

Lombricomposta y fitorregulador en el crecimiento de plantas de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) en casa sombra

Worm compost and phyto-regulator in the growth of zucchini plants (*Cucurbita pepo* L.) in a shade house

Leonardo Román Román¹, Jesús Enrique López Avendaño¹, Martín Abraham Tirado-Ramírez¹,
Héctor Rojas Pérez², Antonio Morales Maza³, Moisés Gilberto Yáñez Juárez¹, Lorena Molina Cárdenas^{1*}

¹ Facultad de Agronomía/Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa, México. CP. 80000. lorenamolina@uas.edu.mx

² Instituto Tecnológico Superior de Eldorado/Tecnológico Nacional de México. Eldorado, Culiacán, Sinaloa, México. CP. 80450

³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Valle de Mexicali (CEMEXI). Mexicali, Baja California, México. CP. 21700

*Autor de correspondencia

Resumen

Palabras clave:

Lombricomposta;
crecimiento de
plantas; rendimiento.

Las lombricompostas incorporadas en suelo promueven el desarrollo de frutos en hortalizas e inducen el cuajado de frutos, lo que conlleva a incrementar el rendimiento de los cultivos. El presente estudio se llevó a cabo con el objetivo de conocer la influencia de la lombricomposta (LB) y fitorregulador (AG) en el cultivo de calabacita, bajo condiciones de casa sombra. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con ocho tratamientos y seis repeticiones. Los tratamientos no influyeron en número de hojas, mientras que la altura de planta fue afectada por el factor cultivar Chabela. La aplicación de lombricomposta y fitorregulador promovió el diámetro de tallo en el cultivar Torino. El peso seco de planta y número de frutos aumentaron con la aplicación de lombricomposta en el cultivar Chabela. La aplicación del fitorregulador promovió el peso de frutos en ambos cultivares, además indujo el rendimiento de calabacita del cultivar Torino.

Abstract

Keywords:

Vermicompost; plant
growth; yield.

Vermicomposts incorporated into the soil promote fruit development in vegetables. They also induce fruit set, which leads to increased crop yields. The present study was carried out aiming to know the influence of vermicompost (LB) and phyto-regulator (AG) in the cultivation of zucchini, under shade house conditions. A randomized block experimental design with eight treatments and six repetitions was used. The treatments did not influence the number of leaves, and plant height was affected by the cultivar Chabela. The application of vermicompost and phytohormone promoted stem diameter in the Torino cultivar. The dry weight of the plant and number of fruits increased with the application of vermicompost in the Chabela cultivar. The application of the phyto-regulator promoted fruit weight in both cultivars, it also induced the yield of zucchini in the Torino cultivar.

Recibido: 27 de octubre de 2025

Aceptado: 02 de marzo de 2026

Publicado: 23 de septiembre de 2026

Cómo citar: Román, L.; López, J. E.; Tirado-Ramírez, M. A.; Rojas, H.; Morales, A.; Yáñez, M. G.; & Molina, L. (2026). Lombricomposta y fitorregulador en el crecimiento de plantas de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) en casa sombra. *Acta Universitaria*, 36(NE-1), e4913. doi: <https://doi.org/10.15174/au.2026.4913>

Introducción

Las lombricompostas son abonos orgánicos que se pueden utilizar para satisfacer la demanda nutritiva de las plantas (Moreno *et al.*, 2019) y mejorar las propiedades fisicoquímicas de los suelos (Villegas-Cornelio & Laines, 2016). Además, su derivado humus líquido se ha utilizado en la producción de plántulas de tomate (Lata & Llerena-Ramos, 2022), mientras que el té de lombricomposta se ha usado como alternativa de producción sustentable (Ochoa-Martínez *et al.*, 2009).

La combinación de dichos abonos orgánicos con los fertilizantes inorgánicos puede contribuir a la reducción del empleo de agroquímicos y, con ello, cuidar el medio ambiente y la salud de los consumidores (Romero-Romano *et al.*, 2012).

La incorporación de las lombricompostas promueve la germinación, crecimiento, floración y fructificación de las plantas, así como la resistencia a patógenos (Domínguez *et al.*, 2010) como la inhibición en el desarrollo de *Fusarium* en el cultivo de tomate (Zhao *et al.*, 2010). Consecuentemente, orienta hacia una deseable promoción del rendimiento (Sarmiento-Sarmiento *et al.*, 2019).

También, la aplicación de fitorreguladores a base de auxinas, citocininas o giberelinas, para la inducción del cuajado de fruto y aumento del rendimiento en hortalizas en campo abierto y casa sombra, ha sido objeto de investigaciones en cultivos de mango, sandía y calabacita (Ayala-Tafoya *et al.*, 2020; Pérez-Barraza *et al.*, 2009; Rueda-Luna *et al.*, 2015).

En México, el cultivo de calabacita ocupa el tercer lugar, de acuerdo con la importancia de los cultivos de cucurbitáceas, pero el 99.8% se produce en condiciones de campo abierto (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP], 2021).

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de la aplicación de lombricomposta (humus de lombriz) y un complejo de reguladores de crecimiento vegetal (Agromil®Plus) en plantas de calabacita bajo condiciones de casa sombra.

Materiales y métodos

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo dentro de una estructura de protección de cultivos, tipo casa sombra, en el campo experimental de la Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa, localizada a 24° 48' 30" LN, 107° 24' 30" LO y a una altitud de 38.54 m. s. n. m. El análisis de fertilidad, realizado antes del cultivo, indicó que el suelo tiene textura arcillosa (59% arcilla, 21% arena y 20% limo), bajo contenido de materia orgánica (1.21%), porcentaje de saturación de 79%, pH de 7.85, CE de 0.58 dS m⁻¹, RAS de 1.77 y PSI de 1.33.

En Culiacán, Sinaloa, el clima es BS1(h')w(w)(e): semiseco muy cálido, extremoso con lluvias de verano, con un porcentaje de precipitación invernal con respecto al total anual menor de cinco (García, 2004). Las medias de temperatura (21.9 °C) y humedad relativa (69.5%) registradas mediante termohigrómetros (DT171, Twilight) estuvieron dentro de los intervalos óptimos (18 °C a 24 °C y 65 % a 80%) para el cultivo de calabaza (Molinar *et al.*, 1999).

El suelo del sitio experimental se preparó con herramientas agrícolas de uso manual. Se formaron cuatro camas de 33 m de longitud a 1.8 m de distancia una de otra, a la mitad de las cuales se aplicó lombricomposta (10 t ha^{-1}). Luego se colocaron dos líneas de cinta de riego con goteros cada 0.20 m encima de cada cama, así como acolchado con polietileno coextruido blanco/negro. La siembra se hizo en charolas de poliestireno de 128 cavidades llenas de turba (PRO-MIX GTX). Cuando las plantas contaban con dos hojas verdaderas, se llevaron a campo para el trasplante (27 de noviembre 2020), con una densidad de 13 875 plantas por hectárea.

La aplicación de agua y fertilizantes se realizó mediante un sistema de riego por goteo, utilizando la solución Steiner (1984) al 50% desde el trasplante hasta la antesis de las primeras flores femeninas y, posteriormente, se adicionó la solución completa. La aplicación del riego sucedió cuando los tensiómetros (2725ARL, Soil Moisture Equipment), colocados a 30 cm de profundidad del suelo, indicaron tensión de humedad de 20 kPa a 25 kPa.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con arreglo factorial $2A \times 2B \times 2C$, con ocho tratamientos y seis repeticiones. El factor A correspondió al cultivar de calabacita, con dos niveles: Torino y Chabela, del tipo "green zucchini" y "gray zucchini". El factor B, también con dos niveles, correspondió a la lombricomposta (LB): con 10 t ha^{-1} aplicadas al suelo y sin lombricomposta. El factor C, igualmente con dos niveles (1.5 ml L^{-1} y sin aplicación), incluyó el fitorregulador comercial Agromil®Plus (AG): extractos de origen vegetal: 83.39%; citocininas: 2081.9 ppm; giberelinas: 31.0 ppm; auxinas: 30.5 ppm; vitaminas: 947.95 ppb.

Las variables de crecimiento evaluadas fueron: altura de planta (AP), obtenido con una cinta métrica; diámetro de tallo (DT), conseguido mediante un vernier digital (6MP, Truper); número de hojas formadas por planta (NH); y peso seco de planta (PS), obtenido al final del ciclo de cultivo con una balanza de precisión (CP622, Sartorius), después de secar el material vegetal en horno eléctrico (292, Felisa) a 70°C hasta peso seco constante.

Los resultados de las variables de respuesta fueron sometidos al análisis de varianza y prueba de comparación múltiple de medias de Tukey ($p \leq 0.05$) mediante el software STATISTICA versión 7.0 (StatSoft, 2004).

Resultados

La mayor altura de plantas de calabacita fue promovida por los Tratamientos Chabela, Chabela+LB y Chabela+LB+AG. El primer tratamiento (Chabela) fue superior ($p \leq 0.05$) desde 20.6 % hasta 47.1 % al resto de los tratamientos (Tabla 1).

Con aplicación de LB y AG se observó el mayor diámetro de tallo de las plantas del cultivar Torino (Tabla 1), sin diferencias ($p \leq 0.05$) con respecto a Chabela+LB y Chabela, pero superaron desde 16 % (Chabela+LB+AG) hasta 33.3 % (Torino) el diámetro de tallo que presentaron las plantas del resto de los tratamientos.

El mayor número de frutos fue inducido por el tratamiento Chabela+LB, estadísticamente ($p \leq 0.05$) diferente al efecto observado por el tratamiento Chabela+AG, aunque igual a lo promovido por los demás tratamientos.

Tabla 1. Altura de planta (AP), diámetro de tallo (DT), número de hojas (NH), peso seco (PS) de plantas de calabacita cultivar Torino y Chabela, con o sin lombricomposta (LB) y/o fitoregulator (AG) en condiciones de casa sombra.

Tratamiento	AP cm	DT mm	NH	PS g
Torino+LB+AG	93.7 ± 3.6 bc	15.5 ± 0.5 bc	22.2 ± 0.2 a	233.5 ± 10.1 b
Torino+LB	98.5 ± 2.1 bc	18.8 ± 0.4 a	23.2 ± 0.3 a	288.3 ± 8.7 ab
Torino+AG	83.8 ± 4.7 c	18.8 ± 0.3 a	23.0 ± 0.4 a	269.4 ± 9.2 ab
Torino	99.8 ± 5.9 bc	14.1 ± 0.8 c	22.7 ± 0.6 a	279.4 ± 20.1 ab
Chabela+LB+AG	107.3 ± 3.3 ab	16.2 ± 1.0 bc	22.2 ± 0.7 a	273.0 ± 12.0 ab
Chabela+LB	110.5 ± 2.4 ab	17.8 ± 0.5 ab	24.0 ± 0.6 a	329.6 ± 24.7 a
Chabela+AG	102.2 ± 5.6 b	15.6 ± 0.3 bc	21.8 ± 0.2 a	240.9 ± 19.2 b
Chabela	123.3 ± 1.8 a	17.0 ± 0.5 ab	22.2 ± 0.7 a	285.1 ± 6.7 ab
DMSH	16.6	2.4	2.1	63.5

Nota. *Medias con letras iguales no son estadísticamente diferentes (Tukey ≤ 0.05). DMSH = diferencia mínima significativa honesta.

Fuente: Elaboración propia.

La aplicación del fitoregulator en ambos cultivares (Torino+AG y Chabela+AG) promovió el peso de los frutos de calabacita, obteniendo diferencias significativas ($p \leq 0.05$) con lo observado por efecto de los tratamientos Chabela+LB y Torino en 34.3 % y 26.4 % aproximadamente, pero no del resto de los tratamientos (Tabla 2).

Así mismo, la aplicación del fitoregulator indujo el mayor rendimiento de calabacita en el cultivar (Torino+AG), en comparación con el efecto mostrado por el tratamiento Torino ($p \leq 0.05$), superior en 26.9%, sin diferenciarse de lo observado por el resto de los tratamientos.

Tabla 2. Número de frutos (NF), peso de fruto (PF) y rendimiento (Rend) de plantas de calabacita cultivar Torino y Chabela, con o sin lombricomposta (LB) y/o fitoregulator (AG) en condiciones de casa sombra.

Tratamiento	NF	PF g	Rend t ha ⁻¹
Torino+LB+AG	24.0 ± 0.8 ab	139.8 ± 6.4 ab	46.4 ± 2.3 ab
Torino+LB	22.7 ± 0.8 ab	141.6 ± 5.4 ab	44.5 ± 2.3 ab
Torino+AG	23.3 ± 0.6 ab	157.8 ± 9.7 a	50.9 ± 2.9 a
Torino	24.7 ± 0.9 ab	117.5 ± 4.4 b	40.1 ± 1.3 b
Chabela+LB+AG	24.5 ± 1.3 ab	139.2 ± 4.6 ab	47.1 ± 2.0 ab
Chabela+LB	26.3 ± 0.6 a	123.4 ± 4.7 b	45.1 ± 2.2 ab
Chabela+AG	22.5 ± 0.9 b	156.1 ± 6.6 a	48.5 ± 1.3 ab
Chabela	25.8 ± 0.8 ab	125.4 ± 1.7 ab	44.9 ± 6.7 ab
DMSH	3.76	26.82	9.24

Nota. *Medias con letras iguales no son estadísticamente diferentes (Tukey ≤ 0.05). DMSH = diferencia mínima significativa honesta.

Fuente: Elaboración propia.

Discusión

La altura alcanzada por las plantas del cultivar Chabela fue inferior a la que reporta Román-Román *et al.* (2022) en condiciones de invernadero, 165.2 cm aproximadamente. No obstante, de acuerdo con Ayala-Tafoya *et al.* (2020), la aplicación de diferentes dosis de lombricomposta en plantas de calabacita Obsesion F1 no promovió la altura de las plantas de calabacita en condiciones de invernadero, coincidiendo con lo que se observó en la presente investigación en casa sombra.

La aplicación de la lombricomposta (LB) favoreció el crecimiento en diámetro de tallo, como lo menciona Ayala-Tafoya *et al.* (2020). Los resultados observados en diámetro de tallo en ambos cultivares coincide con lo reportado por Román-Román *et al.* (2022) con el cultivar Torino de 17.3 mm. Además, de acuerdo con Apáez-Barrios *et al.* (2019), la fertilización química promueve el diámetro de tallo en plantas de calabacita, por lo que, derivado del manejo agronómico, esta variable de estudio pudo verse afectada.

De acuerdo con Ayala-Tafoya *et al.* (2020), la aplicación de dosis baja o media de lombricomposta (LB) promueve el número de frutos de calabacita; sin embargo, la aplicación de esta misma dosis únicamente influyó significativamente en el cultivar Chabela.

La aplicación del fitorregulador (AG) favoreció el peso de fruto de calabacita, como lo indicó Ayala-Tafoya *et al.* (2020) con la auxina en el cultivar Obsesion F1. Asimismo, Román-Román *et al.* (2023) mencionaron que la auxina (ácido naftalenacético) aplicada en las plantas de calabacita promueven el peso de fruto

Conclusiones

La altura de plantas de ambos cultivares fue influida por efecto de los tratamientos aplicados. La aplicación de lombricomposta y fitorregulador favorecieron el crecimiento en diámetro de tallo del cultivar Torino. Además, la aplicación de lombricomposta indujo peso seco de planta y número de frutos del cultivar Chabela. El rendimiento de calabacita fue promovido por la aplicación del fitorregulador y lombricomposta en las plantas de los dos cultivares. Finalmente, derivado de los resultados obtenidos por efecto de los tratamientos, se recomienda realizar aplicaciones de AgromilPlus para promover el aumento en peso de fruto en calabacita.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Referencias

- Apáez-Barrios, P., Lara-Chávez, M. B. N., Apáez-Barrios, M., & Raya-Montaña Y. A. (2019). Producción y rentabilidad de calabacita con aplicación de zeolita y fertilizante químico. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 23, 211-21. <https://doi.org/10.29312/remexca.v0i23.2022>
- Ayala-Tafoya, F., López-Urquidez, G. A., Parra-Delgado, J. M., Retes-Manjarrez, J. E., López-Orona, C. A., & Yáñez-Juárez, M. J. (2020). Vermicomposta, auxinas sintéticas y producción de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) en invernadero. *Terra Latinoamericana*, 38(2), 257-265. <https://doi.org/10.28940/terra.v38i2.620>
- Domínguez, J., Lazcano, C., & Gómez-Brandón, M. (2010). Influence of vermicompost on plant growth. Contributions toward the development of an objective concept. *Acta Zoológica Mexicana*, 2, 359-371. <https://azm.ojs.inacol.mx/index.php/azm/article/view/900>
- García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. Mexico. 71 p.

- Lata, L. A., & Llerena-Ramos, L. T. (2022). Efecto del humus líquido en variables de crecimiento de plántulas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 769-778. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3570
- Molinar, R., Aguiar, J., Gaskell, M., & Mayberry, K. (1999). *Summer squash production in California* [publicación 7245]. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. <https://doi.org/10.3733/ucanr.7245>
- Moreno, A., Reyes-Carrillo, J. L., Preciado-Rangel, P., Ramírez-Aragón, M. G., & Moncayo-Luján, M. R. (2019). Desarrollo de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) con diferentes fuentes de fertilización bajo condiciones de invernadero. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 6(16), 145-151. <https://doi.org/10.19136/era.a6n16.1803>
- Ochoa-Martínez, E., Figueroa-Vitamontes, U., Cano-Ríos, P., Preciado-Rangel, P., Moreno-Resendez, A., & Rodríguez-Dimas, N. (2009). Té de composta como fertilizante orgánico en la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en invernadero. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 15(3), 245-250. <http://dx.doi.org/10.5154/r.rchsh.2009.15.034>
- Pérez-Barraza, M. H., Vázquez-Valdivia, V., Osuna-García, J. A., & Urías-López, M. A. (2009). Incremento del amarre y tamaño de frutos partenocárpicos en mango 'Ataulfo' con reguladores de crecimiento. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 15(2), 183-188. <http://dx.doi.org/10.5154/r.rchsh.2009.15.025>
- Román-Román, L., Ayala-Tafoya, F., Parra-Delgado, J. M., Díaz-Valdés, T., López-Orona, C. A., & Velázquez-Alcaraz, T. J. (2022). Producción de calabacita con y sin polinización manual en condiciones de casa malla. *Revista Fitotecnica Mexicana*, 45(2), 165-172. <https://doi.org/10.35196/rfm.2022.2.165>
- Román-Román, L., Rodríguez, J. C., López-Urquidez, G. A., Ayala-Tafoya, F., López-Orona, C. A., Vega-Gutiérrez, T. A., López-Avendaño, J. E., & Molina-Cárdenas, L. (2023). Worm castings and naphthaleneacetic acid in the growth and yield of zucchini in shade houses. *Agro Productividad*, 16(11), 83-95. <https://doi.org/10.32854/agrop.v16i11.2726>
- Romero-Romano, C. O., Ocampo-Mendoza, J., Sandoval-Castro, E., & Tobar-Reyes, J. R. (2012). Fertilización orgánica - mineral y orgánica en el cultivo de fresa (*Fragaria x ananasa* Duch.) bajo condiciones de invernadero. *Ra Ximhai*, 8(3), 41-49. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46125176004.pdf>
- Rueda-Luna, R., Reyes-Matamoros, J., Pérez-González, A. C., Flores-Yáñez, M. C., & Romero-Hernández, M. (2015). Calidad de frutos de sandía polinizados artificialmente. *Interciencia*, 40(12), 866-868. https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/10/866-REYES-40_123ok.pdf
- Sarmiento-Sarmiento, G., Pino-Cabana, D., Mena-Chacón, L., Medina-Dávila, H., & Lipa-Mamani, L. (2019). Aplicación de humus de lombriz y algas marinas en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus* Thunb.) var. Santa Amelia. *Scientia Agropecuaria*, 10(3), 363-368. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2019.03.06>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2021). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola* [En línea]. www.gob.mx/siap
- StatSoft, Inc. (2004). *STATISTICA (data analysis software system), version 7*. www.statsoft.com
- Steiner, A. A. (1984). The universal nutrient solution. *Sixth International Congress on Soilless Culture*, Wageningen, The Netherlands. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19851996315>
- Villegas-Cornelio, V. M., & Laines, C. J. R. (2016). Vermicompostaje: II avances y estrategias en el tratamiento de residuos sólidos orgánicos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8, 407-421.
- Zhao, H. T., Luo, J., Shan, Y. H., Wang, A. L., Liu, P., & Feng, K. (2010). Effects of vermicompost organic-inorganic mixed fertilizer on yield and quality components of cucumber cultivated in greenhouse. *Plant Nutrition & Fertilizer Science*, 16, 1288-1293. <https://doi.org/10.11674/zwjy.2010.0533>