



**Evaluación de efectos de abonos orgánicos líquidos en la
producción de quimbombó (*Abelmoschus esculentus*), en
época lluviosa**

*Evaluation of the effects of liquid organic fertilizers on the production of
okra (*Abelmoschus esculentus*), in the rainy season*

Bravo Alcívar Carlos Andrés ¹



0009-0000-7645-5042

Avalos Mera Jefferson Estuardo ²



0009-0003-3310-7269

Ing. Cárdenas Carrión Jorge Adrián ³



0000-0002-7695-8966

¹ Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador carlosbravo20022@gmail.com

² Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador jeffer072796.ja@gmail.com

³ Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador piolaextranjero@gmail.com

Recepción: agosto de 2023

Aceptación: septiembre de 2023

Publicación: octubre de 2023

Citación/como citar este artículo: Bravo, C., Avalos, J. y Cárdenas, J. (2023).
Evaluación de efectos de abonos orgánicos líquidos en la producción de quimbombó
(*Abelmoschus esculentus*), en época lluviosa. Ideas y Voces, 3(2), 400-419.



Resumen

El cultivo de *Abelmoschus esculentus* L., comúnmente conocido como quimbombó, es una hortaliza de alto valor nutricional que se cultiva en zonas tropicales y subtropicales a nivel mundial. El presente estudio tiene como objetivo principal investigar el impacto de la aplicación de abonos orgánicos líquidos en la producción de quimbombó durante la época lluviosa, con un período de cultivo de 90 días. Para llevar a cabo este estudio, se diseñó un experimento utilizando un enfoque de bloques completos al azar. Se establecieron tres tratamientos diferentes, los cuales consistieron en la aplicación de los siguientes abonos orgánicos líquidos: biolupermagro (2 L por 200 L de agua), bocashi (2 L por 200 L de agua) y vermicompost (2 L por 200 L de agua). Estos tratamientos se aplicaron de manera consistente durante el período de estudio. Luego de 90 días desde la siembra, se procedió a la evaluación de diversas variables relacionadas con el crecimiento y rendimiento de las plantas de quimbombó. Los resultados obtenidos revelaron que el tratamiento más efectivo fue aquel que utilizó vermicompost como abono, ya que se observó un mayor desarrollo de las plantas en términos de longitud de raíz, longitud de planta, número de hojas por planta, número de flores por planta, días hasta la floración, días hasta la fructificación, número de frutos por planta y peso de los frutos con una longitud de 5 a 7 cm, que son frutos adecuados para el consumo debido a su textura comestible. Este estudio demuestra que la aplicación de vermicompost como abono orgánico líquido tiene un efecto significativamente positivo en la producción de quimbombó, lo que se traduce en un mayor crecimiento y rendimiento de las plantas.

Palabras clave

Bocashi, Compost, fructificación, quimbombó, vermicompost

Abstract

The cultivation of *Abelmoschus esculentus* L., commonly known as okra, is a vegetable with high nutritional value that is grown in tropical and subtropical areas worldwide. The main objective of this study is to investigate the impact of the application of liquid organic fertilizers on okra production during the rainy season, with a cultivation period of 90 days. To conduct this study, an experiment was designed using a randomized complete block approach. Three different treatments were established, which consisted of the application of the following liquid organic fertilizers: biolupermagro (2 L per 200 L of water), bocashi (2 L per 200 L of water) and vermicompost (2 L per 200 L of water). These treatments were applied consistently throughout the study period. After 90 days from sowing, various variables related to the growth and yield of okra plants were evaluated. The results obtained revealed that the most effective treatment was the one that used vermicompost as fertilizer, since greater development of the plants was observed in terms of root length, plant length, number of leaves per plant, number of flowers per plant, days to flowering, days to fruiting, number of fruits per plant and weight of fruits with a length of 5 to 7 cm, which are fruits suitable for consumption due to their edible texture. This study demonstrates that the application of vermicompost as a liquid organic fertilizer has a significantly positive effect on okra production, which translates into greater plant growth and yield.

Keywords

Bocashi, Compost, fruiting, okra, vermicompost

Introducción

El quimbombó, una hortaliza ampliamente apreciada en países de Medio Oriente, África, el Caribe, India, y en naciones europeas con una significativa población de inmigrantes de culturas musulmanas, africanas e indostánicas, es conocido botánicamente como *Abelmoschus esculentus* L. La explotación de este cultivo no es generalizada, lo que conlleva a una limitada disponibilidad de información en relación a su producción y características nutricionales. De hecho, la composición alimentaria de sus frutos supera la de otras hortalizas, como la papa y la calabacita (Ferguson y Morales, 2010; Migliorini y Wezel, 2017).

El cultivo de *Abelmoschus esculentus*, comúnmente denominado quimbombó, okra, quiabo, entre otros, se origina en Etiopía y Sudán, donde se encontraba en estado silvestre a lo largo del río Nilo. Las primeras referencias documentadas datan aproximadamente del siglo XII antes de Cristo. Sin embargo, no existen registros precisos sobre su domesticación, y diferentes versiones explican su expansión a lo largo del mundo. A pesar de ello, el quimbombó ha demostrado una notable adaptabilidad a diversos tipos de suelo, especialmente en regiones tropicales, lo que ha permitido su cultivo productivo en distintas partes del planeta (Duzyamman, 2009, citado por K. Rekoumi et al., 2011).

La utilización de abonos orgánicos desempeña un papel esencial en la agricultura, ya que contribuyen a mejorar las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo. La incorporación de microorganismos beneficiosos en particular permite incrementar la vida del suelo, lo que a su vez tiene efectos directos e indirectos en el crecimiento y la calidad del cultivo, los ciclos de nutrientes y la sostenibilidad de la productividad agrícola (Cruz-Ruiz et al., 2021).

El cultivo del quimbombó, conocido como *Abelmoschus esculentus*, se estima que abarca unas 36 variedades distintas de okra que pueden ser cultivadas. Estas variedades

comparten similitudes morfológicas y generalmente alcanzan una altura de hasta un metro. La primera cosecha suele ser recolectada alrededor de 60 días después de la siembra, ya que, en caso contrario, los frutos se vuelven fibrosos y difíciles de consumir. La recolección frecuente, al menos cada dos días, se considera fundamental, y es imperativo rotar el cultivo cada cuatro años para prevenir plagas y enfermedades (Lozano y Artinian, 2018).

La okra prospera en climas cálidos con temperaturas superiores a los 25°C y se adapta especialmente bien a regiones tropicales y subtropicales. A pesar de su valor nutricional y adaptabilidad, su explotación no es generalizada, lo que la califica como una hortaliza menor o no tradicional. Sin embargo, una ventaja crucial de este cultivo es su prolongado periodo de vida útil, lo que lo hace altamente atractivo para la producción a gran escala. Además, es capaz de producir durante todo el año dentro del ciclo de cultivo (Lozano y Artinian, 2018).

La okra, originaria de la antigua Abyssinia (Etiopía), se ha distribuido posteriormente al Caribe, América del Sur, América del Norte, África, India y el este del Mediterráneo, ganando popularidad en Occidente (Jain et al., 2012). Es un cultivo apreciado en el sur de los Estados Unidos, así como en regiones de África y el Mediterráneo, y se ha utilizado con fines medicinales en entornos tropicales y subtropicales (Jain et al., 2012).

Desde una perspectiva morfológica, el quimbombó, que pertenece a la familia de las Malváceas, se caracteriza por su porte erguido. Su tallo central es robusto y puede alcanzar alturas de hasta 1.75 metros, o incluso más en climas tropicales. Sus ramas se desarrollan desde las axilas de las hojas del tallo central, con hojas palmeadas, siendo las hojas superiores pentalobuladas. La planta presenta una peculiaridad una hendidura acorazonada en la base de las hojas. La coloración de las hojas varía en función de la edad y la variedad del cultivo (Lozano y Artinian, 2018).

El sistema radicular del quimbombó consiste en una raíz principal tipo pivotante con abundantes raíces secundarias que permiten la absorción de humedad y un anclaje eficaz en el suelo. La raíz tiene un color blanquecino y puede alcanzar una profundidad de hasta un metro o más, lo que contribuye al buen anclaje de la planta y su desarrollo en profundidad (Abellán, 2016).

El tallo de la planta es verde y tiene entrenudos cortos, alrededor de 10 centímetros. Su forma es cónica, con un diámetro de aproximadamente 5 centímetros y una punta en la parte superior. Los brotes foliares o florales, en función de la edad de la planta, pueden alcanzar alturas que oscilan desde 1 metro hasta los 3 metros en regiones tropicales. La planta tiende a desarrollar ramas a partir de las axilas de las hojas del tallo central, y el diámetro de la copa puede variar de 0.50 metros a 1 metro (Lozano y Artinian, 2018).

Las hojas del quimbombó son palmeadas y pueden alcanzar hasta 20 centímetros de ancho y 30 centímetros de largo en condiciones ideales de suelo y humedad. Las hojas superiores suelen tener cinco lóbulos, mientras que las hojas intermedias presentan tres lóbulos, siendo el lóbulo central de forma similar a un corazón con una hendidura en la base. La parte superior de las hojas es de color verde oscuro, mientras que la parte inferior puede ser de color verde claro, variando según la variedad. La hoja se sostiene mediante un peciolo que mide hasta 30 centímetros de largo y es de color verde claro en su parte superior, más oscuro en la parte inferior. En el caso de algunas variedades, las hojas presentan un tono verdoso, amarillo verdoso o granate (Aguilar, 2008).

Las flores del quimbombó son axilares y solitarias, con cinco pétalos, y tienen pecíolos de hasta 8 centímetros de largo. Generalmente son de color amarillo, con centros que pueden ser de color rojo claro o morado. Los estambres se unen en blanco, y las columnas son carentes de tricomas, con longitudes de hasta 2.5 centímetros. El estigma, parte

femenina de la flor, suele presentar un cáliz de color púrpura oscuro y un epicáliz de brácteas (Escalante, 2000).

El fruto del quimbombó es erguido y pedunculado, adoptando la forma de una cápsula cónica que puede alcanzar una longitud de hasta 30 centímetros y un diámetro de 3.5 centímetros en su base. El color del fruto varía según la variedad y su grado de madurez, pudiendo ser verde, amarillo o rojo. Los frutos se abren cuando maduran, y se ha informado de un peso de 11 gramos por fruto en la variedad Lucky Five-473 de la República Dominicana, con una longitud de 10 centímetros y un diámetro de 1.6 centímetros (Martínez et al., 2006).

Cada semilla de quimbombó tiene aproximadamente 3 mm de diámetro y un color gris oscuro. Se estima que cada fruto contiene entre 60 y 80 semillas. Es esencial almacenarlas en un lugar seco y fresco, dado que su alto contenido de aceite puede provocar su enranciamiento. A pesar de esto, las semillas conservan su capacidad de germinación durante al menos 5 años, y si se almacenan adecuadamente, pueden mantenerse viables durante más de 10 años (Moreno et al., 2007).

El cultivo del quimbombó se considera una recomendación valiosa en muchos países, incluyendo Ecuador, con el objetivo de brindar una alternativa a los agricultores que buscan diversificar su producción de hortalizas. Esto puede contribuir a mejorar la economía local y permitir que los pequeños agricultores amplíen sus operaciones en este nuevo sistema agrícola.

Según Quispe Quezada (2018), existe una creciente demanda de consumidores que buscan productos de calidad, saludables y respetuosos con el medio ambiente, lo que proviene de una agricultura orgánica que evita el uso de agroquímicos comunes en la agricultura convencional. Dicha agricultura convencional, que utiliza diversas formas de producción, aún es la principal fuente de alimentos en el mundo, y la transición hacia la

producción de hortalizas sanas se convierte en un objetivo esencial. Esto permitiría a los agricultores dejar atrás el uso de agrotóxicos y, por lo tanto, evitar el envenenamiento involuntario de pesticidas que afecta a los trabajadores agrícolas cada año.

El quimbombó, debido a su escasa demanda en Ecuador, tiene una ventana de mercado principal en los Estados Unidos, donde el consumo per cápita crece a un ritmo anual del 4%. Esto ha resultado en una mayor importación del fruto para satisfacer la demanda del mercado. Las presentaciones más comunes del quimbombó incluyen su consumo en estado fresco, en forma picada, congelada, empanizada y en salmuera (Moreno Valencia et al., 2007).

A nivel global, el cultivo de la okra ha experimentado un crecimiento, pero aún no ha alcanzado la importancia de otros cultivos debido a que su demanda es relativamente desconocida. Su cultivo se concentra en pequeñas comunidades étnicas y áreas específicas. La superficie destinada al cultivo de okra es más significativa en países ubicados al sur del Ecuador, donde se cumplen las condiciones necesarias para su desarrollo (Moreno et al., 2007).

De acuerdo con Moreno et al. (2007), la producción mundial de okra alcanza aproximadamente seis millones de toneladas, siendo la India el principal país productor con un 75% de la producción global. Otros países destacados en la producción de okra son Nigeria, Sudán, Irak, Costa de Marfil, Pakistán, Egipto, Camerún y Ghana. En estas regiones, el cultivo ha logrado una considerable domesticación y desarrollo productivo, lo que ha llevado a una producción de alta calidad.

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la influencia de tres tipos de abonos orgánicos líquidos, junto con un grupo de control, en la producción de quimbombó (*Abelmoschus esculentus*) durante la temporada de lluvias en Santo Domingo de los Tsáchilas.

Metodología.

Ubicación y Duración

El presente trabajo se realizó en la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas, cantón Santo Domingo, Av. Quevedo kilómetro 6 ½ en la Ciudadela del chofer en el Centro de Investigaciones Agropecuarias Mishili, del Instituto Superior Tecnológico Tsáchilas; con las siguientes coordenadas; X= 699495, Y= 9966782, Z= 487 y una duración de 96 días.

Factores en estudio

Abonos líquidos:

- Biol supermagro
- Vermicompost
- Bocashi

Variables de estudio

Altura de planta (cm). La altura de planta se mide desde la base hasta la hoja bandera, este valor se registra en centímetros después de la floración femenina.

Diámetro de tallo (mm). Se registra después de la floración femenina en la base del tallo en mm.

Área foliar (m²). Será registrado después de la floración femenina para lo cual se registra la longitud y ancho de cada hoja y se multiplica por el factor 0.75, luego se suman las áreas de cada hoja.

Peso seco de planta (g). se registra al momento de la madurez fisiológica cuando la planta haya alcanzado su máximo crecimiento; para esto se coloca la planta en estufa a 70°C hasta que alcance peso constante.

Peso seco de raíces (g): se registra al momento de la madurez fisiológica cuando la planta haya alcanzado su máximo crecimiento; para esto se separan las raíces de la planta y se colocan en estufa a 70°C hasta que alcance peso constante.

Diseño experimental

Para cada ensayo se utilizó un diseño de Bloques completamente al Azar (DBCA) con 4 tratamientos, 5 repeticiones y 20 unidades experimentales. La unidad experimental se conformará de 25 plantas y se evaluará 9 plantas centrales.

Tabla 1. Esquema del ADEVA

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

Los datos serán sometidos a análisis de varianza (ADEVA) y la separación de media con la prueba de Tukey al 5% de probabilidades de error.

Tratamientos

T1: Biol supermagro (2 L.200 L) 15 días

T2: Vermicompost liquido (2 L.200 L) 15 días

T3: Bocashi liquido (2 L.200 L) 15 días

Testigo: Testigo: Agua-Testigo absoluto (2 L.200 L) 15 días

Manejo experimental.

- Semillas
- La semilla se obtuvo en Colombia (Bogotá).
- Semillero
- Se sembró en fundas de 7x5(cm), se utilizó como sustrato turba.
- Trasplante
- Cuando la planta tenga una altura promedio de 12 a 15(cm).
- Preparación del terreno.

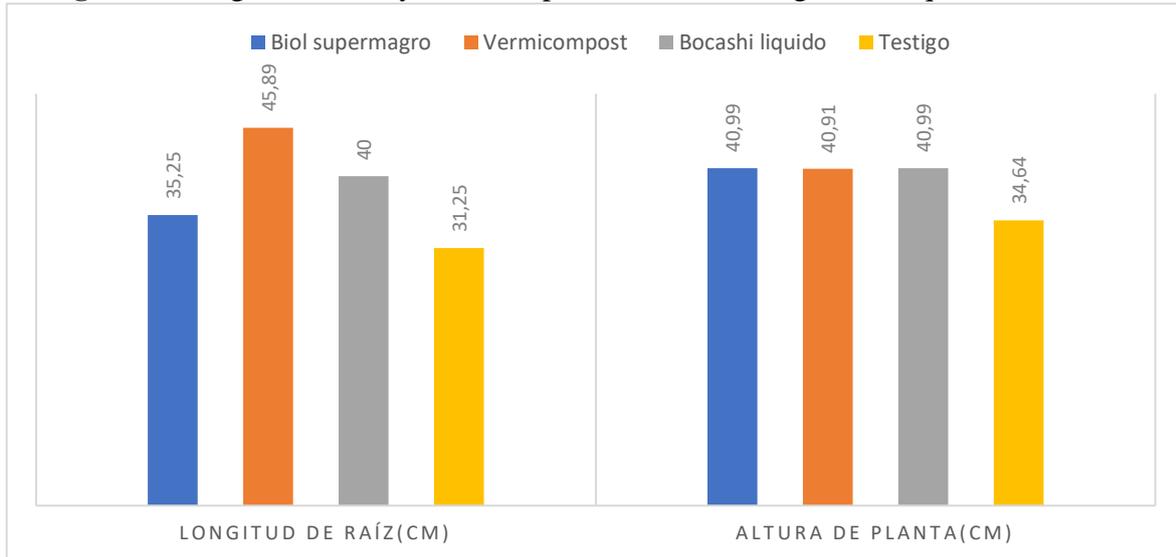
- Una semana antes del trasplante se preparó el área del cultivo; Limpieza del área, arado del terreno, medición y distribución de los tratamientos.
- Área del cultivo.
- El área que se utilizó fue de 320 m² (16x20m) y el área de cada repetición fue de 9 m² (3x3m).
- Toma de datos
- La toma de datos se realizó cada 15 días, durante un periodo de 90 días después del trasplante, en época de floración y fructificación de acuerdo al desarrollo.
- Tratamiento 1: 2 litros de Biol supermagro en 200 litros de agua/ha 15 días
- Tratamiento 2: 2 litros de vermicompost líquido en 200 litros de agua/ha 15 días
- Tratamiento 3: 2 litros de bocashi líquido en 200 litros de agua/ha/ 15 días
- Testigo: Testigo: Agua-Testigo absoluto.

Resultados

Longitud de raíz (cm), altura de planta (cm), número de hojas/planta, número de flores/planta, días a floración.

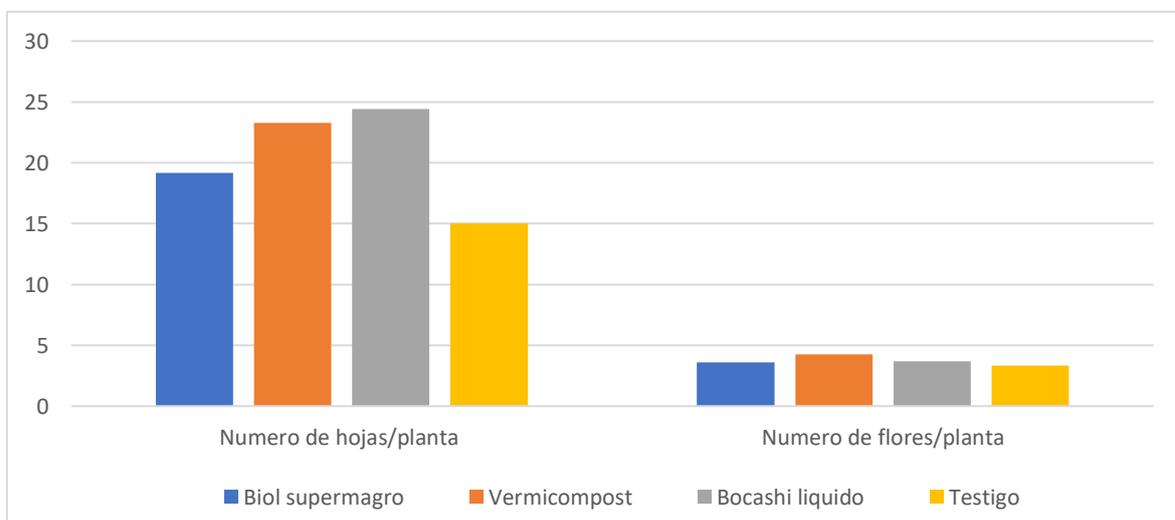
En la tabla 2, se observa que los resultados de efecto de abonos orgánicos líquidos en época lluviosa sobre la longitud de raíz (cm), no presenta diferencias significativas, más presenta diferencias numéricas, evidenciando que T2 (vermicompost) presenta el mayor valor con 45,89 cm, seguido del T3 (bocashi) con 40,00 cm, mientras que el T1 (biol supermagro), presenta una longitud de 35,25 cm y el T4 (testigo) evidencia el menor valor con 31,25 cm. También se observa en la variable altura de planta, los tratamientos T1(biol supermagro) y T3(bocashi), tienen 40,99 cm, seguido del T2 (vermicompost) con 40,91 cm, y el T4(testigo), con 34,64 cm.

Figura 1. Longitud de raíz y altura de planta en abonos orgánicos líquidos



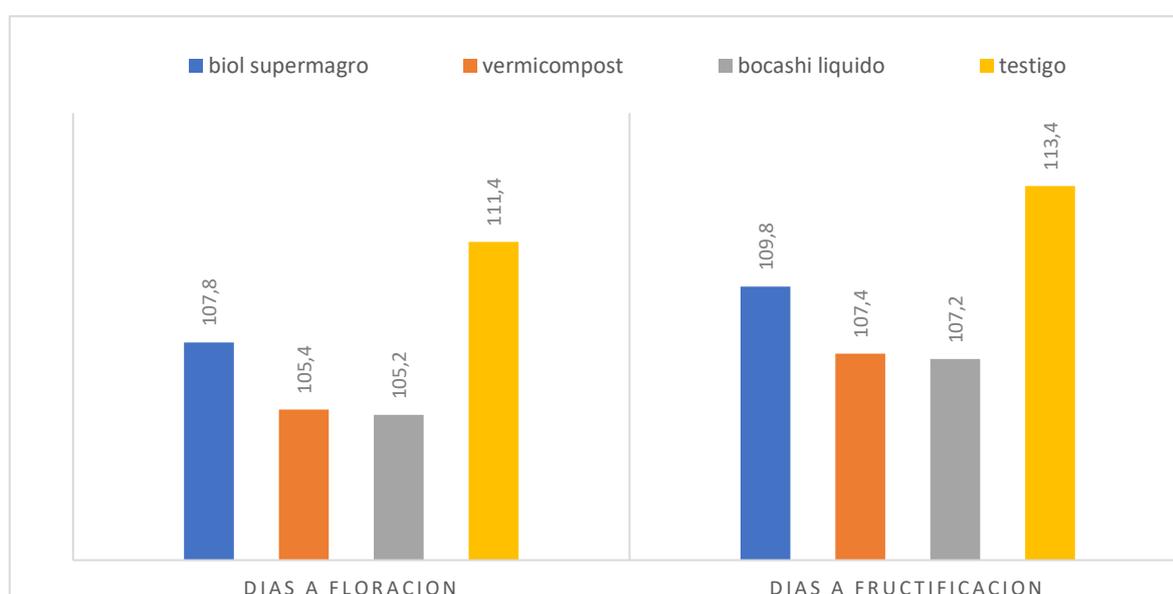
En la tabla 2, se observa que el efecto de abonos orgánicos líquidos, sobre la variable número de hojas/planta, no presenta significancia estadística, más evidencia diferencias numéricas, arrojando el T3 (bocashi), presenta mayor resultado con 24,43, seguido del T2 (vermicompost) con 23,28, mientras que el T1 (biol supermagro) muestra 19,18 y el tratamiento con menor número es el T4 (testigo) con 15,03. Podemos observar que la variable número de flores no presenta diferencias estadísticas, más si numéricas, evidenciando que, el T2 (vermicompost) tiene 4,23 flores, el T3 (bocashi) presenta 3,68, seguido del T1 (biol supermagro) con 3,60 y con el menor valor el T4 (testigo) con 3,35.

Figura 2. Numero de hojas y flores en abonos orgánicos líquidos



En la tabla 3 se evidencia que, para la variable días a floración, con el uso de abonos orgánicos líquidos, no presenta diferencias significativas, demostrando que el T1 (biol supermagro) tiene 107,80 días, seguido del T2 (vermicompost) con 105,40 días, mientras que el T3 (bocashi) tiene 105,20 días y el T4 (testigo) con 111,40 días. También se observa que, para la variable número de días a fructificación no existen diferencias estadísticas, más si numéricas, demostrando que el T3 (bocashi) presenta el menor valor con 107,20 días, seguido del T2 (vermicompost) con 107,40 días, mientras que el T1 (biol supermagro) presenta 109,80 días, y el T4 (testigo) presenta el mayor valor con 113,40 días.

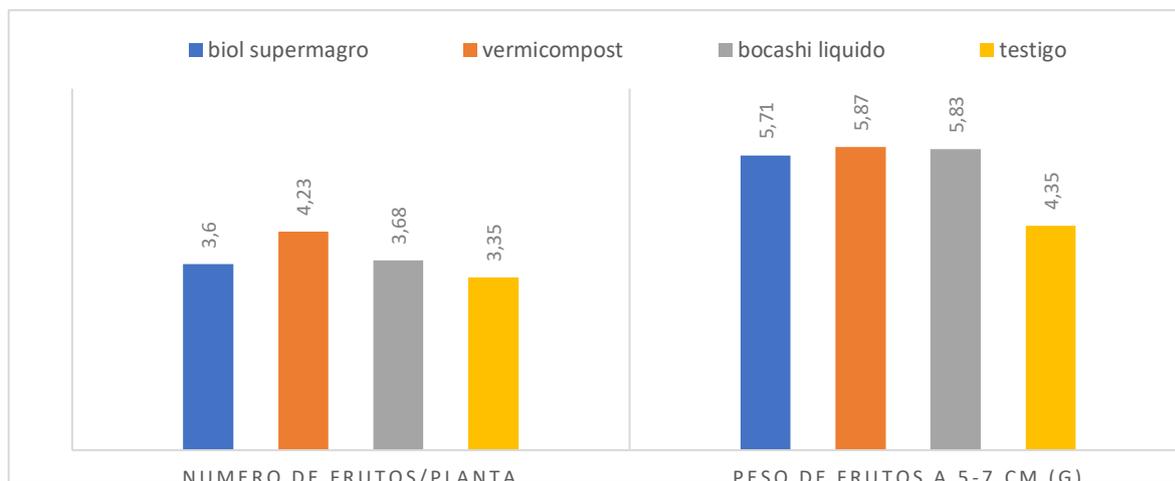
Figura 3. Días de floración y fructificación en abonos orgánicos líquidos



En la tabla 3, se observa que, para la variable números de fruto/planta, no existen diferencias significativas, más si numéricas, demostrando que el T2 (vermicompost) líquido presenta 4,23 frutos, seguido del T3 (bocashi) líquido 3,68 frutos, mientras que el T1 (biol supermagro) evidencia 3,60 frutos y el T4 (testigo) 3,35 frutos. Para la variable peso de frutos en tamaños promedio de 5 a 7 cm, con uso de abonos orgánicos líquidos, no se evidencia diferencias estadísticas con significancia, más se observa diferencias numéricas, demostrando que, el T2 (vermicompost) tiene 5,87 g, para el T3 (bocashi)

5,83, en el T1 (biol supermagro) se observa 5,71 frutos y el menor valor se presenta en el T4 (testigo), con 5,66 frutos.

Figura4. Número y peso de frutos en abonos orgánicos líquidos



Discusiones

Altura de planta y número de hojas/planta

Según Nkongho et al., (2022), en su investigación sobre de producción de semillas y adaptabilidad de cultivares de okra (*Abelmoschus esculentus* L.) en Buea, Camerún, evidencia que en altura de planta obtuvo 64, 36 cm a los 66 días después de la siembra, siendo mayor a lo obtenido en esta investigación, donde el T1 con biol supermagro y el T3 con el uso de bocashi líquido, presentaron una altura de 40,99 cm a los 109,80 días después de la siembra, También muestra que en número de hojas presento 13,42 a diferencia de esta investigación que presentó el T3 con uso de bocashi líquido con 24,43.

Tabla 2. Variables vegetativo.

Tratamientos	Longitud de raíz (cm)	Altura de planta (cm)	Numero de hojas/planta	Numero de flores/planta
Biol supermagro	35,25 a	40,99 a	19,18 a	3,60 a
Vermicompost	45,89 a	40,91 a	23,28 a	4,23 a
Bocashi líquido	40,00 a	40,99 a	24,43 a	3,68 a

Testigo	31,25 a	34,64 a	15,03 a	3,35 a
CV	22,1	17,59	20,49	15,05

Días a floración

Según Natte & Delgado, (2018) en su investigación sobre el comportamiento agronómico del cultivo de okra (*Abelmoschus esculentus* L.) en la estación experimental de Sapecho, Alto Beni, obtuvo que, el promedio a días de floración fue de 103, mientras que en esta investigación se obtuvo, con el T3 bocashi líquido con 111,40 días, con una diferencia de 7,40 días.

Días a fructificación

Según Natte & Delgado, (2018), en su investigación sobre el comportamiento agronómico del cultivo de okra (*Abelmoschus esculentus* L.) en la estación experimental de Sapecho, Alto Beni, evidenciaron que el promedio de días a fructificación fue de 105 días, mientras en esta investigación se obtuvo un promedio de 113,40 días con el T3 en aplicación de bocashi líquido.

Tabla 3. Variables de producción

Tratamientos	Días a floración	Días a fructificación	Numero de frutos/planta	Peso de os frutos a 5-7 cm (g)
Biol supermagro	107,80 a	109,80 a	3,60 a	5,71 a
Vermicompost	105,40 a	107,40 a	4,23 a	5,87 a
Bocashi líquido	105,20 a	107,20 a	3,68 a	5,83 a
Testigo	111,40 a	113,40 a	3,35 a	5,66 a
CV	4,71	4,62	15,05	4,35

Número de frutos/planta y peso de frutos a 5-7 cm (g)

Según Gupta, (2018), en su investigación sobre respuesta de la okra bajo métodos de riego por microaspersión y de superficie, evidenció 4,58 frutos promedio por planta, mientras en esta investigación se obtuvo en el T2 con el uso de vermicompost líquido 4,23 frutos, en pesos promedio, se obtuvo 30,10 g, cuando tuvieron una longitud promedio de 13,32 cm, a diferencia de esta investigación que se tomó el peso cuando los frutos tuvieron una longitud entre 5 a 7 cm, por las características de textura para el consumo, con pesos promedios de 5,87 en el T2 con aplicación de vermicompost líquido..

Conclusiones

El empleo de vermicompost líquido demostró un rendimiento superior en el cultivo de quimbombó, destacándose por su notable desarrollo en diversas variables vegetativas y de producción. Concretamente, se observó una significativa longitud de raíz de 45,89 cm y una altura de planta de 40,91 cm. Además, se registró un promedio de 23,28 hojas por planta y 4,23 flores por planta como indicadores de la excelente respuesta del cultivo a este tratamiento.

En lo que respecta a las variables de producción, se obtuvieron resultados alentadores en relación a la producción de quimbombó. Se destacó un corto período de 105,40 días para la floración, lo que sugiere un crecimiento eficiente y rápido. De igual manera, el tiempo de 7,40 días para la fructificación reveló una producción temprana y efectiva. En cuanto al número de frutos en el rango de 5 a 7 cm, aptos para el consumo, se registró un promedio de 4,23 por planta. Además, el peso promedio de los frutos alcanzó los 5,87 gramos, lo que contribuye a la calidad de los mismos. Estos resultados subrayan la favorable influencia del uso de vermicompost líquido en la producción de quimbombó.

Bibliografía

- Aparicio Fiel, V.M. 2014. Ensayo del cv. de Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.) "Clemson Spineless" en invernadero con dos marcos de plantación distintos y en dos épocas de siembra. Trabajo Fin de Carrera. Director: Isidoro Rodríguez Hernández. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. Universidad de La Laguna. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/6356/Proyecto+Iv%C3%A1n+Arbelo.pdf?sequence=1>
- Alvarado-Carrillo, M.; Diaz-Franco, A.; Garza-Cano, I. 2007. Micorrización de okra (*Abelmoschus esculentus* L.) en riego por goteo. Revista Fitotecnia Mexicana, 30(4). <https://bvearmb.do/handle/123456789/2372>
- Altieri, MA, Nicholls, CI Agroecología y el surgimiento de una agricultura post COVID-19. Valores Agric Hum 37, 525–526 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10460-020-10043-7>
- Barbieri, P; Pellerin, S; Seufert, V; Smith, L; Ramankutty, N; Nesme, T. 2021. Global option space for organic agriculture is delimited by nitrogen availability. Nature Food 2(5):363-372. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00276-y>
- Cruz-Ruiz, E., Cruz-Ruiz, A., Serrato-Cuevas, R., & Rubí-Arriaga, M. (2021). Respuesta de la Gladiola a la Aplicación de Biofertilizantes Y Abono Orgánico. Revista Internacional de Contaminación Ambiental. <https://doi.org/10.20937/rica.53719>
- David, R. a., & Elein, T. A. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. Cultivos Tropicales, 8. <http://hdl.handle.net/20.500.12840/4159>
- Díaz, A. F., Loera Gallardo, J., Robles, E. R., Carrillo, M. A., & Serna, S. A. (2007). Producción Y Tecnología de la Okra (*Abelmoschus esculentus*) en el noreste de

MÉXICO * Okra (*Abelmoschus esculentus*) Production and Technology in Northeastern MEXICO. In Agricultura Técnica en México (Vol. 33). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0568-25172007000300009

Díaz-Franco, A., Ortégón-Morales, A., Cano-Garza, E., & Ramírez, J. (2003). Producción de okra (*Abelmoschus esculentus*) en siembra tardía. 4, 28–34. <https://www.redalyc.org/pdf/724/72440104.pdf>

FAO. (2015). Los suelos sanos son la base para la producción de alimentos saludables. Año Internacional de Los Suelos. <https://hdl.handle.net/10495/25141>

Franco, A., Gallardo, J., Robles, E., Carrillo, M., & Serna, S. (2007). PRODUCCIÓN Y TECNOLOGÍA DE LA OKRA (*Abelmoschus esculentus*) EN EL NORESTE DE MÉXICO*. <https://doi.org/10.1007/s41348-020-00356-4>

Ferguson, BG; Morales, H 2010. Latin American Agroecologists Build a Powerful Scientific and Social Movement". *Jornal of Sustainable Agriculture* 34(4):339-341. Available in doi 10.1080/10440041003680049 <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/11590>

Jain, N.; Jain, R.; Jain, V.; Jain, S. 2012. A review on: *Abelmoschus esculentus*. *Pharmacia*. 1(3): 84-89. https://pharmacia.ipsgwalior.org/artical/vol1_issue3_2.pdf

Jaramillo V., J. El cultivo de la okra. Bogotá, ICA, Programa Nacional de Hortalizas y Frutales, 2010. 15 p. (Boletín de Divulgación, no 58). https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/22614/21492_1444.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Glícia, M., Pessoa, R., Souza, D. De, Galdino, W. D. O., Silva, D. D. S., & Sousa, J. I. de. (2022). Resposta fenológica do quiabo (*Abelmoschus esculentus* L.,

- malvaceae) cultivado em vasos com diferentes doses de matéria orgânica. *Diversitas Journal*, 7(2), 587–594. <https://doi.org/10.48017/dj.v7i2.1999>
- González-Márquez, L. C., Félix-Gastélum, R., Sandoval-Romero, J. A., Escobedo-Urías, D. C., & Longoria-Espinoza, R. M. (2021). Caracterización de biofertilizantes utilizados en el valle agrícola de Guasave, Sinaloa, México. *REVISTA TERRA LATINOAMERICANA*, 39. <https://doi.org/10.28940/terra.v39i0.859>
- Gupta, S. P. (2018). Response of okra under microsprinkler and surface methods of irrigation. 31–37. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5711-3_3
- (2020). Obtenido de Huerto Salma: huertosalma.cl/humus-liquido-de-lombriz/
<https://huertosalma.cl/humus-liquido-de-lombriz/>
- J, Á. G. (30 de Septiembre de 2019). Fertibox. Obtenido de <https://www.fertibox.net/single-post/compost-vermicompost>
- Lozano, L.; Artinian, A. 2018. Producción de okra. Intaediciones, Buenos Aires, Argentina. 52 p. <https://es.scribd.com/document/432797964/Cultivo-de-Okra>
- Lozano, L. B., & Artinian, A. L. (2018). Producción de Okra, 52. <https://es.scribd.com/document/432797964/Cultivo-de-Okra>
- Martinez, C.; Jimenez, J.; Wu, P. 2007. Los vegetales orientales en la Republica Dominicana. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Idiaf), Republica Dominicana. 84 p. <https://bvearmb.do/handle/123456789/2372>
- Moreno Valencia, M.M.; Moreno Valencia, A. & Meco Murillo, R. 2007. Cultivo de la okra en España. Hojas divulgadoras. Núm 2126 HD. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. España. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_2007_2126a.pdf

Murgueitio, E., Cuartas, C., Naranjo, J., & Arango, H. (05 de Julio de 2018). Naturezza.

Obtenido de

<https://www.naturezza.com.co/publicaciones/actualidad/produccion-de-abonos-organicosliquidos#:~:text=Los%20abonos%20l%C3%ADquidos%20son%20productos,almacenan%20en%20tanques%20llamados%20estercoleros>

Natte, M., & Delgado, F. (2018). Comportamiento agronómico del cultivo de okra (*Abelmoschus esculentus* L.) en la Estación Experimental Sapecho, Alto Beni. 5.

http://www.scielo.org.bo/pdf/riiarn/v5n2/v5n2_a06.pdf

Nkongho, R. N., Efouba-Mbong, J. T., Ndam, L. M., Ketchem, G. A., Etchu-Takang, E.

G., & Agbor, D. T. (2022). Seed production system and adaptability of okra (*Abelmoschus esculentus* L.) cultivars in Buea, Cameroon. PLoS ONE, 17(12 October), 1–23. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278771>

Quispe Quezada, U. R. (2018). Producción orgánica sostenible y su demanda en el mundo al 2030. Kuntur, 6(6).

https://www.researchgate.net/publication/334389028_Produccion_organica_sostenible_y_su_demanda_en_el_mundo_al_2030

Picado, J., & Añasco, A. (2005). PREPARACIÓN Y USO DE ABONOS ORGÁNICOS

SÓLIDOS Y LÍQUIDOS. Obtenido de [ciaorganico: https://www.ciaorganico.net/documypublic/641_Abonos_organicos_\(1\).pdf](https://www.ciaorganico.net/documypublic/641_Abonos_organicos_(1).pdf)

Rapu, K. M. (2021). LinkedIn. Que es Biol.

Roy, A.; Shrivastava, S.; Mandal, S. 2014. Functional properties of okra *Abelmoschus esculentus* L. (Moench): traditional claims and scientific evidences. Plant Science Today, 1(3): 121-130. <https://doi.org/10.1007/s11240-018-1397-6>

- Tejada, E. (2019). La okra (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench) un cultivo con potencial para la humanidad. 8(2), 17–26.
<https://bvearmb.do/handle/123456789/2372>
- Vargas-Rodríguez, S. R., Francisco Hernández-Gracia, J., & Clave, P. (2021). Boletín Científico de la Escuela Superior Atotonilco de Tula Marketing strategies for organic products in the Comarca Minera Geopark, through Artificial Intelligence. Publicación Semestral, 8(16), 17–22.
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/atotonilco/issue/archive>
- Valarezo Beltrón, O. (2020). Marco aplicado para la sustentabilidad social y ambiental de fincas productoras de limón (*Citrus aurantifolia* (Christm) S.) en Portoviejo, Ecuador. [Applied framework for the social and environmental sustainability of lemon producing farms (*Citrus aurantifolia* (Christm) S.) in Portoviejo, Ecuador]. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 8(1), 19-31. Recuperado de:
<https://n9.cl/3zd53j>
- Valencia, M. M., & Valencia, A. M. (2007). Cultivo de la Okra en España, 24.
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_2007_2126a.pdf
- Yong Chou, A., Crespo Morales, A., Benítez Fernández, B., Pavón Rosales, M., y Almenares Garlobo, G. (2016). Uso y manejo de prácticas agroecológicas en fincas de la localidad de San Andrés, municipio La Palma. [Use and management of agroecological practices on farms in the town of San Andrés, municipality of La Palma]. *Cultivos Tropicales*, 37(3), 15- 21.
<https://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.2756.3761> .