

Evaluación del efecto de composta tipo bocashi en germinación y desarrollo de plántulas

Tarsicio Medina Saavedra¹, Lilia Mexicano Santoyo¹, María Guadalupe Espinoza Castro¹, Víctor Manuel Hernández Ramírez¹, Natalia Martínez Ayala¹, Brenda Aracely Pérez Casique¹, Patricia Rafael Martínez¹, Antonio de Jesús Ramírez Arroyo¹.

¹Universidad de Guanajuato, Departamento de Ingeniería Agroindustrial

¹tarsicioms@ugto.mx¹

Resumen

En la actualidad, los residuos orgánicos son uno de los principales causantes de contaminación ambiental en México. A lo largo de los años se han implementado alternativas para darles un uso adecuado a estos residuos, ejemplo de ello, es su utilización como materia prima para la producción de abonos orgánicos. El bocashi es un abono orgánico producido mediante un proceso de fermentación aeróbica. El uso de este tipo de abono mejora las propiedades físicas y químicas del suelo y contribuye al crecimiento y desarrollo de las plantas. Una forma de evaluar la calidad del compostaje es midiendo su efecto sobre el crecimiento y producción de cultivos. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la adición de bocashi tradicional y adicionado con sangre de bovino agregada en dos porcentajes (10% y 20%) en la obtención de plántulas de jitomate. El experimento consistió en aplicar 5 tratamientos: T1: 100% peat moss, T2: 90% peat moss + 10% bocashi, T3: 80% peat moss + 20% bocashi, T4: 90% peat moss + 10% bocashi elaborado con sangre de bovino, T5: 80% peat moss + 20% bocashi elaborado con sangre de bovino. Después de que emergieran las plántulas se midieron las variables altura de la planta, diámetro de la raíz, número de hojas y longitud de la raíz. Los resultados muestran que la adición de bocashi adicionado con sangre de bovino a una concentración del 20% favorece a la obtención de plántulas de tomate en semillero.

Palabras clave: Abono orgánico; agroecología; sustratos; jitomate.

Introducción

En la actualidad los residuos orgánicos son uno de los principales causantes de contaminación ambiental en México. Un uso adecuado de estos residuos podría beneficiar al sector agropecuario además de contribuir en la reducción de la contaminación ambiental, ya que los desechos como la sangre de rumiantes, son vertidos a los arroyos y ríos sin ninguna consideración sanitaria previa¹. Existen alternativas para el aprovechamiento de estos residuos, ejemplo de ello, su uso como materia prima para la producción de abonos orgánicos. En la mayoría de los casos su incorporación al suelo tiene un efecto benéfico sobre la estructura y fertilidad¹.

El compostaje de estos materiales es lento, pero puede mejorarse significativamente mediante la adición de residuos ricos en nitrógeno, como los subproductos animales. Tradicionalmente se han utilizado estiércoles (de aves, bovinos y porcinos) para disminuir la relación C/N inicial de las mezclas y mejorar el proceso de compostaje. Es probable que la adición de desechos animales con diferentes grados de disponibilidad de N en las mezclas iniciales de compostaje afecte el proceso y la calidad de los productos finales, por tanto, la evaluación de su influencia en los cambios químicos, bioquímicos y microbiológicos es importante debido a que la fiabilidad de los procesos de compostaje en términos de calidad del producto y seguridad higiénica depende en gran medida de la optimización del proceso².

Por otra parte, los abonos orgánicos tienen gran importancia económica, social y ambiental ya que reducen los costos de producción y al ser buena fuente de nutrientes, aseguran una producción de buena calidad. El bocashi es un abono orgánico que ha sido utilizado por los agricultores japoneses desde hace muchos años como un mejorador del suelo debido a que aumenta la diversidad microbiana, mejora las condiciones físicas y químicas, previene enfermedades del suelo y lo suple de nutrientes para el desarrollo de los cultivos³. Al igual que el compost tiene un efecto progresivo y acumulativo, mejorando poco a poco la fertilidad y vida del suelo, otorgando mayor retención de humedad y plantas más sanas con mayor producción⁴.

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de la adición de una composta tipo bocashi adicionada con sangre de bovino, agregada en dos porcentajes al sustrato empleado en la obtención de plántulas durante su germinación y desarrollo.

Metodología

Para la elaboración del abono se utilizaron los siguientes insumos: rastrojo, ceniza, estiércol, salvado de trigo, melaza, agua y sangre de bovino. Se realizaron dos tipos de bocashi: bocashi tradicional y bocashi tradicional adicionado con sangre de bovino. En los dos casos se mezclaron todos los insumos secos y se disolvió la melaza en agua para ser incorporada a la mezcla hasta obtener una humedad aproximada de 40-50%, realizando la prueba del puño (en el segundo abono, solo se adicionó la sangre de bovino). El bocashi fue removido en un periodo de 15 días para controlar la temperatura y para la incorporación de oxígeno. Durante ese tiempo, se midieron las variables: temperatura mediante un termómetro de mercurio, pH con un potenciómetro modelo PH05 y la conductividad eléctrica con un conductímetro marca HANNA modelo HI98331.

Durante el experimento se aplicaron 5 tratamientos que consistieron en: T1: 100% peat moss, T2: 90% peat moss + 10% bocashi, T3: 80% peat moss + 20% bocashi, T4: 90% peat moss + 10% bocashi elaborado con sangre de bovino y T5: 80% peat moss + 20% bocashi elaborado con sangre de bovino. El sustrato fue colocado en semilleros de 128 cavidades y se utilizaron 30 semillas de jitomate de la variedad saladette por tratamiento, con un total de 5 repeticiones por tratamiento. Después de que las plántulas emergieron se midieron las variables: altura de la plántula, diámetro del tallo, número de hojas durante un periodo de 4 semanas. Concluido el tiempo del experimento se midió la longitud de la raíz de cada plántula.

Los datos obtenidos de los parámetros medidos fueron expresados como el promedio y la varianza, además se sometieron a un análisis de varianza de un solo factor (ANOVA).

Resultados

En las Figuras 1-4 se muestran los resultados de las variables medidas durante el periodo del crecimiento de las plántulas, para cada tratamiento se reportaron 5 mediciones.

En la Figura 1 y Tabla 1 se observa el comportamiento del diámetro de las plántulas, donde T1 y T5 mostraron los valores más bajos. Por otra parte los tratamientos T4 y T5, y T3, no presentaron diferencias estadísticas significativas entre ellos, aunque si se observaron diferencias estadísticas entre estos tratamientos con respecto a T1 y T5. Estos resultados indican que la incorporación de bocashi y bocashi adicionado con sangre de bovino en el sustrato, contribuye al engrosamiento del tallo. Girón *et al.* (2012) realizaron un experimento con abono orgánico en donde encontraron que el tratamiento de compost + bocashi provocó una mayor altura y diámetro en plantas de diferentes cultivos. Boudet *et al.* (2015) obtuvieron mejores resultados al aplicar bocashi en concentraciones de 1,66; 2,22 y 2,78 tha^{-1} respecto al control, por lo que la adición de bocashi favorece al establecimiento de las plántulas en semillero.

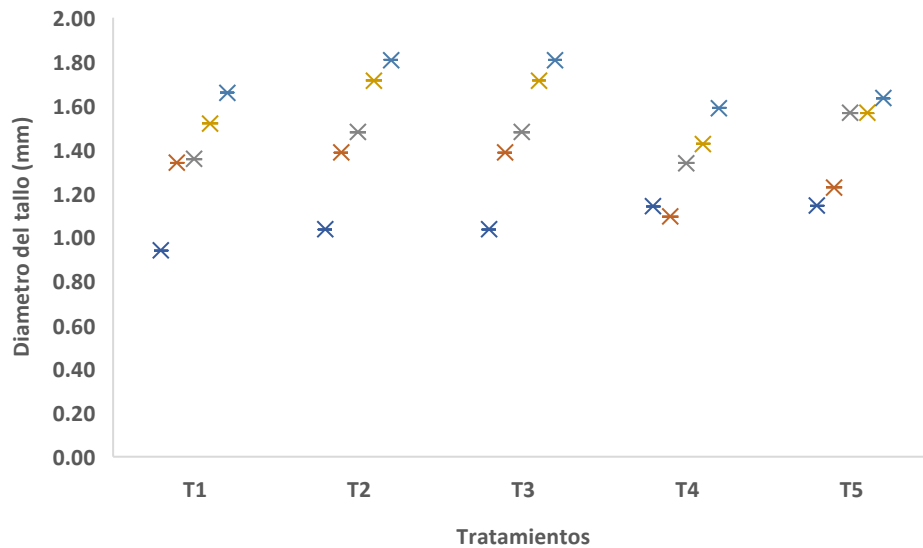


Figura 1. Promedio del diámetro de las plántulas en las 5 mediciones para cada tratamiento.

Tabla 1. Diámetro del tallo de las plántulas al aplicar bocashi tradicional y adicionado con sangre de bovino en diferentes concentraciones en comparación con sustrato testigo.

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1	90	122.4	1.36 ^a	0.11
T2	70	103.9	1.48 ^{bc}	0.13
T3	95	136.5	1.44 ^{ac}	0.14
T4	80	105.3	1.32 ^{ad}	0.11
T5	75	105	1.40 ^a	0.11

En cuanto al número de hojas (Figura 2) se observa que no hay diferencias estadísticas significativas entre tratamientos durante el periodo evaluado, presentando un promedio de dos hojas en las plántulas independientemente el tratamiento aplicado. *Loarte et al. (2018)* reportaron una mayor biomasa aérea en lechuga al aplicar bocashi, además no observaron diferencias estadísticas significativas entre la aplicación de bocashi adicionado con microorganismos eficientes nativos en comparación con la adición de microorganismos eficientes comerciales. *Mendivil-Lugo et al. (2020)* no observaron diferencias estadísticas significativas en el número de hojas en plantas de rábano al aplicar diferentes tipos de bocashi en comparación con el suelo agrícola. Estos resultados son similares a los obtenidos en la presente investigación, ya que no se observaron diferencias estadísticas entre el número de hojas en plántulas de tomate entre los diferentes tratamientos, siendo así que la adición de bocashi no influye sobre el número de hojas en las plántulas.

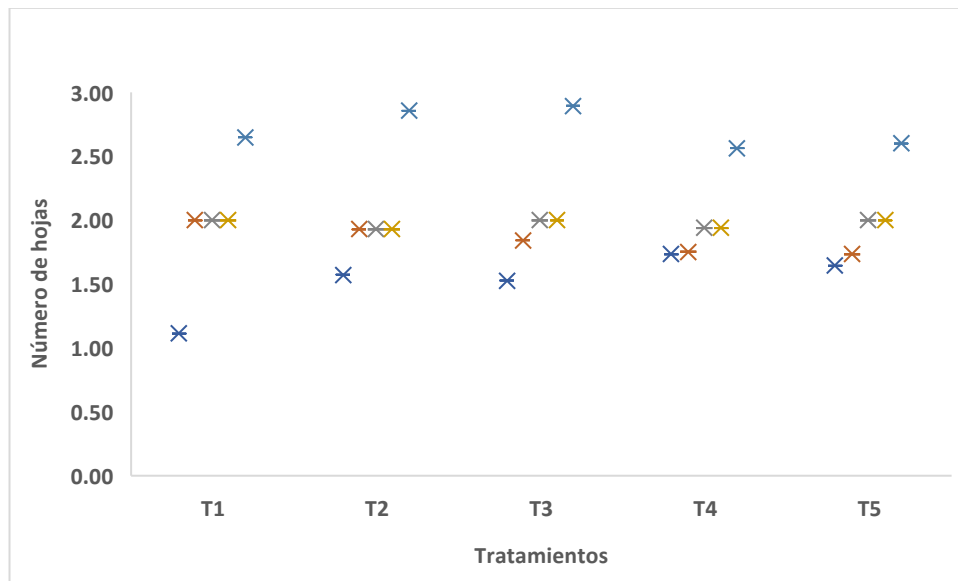


Figura 2. Representación del promedio de número de hojas durante 5 mediciones por tratamiento.

En la Figura 3 y Tabla 2 se puede observar que, T1, T2 y T5 son estadísticamente iguales y representan los valores más altos de altura de plántula entre tratamientos y muestran diferencias estadísticas significativas con respecto a los tratamientos T3 y T4. De acuerdo a los resultados obtenidos, se sugiere que aplicación de diferentes dosis de bocashi tradicional y adicionado con sangre de bovino no influye sobre la altura de las plántulas, las cuales alcanzaron valores promedios entre 4 y 6 cm. Boudet et al. (2015), reportaron que al incrementar la concentración de bocashi aumentaba la altura de la planta debido a los efectos benéficos del abono sobre las condiciones del suelo y la mayor disponibilidad de nutrientes. Céspedes e Infante (2012) y Altieri (2015) mencionan que la aplicación de abono orgánico permite dar las condiciones necesarias para la llegada y establecimiento de microorganismos benéficos, lo que aumenta la actividad biológica en el suelo y mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas para la producción de cultivos. En el presente trabajo nuestros resultados difieren con los resultados obtenidos en las investigaciones antes mencionadas, ya que la adición de bocashi tradicional y adicionado con sangre de bovino en diferentes concentraciones no tuvo efecto sobre la altura de las plántulas, lo que sugiere que, en semillero, la concentración y el tipo de bocashi no influyen en la altura de la plántula.

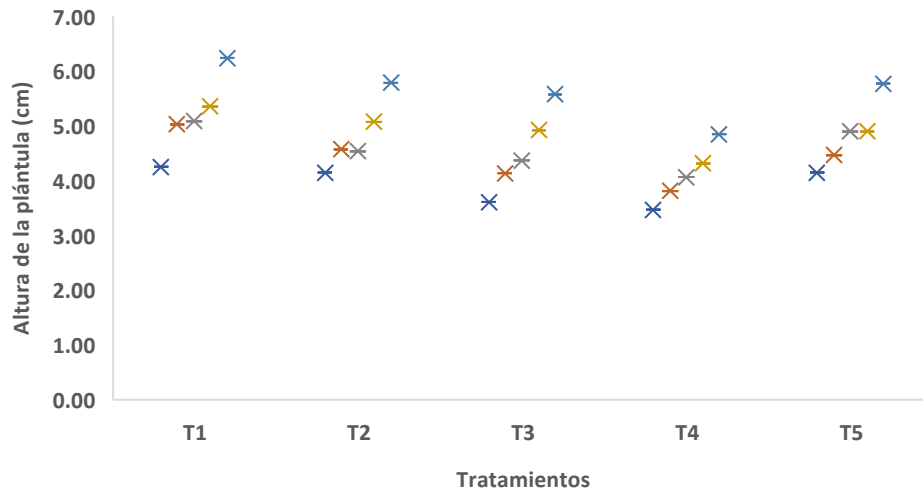


Figura 3. Promedio de la altura de las plántulas durante 5 mediciones para cada tratamiento.

Tabla 2. Altura de las plántulas al aplicar bocashi tradicional y adicionado con sangre de bovino en diferentes concentraciones en comparación con sustrato testigo.

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1	88	455.5	5.18 ^a	2.56
T2	70	337.5	4.82 ^a	1.17
T3	95	429.5	4.52 ^b	1.65
T4	79	324.5	4.11 ^{bc}	1.08
T5	74	357	4.82 ^a	0.98

Las raíces de los vegetales son un componente clave para el rendimiento y la calidad de las cosechas, pues están involucradas en la acumulación de nutrientes de reserva. En la Figura 4 se presenta la longitud de la raíz de plántulas de tomate. Los resultados muestran que no hay diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos T4 y T5, siendo estos los valores más altos obtenidos en longitud de la raíz. Por otra parte, se observa que los tratamientos T1, T2 y T3 son estadísticamente iguales (Tabla 3). Reyes et al. (2018) reporta que en los tratamientos con abono orgánico han mostrado un mayor efecto que el control en las alturas de las plantas; número de frutos, largo, diámetro y peso de los frutos en las plantas que puede explicarse por el aporte de nutrientes, con buena disponibilidad y sustancias estimulantes del crecimiento que aporta el abono. De acuerdo con los resultados obtenidos, se sugiere que el bocashi adicionado con sangre de bovino estimula el crecimiento de la raíz.

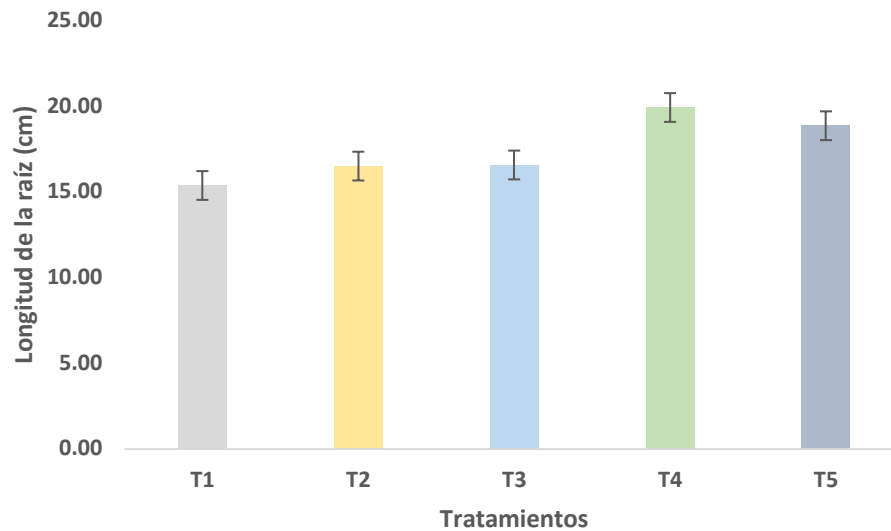


Figura 4. Promedios de la longitud de las raíces al aplicar los distintos tratamientos.

Tabla 3. Tamaño de la raíz al aplicar bocashi tradicional y adicionado con sangre de bovino en diferentes concentraciones en comparación con sustrato testigo.

Tratamientos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1	27	415.5	15.39 ^a	7.07
T2	27	446.1	16.52 ^a	9.26
T3	21	348.3	16.59 ^a	18.66
T4	21	418.8	19.94 ^b	18.97
T5	27	509.7	18.88 ^b	24.78

Conclusión

La adición de bocashi en semillero contribuye a la producción de plántulas de calidad. Además, el bocashi adicionado con sangre de bovino a una concentración del 20% influye sobre el crecimiento y desarrollo de las plántulas. También, estimula el crecimiento de la raíz, lo que beneficia al establecimiento de la plántula al momento del trasplante.

Referencias

- Altieri, M. A. (2015). Agroecología: Principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. Ediciones Científicas Americanas. Pp. 27-34.

- Boudet, A., Chinchilla, V. E., Boicet, T., González, G. (2015). Efectos de diferentes dosis de abono orgánico tipo bocashi en indicadores morfológicos y productivos del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) var. California Wonder. *Centro Agrícola*. 42 (4); 5-9. ISSN: 2072-2001.
- Cayuela, M. L., Mondini, C., Sinicco, T., Insam, H., Franke-Whittle, I. (2009). Plant and animal wastes composting: Effects of the N source on process performance. *Bioresource Technology*. 100(12): 3097-3106. doi: 10.1016/j.biotech.2009.01.017.
- Céspedes, C., Infante, A. (2012). Producción orgánica como un sistema. *Producción Hortofrutícola Orgánica. Boletín INIA*. No. 232. Pp. 11-22.
- Girón, C. E., Martínez, C. E., Monterroza, M.P., Aguirre, C. A., Hernández, M. de J., Lara, F. (2012). Influencia de la aplicación de bocashi y lombriabono en el rendimiento de calabacín (*Cucurbita pepo* L.), espinaca (*Spinacia oleracea* L.), lechuga (*Lactuca sativa* L.) y remolacha (*Beta vulgaris* L.), bajo el método de cultivo biointensivo. San Ignacio, Chalatenango. El salvador. Pp. 109.
- ICAMEX. (2016). Cultivo de jitomate: hortaliza mexicana y su importancia mundial. Planeación agrícola nacional. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257077/Potencial-Jitomate.pdf>. Accesado: 18/07/22.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2017). Elaboración y uso del bocashi. Programa especial para la seguridad alimentaria. *El Salvador*. FAO PESA: 2264-3880.
- Ramos, D., Terry, E. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: importancia del bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. *Cultivos Tropicales*. 35(4). ISSN: 0258-5936.
- Sarmiento, J., Amézquita, M. A., Mena, L. M. (2019). Uso de bocashi y microorganismos eficaces como alternativa ecológica en el cultivo de fresa en zonas áridas. *Scientia Agropecuaria*. 10(1): 55-61. DOI: 10.17268/sci.agropecu.2019.01.06.
- Uicab, L.A., Sandoval, C. A. (2003). Uso del contenido ruminal y algunos residuos de la industria cárnica en la elaboración de composta. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 2(2): 45-63. ISSN: 1870-0462.