



Efecto de sustratos orgánicos en la producción de plántulas de papa voladora (*Dioscorea bulbifera* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas

*Effect of organic substrates on the production of flying potato seedlings (*Dioscorea bulbifera* L.), in Santo Domingo of the Tsachilas*

Autores:

Luis Fernando Chugñay Andrade¹

Julissa Johanna Cantos Bajaña²

Ing. Jorge Adrián Cárdenas Carrión, Mg.³

Ing. Fanny Del Carmen Ullon Chiriguaya⁴



0000-0002-7695-8966



0000-0002-7263-4446

¹ Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador

luischugnayandrade@tsachila.edu.ec

² Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador

julissacantosbajaña@tsachila.edu.ec

³ Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador

jorgecardenas@tsachila.edu.ec

⁴ Instituto Superior Tecnológico Ciudad Valencia

fannyullon@itscv.edu.ec

Recepción: agosto de 2023

Aceptación: septiembre de 2023

Publicación: octubre de 2023

Citación/como citar este artículo: Chugñay, L., Cantos, J., Cardenas, J. & Ullon, F. (2023). Efecto de sustratos orgánicos en la producción de plántulas de papa voladora (*Dioscorea bulbifera* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas. Ideas y Voces, 3(3), 1373-1381.



Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en Santo Domingo de los Tsáchilas, con el fin de evaluar el efecto de tres sustratos orgánicos sólidos en la producción de plántulas de papa voladora (*Dioscorea bulbifera* L.). Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar, los tratamientos fueron; T1: suelo de jardín (70%) + compost (30%), T2: suelo de jardín (70%) + bocashi (30%), T3: suelo de jardín (70%) + Vermicompost (30%) y T4: suelo de jardín (100%), la metodología fue experimental, donde se midió las siguientes variables: altura y longitud de planta, número de brotes, número de hojas. El T1: suelo de jardín 70% + compost 30% mostró 7.50 días a brotación, 39.23 cm en longitud de raíz, 14.70 número de raíces/plántula, 196.70 cm en altura de plántula y 15.80 número de hojas/plántula, evidenciando la importancia del uso de agricultura sostenible para la producción de alimentos, con eficiencia, calidad e inocuidad.

Palabras clave

Agricultura sostenible, bocashi, compost, Vermicompost.

Abstract

The present research work was carried out in the province of Santo Domingo de los Tsáchilas, Santo Domingo canton, in the facilities of the Tsa'chila Higher Technological Institute, in order to evaluate the effect of three solid organic substrates on the production of seedlings of flying potato (*Dioscorea bulbifera* L.). A Complete Randomized Design (RCD) was used, the treatments were; T1: garden soil 70% + compost 30%, T2: garden soil 70% + bocashi 30%, T3: garden soil 70% + Vermicompost 30% and T4: garden soil, to which the tukey test was applied at 0.05%, the methodology was experimental, where the following variables were measured: plant height and length, number of shoots, number of leaves. T1: 70% garden soil + 30% compost showed 7.50 days to sprouting, 39.23 cm in root length, 14.70 number of roots/seedling, 196.70 cm in seedling height and 15.80 number of leaves/seedling, evidencing the importance of using sustainable agriculture for food production, with efficiency, quality and safety.

Keywords

Sustainable agriculture, bocashi, compost, Vermicompost.

Introducción

Dentro de la diversidad de hortalizas en todo el mundo, la papa voladora (*Dioscorea bulbifera*) emerge como una especie de gran interés, a pesar de su nombre poco convencional, la papa voladora es una planta que ha sido valorada durante siglos por sus características únicas y propiedades nutricionales, originaria de América Latina, esta planta se ha convertido en un ejemplo fascinante de cómo las especies vegetales pueden proporcionar no solo alimento, sino también beneficios medicinales, la papa voladora, con sus tubérculos aéreos y su potencial para crecer en condiciones limitadas, representa una opción intrigante para la producción agrícola y la diversificación de cultivos en áreas con desafíos de espacio y recursos (Sánchez-Silvera y Montero, 2017).

Es importante destacar la importancia de la papa voladora como una especie poco estudiada y valorada en América Latina, a pesar de ser una fuente importante de antioxidantes y vitamina C, la evaluación nutricional de la papa voladora cultivada en Panamá ha demostrado que es una fuente importante de carbohidratos, proteínas, fibra, calcio, hierro, fósforo, zinc y vitamina C; además, la papa voladora puede ser una alternativa rentable y sostenible para la producción agrícola en zonas donde el espacio es limitado (Valle, 2013). Un estudio publicado en la revista "Agricultural and Food Science" escrito por Smith (2017), analiza la influencia de diferentes sustratos orgánicos en la calidad del suelo y el crecimiento de hortalizas, demostrando que el uso de sustratos orgánicos mejoró la estructura del suelo, aumentando la retención de agua y nutrientes, y promoviendo la actividad microbiológica beneficiosa, esto es esencial para el desarrollo de un suelo saludable y fértil, lo que a su vez contribuye al crecimiento y rendimiento de las hortalizas.

La papa voladora, es una planta que se enrosca y puede alcanzar longitudes de hasta seis metros o más, aunque produce tubérculos en la base de su tallo, los "bulbillos" o tubérculos aéreos que

crecen en la base de sus hojas son la parte más relevante para la alimentación dando como resultado un alto índice de nutrición (Montero y Aguilar-Martínez, 2016). La raíz se caracteriza por su estructura ramificada, esta ramificación proporciona una superficie expandida que aumenta la capacidad de funciones fundamentales en la absorción de agua y nutrientes del suelo, así como en el anclaje de la planta al sustrato. (Sánchez-Silvera y Montero, 2017).

Es una planta herbácea que presenta un hábito trepador y enredadera, se caracteriza por su tallo cilíndrico y flexible, que puede alcanzar una longitud de 5 metros, es de forma de enredadera persistiendo hasta que aparecen los primeros indicios de maduración de los tubérculos, los tubérculos son estructuras aéreas especializadas destinadas al almacenamiento de nutrientes y energía para el crecimiento y desarrollo de la planta (García-Fernández, 2019). En cada una de las espigas axilares contiene flores unisexuales masculinos o femeninos, las inflorescencias emergen aproximadamente cuatro meses después de que la planta haya empezado a crecer, conocidas como espigas axilares, porque se desarrollan en el punto donde la hoja se une al tallo (Clavijo et al., 2016). En la evaluación nutricional de la papa voladora cultivada en Panamá, ha revelado que sus tubérculos comestibles contienen una amplia gama de nutrientes esenciales que la convierten en un alimento valioso para la salud y el bienestar de las personas, se destaca como una fuente importante de carbohidratos complejos, de liberación lenta ayudando a mantener niveles estables de energía que proporcionan una sensación de saciedad por más tiempo (Sánchez-Silvera y Montero, 2017).

Los sustratos orgánicos, como compost y materiales de desecho vegetal enriquecen el suelo con nutrientes, mejorando su estructura y promoviendo la actividad microbiana beneficiosa, lo que resulta en un suelo apto, más saludable y fértil (Martínez y Aguilar-Montero, 2015). El uso de estiercoles de animales domesticados, para la producción de alimentos, es una práctica como alternativa de reciclaje y mejoramiento del suelo para la producción de cultivos, permitiendo

crear las mejores condiciones sustentables al suelo para la producción de especies con calidad e inocuidad. Para la revista Agroempresario (2021), la papa voladora es una fascinante especie que ha atraído la atención no solo por sus curiosos frutos, sino también por los tubérculos comestibles que produce, estos tubérculos son una fuente rica en nutrientes y presentan una composición nutricional diversa y beneficiosa para la salud, la papa voladora también es una buena fuente de vitamina C, un antioxidante esencial que contribuye a fortalecer el sistema inmunológico y ayuda en la absorción del hierro de los alimentos (Castillo et al., 2019).

En esta investigación se planteó como objetivo evaluar tres sustratos orgánicos sólidos en la producción de plántulas de papa voladora (*Dioscorea bulbifera* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas.

Metodología

La investigación se realizó en las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, en Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador; con las coordenadas UTM: X= 706252, Y= 9972475 y Z= 523. Se empleó como sustrato la cascarilla de arroz descompuesta en tres tipos: compost, bocashi y vermicompost; resultando cuatro tratamientos con la aplicación de suelo de jardín como testigo. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con cinco repeticiones; el ensayo estuvo conformado por 20 unidades experimentales de 10 fundas cada una. Los tratamientos utilizados resultaron de la mezcla de 30% de suelo de jardín más el 70% de compost, bocashi y vermicompost de cascarilla de arroz, respectivamente y más el 100% de tierra de suelo.

Resultados

En la tabla 1, para la variable días a brotación de los bulbos de papa voladora, se observa que no existen diferencias significativas en los tratamientos, observándose que la aplicación de compost presenta menor tiempo a brotación con 7.50 días, seguido del bocashi con 9.20; por

lo que el testigo presenta la mayor cantidad de días a brotación con 16.70. Según Hussain et al. (2022), en su investigación sobre el desarrollo eficiente de la micropropagación para *Dioscorea bulbifera*, evidencian formación de brotes, de calidad, vigorosos y con potencialidad a los 30 días, a diferencia de esta investigación que con el tratamiento con la aplicación de compost se obtuvo formación de brotes a los 7.50 días, evidenciando la eficiencia del uso de abonos orgánicos en la producción de hortalizas.

Para la variable de longitud de raíz, se observa significación estadística ubicándose en el primer rango a la aplicación de compost con 39.23 cm y en ultimo rango al testigo con 22.63 cm, registrándose una gran diferencia entre estos dos tratamientos, por lo que si hubo un efecto positivo en la aplicación de abonos orgánicos. En la investigación de Hussain et al. (2022) se obtuvo una longitud promedio de longitud de raíces de 4.10 cm, mientras en esta investigación a los 30 días se obtuvo longitud bien superior con aplicación de abono orgánico a base de compost.

Para la variable número de raíces por plántula, se observa tres rangos de significación, ubicándose en el primer rango al compost con 14.70 cm como mejor tratamiento, y en último lugar al testigo con 6.00 cm. En otras investigaciones se obtuvieron 4.70 raíces por brote, en el laboratorio y a través de un medio de cultivo gelatinoso, mientras en esta investigación a los 30 días, con aplicación de compost se obtuvieron valores superiores.

En la variable altura de plántula, se observan 3 rangos de significación estadística, ubicándose en el primer rango al uso de compost con 196.70 cm de altura, y en el tercer rango se ubicaron el vermicompost y el testigo con 66.30 y 37.66 cm respectivamente. Jiménez y Aguilar (2015), manifiestan que el crecimiento y ramificación, es típico de una planta trepadora y se presenta con mucho vigor durante el primer mes, en el que puede alcanzar un ritmo promedio de 8 cm por día, utilizando sustratos orgánicos. Esta información permite conocer que la papa voladora

se desarrolla de manera acelerada en los primeros días de su nacimiento, observándose que estos resultados coinciden con el hecho que en los primeros días de vida la papa voladora crece de manera acelerada, existiendo la variante por los sustratos empleados, compost se muestra el más el más efectivo en 7.5 días desarrolló 196.70 cm de longitud.

Para la variable número de hojas por plántula, se observa en el primer rango a la aplicación de compost con 15.80 hojas por plántula y en último lugar al vermicompost y al testigo con 6.20 y 4.60 hojas por plántula, respectivamente. Según Montero y Sánchez (2017), señala que las plántulas tienen todo muy bien definido, están listas para empezar a crecer, cuando una semilla inicia la germinación, lo primero que saldrá de allí es la pequeña raíz que le servirá para anclarse al suelo y poder sostenerse mientras se vuelve cada vez más grande. Para Zepeda (2023), el desarrollo, germinación y crecimiento de la papa de aire, tiene relación directa con los nutrientes y características que posea el suelo, la luminosidad su efecto en la radiación solar.

Tabla 1.

Efecto de abonos orgánicos en plántulas de papa voladora

Tratamientos	Días de brotación	Longitud de raíz (cm)	Nº raíces/plántula	Altura de plántula (cm)	Nº de hojas/plántula
T1 Compost	7.50	39.23a	14.70a	196.70a	15.80a
T2 Bocashi	9.20	30.47b	9.00b	124.39b	9.30b
T3 Vermicompost	10.30	33.00b	10.10b	66.30c	6.20c
T4 Testigo	16.70	22.63c	6.00c	37.66c	4.60c
CV %	12.34	3.84	5.93	4.25	7.66

Conclusiones

- La aplicación de compost presentó la brotación más rápida, mayor longitud de raíz, mayor número de raíces por plántula, mayor altura de plántula y mayor número de hojas por plántula; sugiriendo que el compost puede ser el sustrato orgánico más adecuado para promover el desarrollo de las plántulas de papa voladora.

- Se estableció que la aplicación de suelo de jardín 70% + compost 30%; presentaron los mejores resultados del desarrollo inicial de la papa voladora; mejorando la estructura del suelo, aumentando la retención de agua y nutrientes y promovió la actividad microbiológica beneficiosa; ya que los resultados obtenidos solo aplicando suelo de tierra los valores presentados fueron inferiores en todas las variables evaluadas.

Bibliografía

- Agroempresario (2021). La 'papa voladora', el tubérculo rico en antioxidantes que se siembra en Caracas (y que es un gran desconocido en América Latina). Obtenido de agroempresario.com: <https://agroempresario.com/publicacion/48861/la-papa-voladora-el-tuberculo-rico-en-antioxidantes-que-se-siembra-en-caracas-y-que-es-un-gran-desconocido-en-america-latina/?cat=320>
- Clavijo-Villamil, A., Garcia-Parrado, J., Pedraza-Gomez, M. y Ocampo-Rodriguez, C. (2016). Aprovechamiento gastronómico del mapuey morado. Universitaria Agustiniiana, 15-41. Obtenido de <https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/447/OcampoRodriguez-CharlyAndrey-2018.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- García-Fernández, Ó. (2019). Implementación del cultivo de ñame (*Dioscorea alata*) como alternativa socioeconómica y productiva en el municipio del Carmen de Bolívar, departamento de Bolívar. *Ciencia la salle*, 14-42. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica/126/
- Hussain, M., Fayaz, M., Kumar, A., Dar, A. y Kumar, A. (2022). Development of an efficient micropropagation system for *Dioscorea bulbifera* L. and phytochemical profile of regenerated plant. 1-12. doi:<https://doi.org/10.1186/s43141-022-00382-9>
- Jiménez, M. y Aguilar, A. (2016). Estudio etnobotánico de la papa de aire (*Dioscorea bulbifera* L.) en Donoso (Colón, República de Panamá). (42). doi:10.17151/luaz.2016.42.6
- Martínez, A. y Aguilar, J. (2015). Estudio etnobotánico de la papa de aire (*Dioscorea bulbifera* L.) en donoso (colón, república de Panamá). Obtenido de Scielo: <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n42/n42a06.pdf>.

- Montero, M. y Sánchez-Silvera, S. (2017). Evaluación nutricional de la papa de aire (*Dioscorea bulbifera* L.) cultivada en Panamá. Obtenido de Scielo: http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0004-06222017000100009&script=sci_arttext
- Sánchez-Silvera, S. y Montero, M. (2017). Evaluación nutricional de la papa de aire (*Dioscorea bulbifera* L.) cultivada en Panamá. Obtenido de Scielo: http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0004-06222017000100009&script=sci_arttext
- Smith, J. (2017). Impact of Organic Substrates on Soil Quality and Vegetable Growth. *Agricultural and Food Science*, 123-136. Obtenido de <https://journal.fi/afs/issue/view/4818>
- Valle, L. M. (2013). LA AGRICULTURA FAMILIAR EN EL ECUADOR. *FIDA-RIMISP*, 29-36. Obtenido de https://www.flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/%25f/agora/files/la_agricultura_familiar_en_el_ecuador.pdf
- Zepeda, R. (2023). “Papa voladora” y la historia del joven que comenzó a cultivarla en México. *Gourmet*, 1. Obtenido de <https://gourmetdemexico.com.mx/gourmet/cultura/papa-voladora-y-la-historia-del-joven-que-comenzo-a-cultivarla-en-mexico/>