

Estudio experimental para el cultivo de tomate variedad “Saladette” en condiciones de clima semidesértico.

Silva, M. O.* Jurado, M. G. y Martínez-De la cruz. R. Y.
Agricultura Sustentable y Protegida, Universidad Tecnológica de Rodeo
Rodeo, Durango. México
ing.silva.m@hotmail.com

Recibido: 12 de mayo 2017
Aceptado: 6 de abril de 2018

RESUMEN

El tomate proviene de la familia *Solanaceae*, especie *Lycopersicon esculentum*, también conocido como jitomate, originario de la América del Sur y producido en todo el mundo. Actualmente, en México, su cultivo representa el 0.2 % de la población mundial. La forma de cultivo en condiciones de agricultura protegida de ésta hortaliza ha crecido alrededor de 60% en los últimos diez años. Sin embargo, solo cinco estados de la república mexicana figuran de manera destacada en su producción (Sinaloa, Baja California, Michoacán, Jalisco y San Luis Potosí). Se sabe que para el cultivo del tomate y su buen desarrollo es necesaria la aplicación de fertilizantes, por lo que en este trabajo se compararon dos fertilizantes orgánicos: el lixiviado de lombriz y las micorrizas a su vez se compararon dos variables: la altura de la planta y número de hojas. Los resultados observados señalan un efecto positivo, en las variables evaluadas, en climas semidesérticos bajo condiciones de cultivo controlado.

Palabras claves: xictli, *Lycopersicon*, tomatl, lixiviado de lombriz y micorrizas

ABSTRACT

The tomato comes from the family *Solanaceae*, species *Lycopersicon esculentum*, also known as tomato, native to South America and produced worldwide. Currently, in Mexico, its cultivation represents 0.2% of the world population. The form of cultivation in conditions of protected agriculture of this vegetable has grown around 60% in the last ten years. However, only five states of the Mexican Republic figure prominently in its production (Sinaloa, Baja California, Michoacán, Jalisco and San Luis Potosí). It is known that the application of fertilizers is necessary for the cultivation of tomato and its good development, so in this work two organic fertilizers were compared: the worm leach and the mycorrhizae in turn were compared two variables: the height of the plant and number of leaves. The observed results indicate a positive effect, in the variables evaluated, in semi-desert climates under controlled cultivation conditions.

Key words: xictli, *Lycopersicon*, tomatl, worm leachate and mycorrhizae

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos 200 años el crecimiento de la población mundial ha mostrado un comportamiento exponencial. Por lo tanto, una de las mayores preocupaciones de la humanidad lo constituye el abastecimiento de alimentos, sobre todo en los países más pobres, debido a que la población crece a un ritmo acelerado, mientras que los suelos cultivables disminuyen al ritmo vertiginoso de 6,8 % en cada década (FAO, 2013).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO), ubica a México como el séptimo productor de mundial de hortalizas. El término "hortaliza" hace referencia a la parte comestible de una planta que puede comerse cruda o cocinada. El consumo de hortalizas es beneficioso para la salud, ya que son una importante fuente de nutrientes como las vitaminas A y C, potasio, ácido fólico y fibra dietética.

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) es considerada de las hortalizas de mayor producción a nivel mundial. Según el reporte sobre el panorama agroalimentario del tomate rojo (2016), establece que el principal consumo de tomate en nuestro país es de tipo "saladette", y que la producción nacional está altamente concentrada en cinco entidades que producen el 54.1 por ciento: Sinaloa (27.4 por ciento), San Luis Potosí (7.2 por ciento), Michoacán (7.2 por ciento) Baja California (7.1 por ciento), Jalisco (5.2 por ciento), Zacatecas (4.7 por ciento) y Sonora (4.0 por ciento). Ese mismo estudio se establece que la producción mexicana de tomate en condiciones controladas ha ido en aumento, pasando del 1.9 por ciento en 2004, a 32.2 por ciento en 2010, y a 59.6 por ciento del volumen total en 2015.

La producción de tomate en condiciones protegidas incrementa el rendimiento y calidad del fruto. La superficie empleada para cultivos en invernadero en México asciende a 4900 hectáreas y presenta una tasa de crecimiento anual de 25 %; de esta superficie, 3450 ha se destinan a la producción de tomate (Rodríguez *et al.*, 2008). Domínguez *et al.* (2010) cita a varios investigadores que han demostrado que la adición del humus de lombriz a los suelos y sustratos de cultivo incrementa considerablemente el crecimiento y la productividad de una gran cantidad de cultivos hortícolas tales como tomate, pimiento, ajo, fresa, plantas medicinales, leguminosas como el garbanzo verde, gramíneas como el sorgo y el arroz, hierbas aromáticas como la albahaca, frutales como el plátano y la papaya, y plantas ornamentales como los geranios, tajetes, petunias, crisantemos y flores de pascua.

La presencia de las micorrizas en el medio favorece al sistema radical, ayudando a la planta a una mejor absorción de agua y nutrientes, así como defensa contra patógenos (Virgen, 2013). A lo largo de algunos tiempos, el principal problema de los residuos orgánicos e inorgánicos ha sido su eliminación, actualmente se vive en una sociedad de consumo, esto genera un grave problema de producción y manejo los desechos (Tenecela, 2012). Los beneficios de los abonos orgánicos son evidentes en el enriquecimiento de nutrientes en el suelo.

La vermi-composta se utiliza como mejorador de suelo en cultivos hortícolas y como sustrato para cultivos en invernadero que no contamina el ambiente (Rodríguez *et al.*, 2008). Los fertilizantes orgánicos constituyen una alternativa viable para reducir costos de producción y el impacto ambiental asociado a la fertilización química (Aguado-Santacruz *et al.*, 2012a). Si bien la

problemática en torno a los precios de los fertilizantes químicos representa un tópico de primordial importancia para el desarrollo de la agricultura en México (Aguado-Santacruz *et al.*, 2012b).

Existe evidencia de la utilización de abonos mixtos microbianos y lixiviado humus de lombriz y su influencia en las variables morfológicas en el cultivo de tomate. Fornaris-Rodriguez *et al.* (2009), reportaron que la mejor respuesta en el cultivo de tomate en condiciones de cultivo en granja, en cuanto a efectos morfológicos, fueron dosis que no sobre pasen concentraciones de 1.10 g/planta de lixiviado mixto microbiano. Existen reportes relacionados con el incremento significativo en la productividad del tomate en variedades del tipo roma. Liriano *et al.* (2017), quienes obtuvieron que los cultivos de esa especie de tomate, el uso de humus de lombriz es el factor principal que promueve el aumento de la producción de esa hortaliza.

En investigaciones experimentales realizadas en huerto a cielo abierto, bajo técnicas de agricultura urbana, Fonseca-De la Cruz *et al.* (2011), observaron que al aumentar la dosis del humus de lombriz líquido (Liplant), en 1/30 por aplicación floral en las plántulas de tomate, se obtienen mejores indicadores morfológicos (crecimiento y posturas), sin embargo, se disminuye la micorrización en las raíces de las planturas de tomate, viéndose afectada la colonización radical.

En un trabajo realizado por Borges *et al.* (2014), especifica que la materia seca acumulada en hojas fue mayor en las plantas donde se aplicó el humus a una concentración del 25 %, lográndose un incremento significativo; sin embargo, su comportamiento como variable no parece haber respondido directamente a esta concentración del humus, sino más bien por estar asociado a la asimilación de nutrientes a través del sistema radical de la planta, en el presente trabajo se aplicó una concentración similar pero en la planta de tomate *variedad Saladette*, logrando un comportamiento adecuado para el desarrollo de tomate.

Alvarado *et al.* (2014), realizó experimentos en cultivos, y en cada tratamiento utilizaron camas de 4 m de largo (6.4 m²), las cuales se repitieron cuatro veces, bajo un diseño de bloques al azar. Durante la floración, se midió la altura de cinco plantas por cama (n= 20) y el índice de clorofila en hojas del tercio superior de la planta, mediante 15 lecturas (n= 60) en unidades, Los resultados indicaron que *R. intraradices* incrementó significativamente el contenido de clorofila, la altura de planta y la colonización micorrízica radical, comparado con las plantas que no fueron inoculadas. Se observó mayor índice de clorofila ($p= 0.001$) mostrado en las plantas de tomate inoculadas, con aumento de 12%, respecto a las plantas testigo. Por otro lado, Carpio *et al.* (2005), utilizaron inoculantes micorrízicos comerciales en plantas de gloria de la mañana (*Ipomoea carnea* sp. *fistulosa*), los cuales manifestaron mayor crecimiento de contenido de N, P, K, clorofila y área foliar, así como planta comercializable, con el presente trabajo no se obtuvo mayor crecimiento altura de planta en tema de micorrizas.

Estudios llevados a cabo, con el propósito de valorar el impacto del cambio climático en este tipo de hortalizas, demostraron que la experimentación con especies silvestres como: la *Solanum* sect. *Lycopersicon*, sect. *Lycopersicoides* y sect. *Juglandifolia* en condiciones comunes de cultivo en granja se observa un mejor compartamiento ante los climas semi-áridos (Conesa *et al.*, 2017).

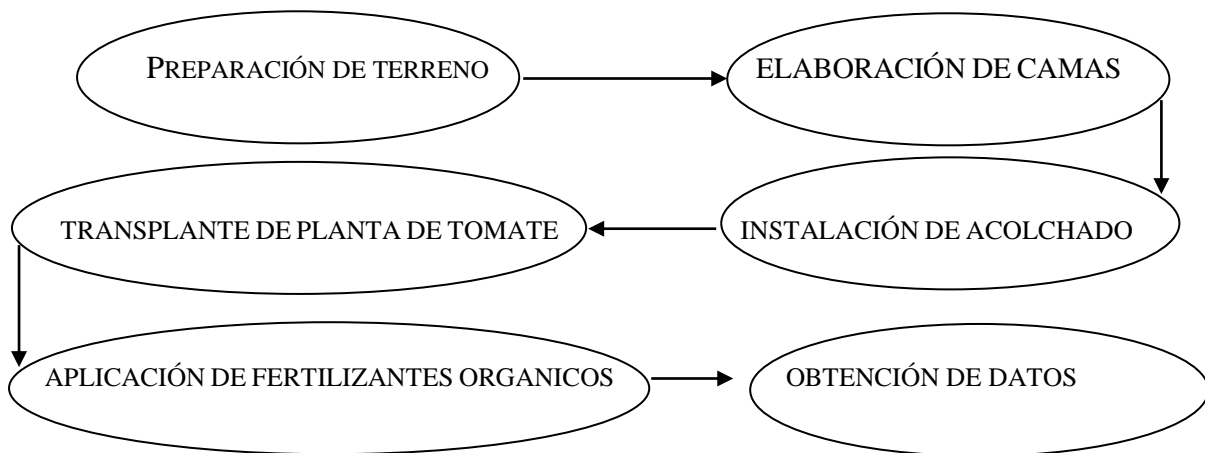
Sin embargo, existe poca evidencia documentada de la calidad del tomate en climas semi-áridos, como los que se tienen en el estado de Durango. Tal circunstancia, limita a que este estado figure en la producción nacional de tomate.

A través del presente documento, se pretende aportar evidencia tecnológica sobre el comportamiento de lixiviado de lombriz y las micorrizas bajo invernadero en condiciones de clima semi-áridos, y determinar condiciones para el cultivo en el estado de Durango. Mediante experimentación considerando las variables de salida evaluadas por Alvarado *et al.* (2014), se valorarán las variables de: altura de la planta y número de ramilletes y determinar qué factores (micorrizas y humus de lombriz), promueven en menor tiempo posible para producir una buena cosecha de mejor calidad en el tomate variedad “*saladette*” en climas semi-áridos, como los que presenta el estado de Durango.

Los resultados del presente estudio experimental son de gran utilidad para identificar los niveles que promuevan el desarrollo de los cultivos en tomate *saladette* y desarrollar conocimientos que, posteriormente, sean transferidos a los productores regionales del Estado de Durango.

2. METODOLOGIA

La experimentación fue realizada en las instalaciones de la Universidad Tecnológica de Rodeo, en el municipio de Rodeo, Durango, el cual se localiza al centro del estado, en las coordenadas 25 °C, 11' de latitud norte y 104 °C, 34' de longitud oeste, a una altura de 1,340 msnm, se utilizó la variedad de tomate *saladette*.



Esquema 1: Diagrama ilustrativo de la metodología empleada

2.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO.

Dentro del invernadero se aflojaron las camas y se realizó la nivelación de camas para acomodar el sistema de riego, posteriormente se instaló el acolchado a las camas, se procedió a dar un riego pesado para proseguir con la trasplantación de la plántula.

Se realizaron los registros en bitácoras, de forma manual para observar y registraron los percances de la planta que se presentaron a lo largo de su desarrollo.

2.2 APLICACIÓN DE FERTILIZANTE ORGÁNICO.

Se disolvió aproximadamente 0.5 g de micorriza en 10 L de agua que se estuvo aplicando en un periodo aproximado cada 30 días después del trasplante de plántula. Posteriormente se le agregó 0.5 ml de lixiviado de lombriz en 10 L de agua para poder comparar las 2 diluciones.

2.3 OBTENCIÓN DE DATOS.

Se realizó completamente al azar seleccionando 3 plantas de tomate por cada tratamiento con su respectivo testigo, y el registro de datos consideraron las variables a evaluar: 1) Conteo de número de horas y 2) medición de la altura de planta. La medición de las variables de salida, se realizó de la siguiente manera:

1) Conteo de número de hojas

En esta actividad se tomó en cuenta el número de hojas visualmente con esto fue la planta inicial, intermedia y final dando un total de 3 plantas esto se toma datos por 3 meses dando un total de 3 mediciones por planta.

2) Medición de altura de planta

Se realizó las mediciones en altura de planta como la variable dependiente en la aplicación de fertilizantes orgánicos, que se cuantifico arriba de los 30 cm de la planta, esto para promediar la altura total de planta que se estipula como crecimiento terminal cuando está en producción esto se cuantifico en contra del testigo que se seleccionaron 3 plantas por cama junto con el testigo.

Finalmente, se realizaron comparaciones del lixiviado de lombriz y de las micorrizas en las variables a evaluar como son: altura total de las plantas y número de hojas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

3.1. COMPARACIÓN DE ALTURAS POR CADA PLANTA

En este apartado se muestra que a los 30 días después de la siembra el tratamiento que presento mayor altura fue el de micorrizas con una altura promedio de 1.00 m, seguido por el tratamiento de lixiviado que presento una altura de 0.95 m, de igual manera que el testigo, (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación de alturas por cada planta

Tratamiento	Días	Testigo	Lixiviado de lombriz	Micorrizas
Primera aplicación	30	1- 1.08m	1-1.03 m	1-1.10 m
		2- 0.90 m	2-0.92 m	2- 0.92 m
		3-0.89 m	3- 0.90 m	3- 1.00 m
		M=0.95m	M=0.95 m	M=1.00m
Segunda aplicación	60	1- 1.30 m	1- 1.40 m	1- 1.30 m
		2-1.30 m	2-1.45 m	2-1.30 m
		3-1.20 m	3-1.25 m	3-1.30 m
		M=1.26m	M=1.36m	M=1.30m
Tercera aplicación	90	1-1.80 m	1-1.88 m	1-1.83 m
		2-1.60 m	2-1.86 m	2-1.70 m
		3-1.80 m	3-1.75 m	3-1.85 m
		M=1.73 m	M= 1.83 m	M=1.79 m

En el periodo de los 60 días después de la siembra el tratamiento que presento un máximo rango de crecimiento fue el lixiviado de lombriz fue 0.41 m, las micorrizas presento un crecimiento de 0.30 m y por último el testigo que aumento el crecimiento 0.31 m. A los 90 días después de la siembra el tratamiento que presento un mejor resultado en cuanto al crecimiento fue el lixiviado de lombriz con un avance de 0.47 m de altura, después las micorrizas con 0.49 m y por último el testigo presento un avance de 0.45 m, (Tabla 1), (Figura 1).

3.2. COMPARACIÓN DE NÚMERO DE HOJAS

En este apartado se muestra que a los 30 días después de la siembra el tratamiento que presento mayor número de hojas fue el de lixiviado de lombriz con 10.3 hojas, seguido por el tratamiento de micorrizas con 9.3 hojas, igual que el testigo (Tabla 2).

TABLA 2. COMPARACIÓN DE NÚMERO DE HOJAS

Tratamiento	Días	Testigo	Lixiviado de lombriz	Micorrizas
Primera aplicación	30	1- 10 hojas	1- 9 hojas	1-11 hojas
		2- 9 hojas	2- 11 hojas	2- 9 hojas
		3-9 hojas	3- 11 hojas	3- 8 hojas
Segunda aplicación	60	M=9.3 hojas	M=10.3 hojas	M=9.3 hojas
		1-15 hojas	1- 15 hojas	1- 12 hojas
		2-12 hojas	2-16 hojas	2-13 hojas
		3-14 hojas	3-18 hojas	3-15 hojas
Tercera aplicación	90	M=13.6 hojas	M=16.3 hojas	M=13.3 hojas
		1-18 hojas	1-23 hojas	1-22 hojas
		2-17 hojas	2-22 hojas	2-20 hojas
		3-19 hojas	3-21 hojas	3-19 hojas
		M=18 hojas	M= 22 hojas	M=20.3 hojas

En el periodo de los 60 días después de la siembra el tratamiento que presento un mayor número de hojas fue el lixiviado de lombriz con un aumento de 6 hojas, las micorrizas presentaron un aumento de 4 hojas y por último el testigo con un aumento de 4.3 hojas, (Tabla 2) y (Figura 2).

A los 90 días después de la siembra el tratamiento que presento un mejor resultado en cuanto al número de hojas fueron las micorrizas con un aumento de 7 hojas, después el lixiviado de lombriz con un aumento de 5.7 hojas y por último el testigo presento un aumento de 4.4 hojas.

Finalmente, se obtuvo que el crecimiento promedio de las planturas fue de: 0.95 m, a los 30 días; 1.25 m a los 60 días y 1.83 m a los 90 días con lixiviado de lombriz. En el caso de testigo se obtuvo a los 30 días de 0.95 m, a los 60 días se obtuvo un promedio de 1.26 m y a los 90 días con una media de 1.73 m y con micorrizas se obtuvo un promedio en 30 días de 1.00 m, a los 60 días fue de 1.30 m y a los 90 días se obtuvo un promedio de 1.79 m.,

En el caso de la variable de número de hojas en testigo a los 30 días se obtuvo un promedio de 9.3 hojas, a 60 días una media de 13.6 hojas y a los 90 días con una media de 18 hojas, con lixiviado de lombriz se obtuvo a los 30 días una media de 10.3 hojas, a los 60 días una media de 16.3 hojas y 90 días con una media de 22 hojas y por ultimo con micorrizas a los 30 días la media fue con 9.3 hojas, a los 60 días con 13.3 hojas y a los 90 días se obtuvo un promedio de 20.3 hojas.

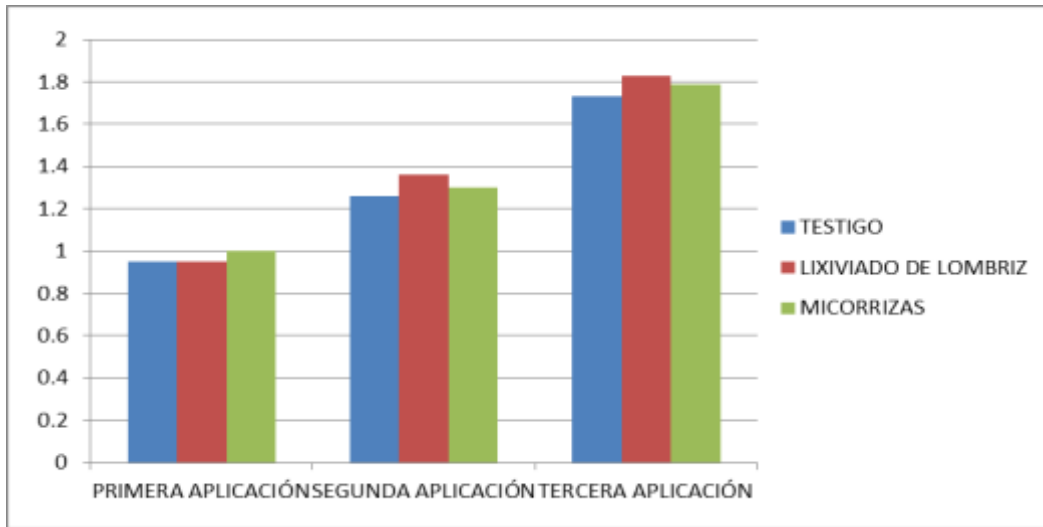


Figura 1. Comparación de medias en altura de planta

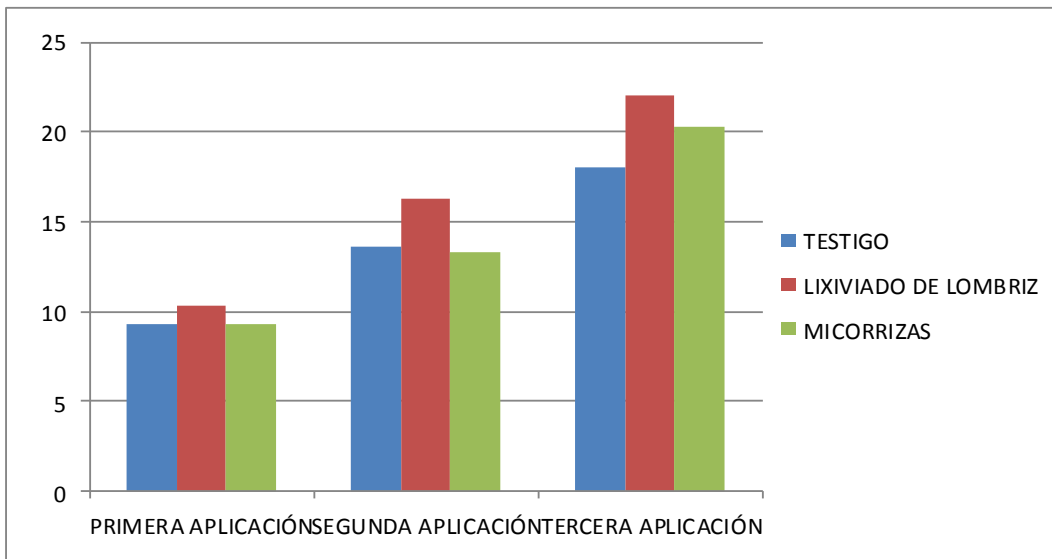


Figura 2. Comparación de hoja de cada planta

4. CONCLUSIONES

El estudio realizado permitió la generación de información relevante para el cultivo de tomate *saladet* en condiciones de climas semiáridos. Por lo que la evidencia obtenida en los estudios experimentales, permiten confirmar los resultados obtenidos en estudios experimentales reportados por Fornaris-Rodriguez *et al.* (2009); Alvarado *et al.* (2014); y Conesa *et al.* (2017). Asimismo, manera específica se puede afirmar lo siguiente:

- El uso del lixiviado de lombriz y las micorrizas pueden ser una alternativa prometedora como biofertilizantes para el cultivo de tomate bajo invernadero y aumentar la producción en la agricultura sustentable, ya que la utilización de estos fertilizantes orgánicos beneficia de muchas maneras a las plantas en su desarrollo y producción, tal como lo reportan
- Las micorrizas son muy buenas opciones para el crecimiento vegetativo de la planta de tomate, sin embargo, el lixiviado de lombriz presenta mejores resultados en las 2 variables evaluadas.
- Existe mínima diferencia entre el lixiviado de lombriz y micorrizas ya que los 2 factores se observó buena respuesta en crecimiento en altura de planta de tomate.

5. PROYECTOS FUTUROS.

Los resultados obtenidos en el presente estudio permitieron hacer confirmaciones que reporta la literatura y conocimiento que permitiera el dominio tecnológico para el cultivo de tomate *saladette* en condiciones de climas áridos. Por ello los resultados alcanzados permitirán contar con información base para:

- Realizar experimentos empleando una estrategia de investigación soportada en diseños estadísticos que permitan generar información para la optimización de las condiciones de cultivo.
- Evaluar condiciones experimentales en los cambios de clima que se presentan en la localidad para hacer proyecciones sobre el efecto de los cambios de clima y proponer un paquete tecnológico robusto que garantice cosechas rentables a los productores del estado de Durango.
- Realizar experimentos en condiciones de cultivo para etapa pre-competitiva en huertos controlados para el cultivo a mayor escala.

6. AGRADECIMIENTO.

A la Universidad Tecnológica de Rodeo. Por facilitar las instalaciones en el área de invernaderos, esto para poder desarrollar dicha investigación.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguado-Santacruz. G. A. Q. Rascón-Cruz. y A. Luna-Bulbarela. 2012a. Introducción al uso y manejo de los biofertilizantes en la agricultura. INIFAP/SAGARPA. México, pp. 1.
- Aguado-Santacruz. G. A. Q. Rascón-Cruz. y A. Luna-Bulbarela. 2012b. Impacto Económico y Ambiental del Empleo de Fertilizantes Químicos. INIFAP/SAGARPA. México, pp. 9.
- Alvarado, C. M; Díaz, F. A; Peña, D. M. A. 2014. Productividad de tomate mediante micorriza arbuscular en agricultura protegida. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. V:5. N:3. Texcoco, México, 2014.
- Borjes, A. J., Barrios, M., Chávez, A., Avendaño, R. 2014. Efecto de la fertilización foliar con humus líquido de lombriz durante el aviveramiento de la morera (*Morus alba* L.). Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, INIA-CIAE Yaracuy. Venezuela. BioagroV:26. N:3. ISSN 1316-3361. Barquisimeto, 2014.
- Carpio, A. L.; Davies, F. T. and Arnold, M. A. 2005. Arbuscular mycorrhizal fungi, organic and inorganic controlled-release fertilizers: effect on growth and leachate of container-grown bush morning glory (*Ipomoea carnea* ssp. *fistulosa*) under high production temperatures. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 130:131-139.
- Conesa, Miguel A; Muir, Christopher d; Roldan, Emilio; Molins Arántzazu; Perdomo, A; Galmes Jeroni. 2017. Growth capacity in wild tomatoes and relatives correlates with original climate in arid and semi-arid species. Environmental and experimental botany. 141 pp 181-190
Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.envexpbot.2017.04.009>
- Dirección de Investigación y Evaluación Económico y Sectorial. 2016. Panorama Agroalimentario. Tomate Rojo. Fidecomisos Instituidos en Relación con la Agricultura, FIRA. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200635/Panorama_Agroalimentario_Tomate_Rojo_2016.pdf
- Domínguez, J., C. Lazcano & M. Gómez Brandón. 2010. Influencia del vermicompost en el crecimiento de las plantas. Aportes para la elaboración de un concepto objetivo. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) Número Especial 2: 359-371.
- Fornaris Sánchez, Aliagna A.; Rodríguez Fernández, Pedro Antonio. 2009. Influencia de dosis creciente de lixiviado de abonos mixtos microbianos y lixiviado humus de lombriz sobre algunas variables morfoagronómicas en el cultivo DEL TOMATE (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL) Ciencia en su PC, núm. 2, 2009, pp. 100-114. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1813/181321580009.pdf>

- Fonseca de la Cruz, J. Salgado, B; Sotto Torres, A. 2011. Empleo de micorriza y hums de lombriz líquido (Liplant) para la producción de posturas en el cultivo de tomate bajo los principios de la agricultura sostenible. Revista Granma Ciencia. Vol. 15, no. 3 septiembre - diciembre 2011 ISSN 1027-975X.
- Liriano González, Ramón; Terán Reyes, Manuel Alexandeer, Bárbara Núñez Sosa; Ibáñez Madan, Daniela; Pérez ramos Jovana. 2017. El humus de lombriz en la producción de planturas de *Lycopersicon esculentum* Mill en la comunidad del Estado de Cojedes, Venezuela. Revista Centro Agrícola. Vol.44, No.4, Octubre-Diciembre, 23-29, 2017 CE: 5715 CF: cag044172146 Recuperado de <http://oaji.net/articles/2017/2674-1515512048.pdf>
- Rodríguez D. N, P. Cano. R, U Figueroa V, A. Palomo G, E. Favela C, V. de Paul Á. R, C. Márquez H. y A. Moreno R. 2008. Producción de tomate en invernadero con humus de lombriz como sustrato. Revista de Fitotecnia. México. Vol. 31 (3): 265 – 272, 2008.
- Tenecela, Y. X. 2012. Producción de humus de lombriz mediante el aprovechamiento y manejo de residuos orgánicos. Tesis de licenciatura. Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Ingeniería Agronómica. Cuenca, Ecuador. p. 12.
- Virgen, G., C. 2013. Bacterias promotoras del crecimiento vegetal. Cursos online INTAGRI, México.

OTRAS REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS CONSULTADAS.

- Al-Ajmi, A., A. Salih, I. Kadhim, and Y. Othman. 2009. Yield and water use efficiency of barley fodder produced under hydroponic system in GCC countries using tertiary treated sewage effluents. J. Phytol. 1: 342-348.
- Rodríguez, F., P. A. y Reynel Chila, V. 2013. Los residuos orgánicos y su efecto en las propiedades biológicas edáficas y la productividad del pimiento (*Capsicum annum* L.). Investigación y Saberes, II(3), 34-40.
- Salazar-Sosa, E., H. I. Trejo-Escareño, C. Vázquez-Vázquez y J. D. López Martínez. 2009. Producción de maíz bajo riego por cintilla con aplicación de estiércol bovino. Phytos (Buenos Aires) 76: 169-185.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2013. Los biopreparados para la producción de hortalizas en la agricultura urbana y periurbana. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i3360s.pdf>.