

Rendimiento de Tomate Saladet (*Solanum Lycopersicum*) con la aplicación de Microorganismos benéficos en Yucatán

EK-UC, Azael Oseas *† & JIMÉNEZ-CHI, José Antonio

Universidad Tecnológica del Mayab. Carretera Federal Peto-Santa Rosa, km 5, Peto, 97930 Peto, Yuc

Recibido Enero 15, 2017; Aceptado Marzo 10, 2017

Resumen

El exceso consumo de fertilizantes minerales y agroquímicos en la agricultura intensiva ha provocado afectaciones en el agroecosistema, que de no tomarse en cuenta conllevarán a la pérdida de la materia orgánica del suelo, así como un desequilibrio de la ecología microbiana del suelo. Entre la hortaliza más demandante a nivel nacional se encuentra el tomate y la superficie dedicada a su cultivo ha disminuido por el mal uso de los suelos, la incidencia creciente de plagas y enfermedades. Con lo mencionado anteriormente se evaluó el rendimiento del tomate saladette (*Lycopersicum solanum* Jacq.) implementando el uso de bacterias benéficas (*Rhodopseudomonas palustris*, *Bacillus amyloliquefaciens* y *Bacillus subtilis*). Se realizaron dos periodos de siembra en el cultivo de tomate, el primero fue en Marzo-Junio 2016 y el segundo en Octubre 2016-Enero 2017. Se utilizó un sistema de producción protegida por medio de microtúneles. Se utilizó el mismo manejo y sistema de producción en los dos periodos de siembra, fue en el periodo Octubre 2016-Enero 2017 donde se aplicaron los microorganismos. La aplicación de los microorganismos al suelo en el periodo Octubre 2016-Enero 2017, fueron los que obtuvieron los mejores resultados en altura de la planta, peso del fruto y rendimiento.

Bacterias, microtúnel, biofertilizantes

Abstract

The excessive consumption of mineral fertilizers and agrochemicals in agricultural agriculture has caused effects on the agro ecosystem, which, if not taken into account, will lead to the loss of soil organic matter, as well as an imbalance of soil microbial ecology. Among the most demanding vegetable at the national level is the tomato and the area dedicated to its cultivation has been reduced by the misuse of the soils, the increasing incidence of pests and diseases. As mentioned above, the yield of tomato saladette (*Lycopersicum solanum* Jacq.) Was evaluated by the use of beneficial bacteria (*Rhodopseudomonas pastries*, *Bacillus amyloliquefaciens* and *Bacillus subtilis*). Two sowing periods were carried out in the tomato crop, the first one was in March-June 2016 and the second in October 2016-January 2017. The protected production system was used by means of micro-tunnels. The same management and production system was used in the two periods sowed, it was in the period October 2016-January 2017 where the microorganisms were applied. The application of microorganisms to the soil in the period October 2016-January 2017, were the ones that obtained the best results in height of the plant, fruit weight and yield.

Bacteria, microtúnel, biofertilizers

Citación: EK-UC, Azael Oseas & JIMÉNEZ-CHI, José Antonio. Rendimiento de Tomate Saladet (*Solanum Lycopersicum*) con la aplicación de Microorganismos benéficos en Yucatán. Revista de Operaciones Tecnológicas. 2017. 1-1:1-9.

† Investigador contribuyendo como primer autor.

*Correspondencia al Autor Correo Electrónico: azoekazoe@mail.com

Introducción

El alto consumo de fertilizantes minerales y agroquímicos en la agricultura intensiva ha provocado afectaciones en el agroecosistema, que de no tomarse en cuenta conllevarán a la pérdida de la materia orgánica del suelo, así como un desequilibrio de la ecología microbiana del suelo. En la búsqueda de alternativas que permitan disminuir las aplicaciones de fertilizantes minerales, surgen en el mundo un sinnúmero de variantes, que permiten una nutrición ecológicamente sostenible con tendencia a proteger el medio ambiente sin afectar la producción, de manera que se pueda satisfacer la demanda de alimentos cada día más creciente en el mundo.

En este sentido, los biofertilizantes constituyen un componente vital de los sistemas sostenibles, ya que son un medio económicamente atractivo y aceptable de reducir los insumos externos y de mejorar la cantidad y calidad de los recursos internos (Mejía, 1995). Entre la hortaliza más demandante a nivel nacional se encuentra el tomate y la superficie dedicada a su cultivo ha disminuido gradualmente y no solo por el mal uso de los suelos, sino por otros factores; entre ellos, la incidencia creciente de plagas y enfermedades. Las plagas más comunes son: la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), pulgones o áfidos (*Mizus percicae*), trips (*Frankiniella occidentalis*), y el minador de la hoja (*Lyriomisa sativae*) (SAGARPA, 2010).

Las enfermedades más comunes son: la podredumbre gris (*Botrytis cinerea*), tizón temprano (*Alternaria solani*), cenicienta (*Oidiopsis taurica*) y el tizón tardío (*Phytophthora infestans*) (Félix, 1993). El tomate no es una de las principales hortalizas cultivadas en el estado de Yucatán, porque los productores lo consideran complicado para su manejo agrícola (Ek, *et al.*, 2015).

En el 2015 se sembró un total de 173.66 ha en Yucatán de las cuales se cosecharon 163.5 ha con una producción de 2530.48 toneladas (INEGI, 2015). En la actualidad se ha logrado un rendimiento de 45.6 ton/ha⁻¹ con un sistema de producción de manejo integrado, sin embargo, en el sur del estado se ha implementado nuevas técnicas para el desarrollo de una agricultura moderna y competitiva, para buscar una nutrición donde se mezcle lo tradicional con nutrientes a base de microorganismos biológicos, que además de ayudar en la nutrición de las plantas recupera los problemas del uso excesivo de los productos organosintéticos usados en la agricultura.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el rendimiento del tomate saladette (*Lycopersicum solanum* Jacq.) implementando el uso de bacterias benéficas (*Rhodopseudomonas palustris*, *Bacillus amyloliquefaciens* y *Bacillus subtilis*), para disminuir el uso de sustancias tóxicas, los costos de producción y aumentar los rendimientos de producción.

Justificación

La producción intensiva de tomate demanda gran cantidad de insumos organosintéticos, causando grandes problemas al medio ambiente y la salud de productores y consumidores. Por lo mencionado anteriormente, se buscan nuevas alternativas para mejorar la agricultura y evitar la prececia de los factores que afectan la salud, como es el uso de productos de origen orgánicos que no dañan al ambiente y la salud de los productores. Sin embargo, la lucha cada vez se vuelve más difícil, porque los productores cada vez se aferran al uso de los productos agroquímicos por su fácil aplicación y efectividad.

Entre la búsqueda de nuevas alternativas está el uso de los fertilizantes de origen orgánico, entre ellos el uso de bacterias benéficas para evitar el ataque de enfermedades en el cultivo disminuira la incidencia de enfermedades fungicas y bacterianas, esto a la vez disminuye el uso de fertilzantes sintéticos e incrementa los rendimientos de producción.

Problema

En la península de Yucatán el uso indiscriminado de los productos químicos no es la excepción. Cada año en el estado se incrementa de la superficie cultivada y esto demanda grandes cantidades de fertilzantes, insecticidas y fungicidas de origen sintético que dañan el medio ambiente y la salud humana, esta práctica traen consigo, como intoxicaciones de trabajadores, contaminación del manto freatico, resistencia de plagas y enfermedades a los agroquímicos. Con lo mencionado anteriormente la Universidad Tecnológica del Mayab, busca estrategias para disminuir el uso excesivo de los agroquímicos y concientizar a los productos de la región los problemas que traen los agroquímicos a la agricultura.

Hipótesis

La aplicación de bacterias benéficas en el suelo ayuda a la fertilización del cultivo e incrementa los rendimientos de producción.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar el rendimiento del cultivo de tomate bajo un sistema de producción utilizando microorganismos benéficos.

Objetivos específicos

- Comparar dos sistemas de producción de tomate con diferentes fechas de siembra, en donde a un sistema no se le aplicó microorganismos.
- Evaluar los rendimientos de producción del cultivo.
- Aplicar microorganismos benéficos Quantun VFS y Quantun Ligh para obtener productos productos de calidad.

Marco Teórico

Origen

Acerca del origen del tomate se tiene la seguridad de tres aspectos: primero, el tomate cultivado se originó en el nuevo mundo, ya que todas las especies silvestres relacionadas con el tomate son nativas de la región andina que hoy comparten Chile, Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú; segundo, el tomate alcanzó un avanzado estado de domesticación antes de ser conocido en Europa, ya que grabados pertenecientes a los herbarios más antiguos revelan que los primeros tipos cultivados en Europa tenían frutos grandes (en todas las especies silvestres el fruto es pequeño); y tercero, el antecesor más directo del tomate, cereza silvestre (*L. esculentum* variedad cerasiforme) está ampliamente distribuido en toda la América tropical y subtropical y a lo largo de los trópicos del viejo mundo.

México es considerado como la región probable de domesticación aunque se desconoce con exactitud la época y lugar. Sin embargo, la comparación de las variantes enzimáticas hereditarias, revelan una similitud mucho mayor entre las variedades europeas, tomates silvestres de México y América Central.

Asimismo, la región Andina es otro probable Centro de domesticación e irradiación del género *Lycopersicon*, a pesar de que en este lugar el tomate carece de nombre nativo, en tanto que en México se conoce en la lengua náhuatl como tomatl, término que es sin duda el origen del nombre moderno.

Clasificación botánica según Medellín (1980)

Reino: Vegetal
 División: Spermatophyta
 Subdivisión: Fanerógama
 Clase: Angiosperma
 Subclase: Dicotiledónea
 Super orden: Sympétala
 Orden: Tobiflorales
 Familia: Solanácea
 Género: *Lycopersicon*
 Especie: *Esculentum* Mill

Requerimientos climáticos

El tomate se produce muy bien en regiones áridas y semiáridas con riego, no tolera heladas; su temperatura óptima para el desarrollo es de 21 a 24°C, cuando la temperatura media pasa de 27°C las plantas no prosperan adecuadamente. Altas temperaturas y vientos secos dañan las flores y entonces el fruto no cuaja bien. La temperatura óptima durante el día es de 22°C y de 16°C durante la noche; el tiempo aproximado de la siembra de la semilla a la emergencia de la plántula varía entre seis y doce días.

Tecnología de producción para la Península de Yucatán

La fecha óptima de siembra para el tomate es de mediados de septiembre a mediados de enero, ya que durante este período se presentan las condiciones climáticas que le son más favorables como son: temperatura, cantidad de horas luz y humedad ambiental.

Es en este período cuando las variedades mejoradas y los híbridos expresan mejor su potencial genético y se obtienen los mejores rendimientos. Además, presentan menos problemas de plagas, principalmente la mosquita blanca (*Bemisia tabaci*) y enfermedades como el tizón temprano (*Alternaria solani*) y el tizón tardío (*Phytophthora infestans*).

Después de esta fecha se presentan problemas de amarre de fruto debido a que la floración coincide con temperaturas altas (mayores de 36 °C), las cuales provocan que el polen pierda rápidamente su viabilidad y no alcance a fecundar a los óvulos del ovario, lo cual provoca la caída de la flor.

Manejo de plagas

La resistencia de los insectos y patógenos hacia los plaguicidas sintéticos que se utilizan para su combate, así como su impacto negativo en el ambiente, ha obligado al ser humano a minimizar su impacto mediante su uso racional, al manejar adecuadamente el concepto “práctica correcta en el uso de plaguicidas” que consiste en el reconocimiento oportuno de la plaga, selección del producto adecuado, aplicación de la dosis adecuada en el tiempo oportuno y con la técnica de aplicación adecuada y bajo las medidas de seguridad pertinentes. Otros conceptos importantes que se están tomando en cuenta son: residuo de plaguicidas, persistencia, toxicidad, límite máximo de residuos e intervalos de seguridad (Bautista *et al.*, 2002).

No obstante, estas acciones son aún insuficientes y no generalizadas, por lo que es necesario e imperativo generar estrategias y herramientas de manejo que suplan total o parcialmente, a los insecticidas convencionales que sean menos peligrosas al ambiente y al ser humano, y que usadas dentro de un contexto de manejo integrado conlleven a una producción rentable y sustentable (Bautista *et al.*, 2002).

Dentro de las alternativas, el uso de productos ecológicamente amigables así como los agentes de control biológico y control orgánico juegan y jugarán en un futuro no lejano, un papel importante en la protección vegetal. El desarrollo de insumos para la protección vegetal de última generación se ha definido como “eco- racionales” o “bio- racionales” (Bautista *et al*, 2002).

Producto microbiano

El producto microbiano es un consorcio bacteriano de propiedades únicas que ofrece una selección de microorganismos heterótrofos, anaeróbicos y fotosintéticos que generan factores de crecimiento naturales, aumentan la biología del suelo e impulsan la función energética de la planta. Este consorcio microbiano maximiza la fotosíntesis de las plantas e incrementa la reserva adicional de energía proveniente de nutrientes, carbono y luz. Quantum Light no contiene componentes húmicos. Este revolucionario descubrimiento es el núcleo de los productos.

Las bacterias principales son *Rhodopseudomonas palustris* que fija el nitrógeno atmosférico y el carbono. Se puede aplicar a la zona radicular o a nivel foliar. El producto funciona para cualquier tipo de cultivo. Es eficaz en la aplicación a través de cualquier sistema de riego convencional como Centro de Pivote, Pulverizador de Velocidad, Sistemas de Inyección de Riego, Inmersión de raíz, Pulverizador de Mochila o regadera.

Microtúneles (túneles pequeños)

Los microtúneles son pequeñas estructuras, sencillas, de fácil instalación y económicamente accesibles, que soportan la malla o pantalla que provee protección temporal al cultivo.

En general, son utilizados para proteger los cultivos en sus primeras etapas, contra los agentes climáticos, plagas y enfermedades. La estructura del túnel está conformada por una hilera de arcos (pueden ser de tubos, mangueras o alambre grueso) entre los cuales se tiende la malla facilitando su apertura durante las horas diurnas. Poseen una altura que varía de 0.5 a 1 m, cubriendo una o más hileras de cultivo. En ellos las prácticas culturales se efectúan desde el exterior. Las ventajas de los microtúneles son muchas, entre ellas podemos mencionar:

- Protección a los cultivos de la lluvia, viento, granizo, heladas, insectos, pájaros, gallinas entre otros.
- Reducción en el uso de agroquímicos, lo que incide en la disminución de los costos de producción.
- Aumenta los rendimientos y la calidad de las cosechas.
- Mantiene las temperaturas del aire y del suelo permitiendo un mejor desarrollo de las plantas.
- Se pueden obtener cosechas en casi cualquier época del año y en algunos casos en menos tiempo, alcanzando mejores precios en el mercado.

Metodología de Investigación

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la Universidad Tecnológica del Mayab, ubicada en carretera federal Peto- Santa Rosa km 5 Peto, Yucatán. La Universidad Tecnológica del Mayab se encuentra en el municipio de Peto, ubicada a 180 km de la ciudad de Mérida, capital del estado, al sur de Yucatán; comprendido entre los paralelos 19° 47' y 20° 19' de latitud norte y los meridianos 88° 35' y 88° 59' de longitud oeste; posee una altura promedio de 35 msnm. Limita al norte con Yaxcabá – Tahdziú; al sur con el estado de Quintana Roo; al este con Chikindzonot y al oeste con Tzucacab.

La superficie es plana, clasificada como llanura de barrera con piso rocoso o cementado, complejo. No existen corrientes superficiales de agua. Sin embargo, en el subsuelo se forman depósitos comúnmente conocidos como cenotes. Respecto al clima, la región está clasificada como cálida sub-húmeda, con lluvias en verano. Tiene una temperatura media anual es de 26.4 °C. y su precipitación pluvial media anual de 82.9 milímetros. Los vientos dominantes provienen en dirección sureste-noreste. Está constituido por terrenos de la era terciaria. Estos son permeables y altos en materiales consolidados, sub-explotados. La composición de suelo corresponde al tipo luvisol.

Implementación del cultivo

La preparación del terreno consistió en los siguientes pasos:

- a. Limpieza del terreno: se eliminaron de manera manual las malezas, piedras y restos de maderas que no se quemaron por completo. Todos los residuos fueron depositados fuera del área del experimento. Al terminar la limpieza se prosiguió a la medición de donde se ubicarían las parcelas experimentales.
- b. Medición de las camas de cultivo y labranza: se midió el terreno y se determinaron los surcos que se utilizarían, la distancia entre surco fue de 1.5 m, tomando en cuenta esta medida para la instalación de los microtúneles. Posteriormente se aró sólo las camas donde se sembró las plantas de chile habanero. Se utilizó un motocultor para la remoción del suelo.
- c. Instalación del sistema de riego: para el riego se utilizó un sistema por goteo con emisores cada 20 cm, que se adaptaron a una tubería principal de 1.5" pulgadas, las líneas regantes (cintillas) se ubicaron a una distancia de 1.5m una de otra.
- d. Instalación de los microtúneles: se utilizó un sistema de agricultura protegida por medio de microtúneles, para construir el sistema se utilizó poliducto de ½ pulgada, con 1.8 m de largo para los arcos, la distancia entre cama de siembra fue de 1.5 m para la facilitar la instalación de los microtúneles. La distancia entre cada arco fue de 2.5 m, se utilizó rafia tomatera para el soporte de las mallas en los microtúneles.
- e. Siembra: Se realizaron dos fechas de siembra diferente. El primero fue en el periodo de Marzo-Junio 2016 y Octubre 2016-Enero 2017. La superficie sembrada fue 1400 m² la distancia de siembra fue de 40 cm y en total se sembró 2000 plántulas. Se utilizó el mismo manejo y sistema de producción en los dos periodos se siembra, pero en el periodo Octubre 2016-Enero 2017 fue donde se aplicaron los microorganismos. En el periodo Marzo-Junio 2016, el manejo agronómico fue de manera convencional donde se utilizó una fertilización balanceado aplicado por medio de fertirriego con un inyector de Venturi, el tratamiento de fertilización utilizado fue 100-175-100 kg/ha⁻¹ de N, P y K, dicho tratamiento fue ajustado tomando en cuenta el análisis de suelo y agua.

Tratamientos

En el periodo Octubre 2016-Enero 2017 el manejo agronómico fue de manera integrada donde se utilizaron productos a base de materiales orgánicos para el control de plagas y enfermedades y microorganismos para mejorar el rendimiento del cultivo y cuidado de los suelos. Después de los 45 días después de la siembra se descubrieron las plantas quitando completamente las mallas que lo protegían.

Los tratamientos se aplicaron según la etapa fenológica del cultivo una por semana (Tabla 1).

Aplicación	Dosis	Especificación
Primera aplicación	2.35 Litros de Quantum Light + 2.35 Litros de Quantum VSC	Al trasplante a nivel radicular
Segunda aplicación	1.15 Litros de Quantum Light + 1.15 Litros de Quantum VSC	Antes de la etapa de floración a nivel radicular
Tercera aplicación	1.15 Litros de Quantum Light + 1.15 Litros de Quantum VSC	Durante la etapa de fruto a nivel radicular
Aplicaciones de mantenimiento	1.15 Litros de Quantum Light + 1.15 Litros de Quantum VSC	Cada 15 días a nivel radicular, repitiendo a lo largo de la etapa de cosecha

Tabla 1 Productos con microorganismos utilizados para el cultivo de tomate saladet

El producto utilizado es un consorcio microbiano de amplio alcance que tiene como base la tecnología de Quantum, adicionando a ésta microorganismos formadores de esporas cuidadosamente seleccionados por su alta eficiencia para descomponer elementos orgánicos acumulados normalmente en el suelo.

El producto utilizado posee las siguientes especificaciones: 0.25% *Rhodopseudomonas palustris* 2.5E+6 UFC/ML, 0.75% *Bacillus amyloliquefaciens* 1.0E+8 UFC/ML, 0.25% *Bacillus subtilis* 3.3E+7 UFC/ML, gravedad Específica: 1.4, tamaño de Partícula: 1100% a través de 100 de malla, pH: 6.5-8.0, apariencia: Líquido negro/marrón oscuro, no contiene organismos genéticamente modificados, ni bacterias patógenas, no contiene productos químicos ni hormonas, no tóxico para humanos, animales ni plantas, 100% Natural y Biodegradable

Las variables que se midieron fueron: altura de la planta, número de frutos por planta y peso del fruto y el rendimiento en las dos etapas de siembra Marzo-Junio 2016 y Octubre 2016-Enero 2017. Se realizaron muestreos para comprobar la efectividad del producto orgánico en el cultivo cultivo. El testigo fue una línea de siembra sin cubrir en ambos casos. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, se realizó el análisis de varianza y la comparación múltiple de medias por el método de Tukey ($P \leq 0.05$).

Resultados

Se realizaron dos periodos de siembra en el cultivo de tomate, el primero fue en Marzo-Junio 2016 y Octubre 2016-Enero 2017. En ambos casos el manejo agronómico del cultivo fue el mismo, a excepción del segundo periodo que fue donde se implementaron los microorganismos al suelo, con referente a la altura de la planta si hubo diferencia significativa en las diferentes etapas de siembra (Grafico 1).

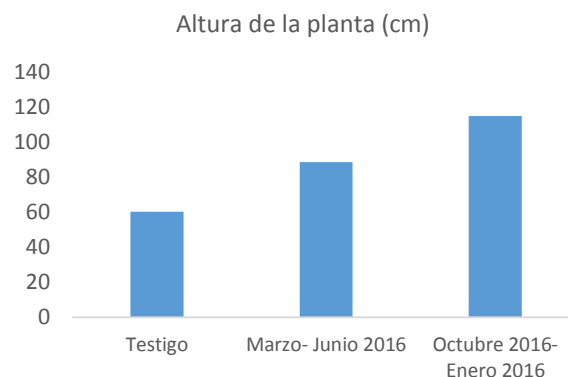


Grafico 1 Altura promedio de la planta de tomate saladet en diferentes fechas de siembra (Tukey $P \leq 0.05$)

El periodo Octubre 2016- Enero 2017 fue el que obtuvo mayor altura con un promedio de 118.5 m de altura. Este resultado fue debido al manejo al uso de los microorganismos en el suelo.

Con este resultado se demuestra que las plantas inoculadas con algún microorganismo que estimule su crecimiento y desarrollo, presentan una mayor capacidad para absorber más eficientemente el agua y los nutrientes del suelo a través del estímulo provocado en el sistema radical, que se evidencia en el estado nutricional de las plantas.

En el peso del fruto también hubo diferencia significativa entre periodos de siembra. En Octubre 2016- Enero 2017 fue donde se alcanzó un peso de 58.2 gr, sin embargo el periodo Marzo-Junio 2016 tuvo un promedio de 55.3 gr, este promedio es casi igual al mejor tratamiento, esto quiere decir que también para este ciclo se logró un buen peso de fruto (Grafico 2).

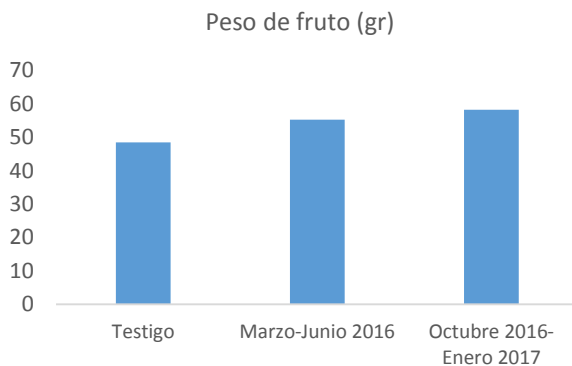


Grafico 2 Peso promedio del fruto en diferentes fechas de siembra (Tukey $P \leq 0.05$)

Con respecto al rendimiento, en el periodo octubre 2016-enero2017 el rendimiento fue de 5.5 ton por la superficie sembrada (Grafico 3), se incrementó los rendimientos de producción, esto se debió al uso de los microorganismos y también se disminuyó el uso de los fertilizantes sintéticos y los costos de producción en el cultivo

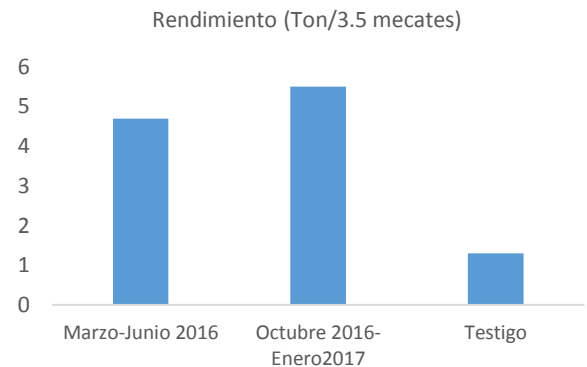


Grafico 3 Rendimiento promedio en diferentes fechas de siembra (Tukey $P \leq 0.05$)

Hernández (2005), realizaron una investigación con microorganismos donde tuvieron un efecto positivo sobre el crecimiento de las plántulas, así como en el estado nutricional de las plantas, con un rendimiento agrícola superior a un 11% con respecto a las plantas testigo. Se obtuvo un alto nivel poblacional en la rizosfera de las plantas inoculadas. El mayor rendimiento que se obtuvo fue de $35.12 \text{ ton/ha}^{-1}$, estos resultados fueron menores a los obtenidos en esta investigación, en el periodo octubre 2016-enero2017 se obtuvo un rendimiento de 39.2 ton/ha^{-1} , en consideración con la superficie sembrada en esta investigación.

El uso de los microorganismos estimula positivamente el crecimiento, desarrollo y rendimiento en el cultivo del tomate a partir de una alta colonización. Este resultado apoya el criterio de selección de esta especie como una alternativa eficiente para la producción del cultivo del tomate.

Conclusiones

Usar microorganismos en el suelo favorece la nutrición y desarrollo de las plantas, también ofrece nuevas alternativas para incrementar el rendimiento y mejorar la eficiencia del uso de los fertilizantes minerales.

La aplicación de bacterias del género *Rhodopseudomonas palustris*, *Bacillus amyloliquefaciens* y *Bacillus subtilis* incrementan el rendimiento del tomate saladette (*Solanum lycopersicum* Jacq) y ayuda a disminuir los costos de producción cuando se emplea dentro de una fertilización convencional.

Referencias

Ek, U. A. O; Jiménez, C. J. J. A; Chi, G. M. M; Castillo, L. E. (2015). *Uso de microtúneles para el control de plagas y enfermedades en el cultivo de tomate (Solanum lycopersicum) en el sur de Yucatán, México*. Memorias del segundo congreso internacional de agricultura Urbana, suburbana y Familiar, La Habana Cuba. Agrotecnia de Cuba. Vol. 39, No. 3., Pag. 71-73.

Félix, G.R. 1993. *Control de Tizón tardío Phytophthora infestans en tomate industrial considerando la influencia de algunos factores ambientales para el uso de fungicidas*. Memorias XX Congreso Nacional de Fitopatología. Sociedad Mexicana de Fitopatología. Resumen 31 pp.

Hernández, A. 2003. *Microorganismos benéficos como biofertilizantes eficaces para el cultivo del tomate (Lycopersicon esculentum, Mill)*. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Rev. Colomb. Biotecnol. Vol. VII No. 2 Diciembre 2005 47-54.

Mejía, G. 1995. *Agricultura para la vida: movimientos alternativos frente a la agricultura química*. Cali, Colombia: Feriva, 252

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), 2010. *Monografía de cultivos "Jitomate", Subsecretaría de Fomento a los agronegocios*. 10 p. Disponible en línea: <http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/pablo/Documentos/Monografias/Jitomate.pdf> (consulta abril 18, 2013).