

Efecto de la aplicación de zeolita mezclada con estiércol vacuno sobre el rendimiento en grano del frijól común y las propiedades químicas del suelo

Effect of zeolite application of cow dung mixed with the grain yield of common bean and soil chemical properties

Wilfredo Espinosa Aguilera¹, Marisol Vera cruz² y Noelio Valdés Morales¹.

1. Estación Experimental de Suelos Escambray .Barajagua. Cienfuegos, Cuba.
2. Centro Universitario Municipal. Manicaragua. UCLV, Villa Clara, Cuba.

E-mail: marisolv@uclv.edu.cu

RESUMEN. Durante una cosecha se condujo un estudio para medir el efecto de la aplicación de Zeofert sobre el rendimiento en grano del frijól común y las propiedades químicas de un suelo Pardo Grisáceo. Se utilizaron dos tratamientos; uno sin Zeofert y otro con 25 t/ha de Zeofert El Zeofert fue elaborado a partir de la mezcla de partículas de Roca Zeolítica Natural con estiércol vacuno fresco. Los resultados finales mostraron que la aplicación del Zeofert al suelo incrementó significativamente ($P < 0.05$) el rendimiento en grano del frijól, los contenidos de P_2O_5 , K_2O , Materia Orgánica y los valores de pH en el suelo.

Palabras clave: Estiércol, mezcla, *Phaseolus vulgaris*, zeofert, zeolita.

ABSTRACT. During one harvest a study was carry out in order to measure the effect of Zeofert application on the yield in grain of the common bean and the chemistry properties of a Grayish Brown soil. Was used two treatments; one without Zeofert and other with 25 t/ha of Zeofert. The Zeofert was elaborate with the mixture of Natural Zeolitic Rock and fresh bovine manure. The results did show that the Zeofert application to the soil did increase statistically ($P < 0.05$) the yield in grain of the bean, the contained of P_2O_5 , K_2O , organic matter and the values of pH in the soil.

Key words: Manure, mixture, *Phaseolus vulgaris*, zeofert, zeolite.

INTRODUCCIÓN

El alto precio del fríjol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en el mercado internacional ha afectado su importación para Cuba, la que se ha restringido drásticamente, por lo que su consumo depende básicamente de la producción interna; buscar alternativas para incrementar sus rendimientos es una tarea de primer orden. Dada la situación económica actual por la que atraviesa nuestro país, donde la agricultura se ve privada del suministro adecuado de fertilizantes químicos para obtener un nivel aceptable de producción, hay que ir hacia la búsqueda de nuevas formas de aplicación de determinados compuestos orgánicos para compensar en parte o totalmente las

extracciones que realizan los diferentes cultivos de los elementos químicos del suelo.

Teniendo en cuenta que el uso de la Zeolita ha cobrado en los últimos años un gran interés y existir varios yacimientos en Cuba, nos ha obligado ir al estudio detallado de su uso agrícola (Espinosa y col. 2009), lo que ha demostrado, que natural o enriquecida puede ser utilizada para el mejoramiento químico de los suelos y el incremento del rendimiento en los cultivos. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto del uso de la zeolita en la producción del fríjol común y el suelo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en un área de autoconsumo de la Empresa Pecuaria La Vitrina, sobre un suelo Pardo Grisáceo (Hernández *et al.*, 1999). El Abono Organomineral Natural (Zeofert) se obtuvo en la Vaquería Nro. 30 de la propia entidad, a partir de la mezcla de partículas de Roca Zeolítica Natural (RZN) con estiércol vacuno fresco en una proporción 3:1 en base a peso fresco, utilizando la metodología de Espinosa *et al.*, (2006) y (2009). Las características químicas de este abono se muestran en la Tabla 1. La RZN provino del yacimiento de Tasajeras en San Juan de los Yeras, en Villa Clara, con una granulometría de 1-3 mm.

Tabla 1 Características químicas del abono (Zeofert)

%del elemento	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca ⁺⁺	M. O.
Parámetros	1,46	0,96	3,08	2	26,4

Para la preparación del abono se utilizó las excretas frescas depositadas sobre el piso de las naves de sombra y se mezcló con la roca zeolítica; para esto se tuvo en cuenta la cantidad de deyecciones que deposita una vaca durante el tiempo que permanece ésta en la nave de sombra (Arteaga *et al.*, 1993). La roca zeolítica fue esparcida manualmente de forma uniforme sobre el piso de la nave de sombra una vez por semana, después de la limpieza de éste, con el objetivo de que los animales mezclaran el estiércol fresco y la roca zeolítica de forma natural con sus patas, al término de cada semana se raspó el piso con una palita de tracción animal y esta mezcla se depositó en el estercolero para su proceso de descomposición durante más de 45 días

Se realizaron dos tratamientos: 1) Sin Zeofert. 2) 25 t/ha de Zeofert.

Para ello se seleccionaron dos parcelas de un área 0,5 ha cada una, en una se realizó la siembra sin aplicación de Zeofert y en la otra se aplicó manualmente el Zeofert en el fondo del surco antes de la siembra, a razón de 25 t/ha en una sola aplicación. La variedad de frijól utilizada fue la Guira 89 la cual se sembró a una distancia de siembra de 10-15 cm. de narigón x 45 cm. de camellón. Durante el desarrollo de la cosecha se aplicó riego con surtidores cada 10 ó 15 días. En cada

tratamiento en el momento de la cosecha se midió el rendimiento del frijól en un área de 14 m² repetidos 20 veces, el cual fue pesado con un dinamómetro manual de 5 Kg. de capacidad. El muestreo de suelo se efectuó en las dos áreas después de la cosecha del frijól, en las que se tomaron 20 muestras en cada una a la profundidad de 15 cm. con una barrena de suelo. Estas muestras fueron tomadas de forma homogénea en las cuatro diagonales del área, las cuales fueron enviadas al laboratorio para sus análisis correspondientes.

La evaluación de los resultados se realizó mediante ANOVA de clasificación simple y donde hubo significación se aplicó la prueba de rangos múltiples de Duncan para Pd" 0.05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación de abono organomineral natural (Zeofert) al suelo, incrementó el rendimiento en grano del frijól (corregido al 15 % de humedad) en un 51 % respecto al control, con diferencias significativas entre los dos tratamientos en estudio (Tabla 2)

Tabla 2. Rendimiento en granos del frijól común en los diferentes tratamientos (t/ha)

Dosis de Zeofert	Rendimiento (t/ha)	% de incremento
Sin Zeofert	1,267 ^b	-
25 t/ha de Zeofert	1,911 ^a	51
E S ±	0.026*	
C. V. %	7.39	

(a,b) Valores con letras distintas difieren para $P \leq 0.05$

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Arteaga *et al.* (1997) y Caballero *et al.* (2000); así como con los de Espinosa y Yanes (2000); Espinosa y Fernández (2005) y Espinosa *et al.* (2010) los cuales reportaron un incremento de los rendimientos en más de un 60 % para los cultivos de la yuca, king grass y pasto natural, cuando realizaron aplicaciones de Zeofert a una dosis promedio de 25 t/ha.

La aplicación del Zeofert incrementó significativamente los parámetros químicos del suelo (Tabla 3). El P₂O₅ y el K₂O aumentaron en 17,38 y 12,14 respectivamente, con relación al tratamiento sin Zeofert, mientras que

el pH incrementó en más de una unidad, lo cual se debe fundamentalmente al contenido de Zeolita que tiene el abono, que es un material cálcico sódico (Malherbe,1988).

Tabla 3. Efecto de la aplicación de Zeofert sobre el suelo

Parámetros	P ₂ O ₅ mg/100g		K ₂ O mg/100g		pH Kcl		M.O. %	
	Con zeofert	Sin zeofert	Con zeofert	Sin zeofert	Con zeofert	Sin zeofert	Con zeofert	Sin zeofert
Medias	24,0 ^a	6,62 ^b	19,47 ^a	7,33 ^b	6,09 ^a	4,80 ^b	3,73 ^a	2,01 ^b
E.S.±	0,4861*		0,2417*		0,0598*		0,0685*	
C.V. %	4,6		3,7		14,2		8,3	

(a,b) Valores con letras distintas difieren para P ≤0,05

La materia orgánica del suelo supero al del testigo en 1,7, resultados que coinciden con los descritos por Arteaga *et al.*(1985); Gómez *et al.*(1998); y Espinosa y Fernández, (2006) en otros cultivos y se debe fundamentalmente a que este abono posee un alto contenido de P₂O₅, K₂O, Ca⁺⁺ y M. O.

CONCLUSIONES

La aplicación de abono organomineral natural (Zeofert) al suelo incrementó el rendimiento en grano del frijól en un 51 %.

La aplicación del Zeofert al suelo incrementó los contenidos de P₂O₅ ,K₂O, materia orgánica y los valores de pH en el suelo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arteaga, O.; A. Mojena y W. Espinosa. Efectividad del estiércol vacuno y otras fuentes comerciales en la nutrición fosfórica de la B. Cruzada #1. *Pastos y Forrajes*. 8(2):8-10, 1985

2.Arteaga, O.; P. Muños y C. A. Alfonso. Las deyecciones de vacas lecheras. Influencia sobre la fertilidad del suelo y productividad de los pastos. Resultados Científicos Destacados. 1993. Archivo. Instituto de Suelos. Habana. 21 pp. 1993

3. Arteaga, O.; W. Espinosa, Consuelo Hernández, A. Mojena y María del C. Martínez Manejo y aplicación del estiércol vacuno como fertilizante para pastos en suelos Pardos Grisáceos de Cuba. *Agrotecnia de Cuba*. 27 (1): 55 – 58, 1997.

4. Caballero, R.; J. Gandarilla; Pérez, O.; Pacheco y M Sánchez. Efecto del humus de lombriz combinado con fertilizante mineral en el cultivo del Ají Chay. *Centro Agrícola* 4, año 21: 28-30, 2001

5. Espinosa, W.; y J. M. Fernández. Fabricación y uso del abono organominerales (Zeofert) para aumentar ecológicamente la producción agrícola y leche. Proyecto Ramal de Innovación Tecnológica. Informe final. Archivo. Est experimental. Barajagua. Cienfuegos.21pp. 2006

6. Espinosa, W y N. Yanez. Efecto de la aplicación de Zeofert en yuca. Resúmenes VII. Seminario Científico de la Est. Experimental Escambray. Barajagua. Cienfuegos.38 pp, 2000

7. Espinosa, W. ; J M. Fernández.. Disminución de la contaminación ambiental y aumento de la producción agrícola y leche en la cuenca del río Hanabanilla, Provincia de Cienfuegos. Informe final. Proyecto territorial de innovación tecnológica. Archivo est. Experimental de suelos Escambray . Barajagua. Cienfuegos. 19 pp, 2005

8. Espinosa, W.; J M. Fernández y N. Curbelo ZEOFERT. Abono Orgánico y Mineral *ACPA* Nro.4: 38-39, 2009

9. Espinosa, W.; N. Valdés y N. Curbelo. Abono Zeofert: Fabricación y Uso. *Agricultura Orgánica* Nro.2:8-9, 2010

10.Gómez, E. ; Labrada y E. Gómez, Influencia de 5 tipos de abonos orgánicos en el contenido de N. P. K. asimilables en un Fluvial Típico. *Centro Agrícola*.3. Año 25:17-19. 1998.

11. Hernández, A.; J. M Pérez; D Boch; L Rivero y E Camacho. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. Ministerio de la Agricultura. La Habana. Cuba. ISBN: 959- 246-022- 1. 1999

12. Malherbe, R.; Propiedades física químicas de la zeolitas.CENIC. MES. La Hsbana. 37 pp.1988.

Recibido: 25/04/2010

Aceptado: 18/12/2010