



Grupo eumed.net / Universidad de Málaga y
Red Académica Iberoamericana Local-Global
Indexada en IN-Recs (95 de 136), en LATINDEX (33 DE 36), reconocida por el DICE, incorporada a la
base de datos bibliográfica ISOC, en RePec, resumida en DIALNET y encuadrada en el Grupo C de la
Clasificación Integrada de Revistas Científicas de España.

Vol 12. N° 34

Junio 2019

www.eumed.net/rev/delos/34/index.html

**ELABORACIÓN ARTESANAL DE UN BIOL Y SU EFECTO REPELENTE
SOBRE INSECTOS PLAGAS EN ZUCCHINI (*Cucurbita pepo* L.) VARIEDAD
SIMONE F1.**

Paul Vicente López Segura¹
paulopez93@hotmail.com

Luis Alberto Garcés Candell²
agarces@uagraria.edu.ec,

Guadalupe Gómez Izaguirre³
gguadalupe790@yahoo.com
Ecuador.

CONTENIDO

Resumen	2
Abstract	2
1. Introducción.....	3
2. Materiales y métodos	3
3. Resultados y discusión	5
4. Conclusiones.....	9
5. Referencias bibliográficas	10

¹ Facultad de Ciencias Agrarias de Milagro. Universidad Agraria del Ecuador

² Facultad de Ciencias Agrarias de Milagro. Universidad Agraria del Ecuador.

³ Investigador Independiente. Guayaquil, Ecuador.

RESUMEN

El Zucchini (*Cucurbita pepo* L.) es una cucurbitácea que es afectada por insectos plagas al igual que otros de los representantes de este grupo. La adición de plantas repelentes a insectos en la obtención de bioles artesanales puede contribuir a mejorar el medio ambiente al no tener que aplicar en demasía fertilizantes e insecticidas químicos, objetivo de este trabajo. Se elaboró un biol en un biodigestor de régimen estacionario en Milagro, Provincia Guayas de Ecuador con los ingredientes: agua, estiércol bovino, melaza, alfalfa, ortiga negra, cabezas y vísceras de pescado, hojas de guaba de machete, levadura, leche, y frutos de Noni. El diseño del experimento fue de BCA con cuatro tratamientos: T1-5 % de Biol, T2-10 %, T3-15 % y T-4 0 % aplicados cada cinco días y cinco replicas. Las aplicaciones foliares posterior al trasplante se realizaron antes de las 10.00 AM, con una bomba de mochila de 20 litros. Se determinó la incidencia y afectación por insectos adultos en plantas de Zucchini var. Simone F1, así como la evaluación morfométrica de frutos y el rendimiento. Se obtuvo un biol de color café olivo y olor agradable, con características químicas aceptables y el efecto de su aplicación sobre la incidencia de insectos plagas arrojó valores inferiores al testigo donde se destacó la T-3 (15%); los resultados del diámetro y la longitud de los frutos mostraron en el caso de la longitud que los mayores valores se obtuvieron en T-3 (15 %), no existiendo diferencias significativas entre T-2 (10 %) y T-3 (15%) y sí con el testigo. Sobre el rendimiento, la variante 3 (15 %) superó al Testigo en 4980 Kg/ha, a la variante 2 (10%) en 2620 Kg/ha y a la variante 1 (5%) en 3960 Kg/ha, está última sin diferencias significativas con el testigo y sí con las otras dos que la superan en dosificación.

Palabras clave: Zucchini, *Cucurbita pepo* L., biol, control de plagas, repelente.

ABSTRACT

The Zucchini (*Cucurbita pepo* L.) is a Cucurbitaceae affected by insect pests, as well as, other representatives of this group. The objective of this work is to adhere to insect repellent plants in the production of handcrafted bio lies to help improve the environment by not having to apply too much chemical fertilizers and insecticides. A "biol" prepared in a steady-state biodigester in Milagro, Guayas Province of Ecuador with the ingredients water, bovine manure, molasses, alfalfa, black nettle, heads and viscera of fish, machete guava leaves, yeast, milk, and noni fruits. The design of the experiment was BCA with four treatments: T1-5% Biol, T2-10%, T3-15%, and T-4 0% applied every five days, five replicates. The foliar applications after the transplant done before 10.00 am, with a backpack pump of 20 liters. The incidence and involvement by adult insects in Zucchini var. Simone F1, as well as the morphometric evaluation of fruits and yield. An olive-brown color and a pleasant odor obtained, with acceptable chemical characteristics and the effect of its application on the incidence of insect pests showed values lower than the control where T-3 highlighted (15%); the results of the diameter of the fruits showed length. The highest values obtained in T-3 (15%), there were no significant differences between T-2 (10%), however, there was with the T-3 (15%) with the witness sample, on performance, variant 3 (15%) exceeded the control at 4980 kg/ha, variant 2 (10%) at 2620 kg/ha and variant 1 (5%) at 3960 kg/ha, the latter without significant differences with the witness sample, but it did with the other two that exceed it in dosage.

Keywords: Zucchini, *Cucurbita pepo* L., biol, pest control, repellent.

1. INTRODUCCIÓN

El movimiento de agricultura orgánica en Ecuador data de la década de los 90 del siglo pasado, beneficiado por el trabajo de ONGs y apoyado por Decretos, Acuerdos Ministeriales y Resoluciones, a partir de lo cual ha existido un crecimiento importante en cuanto a la superficie dedicada a la producción de alimentos agrícolas orgánicos principalmente para la exportación (Andrade y Flores, 2008). Tal dinámica se ha mantenido hasta la fecha apuntalada por la Ley del Buen Vivir (Correa *et al.*, 2013), y muestra de eso son las variadas publicaciones tanto de estudiantes (Magdama *et al.*, 2011) como de académicos (Suquilanda 2003; Garcés *et al.*, 2017) e Instituciones (Yugsi, 2011; Feicán, 2011; Vizcaino y Betancourt, 2012) que tienen entre sus objetivos impulsar el trabajo relacionado con la Agroecología en el país.

Entre las actividades agroecológicas, la fertilización orgánica juega un rol importante ya que su aplicación constante mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos, así como la sanidad de los cultivos. En el caso de los bioles, estos pueden ser aplicados con el agua de riego, su composición es rica en vitaminas, hormonas, ácidos húmicos y fúlvicos, y elementos nutritivos, promoviendo el equilibrio nutricional del suelo, tanto químico como biológico, al proporcionar energía y nutrientes que incrementan la vida microbiana, facilitando la asimilación del fósforo, potasio, magnesio y calcio, contribuyendo a que las plantas sean tolerantes al ataque de plagas y enfermedades, atribuyéndosele acción repelente, fungicida e insecticida además de que aumentan la producción y mejoran la calidad de los productos (Restrepo, 2007; Álvarez *et al.*, 2012; Magdama *et al.*, 2011; FONCODES-PACC, 2014; Garro, 2016).

El Zucchini (*Cucurbita pepo* L.) o también llamado Calabacín es una cucurbitácea que puede ser afectada por insectos, ácaros, hongos, nemátodos y virus, al igual que cualquiera de los representantes de este grupo. Según Seebold *et al.* (2015), insectos como *Acalymma vittatum* Fabricius, *Diabrotica undecimpunctata howardii* Barber, *Diphanis hyalinata* (L.), *Epilachna borealis* Fab. y *Anasa tristis* (De Geer) pueden causar daños en el cultivo.

El objetivo de este trabajo fue conocer acerca del efecto de un biol artesanal elaborado a base de estiércol bovino, con la adición entre otros de plantas con características repelentes sobre insectos plagas en el cultivo de Zucchini en Milagros, Guayas, Ecuador, de forma que pueda ser elaborado y utilizado por los productores en dicha localidad.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue realizada desde junio hasta octubre de 2017 en el Centro Experimental "El Misionero" de la Universidad Agraria del Ecuador, en el Cantón Milagro, Provincia Guayas de Ecuador. Según Medrano (2015) esta zona de bosque tropical monzón está caracterizada por tener suelo franco arenoso, humedad relativa media de 80%, temperatura media anual de 26,08° C, heliofanía de 706,1 h/año y una precipitación anual de 1161.6 mm en una topografía plana.

Para la elaboración del biol fue utilizado un biodigestor de régimen estacionario o de Batch (CEMAT, 1977, citado por Soria *et al.*, 2000) compuesto por un tanque plástico de 200 litros con tapa circular que se situó en un área sombreada y apartada. A la tapa se le realizó un orificio de 5/8" de diámetro, se le adaptó un neplo y un acople de 1/2" que sirvieron para conectar una manguera de polipropileno transparente de 3/4" de diámetro y 100 cm de largo, fijada con abrazaderas de 1/2" de diámetro que fue introducida en una botella de 1 l con agua corriente para que funcionara como válvula de escape (Salaya, 2010).

Los ingredientes y la procedencia para la preparación del biol fue la siguiente: 170 litros de agua no clorada (pozo de El Misionero), 45 kg de estiércol bovino (Yaguachi), cuatro litros de melaza (Agripac El Deseo), 10 kg de alfalfa (*Medicago sativa* L.), 10 kg de ortiga negra (*Urtica urens* L.) y cuatro kilogramos de cabezas y vísceras de pescado adquiridos en el mercado de Milagro, cuatro kilogramos de hojas de guaba de machete (*Inga* spp.) de la zona de Mariscal Sucre, dos kilogramos de levadura y ocho litros de leche entera del Mi Comisariato de Milagro, y cuatro kilogramos de frutos de Noni (*Morinda citrifolia* L.) del predio de El Misionero.

La forma en que se colocaron los ingredientes en el tanque fueron 70 litros de agua a lo que se adicionó el estiércol bovino, las cabezas y vísceras de pescado, las hojas y frutos picados, la leche, la levadura que fue disuelta en agua y mezclada con la melaza; se añadió el agua hasta completar las 3/4 partes del tanque, posterior a cada puesta de ingrediente se removió con una palanca. Después el tanque fue cerrado herméticamente y 25 cm de la manguera fue sumergida en una botella de 1 1/2 l con agua corriente.

A los 60 días el biol fue cosechado en recipientes plásticos esterilizados de 12 l y rotulados adecuadamente para su posterior utilización, y una muestra de 200 ml fue tomada para la estimación del color tomándose de la misma una alícuota del biol, la cual se vertió en una placa Petri ubicada sobre un fondo blanco y fue comparada con la Tabla de Munsell (Domínguez *et al.*, 2012); mientras que la evaluación del olor fue cualitativa de acuerdo a una escala que varió entre "muy desagradable", "desagradable", "normal" y "agradable" (Díaz, 2017).

Otra muestra fue enviada al Laboratorio de la Estación Experimental del Litoral Sur "Dr. Enrique Ampuero Pareja" del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) para el análisis del pH; la concentración de materia orgánica (MO) se realizó con Ácido Perclórico y Nítrico, el Nitrógeno (N) con el método Macro Kendall y el resto de macro y micronutrientes (Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Manganeseo (Mn) y Zinc (Zn)) con Absorción Atómica.

Para la aplicación del biol en el cultivo de Zucchini fue seleccionada un área de 925 m² y antes de la siembra se procedió a la preparación del suelo con tres pases de rastras pesadas, y el último realizado en dirección a la alineación de las camas (Este a Oeste) las que se estructuraron con un surcador y se dejaron con un ancho de 1,70 metros. El sistema de fertiriego fue goteo con una manguera Super Typhoon 16250 y goteros a 0,30 m de distancia con un caudal de 2 l/h, para lo cual se tuvieron en consideración diferentes factores como la evapotranspiración, heliofanía y temperatura de la zona, así como la fenología y los requerimientos nutricionales e hídricos del cultivo.

Las plántulas se obtuvieron en bandejas germinadoras de 128 cavidades, las cuales fueron rellenas con turba y humedecidas para depositar una semilla en cada hoyo de la variedad Simone F1. El trasplante se realizó a los 15 días de germinadas las semillas, con una distancia de siembra de 1 x 1m entre plantas y de 1.70 m entre hileras. A los 20 días después se hizo el aporque. El manejo de arvenses en el área experimental se realizó de forma manual más la colocación de una capa fina (1 cm) de tamo de arroz a lo largo y ancho de toda la cama, lo que también favoreció el mantenimiento de la humedad y el microclima para los organismos benéficos, entre otros (Vázquez, 2010).

Las aplicaciones foliares del biol se realizaron cada cinco días después del trasplante con una bomba de mochila de 20 litros antes de las 10.00 AM.

La cosecha se realizó semanalmente de forma manual, cortando el pedúnculo con tijeras cuando el fruto se encontraba en la fase de madurez fisiológica.

El diseño del experimento fue de Bloques Completamente al Azar (BCA) con cuatro tratamientos: T1-5 % de Biol, T2-10 %, T3-15 % y T-4 0 % aplicados cada cinco días, y cinco replicas. Cada parcela tuvo un ancho y largo de seis y siete metros respectivamente, con un área útil de 11,9 m². La distancia entre plantas en cada parcela experimental fue de 1,0 m y entre hileras de 1,70 m, para un total de 420 plantas en el experimento. El área de cada parcela fue de 42 m². La comparación de medias se realizó mediante el Test de Tukey, al 5% de confiabilidad ($P < 0.05$).

En la etapa de floración-cosecha con la ayuda de una Lupa (10X) se hizo el conteo en de los insectos plagas (adultos) presentes en los brotes y hojas de 10 plantas en cada parcela experimental. También se evaluaron 10 plantas (si tenían daños por insectos o no) seleccionadas al azar para determinar la afectación por los insectos en cada parcela experimental.

Para el registro de la incidencia de insectos plagas en frutos se seleccionaron al azar 10 frutos en cada parcela y se evaluó la afectación de los mismos por insectos.

En el caso de la evaluación morfométrica se seleccionaron al azar 10 frutos posterior a cada cosecha y se midieron las variables peso (gramos), diámetro (cm) y longitud (cm), valores que fueron promediados.

El rendimiento fue medido en Kg, pesando todos los frutos del área útil de cada parcela en todas las cosechas realizadas y convertidas a Kg/ha.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entre las características físicas más importantes y primordiales a considerar en la calidad de un biol se encuentran su olor y color, parámetros que son evaluados por los investigadores o productores generalmente cuando termina el proceso de fermentación.

El resultado de la valoración del olor y color del biol obtenido, así como los parámetros químicos analizados pueden observarse en la tabla 1. Tanto el olor como el color se encuentran entre los parámetros aceptados para el resultado de una fermentación anaeróbica de este tipo.

Tabla 1. Características físicas y químicas del biol.

Características físicas	
Color	Café olivo (Hue 2.5 Y) 4/6 Value/Chroma (Domínguez <i>et al.</i> 2012)
Olor	Agradable

Características químicas	
Ph	5.5
MO (%)	6.0
N (ppm)	3.5
K (ppm)	1734
Ca (ppm)	1724
Mg (ppm)	950
Mn (ppm)	60
Zn (ppm)	10

Restrepo (2007) señaló para bioles de estiércol bovino, que al abrir el tanque de fermentación el olor característico es precisamente el de una fermentación alcohólica, agradable; de lo contrario, o sea un olor a putrefacción denota una mala calidad y lo conveniente es descartarlo.

Algo similar señalan investigadores peruanos quienes al trabajar con productores de hortalizas en la búsqueda de soluciones alternativas para la obtención de cosechas orgánicas indicaron que un buen biol tendrá un olor agradable como a jugo de caña y no a podrido (FONCODES-PACC, 2014).

Con respecto al color combinado con el olor, para Restrepo (2007) el azul violeta y olor a putrefacción son indicadores de un biol de mala calidad. El mismo autor señala que el color ámbar brillante y translucido con olor a fermentación indican que el biol está apto para ser utilizado. Warnars y Oppenoort (2014) señalaron que los bioles huelen bien y que son de color marrón o negro.

El olor podrido y la presencia de un color verde azulado indican que la fermentación está contaminada y debe desecharse (FONCODES-PACC, 2014).

Aun cuando, en dependencia de los ingredientes utilizados y las condiciones en que se prepare una fermentación anaeróbica, los indicadores resultantes del mismo son variables, tanto el valor del pH, la materia orgánica, como aquellos relacionados con macro y microelementos en el caso del biol elaborado en este experimento, estuvieron acordes con los obtenidos por otros autores en el caso específico de bioles elaborados con estiércol bovino (Garcés *et al.*, 2017; Díaz, 2017).

Con respecto al efecto de la aplicación del biol sobre la incidencia de insectos plagas detectados: *Diaphania nitidalis* (Stoll), *Aphis gossypii* (Glover) y *Bemisia tabaci* (Gennadius) en las plantas de Zucchini para las variantes estudiadas, el ensayo arrojó que el número de insectos plagas en las plantas fue menor que en el testigo para las tres dosis experimentadas al igual que la afectación en las plantas. Donde se destaca, como puede observarse en la (Figura 1), que en la variante 3 (T-3) tanto el número de fitófagos como plantas afectadas fue significativamente menor que en T-1, T-2 y T-4 (Testigo).

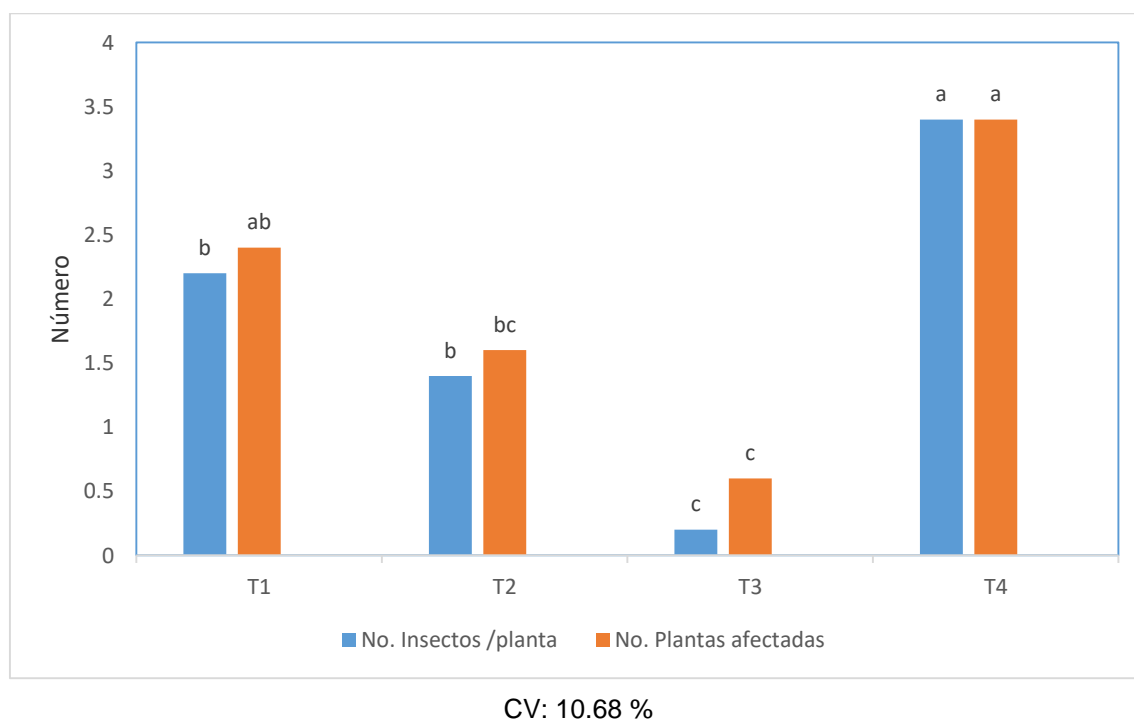


Figura 1. Número de insectos plagas y afectación en las plantas para las diferentes variables de los bioles aplicados en el experimento.

Este resultado, también obtenido por otros autores en dosificaciones similares (Restrepo, 2007) específicamente para hortalizas, no solo contribuye a obtener buenos rendimientos sino también, mejora las defensas frente al ataque de plagas (IPES/FAO, 2010). Los bioles no sólo mejoran la fertilidad y estructura de los suelos, sino también actúan como repelentes de plagas (Warnars y Oppenoort, 2014).

Sin embargo, en el caso de la afectación en los frutos por los insectos no se obtuvieron diferencias significativas (Tabla 2), ni cuando esos valores fueron transformados a raíz cuadrada de $n+1$. Resultado que puede estar influenciado por el bajo número de insectos posterior a las plantas ser aplicadas por las diferentes concentraciones del biol.

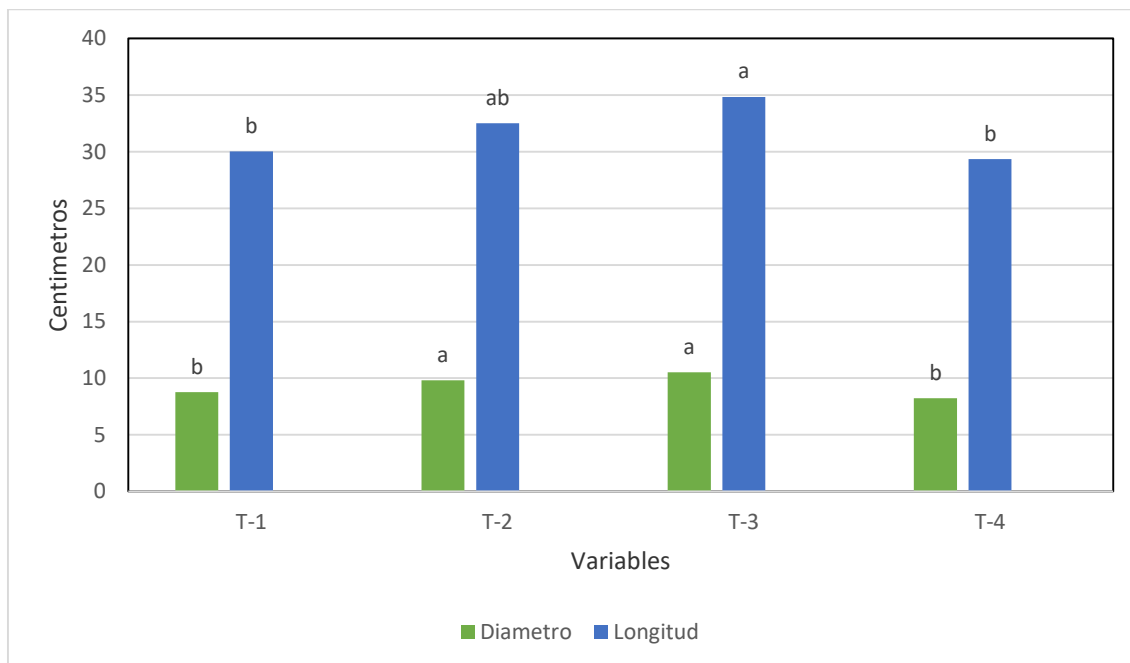
Tabla 2. Promedio de frutos afectados por insectos y resultado del análisis estadístico.

Variable	Dosis	Promedio	$\sqrt{n+1}$	
T-1	5%	1.00	1.39	ns
T-2	10 %	0.60	1.25	ns
T-3	15 %	0.20	1.08	ns
T-4	Testigo absoluto	1.40	1.51	ns

CV: 23.11 %

Los resultados de las mediciones del diámetro y la longitud de los frutos, pueden ser observados en la Figura 2. En el caso de la longitud los mayores valores se obtuvieron en T-3 (15

%), no existiendo diferencias significativas entre T-2 (10 %) y T-3 (15%) y sí con el testigo lo que está en concordancia con lo obtenido por otros autores en otros cultivos (Bello *et al.*, 2016) cuando también midieron las mismas variables.



CV: 4.98 % (diámetro del fruto)

CV: 5.46 (longitud del fruto)

Figura 2. Promedios del diámetro y longitud de los frutos para las diferentes variables en estudio y resultado del análisis estadístico.

En el caso del análisis del rendimiento (Figura 3) pudo observarse que la variante 3 (15 %) superó al Testigo en 4980 Kg/a, a la variante 2 (10%) en 2620 Kg/a y a la variante 1 (5%) en 3960 Kg/a, está última sin diferencias significativas con el testigo y sí con las otras dos que la superan en dosificación. Esto representa un aumento del rendimiento en 40, 19 y 8 % respectivamente en comparación con el Testigo Absoluto (T-4).

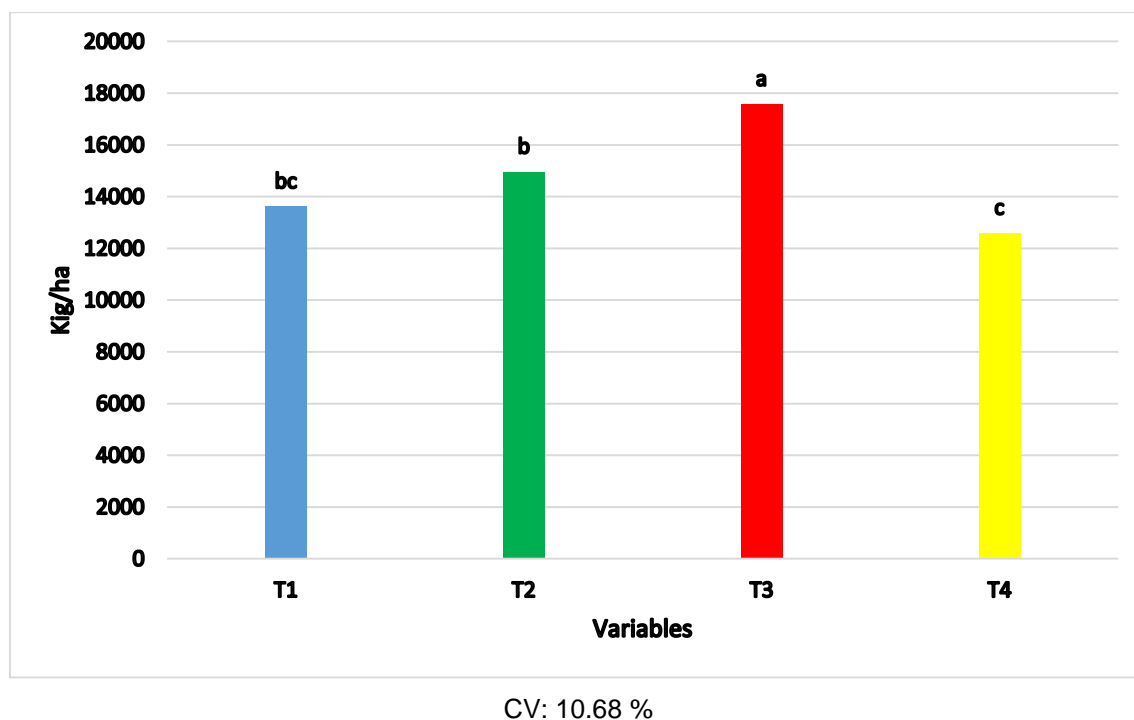


Figura 3. Rendimientos de Zucchini a diferentes dosis del biol (T-1 5%, T-2 10 %, T-3 15 % y T-4 Testigo) de estiércol bovino.

Resultados similares han sido obtenidos en otros cultivos (Bello *et al.*, 2016) como la cebolla (*Allium cepa* L.) en Manabí, Ecuador, así como en materia seca y producción de semillas en Pastos (*Nasella* sp.) en Bolivia (Céspedes *et al.*, 2016) y lechuga (*Lactuca sativa* L.) en Ambato, Ecuador (Pomboza *et al.*, 2016).

4. CONCLUSIONES

1. El biol obtenido para ser utilizado en diferentes dosis al cultivo de Zucchini fue de buena calidad en cuanto al olor, color, pH, MO, macro y microelementos.
2. La mejor dosis con efecto repelente a insectos plagas en plantas de Zucchini y la que obtuvo el mayor rendimiento fue la Variante T-3 de 15 % del biol aplicado cada cinco días posterior al trasplante.
3. El diámetro y la longitud de los frutos de Zucchini en las Variantes T-3 (15 %) y T-2 (10 %) fueron significativamente superiores a T-1 (5 %) y al Testigo Absoluto (T-4).

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, R., Espinosa Lisbeth, Ruíz, O. y Peralta, Esther. 2012.** Efecto de los Biofertilizantes Líquidos de Producción Local "Bioles", sobre el desarrollo de Síntomas Causados por el Virus del Mosaico de la Calabaza (SqMV) en el Cultivo de Melón (*Cucumis melo* L.) var. Edisto en Condiciones de Invernadero. Tesis de Grado. ESPOL.
<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/19053>
- Andrade, D. y D. Flores, 2008.** Consumo de productos orgánicos/agroecológicos en los hogares ecuatorianos. El chasqui ediciones. VECO-Ecuador, BCS OKO GARANTIE CIA. LTDA y GTZ- Cooperación Técnica Alemana. ISBN: 978-9978-353-15-8
- Bello, P., Vera, E., Vera, G., Macías, R., Anchundia, E. y Avellán, C. 2016.** Fertilización foliar con biol en cebolla de bulbo (*Allium cepa* L.) alorando rendimiento. Ciencias Agronómicas- Revista de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias UNA, XXIII- Año (16-25).
- Céspedes Yuridia, Álvarez, R., Céspedes, R. y Martínez, X. 2016.** Efecto del corte y niveles de fertilización de biol en el rendimiento de materia seca y producción de semilla de Pasto Blando (*Nasella* sp.) con riego complementario en la Estación Experimental Choquenaira. Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales (La Paz), 3 (3): 48-54.
- Correa, R. et al. 2013.** Buen Vivir. Plan Nacional 2013-2017. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. 600 pp. www.buenvivir.gov.ec
- Díaz, M, J, Angela. 2017.** Características físico-químicas y microbiológicas del proceso de elaboración de biol y su efecto en germinación de semillas. Tesis para optar el Grado de Magister Scientiae en Suelos. Universidad Agraria La Molina, Lima, Perú. 129 pp.
- Domínguez Julia María, Román Alma Delia, Prieto F. y Acevedo, O. 2012.** Sistema de Notación Munsell y CIELab como herramienta para evaluación de color en suelos. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 3 (1): 141-155.
- Feicán, M. C. 2011.** Manual de Producción de Abonos Orgánicos. Estación Experimental del Austro. Manual No. 89. Cuenca, Ecuador. 39 pp.
- FONCODES-PACC. 2014.** Producción y uso de abonos orgánicos: biol, compost y humus. Manual Técnico del Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social con el apoyo del Programa de Adaptación al Cambio Climático. Tarea Asociación Gráfica Educativa Pasaje María Auxiliadora 156, Lima 5, Perú. 44 pp.
- Garcés, A., Angulo, A. y Alvarado, Silvia Patricia. 2017.** Elaboración artesanal y caracterización de bioles a base de estiércol bovino y gallinaza en diferentes tiempos de fermentación. Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana (septiembre), En línea:
<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/bioles-estiercol-bovino.html>
- Garro, A. E. J. 2016.** El suelo y los abonos orgánicos. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). ISBN 978-9968-586-26-9. 106 pp.
- IPES/FAO, 2010.** Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana. Promoción del Desarrollo Sostenible. 94 pp.
- Magdama, F., Maridueña, M., Villavicencio, M. y Peralta, E. 2011.** Bioles: Biofertilizantes con propiedades fungicidas y su uso en el control de la Moniliasis. Memorias del I Congreso

Binacional de Investigación en Ciencia y Tecnología de las Universidades del Norte del Perú y del Sur de Ecuador. Universidad Nacional de Piura-UNP, pp 3.

Medrano, C. (2015). Comunicación personal. Datos meteorológicos. Carlos Medrano, observador meteorológico de la Estación Meteorológica de Milagro-Ingenio Valdés.

Pomboza, P., León, A., Villacís, A., Vega, J. y Aldaz, J. (2016). Influencia del biol en el rendimiento del cultivo de *Lactuca sativa* L. variedad Iceberg. Journal of the Selva Andina Biosphere 4 (2): 84-92.

Restrepo, R. J. (2007). Biofertilizantes preparados y fermentados a base de mierda de vaca. Manual Práctico, ABC de la Agricultura Orgánica y Panes de Piedra. Impresora Feriva S.A., Cali, Colombia. ISBN 978-958-44-1261-4. 108 pp.

Salaya, D.J. (2010). Elaboración artesanal de dos abonos líquidos fermentados y su efectividad en la producción de plántulas de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). Tesis presentada como requisito parcial para obtener el grado de Maestro en Ciencias. Postgrado en Producción Agroalimentaria en el Trópico. Colegio de Posgraduados. Institución de Enseñanza e investigación en Ciencias Agrícolas, Campus Tabasco, México. 101 pp.

Seebold, K., Coolong, T., Jones, T., Strang, J. y Bessin, R. (2015). Guía de Monitoreo de MIP para Plagas Comunes de los Cultivos Cucurbitáceos en Kentucky. Agriculture and Natural Resources Publications. 26 pp.

Soria, M., Ferrera, R., Etchevers, J., Alcántar, G., Trinidad, J., Borges, Lizette y Pereyda, G. (2000). Producción de Biofertilizantes mediante Biodigestión de excreta líquida de cerdos. Terra Latinoamericana (México), Vol 19 (4): 353-362.

Suquilanda, M. 2003. Manejo Integrado de Plagas en el cultivo del arroz. Organización Mundial de la Salud. Organización Panamericana de la Salud. Proyecto Manejo Integrado de Plaguicidas. 39 pp.

Vázquez, L. 2010. Manejo de plagas en la agricultura ecológica. Boletín Fitosanitario (La Habana), 15 (1), 115 pp.

Vizcaino D. y Betancourt, R. 2012. Guía de Buenas Prácticas Agrícolas papa cacao. Resolución Técnica No. 183. Inocuidad de los alimentos. MAGAP-Agrocalidad. 66 pp.

Warnars y Oppenoort (2014). El biol: el fertilizante supremo. Estudio sobre el biol, sus usos y resultados. Hivos people unlimited. ISBN/EAN 978-90-70435-10-3. Revisado el 9 de julio de 2018.
https://www.hivos.org/sites/default/files/publications/estudio_sobre_el_biol_sus_usos_y_resultados.pdf

Yugsi, L. 2011. Elaboración y uso de abonos orgánicos. Módulo de Capacitación para Capacitadores. Módulo V. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP. Quito. Ecuador, 40 pp.