



EFFECTO DE ABONOS ORGÁNICOS EN EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO AGRÍCOLA DE LA BERENJENA (*Solanum melongena* L.)

EFFECT OF ORGANIC FERTILIZERS ON EGGPLANT (*Solanum melongena* L.) GROWTH AND AGRICULTURAL YIELD

Juan José Reyes-Pérez^{1,2*}, Ricardo Augusto Luna-Murillo¹, Darwin Zambrano-Burgos¹, Vicente Francisco Vázquez-Morán¹, Aida Tania Rodríguez-Pedroso³, Miguel Ángel Ramírez-Arrebató³, Jenny Alexandra Guzmán-Acurio⁴, Jhonn Christopher González-Rodríguez⁵, Juan Antonio Torres-Rodríguez⁶.

¹ Universidad Técnica de Cotopaxi. Extensión La Maná. Av. Los Almendros y Pujilí, Edificio Universitario, La Maná, Ecuador.

² Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Av. Walter Andrade. Km 1.5 vía a Santo Domingo. Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

³ Unidad Científico Tecnológica de Base. Los Palacios, Pinar del Río. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba.

⁴ Instituto Superior Tecnológico de Valencia. Valencia, Los Ríos, Ecuador.

⁵ Universidad Técnica de Machala. Av. Panamericana. Km 5.5 vía a Machala – Pasaje. Machala, Ecuador.

⁶ Universidad de Granma. Carretera a Manzanillo Km 17 ½, Peralejo, Apartado 21, Bayamo, Granma Cuba.

RESUMEN

La producción orgánica de hortalizas es una alternativa promisoriosa ante los problemas de la agricultura convencional. En este trabajo tres variantes de abonos orgánicos se aplicaron al suelo con el propósito de evaluar su efecto en el cultivo de la berenjena. Los tratamientos utilizados fueron humus de lombriz, compost de jacinto de agua y la mezcla 50% humus de lombriz + 50% jacinto de agua así como, un testigo con fertilización química convencional. Se evaluó la alturas de las plantas a los 30, 45 y 60 días, número de frutos por cosecha, largo, diámetro y peso de los frutos en tres cosechas, además del rendimiento agrícola. Los resultados mostraron que las plantas que recibieron abonos orgánicos fueron más altas, tuvieron frutos más grandes y más pesados, así como mayor rendimiento agrícola que el testigo con fertilización convencional, siendo el mejor tratamiento de todos la mezcla 50% humus de lombriz + 50% jacinto de agua.

Palabras claves: humus, jacinto de agua, bioabonos, hortalizas.

ABSTRACT

Organic production of vegetables is a promissory alternative against problems of conventional agriculture. In this work, three organic fertilizers were applied to soil to evaluate their effect in the eggplant crop. Treatments used were worm humus, water hyacinth compost, a 50% worm humus + 50% water hyacinth mixture and a conventional chemical fertilization as control. Variables evaluated were plant height at 30, 45 and 60 days after planting, fruit quantity per harvest, fruit length, diameter and weight per harvest, as well as crop yield. Results showed that eggplant plants supplied with organic fertilizers were higher, produced bigger and heavier fruits per harvest, with the greater agricultural yields than the corresponding chemical treatment. The best treatment of all was the 50% worm humus + 50% water hyacinth mixture.

Key words: humus, water hyacinth, biofertilizer, vegetables.

INTRODUCCIÓN

La berenjena (*Solanum melongena*) es un cultivo procedente de Asia que se siembra desde la antigüedad. A pesar que su consumo suministra un aporte nutricional menor que otras hortalizas como el tomate y el pepino. Se ha establecido sus efectos beneficiosos en la salud humana por la presencia de flavonoides y otros antioxidantes en sus frutos que ayudan a prevenir enfermedades cardiovasculares y el cáncer (Sadilova *et al.*, 2006; Charles, 2013). Adicionalmente posee otras sustancias que ayudan a controlar altos niveles de colesterol y prevenir la arterioesclerosis. (Sudheesh *et al.*, 1997; Laguerre *et al.*, 2015).

En todo el mundo se produjeron en el año 2014, 50193 millones de kilos de berenjena, sobre una superficie de 1,87 millones de hectáreas. China produce el 58,75 por ciento del total mundial con 29490 millones de kilos (FAOSTAT, 2017).

Sin embargo, esta producción ha estado basada fundamentalmente en el uso intensivo de fertilizantes químicos que se incrementa continuamente (Reyes y Cortéz, 2017) lo cual dañan el suelo, contaminan las aguas así como contribuyen significativamente al cambio climático del planeta (FAO, 2011; Benbi, 2013).

Ante esta realidad se han desarrollado alternativas de fertilización orgánica que permite la producción agrícola a la vez que preservan las propiedades biológicas de los suelos. Dentro de los abonos orgánicos más utilizados se encuentra el humus de lombriz, el cual estimula el rendimiento y desarrollo de los cultivos (Borges *et al.*, 2014).

Recientemente con el propósito de diversificar las fuentes de producción de bioabonos ha ganado interés la preparación de compost de especies invasoras acuáticas como el jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*) (Mashavira *et al.*, 2015) La ventaja de utilizar esta fuente como abono orgánico consiste en que usualmente deben disminuirse sus poblaciones debido a su crecimiento muy rápido en cuerpos de agua donde reduce el oxígeno del agua y el acceso a la luz de peces y otros organismos acuáticos (Jafari 2010).

*Autor para correspondencia: Juan José Reyes Pérez
Correo electrónico: jjreyesp1981@gmail.com

Recibido: 23 de julio de 2017

Aceptado: 05 de septiembre de 2017

Por lo anteriormente expuesto este trabajo tuvo como objetivo evaluar la aplicación de tres abonos orgánicos en el crecimiento y rendimiento del cultivo de la berenjena.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Centro Experimental "La Playita" de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, en la provincia de Cotopaxi, Cantón La Maná, Ecuador. Las temperaturas máxima y mínima en el sitio experimental es de 23° y 17°C, respectivamente, con una humedad relativa de 86.83%, una precipitación promedio anual de 3029.30 mm y 735.70 horas luz año⁻¹.

Las características fisicoquímicas del suelo utilizado se realizaron en Laboratorio de suelos, tejidos vegetales y aguas de la Estación Experimental Tropical "Pichilingue" según las normas establecidas.

La preparación de suelo para el montaje del experimento se realizó manualmente con una azada. Las semillas de berenjena se plantaron por siembra directa a una distancia de 0.40 cm de hilera por 0.30 cm entre planta, en parcelas de 3.6 m de largo y 2 m de ancho. Se implementó riego por goteo, de acuerdo a los requerimientos del cultivo. Los abonos orgánicos se compraron a proveedores comerciales. La aplicación de los mismos se realizó al momento de la siembra, seguido por dos aplicaciones a los 30 y 60 días respectivamente, la dosis aplicada fue de 5 kilos por m², con un total de 12 kg por parcela. El control de plantas arvenses se realizó con azadón para evitar competencia por el agua y los nutrientes.

Los tratamientos consistieron en la aplicación de humus de lombriz, compost de jacinto de agua y la combinación 50% humus de lombriz + 50% jacinto de agua en la forma que se mencionó anteriormente y un testigo con fertilización química convencional según la Guía Técnica de cultivo.

Para la evaluación de la altura de las plantas se tomaron diez plantas seleccionadas al azar por réplica en cada tratamiento, se utilizó una cinta milimetrada y se midió a los 30, 45 y 60 días. Por su parte, los indicadores largo, diámetro y peso de los frutos se evaluaron en tres cosechas que se realizaron a las plantas seleccionadas. Para la medición del largo y diámetro del fruto se utilizó una cinta milimetrada, en el caso del diámetro el fruto se realizó por el eje ecuatorial mientras que para el peso se utilizó una balanza técnica con una precisión de 0.1g. El diseño experimental empleado fue bloques completamente al azar (BCA) con cuatro réplicas. Los resultados se procesaron por análisis de varianza de clasificación simple y para la comparación de las medias se utilizó la prueba de comparación múltiple de medias Tukey HSD ($p=0.05$). Los análisis estadísticos se realizaron con el programa Statistica v. 10.0 para Windows (StatSoft, Inc., 2011).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las propiedades fisicoquímicas del suelo utilizado en la investigación se muestran en tabla 1.

Tabla 1. Propiedades fisicoquímicas del suelo utilizado.
Table 1. Physicochemical properties of the soil used.

pH	N (ppm)	P (ppm)	M.O. (%)	Ca (mg)	K (mg)	Ca + Mg /K	Σ Bases (meq/100 mL)
5.1 Acido	21 M	26 A	5 M	5.4 M	5.50 B	35.50	7.30

Letras mayúsculas representa niveles de abundancia de los elementos: A-alto; M-medio; B-bajo.

El suelo empleado en el experimento tuvo un pH ácido que además se encuentra fuera del pH óptimo para el cultivo de la berenjena, que está en el rango de 5,5 y 6,5 aunque la mayoría de las plantas presentan una notable adaptabilidad a un amplio rango de pH, siendo este factor mucho más crítico, respecto a la influencia que ejerce sobre la dinámica de los nutrientes que han de ser absorbidos por las plantas (Paneque *et al.*, 2010).

En cuanto a la composición química el suelo puede considerarse de fertilidad media por sus niveles de nitrógeno y fósforo y el contenido de bases. Sin embargo, tiene bajos niveles de potasio que es un macronutriente importante, lo cual puede incidir en el normal desarrollo de los cultivos (Paneque *et al.*, 2010).

Por su parte, los análisis químicos de los abonos orgánicos se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Análisis de abonos.

Table 2. Fertilizer analysis.

Parámetros	Abonos	
	Humus de lombriz	Jacinto de agua
Concentración %		
Nitrógeno	1.7	1.2
Fósforo	0.45	0.06
Potasio	0.85	0.16
Calcio	1.5	1.18
Magnesio	0.70	0.22
Azufre		0.28
Concentración (ppm)		
Boro	18	10
Zinc	85	61
Cobre	35	19
Hierro	1155	1193
Manganeso	390	545

Los resultados muestran que el humus de lombriz tiene mayores concentraciones en la mayoría de los elementos analizados que el compost de jacinto de agua. Sin embargo, debe destacarse el contenido de azufre en el jacinto de agua que no se detectó en el humus de lombriz.

Por su parte, los tratamientos con abonos orgánicos siempre produjeron plantas con mayor altura que el tratamiento testigo con fertilización química, en los tres

momentos evaluados (Tabla 3). Sin embargo, el tratamiento con Humus de lombriz 50% + Jacinto de agua 50% produjo el mayor aumento en la altura de las plantas con diferencias significativas con el resto de los tratamientos a los 30 y 45 días y aunque no difirieron a los 60 días entre los tratamientos con abonos orgánicos si se mantuvieron en todo momento la diferencia con el control.

Tabla 3. Altura de plantas berenjena sometidas a los distintos tratamientos en diferentes momentos del ciclo de cultivo.

Table 3. Height of aubergine plants subjected to different treatments at different times in the growing cycle.

Tratamientos	Altura (cm)					
	30		45		60	
Humus de lombriz	15.40	b	28.00	b	42.13	ab
Jacinto de agua	15.73	b	29.80	b	41.00	ab
Humus de lombriz 50% + Jacinto de agua 50%	23.85	a	34.25	a	46.42	a
Testigo	14.40	b	25.80	b	36.27	b
C.V. (%)	8.12		8.78		5.45	

*Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística ($P \leq 0.05$) según la prueba de Tukey.

Por su parte, en la tabla 4 se muestra el número de frutos de berenjenas alcanzados por las plantas suplementadas con los distintos tratamientos.

Tabla 4. Número de frutos de berenjena por cosecha en los tratamientos.

Table 4. Number of eggplant fruits per crop in treatments.

Tratamientos	Número de frutos x cosecha					
	1ra		2 da		3ra	
Humus de lombriz	1.30	b	1.33	c	1.58	b
Jacinto de agua	1.32	b	1.50	b	1.71	a
Humus de lombriz + Jacinto de agua	1.52	a	1.62	a	1.78	a
Testigo	1.12	c	1.31	c	1.32	b
C.V. (%)	28.80		17.50		13.25	

*Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística ($P \leq 0.05$) según la prueba de Tukey.

De forma similar, a la variable altura, las plantas que se les aplicaron abonos orgánicos tuvieron mayor número de frutos por plantas con diferencias significativas respecto al control químico. Nuevamente el tratamiento con la mezcla al 50% humus de lombriz y Jacinto de agua resultó el mejor de todos, con diferencias significativas con el resto de los tratamientos, excepto que en la tercera cosecha donde no mostró diferencias con el tratamiento solo con jacinto de agua. No obstante ambos siguieron siendo mejores que el testigo y el tratamiento con humus de lombriz.

Por otra parte, en la tabla 5 se presenta los resultados del largo del fruto de berenjena con la aplicación de los diferentes tratamientos con abonos orgánicos.

Tabla 5. Largo de frutos de berenjena en las diferentes cosechas.

Table 5. Length of eggplant fruits in different crops.

Tratamientos	Largo de fruto x cosecha					
	1ra		2 da		3ra	
Humus de lombriz	25.67	b	25.87	b	15.61	b
Jacinto de agua	25.33	b	26.40	b	15.27	b
Humus de lombriz + Jacinto de agua	35.35	a	32.15	a	20.83	a
Testigo	19.58	c	17.35	c	12.46	c
C.V. (%)	25.35		15.40		13.77	

*Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística ($P \leq 0.05$) según la prueba de Tukey.

También con el largo del fruto se mantuvo la misma tendencia que con las variables morfoagronómicas anteriormente analizadas: altura de las plantas y número de frutos por cosecha. Las plantas tratadas con los abonos orgánicos produjeron frutos más largos que el control químico que solo alcanzó 19.58; 17.35 y 12.46 cm en la primera segunda y tercera cosecha, siendo el mejor tratamientos de todos el correspondiente a la mezcla al 50% humus de lombriz y Jacinto de agua donde se alcanzó como media 35.35; 32.15 y 20.83 cm respectivamente con diferencias significativas con el resto de los tratamientos.

En el caso del diámetro de los frutos de berenjena se mantuvo la tendencia encontrada en las variables ya evaluadas (Tabla 6). Los tratamientos con abonos orgánicos produjeron en las plantas frutos con diámetros superiores al tratamiento con fertilización química. También el mejor tratamiento de todos resultó la mezcla al 50% humus de lombriz y Jacinto de agua resultó con diferencias significativas con el resto de los tratamientos en todas las cosechas donde se llegó alcanzar valores de 24.55; 22.32; 17.27 cm en las primera segunda y tercera cosecha respectivamente.

Tabla 6. Diámetro de frutos de berenjena por cosecha.

Table 6. Diameter of eggplant fruits per crop.

Tratamientos	Diámetro de fruto x cosecha					
	1ra		2 da		3ra	
Humus de lombriz	20.65	b	18.50	b	12.44	b
Jacinto de agua	20.42	b	18.23	b	11.56	b
Humus de lombriz + Jacinto de agua	24.55	a	22.32	a	17.27	a
Testigo	17.33	c	15.48	c	8.85	c
C.V. (%)	17.02		28.27		11.65	

*Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística ($P \leq 0.05$) según la prueba de Tukey.

Por su parte, para el peso de los frutos por cosecha (Tabla 7), también se mantuvo la tendencia observada para las anteriores variables estudiadas. Todos los tratamientos suplementados con abonos orgánicos tuvieron mayor peso de los frutos con relación al tratamiento control con diferencias significativas. Sin embargo aunque se mantuvo que la

mezcla al 50% humus de lombriz y Jacinto de agua resultó el mejor de todos los tratamientos con los frutos más pesados aunque no siempre se encontró diferencias significativas con el resto de los tratamientos en las diferencias cosechas.

Tabla 7. Peso de frutos de berenjena por cosecha.

Table 7. Weight of eggplant fruits per crop.

Tratamientos	Peso de fruto x cosecha					
	1ra		2 da		3ra	
Humus de lombriz	421.63	b	534.33	a	413.09	ab
Jacinto de agua	513.92	a	492.45	b	343.42	b
Humus de lombriz + Jacinto de agua	545.66	a	563.24	a	469.02	a
Testigo	398.50	c	398.58	c	299.33	c
C.V. (%)	14.25		32.15		9.70	

*Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística ($P \leq 0.05$) según la prueba de Tukey.

Por otra parte, en el rendimiento de frutos de berenjena como se podía esperar por los resultados obtenidos anteriormente. Los tratamientos que recibieron abonos orgánicos exhibieron un mayor rendimiento en frutos de berenjena, con diferencias significativas con el tratamiento testigo que recibió fertilización química (Tabla 8). Sin embargo, aunque la mezcla al 50% humus de lombriz y jacinto de agua tuvo el mayor valor con $2.6 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ no se encontraron diferencias significativas, con el resto de los tratamientos que emplearon abonos orgánicos.

Tabla 8. Rendimiento de frutos de berenjena por cosecha.

Table 8. Yield of eggplant fruits per crop.

Tratamientos	Rendimiento (tha^{-1})	
Humus de lombriz	2.33	ab
Jacinto de agua	2.22	ab
Humus de lombriz + Jacinto de agua	2.60	a
Testigo	1.45	c
C.V. (%)	11.15	

*Promedios con letras iguales no presentan diferencia estadística ($P \leq 0.05$) según la prueba de Tukey.

Los resultados en relación a que los tratamientos con abonos orgánico hayan mostrado un mayor efecto que el control con fertilización química en la estimulación de mayores alturas de las plantas; número de frutos, largo, diámetro y peso de los frutos en las plantas puede explicarse por el aporte de nutrientes, con muy buena disponibilidad y sustancias estimulantes del crecimiento que aporta este tipo de abono, incluso en condiciones de suelos degradados (Barros *et al.*, 2010; Mogollón *et al.*, 2016).

En ese sentido, Márquez *et al.* (2014) trabajando con chile piquín también encontró que la aplicación de fertilización orgánica producía mayores alturas de las plantas, longitud del fruto, mayor número de frutos, diámetro de los frutos y la biomasa de los frutos. Adicionalmente, la aplicación de compost incrementa la respiración microbiana y la

disposición de nutrientes en los suelos para las planta (Hang *et al.*, 2015) lo cual también ayudaría a explicar el mejor resultados de los tratamientos con abonos orgánicos. También los resultados de este trabajo concuerdan con los obtenidos con Mashavira *et al.* (2015), quienes encontraron que la aplicación de compost de jacinto de agua estimuló variables del crecimiento y el rendimiento en tomate.

Otro aspecto a tener en cuenta es que la berenjena es un cultivo muy exigente con el riego para obtener un buen crecimiento y desarrollo. La aplicación de compost también favorece la retención de humedad, lo que mejora la disponibilidad de los nutrientes en la solución del suelo que pueden ser tomados por la planta.

El hecho que la mezcla 50% humus de lombriz + 50% Jacinto de agua haya resultado el mejor tratamiento indica que logró aportar a las plantas todos los nutrientes necesarios para estimular su crecimiento y desarrollo. En ese sentido se había encontrado que el compost de jacinto de río poseía azufre en su composición que no tenía el humus de lombriz (cuadro 2), el cual suele ser un nutriente importante para el desarrollo de las plantas, por lo que la mezcla al 50% pudiera aportar además de los nutrientes y sustancias estimulantes del humus de lombriz, microelementos útiles, como el azufre que se encuentran en el jacinto de agua. El jacinto de agua es bien conocido por acumular iones metálicos en sus tejidos, que se mantienen en su compost, por lo que se ha propuesto para la remediación de aguas contaminadas (Saleh, 2016). Además puede contener sustancias útiles, incluso para la salud humana y que también pueden ser activas en las plantas (Tyagia y Agarwak, 2017).

Los resultados además indican que con el uso de los abonos orgánicos especialmente la mezcla 50% humus de lombriz +50% jacinto de agua se logra mayor número de frutos, además más grandes (mayor largo y diámetro) y pesados desde las primeras cosechas, lo cual aporta un ventaja comercial importante para la comercialización sobre la fertilización química.

CONCLUSIONES

La aplicación de los abonos orgánicos estimuló el crecimiento y el rendimiento en el cultivo de la berenjena respecto a la fertilización química convencional. La mezcla 50% humus de lombriz +50% Jacinto de agua fue el mejor tratamiento de todos atribuible a que aportó los nutrientes y sustancias bioactivas del humus de lombriz complementados con otros oligoelementos importantes como el azufre que poseía el Jacinto de agua.

Desde las primeras cosechas los frutos provenientes de las plantas tratadas con abonos orgánicos en especial con la mezcla 50% humus de lombriz +50% Jacinto de agua tuvieron mayores dimensiones y peso lo cual permite una mejor comercialización de la producción agrícola.

REFERENCIAS

- Barros, D.L., Pascualoto, C.L., López, O.F., Oliveira, A.N., Eustáquio, P.L., Azevedo, M., Spaccini, R., Piccolo, A. and Facanha, A.R. 2010. Bioactivity of chemical transformed humic matter from vermicomposts on plant root growth. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 58: 3681-3688.
- Benbi, D.K. 2013. Greenhouse Gas Emissions from Agricultural Soils: Sources and Mitigation Potential. *Journal of Crop Improvement* 27 (6): 752-72. DOI:10.1080/15427528.2013.845054.
- Borges, J., Barrios, M., Chavez, A. y Avendano, R. 2014. Efecto de la fertilización foliar con humus líquido de lombriz durante el aviveramiento de la morera (*Morus alba* L.) *Bioagro* 26(3):159-164.
- Charles, D. 2013. Antioxidant properties of spices, herb and other sources. Nueva York Estados Unidos Springer Sciences and Bussiness Media. 610 p.
- FAO. 2011. Los fertilizantes en cuanto a contaminantes de agua. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/W2598S/w2598s05.htm>.
- FAOSTAT. 2017. Anuario estadístico de la FAO año 2014.
- Hang, S., Castán, E., Negro, G., Daghero, A., Buffa, E., Ringuet, A., Satti, P. and Mazzarino, M.J. 2015. Composting of feedlot manure with sawdust-woodshavings: process and quality of the final product. *Agriscientia* 32 (1): 55-65.
- Jafari, N. 2010. Ecological and socio-economic utilization of water hyacinth (*Eichhornia crassipes* Mart Solms) *J. Appl. Sci. Environ. Manage.* June. 14 (2): 43 - 49.
- Laguerre, M., Bayrasy, C., Panya, A., Weiss, J., McClements, D.J., Lecomte, J., y Villeneuve, P. 2015. What makes good antioxidants in lipid-based systems? The next theories beyond the polar paradox. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 55(2):183-201.
- Márquez, C., López, S., Cano, P. y Moreno, A. 2013. Fertilización orgánica: una alternativa para la producción de chile Piquín bajo condiciones protegidas. *Chapingo Serie Horticultura* 19 (3): 279-286.
- Mashavira, M., Chitata, T., Mhindu, R.L., Muzemu, S., Kapenzi, A. and Manjeru, P. (2015) The Effect of Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) Compost on Tomato (*Lycopersicon esculentum*) Growth Attributes, Yield Potential and Heavy Metal Levels. *American Journal of Plant Sciences*, 6, 545-553.
- Mogollón, J., Martínez, A. y Torres, D. 2016. Efecto de la aplicación de vermicompost en las propiedades biológicas de un suelo salino-sódico del semiárido venezolano. *Bioagro* 28(1): 29-36.
- Paneque, V., Calaña, J., Calderón, M., Borges, Y., Hernández, T. y Caruncho, M. 2010. Manual de técnicas analíticas para análisis de suelo, foliar, abonos orgánicos y fertilizantes químicos. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) 160 p. ISBN: 978-959-7023-51-7.
- Sadilova, E., Stintzing, F.C. y Carle, R. 2006. Anthocyanins, colour and antioxidant properties of eggplant (*Solanum melongena* L.) and violet pepper (*Capsicum annuum* L.) peel extracts. *Z Naturforsch [C]*.61(7-8):527-35.
- Saleh, H.M. 2016. Biological Remediation of Hazardous Pollutants Using Water Hyacinth – A Review. *Journal of Biotechnology Research* 11(2): 80-91.
- Statsoft, Inc. 2011. *Statistica*. System reference. StatSoft, Inc., Tulsa, Oklahoma, USA., 1098 p.
- Sudheesh, S., Presannakumar, G., Vijayakumar, S. y Vijayalakshmi, N.R. 1997. Hypolipidemic effect of flavonoids from *Solanum melogena*. *Plant Foods for Human Nutrition*.;51:321-30.
- Tyagia, T. y Argawak, M. 2017. Phytochemical screening and GC-MS analysis of bioactive constituents in the ethanolic extract of *Pistia stratiotes* L. and *Eichhornia crassipes* (Mart.) solms *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*; 6(1): 195-206.