

Evaluación agronómica del rábano fertilizado con guano de murciélago

SÁNCHEZ-HERRERA, Susana Graciela†*, RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, Nellybeth, JUSTO-SEGOVIA, Víctor Manuel

Universidad Politecnica de Francisco I. Madero. Domicilio conocido Tepatepec, Francisco I. Madero C.P.42660. Hidalgo. Colegio de Posgraduados. Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco C.P. 56230, Estado de México

Recibido 17 de Octubre, 2017; Aceptado 8 de Diciembre, 2017

Resumen

El suelo está considerado como un cuerpo natural independiente, cuyas propiedades son el resultado de su formación y desarrollo. Constituye el hábitat de las plantas que a la vez favorecen su desarrollo y además es el medio de mayor importancia en el desarrollo de los cultivos. La adición de abonos orgánicos permite enriquecer al mismo. El objetivo fue evaluar el efecto de diferentes porcentajes de guano de murciélago en el cultivo de rábano (*Raphanus sativus* L.), en agricultura protegida, en donde se evaluaron las variables agronómicas de la planta, y la cantidad de clorofila que contenía la hoja en cada tratamiento. El tratamiento con tuvo mayor desarrollo de planta fue el tratamiento 3 con 20% de guano, se observaron diferencias significativa en el incremento de numero de hojas, diámetro polar y ecuatorial sin embargo en el tratamiento 4 con 30% de guano, presento diferencias estadísticas en el peso de la raíz, durante el ciclo del cultivo. Los tratamientos con valores más bajos en las variables evaluadas fueron los tratamientos T1, T5 sin embargo estos tratamientos mostraron una mayor cantidad de clorofila en comparación con los demás tratamientos.

Guano de murciélago, Rábano, Variables agronómicas, Clorofila

Abstract

Soil is considered as an independent natural body and its properties are the result of its formation and development. It is the habitat of plants that at the same time favors their development and is also the most important medium in the development of crops. The addition of organic fertilizers allows enriching the same. The objective of this work was to evaluate the effect of different percentages of bat guano in the cultivation of radish (*Raphanus sativus* L.), in a greenhouse, where the agronomic variables of the plant were evaluated, and the amount of chlorophyll which contained the leaf in each treatment. The treatment that had the greatest development of the plant was treatment number 3, which contained 20% of guano, so significant differences were observed in the number of leaves, polar and equatorial diameter, however in treatment number 4 with contained 30% of guano, presented statistical differences in the root weight during the crop cycle. The treatments with lower values in the evaluated variables were treatments T1 and T5, however these treatments showed a greater amount of chlorophyll in comparison with other treatments.

Bat guano, Radish, Agronomic variables, Chlorophyll

Citación: SÁNCHEZ-HERRERA, Susana Graciela, RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, Nellybeth, JUSTO-SEGOVIA, Víctor Manuel. Evaluación agronómica del rábano fertilizado con guano de murciélago. Revista de Operaciones Tecnológicas 2017. 1-4:63-68

† Investigador contribuyendo como primer autor.

*Correspondencia al Autor Correo Electrónico: ssanchez@upfim.edu.mx

Introducción

Las hortalizas ocupan un lugar importante dentro de la alimentación diaria de la población mundial, forman parte fundamental de la tradición gastronómica de las culturas, ya que poseen un alto valor nutrimental. De esto surge la importancia vital de los vegetales para el hombre. Por ello es que se han implementado nuevas técnicas para el manejo agronómico de los cultivos. Los alimentos orgánicos han ganado un espacio importante en el mercado mundial de alimentos, esto gracias a que dichos cambios obedecen a una fuerte preocupación por la salud de los consumidores, así también, por la necesidad de tener una relación más armónica con el medio ambiente y por un aprovechamiento más productivo con la agricultura (Ortiz, 2004).

La fertilización, es parte importante en el manejo agronómico de los cultivos satisface los requerimientos de nutrientes en las situaciones en las cuales el suelo no puede proveerlos en su totalidad, la fertilización inorgánica consiste en suministrar los nutrientes por medio de la aplicación de abonos o productos químicos, de tal manera que pueden ser absorbidos por las plantas (Escalante, *et al.*, 2006).

Justificación

La presente investigación se llevó a cabo con la finalidad de probar diferentes porcentajes de guano como fertilizante orgánico, para que los productores puedan minimizar los costos de producción, incrementar y mantener la productividad de forma sostenible del cultivo de rábano y con ello lograr mejores beneficios económicos.

Problema

Uno de los problemas del cultivo del rábano es la asimilación de los nutrientes por ser uno de los cultivos de ciclo corto (35 días).

Debido a que los fertilizantes químicos no son solubilizan rápidamente para que la planta absorba los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo. En la actualidad una de las técnicas más utilizadas en la horticultura para incrementar la producción de hortalizas es la utilización de los fertilizantes orgánicos. Estudios sobre los fertilizantes orgánicos han provocado efectos consistentemente positivos sobre el crecimiento de algunas plantas (Paca, 2009). Actualmente se han realizado estudios en el cultivo de rábano para aumentar el rendimiento, tal es el experimento realizado por (Rosales, 2008) donde el cultivo al ser fertilizado con abonos orgánicos (composta) presentó mayor rendimiento, altura de la planta, ancho de la hoja y diámetro del bulbo. Debido a la variación en tamaños y formas que presenta el cultivo de rábano, se busca mejorar la productividad y calidad del cultivo mediante la utilización de abonos orgánicos ya que es una alternativa favorable que ayuda mantener los requerimientos nutrimentales de la planta sin dañar al suelo y mejora la productividad.

Hipótesis

La calidad de la raíz de rábano sera mayor en aquellos tratamientos que contengan una mayor cantidad de guano de murciélago, mientras que el tratamiento que no contenga el guano en el sustrato la calidad del rábano será deficiente.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar el efecto de diferentes porcentajes de guano de murciélago en cultivo de rábano (*Raphanus sativus* L.).

Objetivos específicos

- Evaluar las características morfológicas del rábano empleando 10, 20 y 30% de guano mezclado con suelo.

- Determinar la cantidad de clorofila presente en cada uno de los tratamientos.

Marco Teórico

El suelo está considerado como un cuerpo natural independiente, cuyas propiedades son el resultado de su formación y desarrollo; constituye el hábitat de las plantas que a la vez favorecen su desarrollo y además es el medio de mayor importancia en el desarrollo de los cultivos. El suelo recibe una gran cantidad de restos orgánicos de distinto origen, entre estos, restos de las plantas superiores que llegan al suelo de dos maneras: se depositan en la superficie (hojas, ramas, flores y frutos) o quedan directamente en la masa del suelo (raíces al morir) (Meléndez, 2003).

Una alternativa de manejo que permite recuperar las condiciones de fertilidad y aún mejorarlas, es la aplicación de materia orgánica, cuya función primordial es mantener y aumentar el potencial de microorganismos habitantes del suelo con el fin de mejorar las propiedades biológicas y químicas del suelo. La materia orgánica es un factor clave en la fertilidad del suelo, ya que actúa sobre las propiedades físicas (porosidad, capacidad de retención hídrica, estabilidad de agregados y otros.), sobre las químicas, aportando nutrientes mediante los procesos de mineralización, y a través de su capacidad de cambio de cationes, que actúa como una reserva nutricional, y sobre las biológicas, ya que mantiene la actividad microbiana del suelo (Cantarero, 2002).

El aprovechamiento del guano se puede realizar de forma sustentable, especialmente en las cuevas usadas por especies migratorias que sólo están presentes en una época del año. Sin embargo, si por falta de cuidado afectamos a los murciélagos, estos pueden dejar de producir guano rápidamente.

Para que sea sustentable, el aprovechamiento se debe realizar cuando los murciélagos no están, o en la temporada que hay muy pocos, nunca cuando las madres están criando a sus pequeños, esto es a finales de la primavera y principios del verano.

Metodología de Investigación

En octubre del 2016 se colectaron 30 kg de guano en una cueva en la comunidad del Nacimiento en el Municipio Huehuetlán en el Estado de San Luis Potosí México (figura 1). El guano fue trasladado en costales a la Universidad Politécnica de Francisco I. Madero. Posteriormente se extendió y se colocó al sol para su deshidratación y eliminación de algunas impurezas (piedras, insectos, etc).



Figura 1 Obtención del guano de murciélago.

Se realizó la mezcla del sustrato con el guano y se establecieron 5 tratamientos con 20 plantas cada uno.

Las proporciones establecidas fueron un testigo (T1) y mezcla de sustrato: guano 90:10% (T2), 80:20% (T3), 70:30% (T4), sustrato con adición de fertilizante líquido de guano (T5) (Tabla 1).

Una vez establecido las proporciones de los sustratos se llenaron bolsas de polietileno para cultivo con 1.5 kg de cada tratamiento haciendo un total de 100 plantas.

Tratamiento	Suelo	Guano
T1	100% (30 kg)	0%
T2	90% (27 kg)	10% (3 kg)
T3	80% (24 kg)	20% (6 kg)
T4	70% (21 kg)	30% (9 kg)
T5	100 (30 kg)	20 ml

Tabla 1 Tratamientos establecidos en cultivo de rábano.

Posteriormente se realizó la siembra de rábano de la variedad Crimson Giant en agricultura protegida depositando 1 semilla por bolsa a una profundidad de 1.5 cm.



Figura 2 Mezcla de sustrato con guano.

A partir de la fecha de la siembra se tomaron datos de crecimiento y desarrollo de la planta cada tercer día utilizando un vernier, balanza analítica y se registraron los siguientes datos: a) emergencia de la planta; b) diámetro polar de la raíz; c) diámetro ecuatorial de la raíz y d) peso total de la raíz.

A partir de la segunda semana al T5, se le agregó 20 ml. de fertilizante líquido de guano de murciélago a cada una de las plantas.

Después de la cosecha de rábano se cortaron hojas de cada uno de los 5 tratamientos y se le cuantificó la cantidad de clorofila presente en un espectrofotómetro de luz ultravioleta y leída a una absorbancia de 652 nm.

El diseño experimental que se utilizó fue completamente al azar con 4 tratamientos y 1 testigo con 20 repeticiones de cada uno, se realizó un análisis de varianza para establecer diferencias significativas en cada tratamiento.

Resultados

Al término de la cosecha se observaron diferencias morfológicas en cada tratamiento, así la figura 3 muestra la apariencia de física de cada tratamiento



Figura 3 Diferencias morfológicas de cada tratamiento.

En la gráfica 1 muestra los resultados de la emergencia de la plántula de rábano, en ella se observa que el T2 (10:90) fue el que más tarde en germinar, mientras que en el T3 (30:70) fue el que menos tiempo tardó la plántula en emerger, sin embargo estadísticamente no existen diferencias entre los tratamientos.

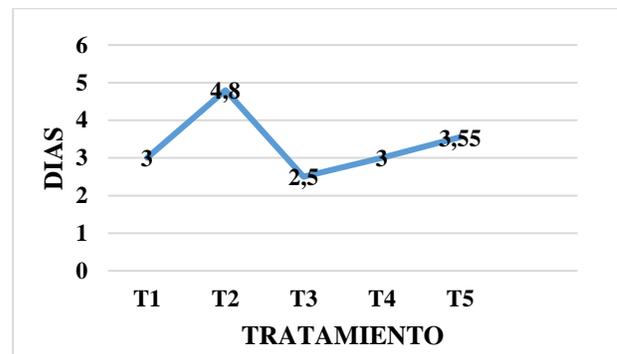


Gráfico 1 Dias de emergencia en cada tratamiento

Para el caso del diámetro polar de la raíz (largo de la raíz), el tratamiento 2,3, y 4 presentan mayor diámetro de la raíz, mientras que el testigo y el T5 presentan los menores diámetros polares de la raíz (gráfica 2), por ellos se observa que en cuanto a forma este tratamiento la raíz es más redonda.

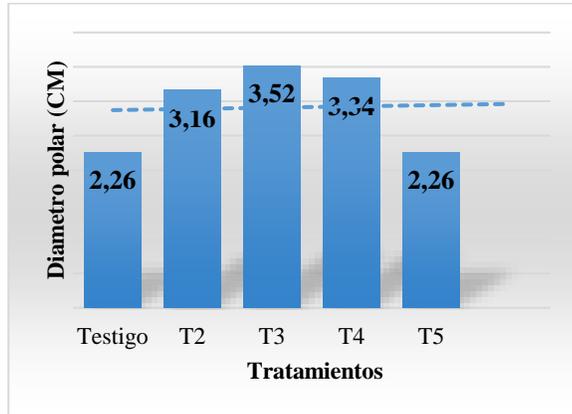


Gráfico 2 Diametro polar del rábano en cada tratamiento.

En cuanto al diámetro ecuatorial (ancho de la raíz) en la gráfica 3 se observa que el T3 presenta el mayor tamaño del diámetro, sin embargo los tratamientos 2 y 4 presentan valores muy semejantes entre sí, mientras que el testigo y el T5 presentan los menores diámetro.

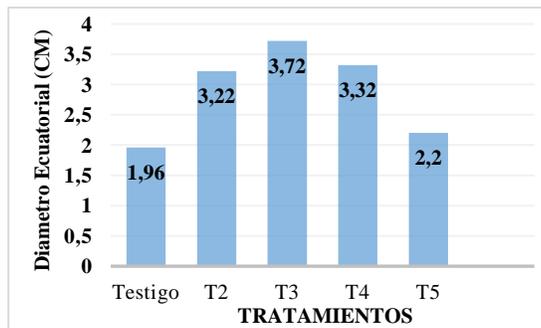


Gráfico 3 Diametro ecuatorial del rábano en cada tratamiento.

En la gráfica 4 se observa el comportamiento promedio del peso total de raíz del rábano al ser fertilizados con guano. Los resultados muestran que las plantas del T4 (30:70) son los que mostraron el mejor resultado, se encontraron diferencias significativas en las variables, peso fresco de la raíz, con respecto al testigo y T5 se obtuvieron resultados más bajos.

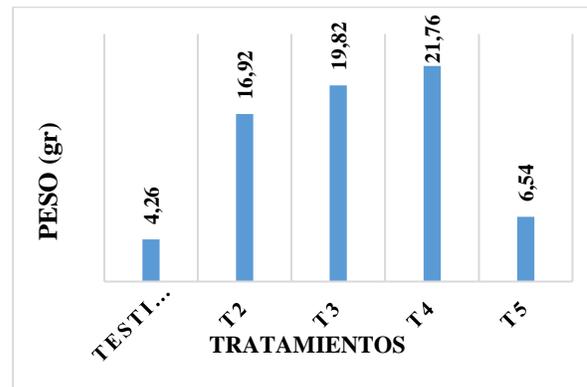


Gráfico 4 Peso de raíz del rábano en cada tratamiento.

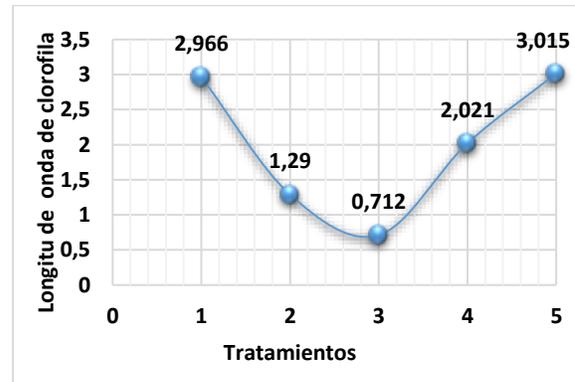


Gráfico 5 Cantidad de clorofila en cada tratamiento.

En cuanto a la cantidad de clorofila presente en cada tratamiento la gráfica 5 muestra que el tratamiento 1 y el 5 presentan los valores más altos, mientras que aquellas plantas que contienen guano (T2, T3 y T4), presentan una menor cantidad de clorofila, además fue evidente la cantidad de clorofila presente en cada tratamiento como lo muestra la figura 14 en donde se observas las coloraciones de cada tratamiento, siendo los tratamientos T1 y T5 los que presentan mayor intensidad de color.

Conclusiones

En la variable de días de emergencia el T2 fue el que más tardo en germinar, mientras que en el T3 fue el que menos tiempo tardo la plántula en emerger.

Para el caso de tamaño de planta el T2, presento mayor tamaño y el mayor número de hojas en todo el ciclo del cultivo.

Para el diámetro polar y ecuatorial el T3, T4 y T2 presentan mayor diámetro de la raíz el testigo y el T5 presentan los menores diámetros polares de la raíz. Mientras que el peso de raíz el T4, fue el que mostro el mejor resultado, con respecto al testigo y en el tratamiento 5 se obtuvieron raíces de menor peso.

Los tratamientos con valores más bajos en las variables evaluadas fueron los tratamientos T1, T5 sin embargo estos mostraron una diferencia en la cantidad de clorofila ya que presentaron un nivel más alto en comparación con los demás tratamientos.

Estos resultados permiten concluir que la utilización de guano de murciélago como abono orgánico ayuda a mantener e incrementar la producción del cultivo, debido a los diferentes parámetros de evaluación presentan muy buenos resultados y por ende un producto saludable para los consumidores y mayor competitividad en segmentos de mercado orgánicos.

Referencias

Cantarero, H. R. J; Martínez, T. O. A. (2002). Evaluación de tres tipos de fertilizantes (gallinaza, estiércol vacuno y un fertilizante mineral) en el cultivo de maíz (*Zea mays L.*) variedad NB-6. Tesis. Ing. Agr. (En línea). Managua, Ni. Universidad Nacional Agraria: <http://www.una.edu.ni/Tesis/tnf04c229.pdf>

Escalante, E.L.E; Linzaga, E.C y Escalante E.Y. (2006). Cálculo de fertilizantes para elaborar mezclas físicas. *Revista alternativa*. 3(10): 5-15 p.

Meléndez, G. (2003). Fracción orgánica del suelo: Residuos orgánicos y materia orgánica del suelo. In: G. Soto; G. Meléndez; L. Uribe. Eds. *Abonos orgánicos: Principios, aplicaciones e impacto en la agricultura*. San José, Costa Rica. p. 1

Ortiz, V.R. (2004). Aportaciones de la biotecnología y la agricultura orgánica al campo mexicano. Tesis de licenciatura. Universidad Iberoamericana. México D.F.

Paca, M.J.H. (2009). Respuesta del cultivo de papa variedad chaucha a la aplicación de cuatro tipos de abonos en tres dosis. Tesis de licenciatura. Escuela Superior Politécnico Chimborazo. Riobamba Ecuador.

Rosales, A. N.R. (2004). Respuestas del rábano (*Raphanus sativus L.*), a densidades de siembras y aplicación de sustancias fúlvicas (K-tionic) y húmicas (Humiplex std). Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.