

Efecto de abonos orgánicos líquidos en la producción de sagú (*Maranta arundinacea* L.) en Santo Domingo de los Tsáchilas

Effect of liquid organic fertilizers on the production of sagú (*Maranta arundinacea* L.) in Santo Domingo de los Tsáchilas

Efeito dos fertilizantes orgânicos líquidos na produção de sagú (*Maranta arundinacea* L.) em Santo Domingo de los Tháchilas

Elbert Leonicio Cimarrón Largo¹
Instituto Superior Tecnológico Tsáchila
elbertcimarronlargo@tsachila.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-6219-9522>



Jorge Adrian Cárdenas Carrión²
Instituto Superior Tecnológico Tsáchila
jorgecardenas@tsachila.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-7695-8966>



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE1/774>

Como citar:

Cimarrón, E. y Cardenas, J. (2025). Efecto de abonos orgánicos líquidos en la producción de sagú (*Maranta arundinacea* L.) en Santo Domingo de los Tsáchila. *Código Científico Revista de Investigación*, 6(E1), 1371-1382.

Recibido: 30/01/2025

Aceptado: 18/02/2025

Publicado: 31/03/2025

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en Santo Domingo de los Tsáchilas, en el Instituto Superior Tecnológico Tsáchila, con el objetivo de evaluar el efecto de los abonos orgánicos líquidos en la producción de sagú (*Maranta arundinacea* L.). Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con tres tratamientos de abonos orgánico líquidos; EMA's, vermicompost, biol supermagro y testigo absoluto, la metodología utilizada fue experimental, las variables evaluadas fueron; altura de planta, número de macollos/planta, número de rizomas y peso de rizomas/planta. El registro de datos se realizó al final del ciclo del cultivo, a los 365 días después de la siembra, obteniendo los siguientes valores, evidenciando como mejor tratamiento; al T2 con el uso de vermicompost en las variables; altura de planta con 134,24 cm, para número de macollos 9,40, para el peso de rizomas 1582,28 g, mientras que el T1 evidenció el mejor resultado para la variable número de rizomas con 21, evidenciando la efectividad de los abonos orgánicos en la productividad del cultivo.

Palabras clave: Biol, EMA's, supermagro, vermicompost.

Abstract

The present research was carried out in the city of Santo Domingo, Province of Santo Domingo de los Tsáchilas, at the facilities of the Instituto Superior Tecnológico Tsáchila, with the aim of evaluating the effect of liquid organic fertilizers on the production of jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) in Santo Domingo de los Tsáchilas, a complete block design was applied at random (DBCA), with three liquid organic fertilizers; supermagro biol, emmas, vermicompost liquid and an absolute control, we measured the variables, root length, plant height, number of leaves fresh weight of calyces, number of calyces and dehydrated weight of calyces, best response without significant differences to the other T3 treatment; in root length an average of 112.71 cm, for plant height 199.14 cm, while in number of leaves it was observed 205.50, in weight of fresh calyces 1016.85 g, in number of calyces evidenced 127.9 and in weight dehydrated of calyces 224,50 g, demonstrating the efficiency of organic fertilisers in the productivity of the jamaica crop.

Keywords: Biol, EMA's, supermagro, vermicompost.

Resumo

A presente pesquisa foi realizada na cidade de Santo Domingo, Província de Santo Domingo de los Tsáchilas, nas instalações do Instituto Superior Tecnológico Tsáchila, com o objetivo de avaliar o efeito de fertilizantes orgânicos líquidos na produção da Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) em Santo Domingo de los Tsáchilas, foi aplicado um delineamento de blocos completos ao acaso (DBCA), com três fertilizantes orgânicos líquidos; Biol supermagro, emmas, líquido vermicompost e controle absoluto, foram mensuradas as variáveis comprimento da raiz, altura da planta, número de folhas de massa fresca de calyces, número de calyces e peso desidratado de calyces, melhor resposta sem diferenças significativas para o outro tratamento T3; no comprimento radicular uma média de 112,71 cm, para altura de planta 199,14 cm, enquanto no número de folhas foi observado 205,50, em peso de calyces frescos 1016,85 g, em número de calyces evidenciados 127,9 e em peso desidratado de calyces 224,50 g, demonstrando a eficiência de fertilizantes orgânicos na produtividade da cultura da jamaica.

Palavras-chave: Biol, emmas, supermagro, vermicompost

Introducción

De acuerdo con Da Costa et al., (2023); Brito et al., (2021) manifiesta que el arrurruz o sagú (*Maranta arundinacea* L.), es una monocotiledónea del orden de las Zingiberales, familia Marantaceae. Además, según Octavia et al., (2024) es una planta de especie medicinal, conocida principalmente por la calidad de su almidón, es un producto altamente digestible. Sin embargo, la información sobre la producción y comercialización del arrurruz y su almidón son escasas en la agricultura tradicional, debido principalmente a que son especies numerosas y pocos estudiadas (Sediyama et al., 2022) Así mismo como la calidad del almidón, la taxonomía, la diversidad genética, las hortícolas, plagas y enfermedades, y métodos de procesado postcosecha (Santoso et al., 2024).

Según Mulyana & Farida, (2023); Oktafani et al., (2018), comentan que, la seguridad alimentaria es un factor de gran importancia en el mundo para la sobrevivencia de los pueblos, para ello (Darmanto et al., 2022) comentan que el sagú se ofrece como alternativa en la alimentación sana. Debido a la característica principal de los rizomas de esta especie, en no poseer contenido de gluten en la producción de carbohidratos, permitiendo ser consumida por todas las personas sin afectar al organismo de los mismos (Da Silva Ca et al., 2021)

Por lo antes mencionado Amante et al., (2020); Arunachalam et al., (2017) resaltan la importancia alimenticia que presenta esta especie vegetal, cuenta con propiedades antioxidantes, maximizando su necesidad en la alimentación. Los rizomas de esta planta ofrecen el consumo de alimentos de forma sana, sin afectar al organismo de las personas que consuman y mejorando la salud de los mismos (Wu & Liao, 2017). Además, es de gran importancia enfatizar que las partículas de almidón de esta especie son homogéneas con carga enzimática que se potencializa al ser hidratados, siendo mejor a otras harinas o almidones (Istiqomah et al., 2024).

Según Soem & Ieamkheng, (2020) concuerdan que: los abonos orgánicos son para el desarrollo de cultivo y para una agricultura limpia; (Putri Maulidya et al., 2023) lo cual permite que los agricultores mejoren rendimientos productivos y disminuyan la contaminación ambiental, facilitando el desarrollo económico bajo el bienestar vegetal y evidenciando el equilibrio entre las especies, permitiendo encontrar sustentabilidad productiva y equilibrado a mediano y largo plazo

Metodología

La presente investigación se realizó en Santo Domingo de los Tsáchilas, por la vía Quevedo km 6 1/2 sector la Aurora, en la ciudadela del Sindicato de Choferes Profesionales, específicamente en la Granja Experimental Mishili. Las coordenadas son X= 699495, Y= 9966782, Z=487, con una duración de 365 días, periodo durante el cual se monitoreo y evaluo diversas variables de desarrollo y producción del sagú.

Factores de estudio

Se estudiaron cuatro tratamientos, tres abonos orgánicos líquidos y un testigo absoluto (agua), 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-agua

Nota: Los tratamientos consisten en diferentes abonos orgánicos líquidos aplicados al cultivo de sagú (*Maranta arundinacea* L.), mientras que el tratamiento T4 se evaluó como control, utilizando solo agua sin ningún tipo de abono adicional.

Variables de estudio

En el presente estudio se evaluaron diferentes variables para determinar el impacto de los tratamientos con el uso de abonos orgánicos líquidos en el cultivo de sagú, las variables evaluadas incluyen parámetros morfológicos y productivos, los cuales se detallan en la tabla 2, junto con sus respectivos métodos de la medición.

Tabla 2.

VARIABLES DE ESTUDIO EN LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE ABONOS ORGÁNICOS LÍQUIDOS EN EL CULTIVO DE SAGÚ (*Maranta arundinacea* L.)

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	MÉTODO DE MEDICIÓN
Altura de planta (cm)	Se midió desde la base del pseudotallo, hasta la hoja bandera, con cinta métrica.	Cinta métrica
Número de macollos/planta	Se hizo el conteo de número de macollos/planta, el día de la cosecha.	Conteo manual
Número de rizomas/planta	Se realizó el conteo y se obtuvo el promedio de rizomas de cada planta al momento de la cosecha.	Conteo manual
Peso de rizomas	Con la ayuda de una balanza se tomó el peso de rizomas/planta al momento de la cosecha.	Balanza gramera

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

Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 4 tratamientos y 5 repeticiones, sumando un total de 20 unidades experimentales, cada unidad experimental estuvo conformada por 20 plantas, de las cuales se evaluaron 6 plantas centrales para asegurar una muestra representativa, además los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza (ADEVA) y la separación de medias se realizó mediante la prueba Tukey al 5% de probabilidad de error, como se detalla en la tabla 3.

Tabla 3.

DISEÑO EXPERIMENTAL Y FUENTE 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 la tabla 4 se detallan los aspectos clave del manejo del experimento, incluyendo los abonos orgánicos líquidos utilizados la dosificación de aplicación para cada tratamiento y el proceso de recolección de datos.

Tabla 4.
Detalle de manejo del experimento

Aspecto	Detalle
Abonos orgánicos líquidos	EMA´s, vermicompost, biol, aplicación en dosis de 10cc/litro de agua para cada tratamiento
Toma de datos	Recolección de datos al final del ciclo del cultivo, evaluando las variables previamente mencionadas

Nota. La tabla proporciona una revisión 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 líquidos y el tratamiento control (testigo, agua) utilizado para evaluar su efectividad en el cultivo de sagú.

Tabla 5.
Descripción de los tratamientos aplicados

Tratamiento	Descripción
T1	EMA´s 10cc/litro de agua
T2	Vermicompost 10cc/litro de agua
T3	Biol 10cc/litro de agua
T4	Testigo absoluto

Nota. La tabla muestra los tratamientos aplicados en el experimento, detallando los diferentes abonos orgánicos líquidos y si tratamiento control o testigo.

Herramientas utilizadas

La tabla 6 muestra las herramientas utilizadas en el experimento para el cultivo de sagú, cada herramienta fue necesaria para la ejecución en el manejo y evaluación del cultivo.

Tabla 6.
Herramientas utilizadas en el experimento

Herramienta	Utilidad
Cinta métrica	Medición de altura de plantas
Contador manual	Conteo de macollos y rizomas
Balanza gramera	Medición precisa del peso de rizomas
Pipeta	Preparación y dosificación de soluciones
Sistema de riego	Distribución uniforme de agua con soluciones de los abonos orgánicos

Nota. La tabla muestra las herramientas empleadas en la experimentación para garantizar la ejecución y evaluación del cultivo de sagú.

Resultados

En la Tabla 4, se observan los resultados del efecto de los abonos orgánicos líquidos, sobre la variable altura de planta, evidenciando que no existen diferencias significativas estadísticas, más existen diferencias numéricas, colocando como mejor tratamiento al T2 vermicompost con 134,24 cm, seguido del T3 biol con 123,44 cm, mientras el T1 EMA´s obtuvo 121,00 cm y con el menor valor el T4 testigo, con 119,76 cm.

En el mismo orden, se observa que, para la variable número de macollos/planta, no existen diferencias estadísticas significativas, más si numéricas, mostrando como mejor tratamiento al T2 con aplicación de vermicompost con 9,40, seguido del T1 con uso de EMA´s con un valor de 9,36, mientras que, el T3 obtuvo un valor de 7,52 y el tratamiento testigo T4 evidencio el menor valor con 7,12.

Cabe agregar que para la variable número de rizomas se demostró que, con uso de EMA´s se obtuvo mayor efecto con 21, seguido del T2 con aplicación de vermicompost con un promedio de 20,60, mientras que el T3 con uso de biol se obtuvo 20,28 y el tratamiento testigo presentó el menor valor con 20,16 rizomas.

Por su parte la aplicación de abonos orgánicos líquidos en la variable peso de rizomas, mostró al T2 vermicompost como mejor tratamiento con 1582,28 g, seguido del T1 con uso de

EMA's con 1417,68 g, mientras que, con la aplicación de biol T3, presentó un valor de 1331,20 g, siendo los abonos antes mencionados mayores al tratamiento testigo T4 quien evidenció un valor de 1277,20 g.

Tabla 7.

Resultado del efecto de los abonos orgánicos líquidos en el cultivo de sagú.

Tratamientos	Altura de plantas (cm)	Número de macollos	Número de rizomas	Peso de rizomas (g)
T1-EMA's	121,00	9,36	21,00	1417,68
T2-Vermicompost	134,24	9,40	20,60	1582,28
T3-Biol	123,44	7,52	20,28	1331,20
T4-Testigo	119,76	7,12	20,16	1277,20
CV-Coeficiente de variación	10,79	11,35	20,34	15,66

Nota. La tabla presenta los resultados del efecto de los abonos orgánicos líquidos sobre las variables de estudio en el cultivo de sagú; altura de planta, número de macollos, número de rizomas y peso de rizomas.

Discusión

Según Lima et al., (2022), en su investigación sobre el tratamiento de crecimiento de las plantas de sagú o arrurruz (*Maranta arundinacea* L.) a base de compost se evidencia que el mejor tratamiento para la altura de planta, con un valor de 74,6 cm, a diferencia de la presente investigación que presenta una altura de 134,24 cm con el tratamiento T2 aplicación de vermicompost.

Según Costa et al., (2022) en su investigación sobre el rendimiento y calidad postcosecha de plantas de arrurruz o sagú (*Maranta arundinacea* L.) sometidas a biofertilización con estiércoles de bovinos y ovinos a una dosis de 1200ml/planta, evidencia a 38 rizomas/planta, mientras que en la presente investigación se obtuvo mejor resultado con el tratamiento T1 EMA's con 21 rizomas/planta.

Según (Imamsaheb et al., 2024) Zúñiga et al. (2017), en su investigación sobre efecto del agua tratada magnéticamente en el desarrollo y la producción de cúrcuma (*Curcuma longa* L.) evidenciando con la aplicación de N P K, obtuvo 7 macollos, mientras que en la presente

investigación se obtuvo como mejor resultado el tratamiento T2 Vermicompost con de 9,40 macollos/planta.

Según Pereira et al., (2017), en su investigación sobre características ecológicas y potencial del arraruz (*Maranta arundinacea* L.) en diversas ubicaciones de latitud, registró el mayor peso de rizomas frescos con 163,20 g/planta, mientras que (Ieamkheng et al., 2024) obtuvieron pesos promedios de 2930g/planta, siendo los primeros datos menores y los segundos mayores a los obtenidos en la presente investigación, se obtuvo como mejor resultado con el tratamiento T2 Vermicompost cosechada a los 365 días dando un peso promedio de 1582,28 g/planta, de rizoma fresco.

Conclusiones

Se pudo evidenciar que no existen diferencias estadísticas significativas en el desarrollo de las plantas de sagú con aplicación de abonos orgánicos líquidos, aunque, se pudo demostrar que con el uso de abonos se potencializa el desarrollo del cultivo, permitiendo excelente formación de macollos, follaje y rizomas, a más de producir disminuyendo el uso de productos contaminantes, aportando a los objetivos de la sustentabilidad.

Por otro lado, el mejor tratamiento para el desarrollo productivo en el cultivo de sagú para la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas, fue el T2: (vermicompost) para la variable de peso de rizoma con un resultado de 1582,28 g.

Referencias bibliográficas

- Amante, P. R., Santos, E. C. Z., Correia, V. T. da V., & Fante, C. A. (2020). Research Notes: benefits and possible food applications of arrowroot (*Maranta arundinacea* L.). *Journal of Culinary Science and Technology*, 1–9. <https://doi.org/10.1080/15428052.2020.1791295>
- Arunachalam, S., Jayakumar, A., & Suganthi, A. (2017). Biochemical and phytochemical analysis of maranta arundinacea (L.) rhizome. In *International Journal of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* (Vol. 2). <https://www.researchgate.net/publication/331673901>

- Costa, A. T. S., Borges, F. R. M., Marinho, A. B., da Verónica Eduardo Pafo, F., Lima, A. K. B., & de Araújo, M. C. (2022). Yield and postharvest quality of 'common' arrowroot plants subjected to biofertilization. *Comunicata Scientiae*, 13, 1–5. <https://doi.org/10.14295/CS.v13.3735>
- Da Costa, G., Luna, N., Fraga, E., Claudene, M., Chase, M., & Pessoa, E. (2023). Molecular phylogenetics of Maranta (marantaceae: zingiberales): non-monophyly and support for a wider circumscription. In *Botanical Journal of the Linnean Society* (Vol. 202). <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/botlinnean/boac064>
- Da Silva Ca, W. O., Borges, F. R. M., Marinho, A. B., Pereira, E. D., Costa, A. T. S., & Da Verónica Eduardo Pafo, F. (2021). Growth performance of Araruta under different biofertilization regime. *Revista Brasileira de Ciências Agrarias*, 17(1), 1–6. <https://doi.org/10.5039/agraria.v17i1a643>
- Darmanto, Y. S., Kurniasih, R. A., Romadhon, R., Riyadi, P. H., & Anggraeni, N. (2022). Characteristic of analog rice made from arrowroot (Maranta arundinaceae) and seaweed (Gracilaria verrucosa) flour fortified with fish collagen. *Food Research*, 6(5), 370–379. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.6\(5\).473](https://doi.org/10.26656/fr.2017.6(5).473)
- Ieamkheng, S., Santibenchakul, S., Poonpaerdchon, S., Soem, B., & Sooksawat, N. (2024). Growth performance and starch yield potential of arrowroot (Maranta arundinacea) from various locations in Thailand. *Biodiversitas*, 25(10), 3750–3757. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d251037>
- Imamsaheb, S. J., Shreedhar, D., & Gopali, J. B. (2024). Evaluation of different arrowroot (Maranta arundinacea L.) genotypes for growth an yield parameters. *Plant Archives*, 24(1), 167–169. <https://doi.org/10.51470/PLANTARCHIVES.2024.v24.no.1.025>
- Istiqomah, A., Yani, T., Nisrina, S., & Pranoto, Y. (2024). Characterization of porous starch produced from arrowroot (Maranta arundinacea L.) by enzymatic hydrolysis with α -amylase and glucoamylase. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*, 7, 2–20. <https://doi.org/10.1016/j.carpta.2024.100445>
- Lima, R. V. D., Borges, F. R. M., Marinho, A. B., Pereira, E. D., & Amorim, A. V. (2022). Diagnosis of leaf nutrient content for 'common' arrowroot plants fertilized with ovine manure. *Research, Society and Development*, 11(14), 1–7. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36377>
- Mulyana, L., & Farida, E. (2023). Optimasi formula flakes Umbi Garut (Maranta arundinacea L.) sebagai pangan sarapan berenergi tinggi. *AgriTECH*, 43(1), 21–30. <https://doi.org/10.22146/agritech.69049>

- Octavia, D., Wijayanto, N., Budi, S. W., Batubara, I., & Suharti, S. (2024). Total phenolic and starch content of arrowroot tuber in the agroforestry system. *Forest Science and Technology*, 20(1), 78–90. <https://doi.org/10.1080/21580103.2023.2298480>
- Oktafani, M. B., Supriyono, Budiastuti, M. S., & Purnomo, D. (2018). Performance of arrowroot (*Marantha arundinacea*) in various light intensities. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 142(1), 1–4. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/142/1/012048>
- Pereira, S., Conto, D., & Maria, S. (2017). Karakteristik agroekologi dan potensi tanaman garut (*Maranta arundinacea* L.) pada berbagai ketinggian lokasi. *Teknologi Informasi ESIT Vol.*, 11(2), 11–20. <http://ejournal.forda-mof.org/ejournal-litbang/index.php/JAI/article/view/6643/5525>
- Putri Maulidya, A., Wijayanto, N., Dona Octavia, and, Riset Ekologi dan Etnobiologi, P., & Riset dan Inovasi Nasional Jalan Raya Jakarta-Bogor Km, B. (2023). Respon garut (*Maranta arundinacea*) terhadap berbagai dosis pupuk organik hayati dan naungan sengon dalam agroforestri. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 20(2), 105–114. <https://ejournal.aptklhi.org/index.php/JPHT/article/view/145>
- Santoso, P., Maliza, R., Rahayu, R., & Manura, M. I. A. (2024). Fibers from tubers and rhizomes of local plant species in Indonesia as a potent dietary supplement to prevent diet-induced obesity. *Romanian Journal of Diabetes, Nutrition and Metabolic Diseases*, 31(1), 84–92. <https://doi.org/10.46389/rjd-2024-1194>
- Sedyama, M. A. N., Vidigal, S. M., Fonseca, M. C. M., Bhering, A. D. S., & Puiatti, M. (2022). Growth analysis and photoassimilated partition in arrowroot plants in organic crop system. *Revista Caatinga*, 35(2), 482–489. <https://doi.org/10.1590/1983-21252022v35n223rc>
- Soem, B., & Ieamkheng, S. (2020). *Effect of organic and inorganic fertilizers on growth rate of arrowroot (Maranta arundinacea L .)*. 48, 1149–1154. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20219817240>
- Wu, C. S., & Liao, H. T. (2017). Interface design and reinforced features of arrowroot (*Maranta arundinacea*) starch/polyester-based membranes: preparation, antioxidant activity, and cytocompatibility. *Materials Science and Engineering C*, 70, 54–61. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2016.08.067>
- Zúñiga Escobar, O., Jiménez Alfaro, C. O., Benavides Bolaños, J. A., Torres González, C., Benavides Bolaños, J. A., & De La Cúrcuma, R. (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>