

Efecto de abonos orgánicos sólidos en la producción de cúrcuma (*Curcuma longa* L.) en Santo Domingo de los Tsáchilas

Effect of solid organic fertilizers on the production of turmeric (*Curcuma longa* L.) in Santo Domingo de los Tsáchilas

Para citar este trabajo:

Acosta, J., Velez, A., y Cárdenas, J., (2024) Efecto de abonos orgánicos sólidos en la producción de cúrcuma (*Curcuma longa* L.) en Santo Domingo de los Tsáchilas. *Reincisol*, 3(6), pp. 670-683.
[https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)670-683](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)670-683)

Autores:

Jair Ismael Acosta Calderón

Instituto Superior Tecnológico Tsachila
Ciudad: Santo Domingo, País: Ecuador
Correo Institucional: jairacostacalderon@tsachila.edu.ec
Orcid <https://orcid.org/0009-0008-4000-5363>

Andrea Geraldine Velez Mendoza

Instituto Superior Tecnológico Tsachila
Ciudad: Santo Domingo, País: Ecuador
Correo Institucional: andreavelezmendoza@tsachila.edu.ec
Orcid <https://orcid.org/0009-0005-3129-3146>

Jorge Adrian Cárdenas Carrión

Instituto Superior Tecnológico Tsachila
Ciudad: Santo Domingo, País: Ecuador
Correo Institucional: justinormazasoliz@tsachila.edu.ec
Orcid <https://orcid.org/0000-0002-7695-8966>

RECIBIDO: 12 junio 2024

ACEPTADO: 15 julio 2024

PUBLICADO 7 agosto 2024

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en la Av. Quevedo, km 6 ½, en la granja Mishili, del Instituto Superior Tecnológico Tsáchila, en Santo Domingo de los Tsáchilas, con el fin de evaluar el efecto de los abonos orgánicos sólidos en el desarrollo de cúrcuma (*Curcuma longa L.*), en aplicación edáfica, se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con tres abonos orgánicos; compost, bocashi, vermicompost y testigo absoluto. La metodología utilizada fue experimental, las variables medidas fueron; altura de planta (cm), número de hojas/planta, peso de rizomas (g), número de macollos, número de rizomas, el registro de datos se realizó al final del ciclo del cultivo, a los 162 días desde la siembra, evidenciando como mejor tratamiento en follaje el T2; en altura de planta 48,67 cm, número de hojas/planta 8,44, y en la parte productiva el T3; peso de rizomas 88,42 g, número de macollos 6,22 y en número de rizomas 25,64, evidenciando la efectividad de los abonos orgánicos en la productividad del cultivo de cúrcuma.

Palabras claves: Bocashi; compost; cúrcuma; rizomas; vermicompost.

Abstract

The present research work was carried out in Santo Domingo de los Tsáchilas, at Av. Quevedo, km 6 ½, at the Mishili farm, of the Instituto Superior Tecnológico Tsáchila, to evaluate the effect of solid organic fertilizers on the development of turmeric (*Curcuma longa* L.), in Santo Domingo de los Tsáchilas, in the edaphic application, a randomized complete block design (DBCA) was used, with three organic fertilizers; compost, bocashi, vermicompost, and absolute control, the methodology used was experimental, the variables measured were; plant height (cm), number of leaves/plant, rhizome weight (g), number of tillers, number of rhizomes, the data was taken at the end of the crop cycle, days after planting, obtaining the following values, showing T2 as the best treatment in foliage; In plant height 48.67 cm, number of leaves/plant 8.44, and in the productive part T3; rhizome weight 88.42 g, number of tillers 6.22 and number of rhizomes 25.64, showing the effectiveness of organic fertilizers in the productivity of the turmeric crop.

Keywords: Bocashi; compost; turmeric; rhizomes; vermicompost.

INTRODUCCIÓN

La cúrcuma (*Curcuma longa L.*) ha sido valorada desde tiempos ancestrales tanto en la medicina tradicional como en la cocina, utilizada como condimento esencial. Es una de las especies más cultivadas a nivel mundial, con India destacándose como el principal productor y exportador, representando más del 46% del comercio global de cúrcuma. Esta región, junto con Tailandia, posee la mayor diversidad genética de la planta, seguida por Bangladesh, Indonesia, Vietnam y Birmania, que también presentan una notable diversidad de especies (Mirjanaik y Vishwanath, 2020).

En Ecuador, el cultivo de cúrcuma ha ganado relevancia debido a sus numerosos beneficios y su óptima adaptación a las condiciones climáticas de la región amazónica. Esta planta permite la producción de aceite esencial de alta calidad, con propiedades antioxidantes y garantía orgánica. La creciente demanda por estos productos, reconocidos por sus beneficios para la salud, ha incentivado a un número creciente de agricultores a dedicarse a su cultivo, convirtiéndose en una alternativa económica viable (Leyva et al., 2020).

De acuerdo con Durán et al. (2020), la agricultura orgánica se posiciona como una opción sostenible frente a la agricultura convencional. Esta práctica se basa en el uso de abonos orgánicos provenientes de fuentes animales y vegetales, ricos en nutrientes, que mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. El empleo de estos abonos orgánicos no solo contribuye a la reducción del uso de agrotóxicos, sino que también asegura la producción de alimentos libres de residuos químicos, manteniendo la calidad y los rendimientos de los cultivos.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se llevó a cabo en la Granja Experimental Mishili, ubicada en la vía Quevedo km 6 1/2, sector La Aurora, dentro de la ciudadela del Sindicato de Choferes Profesionales en Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. Las coordenadas geográficas del sitio experimental son X= 699495, Y= 9966782, Z=487. El experimento tuvo una duración total de 162 días, período durante el cual se monitorearon y evaluaron diversas variables de crecimiento y desarrollo de la cúrcuma (*Curcuma longa L.*).

Factores en Estudio

Se estudiaron cuatro tratamientos principales de abonos orgánicos, los cuales se detallan en la Tabla 1:

Tabla 1: Descripción de Tratamientos Aplicados

Tratamiento	Descripción
T1	Compost
T2	Bocashi
T3	Vermicompost
T4 (Testigo absoluto)	Suelo-Testigo absoluto

Nota. Los tratamientos consisten en diferentes abonos orgánicos sólidos aplicados al cultivo de cúrcuma (*Curcuma longa* L.), mientras que el tratamiento T4 sirve como control, utilizando únicamente suelo sin ningún tipo de abono adicional.

VARIABLES DE ESTUDIO

En el presente estudio se evaluaron diversas variables para determinar el impacto de los tratamientos de abonos orgánicos sólidos en el cultivo de cúrcuma. Las variables analizadas incluyen tanto parámetros morfológicos como de desarrollo de la planta, los cuales se detallan en la Tabla 2 junto con sus respectivos métodos de medición.

Tabla 2: Variables de Estudio en la Evaluación del Impacto de Abonos Orgánicos Sólidos en el Cultivo de Cúrcuma (*Curcuma longa* L.)

Variable	Descripción	Método de Medición
Número de hojas/planta	Conteo del número de hojas por planta al momento de la cosecha.	Conteo manual
Altura de planta (cm)	Medición desde la base del pseudotallo hasta la hoja bandera.	Cinta métrica
Número de rizomas/planta	Conteo y promedio de rizomas por planta al momento de la cosecha.	Conteo manual
Peso de rizomas	Peso total de rizomas por planta medido al momento de la cosecha.	Balanza
Número de macollos	Conteo de macollos por planta al momento de la cosecha.	Conteo manual

Nota. Las mediciones se tomaron al final del ciclo de crecimiento para evaluar el desarrollo y rendimiento del cultivo.

Diseño Experimental

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 4 tratamientos y 5 repeticiones, sumando un total de 20 unidades experimentales. Cada unidad experimental estuvo constituida por 20 plantas, de las cuales se evaluaron 9 plantas centrales para asegurar una muestra representativa. Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza (ADEVA), y la separación de medias se realizó mediante la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error, como se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3: Diseño Experimental y Fuentes de Variación

Fuentes de Variación	Grados de Libertad
Tratamientos	3
Repeticiones	4
Error	12
Total	19

Nota. La tabla presenta el diseño experimental con las fuentes de variación y sus grados de libertad para el análisis de los tratamientos.

Manejo del Experimento

En esta tabla 4 se detallan los aspectos claves del manejo del experimento, incluyendo los abonos orgánicos sólidos utilizados, las estrategias para el control de plagas y enfermedades, y el proceso de recolección de datos.

Tabla 4: Detalles del Manejo del Experimento

Aspecto	Detalle
Abonos Orgánicos Sólidos	Compost, bocashi y vermicompost aplicados en una concentración del 30% para cada tratamiento.
Control de Plagas y Enfermedades	Tres aplicaciones del hongo <i>Beauveria bassiana</i> para controlar hormigas, una plaga importante en el cultivo de cúrcuma
Toma de Datos	Recolección de datos al final del ciclo del cultivo, evaluando las variables previamente mencionadas.

Nota: La tabla proporciona una visión general de las prácticas de manejo implementadas en el experimento.

Tratamientos

La tabla 5 describe los tratamientos aplicados en el experimento, especificando los tipos de abonos orgánicos sólidos y el tratamiento de control utilizado para evaluar su efecto en el cultivo de cúrcuma.

Tabla 5: Descripción de los Tratamientos Aplicados

Tratamiento	Descripción
T1	Compost 30%
T2	Bocashi 30%
T3	Vermicompost 30%
T4	Suelo-Testigo absoluto

Nota: La tabla muestra los tratamientos aplicados en el experimento, detallando los diferentes tipos de abonos orgánicos sólidos utilizados y el tratamiento de control.

Herramientas utilizadas

La tabla 6 presenta las herramientas utilizadas en el experimento para el cultivo de cúrcuma. Cada herramienta desempeñó un papel crucial en la ejecución precisa del manejo y evaluación del cultivo.

Tabla 6: Herramientas Utilizadas en el Experimento

Herramienta	Uso
Invernadero	Proporcionó un ambiente controlado para el cultivo.
Cinta Métrica	Medición de altura de planta y longitud de otros parámetros.
Contador Manual	Conteo de hojas, rizomas y macollos por planta.
Balanza Analítica Pipetas y Probetas	Medición precisa del peso de los rizomas. Preparación y dosificación de soluciones, si es aplicable.
Sistema de Riego	Distribución uniforme de agua y soluciones de abonos orgánicos.
Aplicador de Beauveria bassiana	Aplicación del hongo para el control de hormigas.

Nota: La tabla resume las herramientas clave empleadas en el experimento para garantizar una correcta ejecución y evaluación del cultivo de cúrcuma.

RESULTADOS

La tabla 7 resume los resultados del impacto de los diferentes abonos orgánicos sólidos en varias variables del cultivo de cúrcuma. La comparación entre

tratamientos proporciona una visión clara sobre la eficacia de cada abono en el crecimiento y desarrollo de la planta.

Tabla 7: Resultados del Efecto de Abonos Orgánicos Sólidos en el Cultivo de Cúrcuma.

Tratamiento	Altura (cm)	Número de hojas/planta	Peso de rizomas (g)	Número de macollos	Número de rizomas
T1 Compost	41,18	7,72	64,24	5,56	21,16
T2 Bocashi	48,67	8,44	79,30	6,16	21,00
T3 Vermicompost	41,18	8,29	88,42	6,22	25,64
T4 Testigo	38,23	5,40	31,26	3,04	8,36
CV (%)	11,00	8,73	18,10	7,27	20,12

Nota: La tabla presenta los resultados del efecto de diferentes abonos orgánicos sólidos sobre las variables clave del cultivo de cúrcuma, incluyendo altura de planta, número de hojas, peso de rizomas, número de macollos y número de rizomas.

DISCUSIÓN

Los resultados indican que el uso de vermicompost (T3) mostró el mejor desempeño en términos de peso de rizomas y número de rizomas, con 88,42 g y 25,64 rizomas, respectivamente. El bocashi (T2) destacó en altura de planta y número de hojas, con 48,67 cm y 8,44 hojas/planta. Aunque no se observaron diferencias estadísticas significativas, las tendencias numéricas sugieren que el vermicompost y el bocashi pueden ser más efectivos en ciertos aspectos del desarrollo de la cúrcuma en comparación con el compost y el testigo absoluto.

Comparando con estudios previos, como el de Kadam y Kamble (2020), que encontró una mayor altura de planta con vermicompost, y Alam et al. (2024), que reportó un mayor rendimiento con estiércol de corral, los resultados muestran una tendencia similar con el vermicompost para el número de rizomas y peso. Singh et al. (2019) y Zúñiga et al. (2017) apoyan la efectividad del bocashi en el desarrollo foliar y número de macollos, respectivamente, destacando su potencial para mejorar el rendimiento en el cultivo de cúrcuma.

CONCLUSIÓN

Se determinó que el mejor tratamiento para el desarrollo en el cultivo de cúrcuma fue el T2 bocashi para las variables de altura con 48,67 cm, en número de hojas por planta 8,44, mientras el número de macollos promedio fue de 6,16 cercano al T3 vermicompost que obtuvo 6,22.

Por otro lado, el mejor tratamiento para el desarrollo productivo en el cultivo de cúrcuma para la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas, fue el T3 vermicompost para las variables de peso de rizoma con un resultado de 88,42, de igual manera para el número de rizomas dando como resultado 25,64.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alam, A., Roy, S., Rahman, A., Islam, R., Rahman, M., Obaidullah, J., Farid, N., Rahman, M., Rafiqul, I., Mozumder, S., Almalki, R., Gaber, A., & Hossain, A. (2024). Study on the genetic variability and adaptability of turmeric (*Curcuma longa* L.) genotypes for development of desirable cultivars. *PLOS ONE*, 19(1), 1–22. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0297202>
- Aztatzi, L., Granados, S., Juárez, M. & Ocaranza, E. (2020). Cúrcuma, la raíz de oro: aplicaciones y beneficios a la salud. *Frontera Biotecnológica*, 8(15), 5–8. <https://www.revistafronterabiotecnologica.cibatlaxcala.ipn.mx/volumen/vol15/pdf/vol-15-1.pdf>
- Baque, F., Vélez, K. & Cárdenas, J. (2023). Effect of organic fertilizers on the production of turmeric (*Curcuma longa* L.) seedlings. <https://ciciap.org/ideasvoces/index.php/BCIV/article/view/74/77>
- Cevallos, J., Santana, F., Vera, L. & Verdecia, E. (2023). Programa de Educación Ambiental para la elaboración de abonos orgánicos derivados de los residuos sólidos aprovechables. In *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América*

Chandravanshi, O., Vishwa Vidyalaya, K., Pradesh, M., Alam Khan, I. K., Soni, N., Author, C., Meena, K., Alam Khan, K. & Patidar, D. (2021). Responses of organic manures and inorganic fertilizers on growth, yield and economics of turmeric (*Curcuma longa* Linn.). *Journal of Medicinal Plants Studies*, 9(3), 243–247.

<https://www.plantsjournal.com/archives/2021/vol9issue3/PartC/9-3-28-854.pdf>

de Souza Ferrari, M., da Cruz, R., dos Santos Queiroz, M., de Andrade, M., Alberton, O. & Magalhães, H. (2020). Efficient ex vitro rooting, acclimatization, and cultivation of *Curcuma longa* L. from mycorrhizal fungi. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 23(5), 469–482.
<https://doi.org/10.1007/s12892-020-00057-2>

Durán, E., Valderrama, A. & Marican, A. (2020). Natural organic compounds for application in organic farming. In *Agriculture (Switzerland)* (Vol. 10, Issue 2). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/agriculture10020041>

Enebe, M. & Erasmus, M. (2023). Vermicomposting technology - A perspective on vermicompost production technologies, limitations and prospects. In *Journal of Environmental Management* (Vol. 345). Academic Press.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118585>

Espinosa, A. & Bermúdez, M. (2022). Conociendo la cúrcuma (*Curcuma longa* L.) y sus propiedades beneficiosas para la salud. *Alimentación y Ciencia de Los Alimentos*, 3(3), 4–17. <https://doi.org/10.32870/rayca.v3i3.5>

Espinosa, Á., Silva, J., Borges, M., González, O., Pérez, J. & Fajardo, L. (2012). Evaluation of *Curcuma longa* L. plants obtained by tissue culture in organoponic conditions. In *Rev. Colomb. Biotecnol* (Issue Diciembre). <https://www.redalyc.org/pdf/776/77625517019.pdf>

Felicita, O. (2022). Los agrotóxicos y la importancia del análisis de residuos en muestras alimenticias, ambientales y humanas. *Revista De Investigación Talentos*, 9(2), 1–19. <https://doi.org/10.33789/talentos.9.2.166>

- García, C., Heredia, C., Flores, P. & Parra, C. (2016). The use of pesticides and affectation on immune system: an issue of current interest. *Con-Ciencia*, 4(2), 61–70. http://www.scielo.org.bo/pdf/rcfb/v4n2/v4n2_a06.pdf
- González, J., Sanz, D., Claramunt, R., Lavandera, J., Alkorta, I. & Elguero, J. (2015). Curcumin and curcuminoids: chemistry, structural studies and biological properties. *An Real Acad Farm*, 81, 278–310. https://analesranf.com/wp-content/uploads/2015/81_04/8104_02.pdf
- Guerrero, M., Meza, J., Intriago, F. & Torres, D. (2024). Análisis económico en la extracción de oleorresina de cúrcuma (*Curcuma longa*) en el cantón Quinindé. *Reincisol.*, 3(5), 605–639. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(5\)605-639](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(5)605-639)
- Guerrini, A., Tacchini, M., Chiocchio, I., Grandini, A., Radice, M., Maresca, I., Paganetto, G. & Sacchetti, G. (2023). A comparative study on chemical compositions and biological activities of four Amazonian Ecuador essential oils: *Curcuma longa* L. (Zingiberaceae), *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, (Poaceae), *Ocimum campechianum* Mill. (Lamiaceae), and *Zingiber officinale* Roscoe (Zingiberaceae). *Antibiotics*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/antibiotics12010177>
- Herrera, M. (2021). *Curcuma longa* L., de la cocina al botiquín. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/133385/FERNANDEZ%20HERRERA%20ELENA%20MARIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Iweala, E., Uche, M., Dike, E., Etumnu, L., Dokunmu, T., Oluwapelumi, A., Okoro, B., Dania, O., Adebayo, A. & Ugbogu, E. (2023). *Curcuma longa* (Turmeric): ethnomedicinal uses, phytochemistry, pharmacological activities and toxicity profiles—a review. In *Pharmacological Research - Modern Chinese Medicine* (Vol. 6). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.prmcm.2023.100222>
- Kadam, J. & Kamble, B. (2020). Effect of organic manures on growth, yield and quality of turmeric (*Curcuma longa* L). *Journal of Applied and Natural Science*, 12(2), 91–97. <https://doi.org/10.31018/jans.vi.2249>

- Kumar, A., Kumar, N., Kumar, P. & Raizada, S. (2018). Effect of organic and inorganic nutrient on growth, yield and profitability of turmeric (*Curcuma longa* L.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1. <https://www.phytojournal.com/archives/2018/vol7issue1S/PartAV/SP-7-1-859-175.pdf>
- Leyva, M., Arias, Q., Avila, E., Feist, H. & Langer, P. (2020). Caracterización del aceite esencial de *Curcuma longa* L. y actividad insecticida frente aedes aegypti. <http://scielo.sld.cu/pdf/ind/v32n3/2224-5421-ind-32-03-378.pdf>
- Mahapatra, S., Ali, H. & Samal, K. (2022). Assessment of compost maturity-stability indices and recent development of composting bin. In *Energy Nexus* (Vol. 6). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.nexus.2022.100062>
- Menniti, F., Ippoliti, I., Pastorelli, A. A., Altieri, I., Scalise, F., De Santis, B., Debegnach, F., Brera, C., Pacifici, R., Pichini, S., Pellegrini, M., Rotolo, M. C., Graziano, S., Palazzino, G., Multari, G., Gallo, F. R., Neri, B., Giannetti, L., Russo, K., ... Boniglia, C. (2020). Turmeric (*Curcuma longa* L.) food supplements and hepatotoxicity: An integrated evaluation approach. In *Annali dell'Istituto Superiore di Sanita* (Vol. 56, Issue 4, pp. 462–469). Istituto Superiore di Sanita. https://doi.org/10.4415/ANN_20_04_08
- Mirjanaik, R. & Vishwanath, Y. (2020). Advances in production technology of turmeric. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(4), 1198–1203. <https://www.phytojournal.com/archives/2020/vol9issue4/PartQ/9-2-98-430.pdf>
- Pino, J., Fon, F., Pérez, J., Falco, A., Hernández, I., Rodeiro, I. & Fernández, M. (2018). Chemical composition and biological activities of essential oil from turmeric (*Curcuma longa* L.) rhizomes grown in Amazonian Ecuador. *Ciencias Químicas*, 49(1). <https://www.redalyc.org/journal/1816/181661081006/181661081006.pdf>
- Prasad, R. & Tarun, G. (2017). Versatility of turmeric: A review the golden spice of life. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(1), 41–46.

<https://www.phytojournal.com/archives/2017/vol6issue1/PartA/6-1-17-211.pdf>

- Ramírez, E. (2022). La elaboración de abonos orgánicos y aprendizaje significativo para la transformación educativa en un contexto de transición agroecológica. Cuadernos Intercambio Sobre Centroamérica y El Caribe, 19(2), e50595. <https://doi.org/10.15517/c.a..v19i2.50595>
- Ramos, D. & Terry, E. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: importancia del bocashi como alternativa nutricional para suelo y plantas. Cultivos Tropicales, 35(4), 52–59. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193232493007>
- Restrepo, J. (2007). Manual práctico el a, b, c de la agricultura orgánica y harina de rocas. <file:///C:/Users/CORE%20I5/Downloads/Manual%20pr%C3%A1ctico%20ABC%20de%20la%20agricultura%20org%C3%A1nica%20-%20jairo%20restrepo.pdf>
- Singh, P., Kumar, A., Prawal, C., Padalia, R., Singh, V. & Agri, B. (2019). Effect of nitrogen, phosphorus and potassium levels on growth and yield of turmeric (*Curcuma longa* L.) Under the Katyur valley of western Himalayan region of Uttarakhand. Journal of Medicinal Plants Studies, 7(2), 117–122. <https://www.plantsjournal.com/archives/2019/vol7issue2/PartB/7-1-27-308.pdf>
- Singletary, K. (2020). Turmeric: potential health benefits. Nutrition Today, 55(1), 45–56. <https://doi.org/10.1097/NT.0000000000000392>
- Soto, G., Cover, P., Quintanilla, E. & Pazos, L. (2004). Efecto de la fertilización fraccionada sobre el rendimiento de *Curcuma longa* (Zingiberaceae) en guatuso, alajuela. Agronomía Costarricense, 28(2), 107–111. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43628210>
- Umamaheswari, S., Kathawate, L. G., Shirsath, W. B., Gadde, S. & Saradha, P. (2022). Recent turmeric plants agronomy analysis and methodology using artificial intelligence. <file:///C:/Users/CORE%20I5/Downloads/article-7-1-159.pdf>

Zúñiga, O., Jiménez, C. O., Benavides, J. A., Torres, C. & Benavides, J. A. (2017). Respuesta de la Cúrcuma (*Curcuma longa* L.) a la aplicación de un bio-fertilizante tratado con un campo magnético Response of Turmeric (*Curcuma longa* L.) to the application of a bio-fertilizer treated with a magnetic field (Vol. 20, Issue 38). <http://www.scielo.org.co/pdf/teclo/v20n38/v20n38a06.pdf>

Conflicto de intereses

Los autores indican que esta investigación no tiene conflicto de intereses y, por tanto, acepta las normativas de la publicación en esta revista.

Con certificación de:

