Evaluar el efecto del encalado sobre la presencia de gramíneas y leguminosas.
4. Cuantificar las variaciones en el pH por efecto del encalado.

MATERIALES

Semilla de Rye grass

Semilla de Trébol rojo

Calcita

Cal dolomita

INSTRUMENTOS

Cinta métrica

Pirola

Palas

Balanza

METODOLOGIA

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con 9 tratamientos y 4 repeticiones en un arreglo factorial $A \times B + 1$; donde A son las fuentes de cal, B son los niveles de cal (2, 4, 6 y 8 Tm/ha); y 1 es el testigo sin cal.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

5. El encalado en general influyó en el crecimiento de las plantas Rye grass, en la producción de forraje fresco y seco de los tres cortes e incrementó los valores de pH.
6. La cal dolomita presentó el mejor comportamiento en las variables altura de plantas, rendimiento de forraje en fresco, rendimiento de forraje en materia seca y la nodulación.

RECOMENDACIONES

3. La recomendación agronómica es que en suelos ácidos se debe aplicar cal dolomita en un nivel de 6 Tm/ha y la calcita en una dosis de 8 Tm/ha .
4. Es necesario investigar el efecto del encalado en suelos ácidos, utilizando cultivos susceptibles a la acidez del suelo, como son las leguminosas y gramíneas en general.

EXECUTIVE SUMMARY

The indiscriminate use of chemical fertilizers is one of the main causes for the acidification of the soil and therefore the nutrients cannot be assimilated efficiently by the plants, these facts influence directly in the nutrition of cattle; hence, with the present research we intended to determine a right dose of liming in order to increase the sour pH of the soil and consequently to improve the availability of nutrients which will improve the forage yields.

GENERAL OBJECTIVE

To determine the influence of the liming in the production of a forager mixture at an acid soil of the Canton Montúfar, Carchi Province.

SPECIFIC OBJECTIVES

1. To evaluate the effect of two sources of lime on the yield of biomass of the forager mixture in three harvests.
2. To determine the optimum economic dose of lime in a harvest of a forager mixture for the area of Montúfar, Carchi.
3. To evaluate the effect of the liming on the presence of grain and leguminous plants.
4. To quantify the pH variations as ensuing effect of the liming.

MATERIALS

Seed of Rye grass

Seed of red clover

Calcite

Dolomite lime

INSTRUMENTS

Tape measure

Plastic cord

Shovels

Scale

METHODOLOGY

The design of complete blocks was used at random with 9 treatments and 4 repetitions in a factorial arrangement $A \times B + 1$; where: A represents to the sources of lime, B stands for the lime levels (2, 4, 6 and 8 Tm/ha); and 1 corresponds to the witness without lime.

RESULTS AND CONCLUSIONS

1. The liming influenced on the growing of Rye grass plants, in the production of fresh and dry forage belonging to three harvests and increased the pH values.
2. The dolomite lime presented the best behaviour in the variables: plants height, forage yield in fresh, forage yield in dry matter and its nodulation.

RECOMMENDATIONS

1. The agronomic recommendation is that in the case of acid soils, it must be applied lime of the dolomite kind at a level of 6 Tm/ha and calcite in a dose of 8 Tm/ha.
2. It is necessary to investigate the effect of the liming on the acid soil, so it is necessary to use cultivations which are susceptible to the soil acidity, like: leguminous and grains in general.

BIBLIOGRAFIA

1. AGUILAR, M. 2006. Presupuestos agropecuarios. Cuarto agropecuaria. UTN
2. BARRAGAN, R. Principios de diseño experimental. Escuela de Ingeniería Agropecuaria de la UTN.
3. BARTOLINI, R. 1989. La fertilidad de los suelos. Terreno, planta y fertilizantes. Traducido del italiano por Rafael Serrano. Segunda edición. Madrid ediciones mundi prensa. pp 71-123
4. BERNAL, E. 1994. Pastos y forrajes tropicales, producción y manejo. Tercera edición. Santa fe de Bogotá, banco ganadero. pp. 123 – 148, 301- 322
5. Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2003. © 1993-2002
6. ESPINOZA, J. 1987. Efecto del encalado en las propiedades químicas del suelo ecuatoriano. Memorias del primer congreso nacional de ciencias de la comunidad científica ecuatoriana. Quito – Ecuador. pp 18 – 43
7. GARCIA, F. 2002. INPOFOS. Informaciones agronómicas. N° 39. Quito-Ecuador
8. GRIJALVA, J. ESPINOZA, F. HIDALGO, M. 1995. Producción y utilización de pastizales en la región interandina del Ecuador. Primera edición. Quito – INIAP. Manual 30. pp. 1 – 53
9. GUTIERREZ, R 1992. Fertilización biológica y biotecnología. Memoria del seminario: “fertilización balanceada de cultivos”. Palmaven /INPOFOS. Maracay Venezuela. pp. 18 - 35
10. INPOFOS, Manual Internacional de fertilidad de Suelos, primera Edición, Quito Ecuador mayo 1997.
11. LEON, R 1996. Introducción a la forrajicultura. Primera edición. Universidad Central del Ecuador. F.M.V.Z. pp. 157 - 200

12. LOTERO, J. 1993. Producción y utilización de los pastos de las zonas alto- andino de Colombia. Primera edición. Medellín Reapaan. pp 125 - 130
13. MUÑOZ, M. 1983. El manejo de potreros en el Ecuador. INIAP. Manual técnico. pp. 10 - 26
14. SALVADOR, E y LEON, R . 2000 . Evaluación de opciones de mezclas forrajeras en la zona central de la región interandina. ESPE IASA
15. SANCHES, P. 1981. Suelos del trópico y manejo. San José- Costa Rica. pp. 286 – 292
16. VERA, L. 2003. Jefe técnico de Fertisa. Conferencia en el IASA.