

Evaluación de bacterias promotoras de crecimiento vegetal autóctonas del Estado de Guerrero

SÁNCHEZ-MEZA, Luz Victoria*†, ROMERO-RAMÍREZ, Yanet, TORIBIO-JIMÉNEZ, Jeiry, MADARIAGA-CESEÑA, Francisco

Laboratorio de Investigaciones en Biotecnología y Genética Microbiana-UAGro.

Instituto de Investigación Científicas y Áreas Naturales - UAGro. Av. Lázaro Cárdenas S/N. Col. La Haciendita. CP. 39070 Chilpancingo de los Bravos., Guerrero. (756) 101 6965

Recibido Julio 3, 2013; Aceptado Enero 8, 2014

Resumen

Algunas de las alternativas que se han implementado para remediar la baja de nutrientes en los suelos de cultivo causado por el uso desmedido de fertilizantes químicos, son la utilización de compostas y bacterias promotoras de crecimiento vegetal (BPCV). El alojamiento de BPCV alrededor de las raíces de las plantas (rizobacterias) son más versátiles en la transformación, movilización y solubilización de los nutrientes en comparación con los de los suelos a granel. Por lo anterior, las rizobacterias son cruciales para la fertilidad de los suelos. De acuerdo al mecanismo de acción para promover el crecimiento vegetal, las BPCV se clasifican en los grupos de: a) microorganismos fijadores de nitrógeno, b) bacterias que solubilizan fosfato y c) productores de auxinas como el ácido indol acético. Estas bacterias han demostrado ser benéficas en la promoción del crecimiento vegetal y la salud de varios cultivos (Ryan et al., 2008). La agricultura, en el medio rural Guerrerense, sigue siendo la actividad económica más importante, no tanto por la vocación productiva de sus suelos, que en la mayoría de los casos es limitada para dichos propósitos, sino por el número de personas dedicadas a la actividad. En la República Mexicana hay estados que producen jitomate a cielo abierto como Sinaloa, Sonora, Baja California, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Morelos, San Luis Potosí y Guerrero, que prácticamente cubren la demanda del mercado interno todo el tiempo donde la calidad del producto tiene poca vida de anaquel. La producción de jitomate en invernadero tiene como principal ventaja, un producto con mayor vida de anaquel, además de salir en dos pequeñas ventanas de mercado que ocurren en julio-agosto y noviembre.

Bacterias, Autóctonas, Crecimiento Vegetal, Guerrero.

Abstract

Some of the alternatives that have been implemented to remedy the low nutrient in agricultural soils caused by the excessive use of chemical fertilizers, are the use of compost and plant growth promoting bacteria (PGPR). PGPR housing around the roots of plants (rhizobacteria) are more versatile in transformation mobilization and solubilization of the nutrients compared to bulk soil. Therefore, rhizobacteria are crucial for soil fertility. According to the mechanism of action to promote plant growth, PGPR are classified into groups: a) nitrogen-fixing microorganisms, b) phosphate solubilizing bacteria and c) as producers of auxin indole acetic acid. These bacteria have proved beneficial in promoting plant growth and health of various crops (Ryan et al., 2008). The agriculture in rural Guerrero, remains the most important economic activity, not by the productive vocation of soils, which in most cases is limited for such purposes, but by the number of people engaged in the activity. In Mexico there are states that produce tomato open as Sinaloa, Sonora, Baja California, Nayarit, Jalisco, Michoacan, Oaxaca, Morelos, Guerrero San Luis Potosi and sky, which almost cover the domestic market demand all the time where quality product has little shelf life. The greenhouse tomato production has as main advantage, a product with longer shelf life, besides leaving two small windows market place in July-August and November.

Bacteria, Native, Plant Growth, Guerrero.

Citación SÁNCHEZ-MEZA, Luz Victoria, ROMERO-RAMÍREZ, Yanet, TORIBIO-JIMÉNEZ, Jeiry, MADARIAGA-CESEÑA, Francisco. Evaluación de bacterias promotoras de crecimiento vegetal autóctonas del Estado de Guerrero. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2013 – Abril 2014, 1-1: 392-395

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: mextli_cardiaca@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Algunas de las alternativas que se han implementado para remediar la baja de nutrientes en los suelos de cultivo causado por el uso desmedido de fertilizantes químicos, son la utilización de compostas y bacterias promotoras de crecimiento vegetal (BPCV). El alojamiento de BPCV alrededor de las raíces de las plantas (rizobacterias) son más versátiles en la transformación, movilización y solubilización de los nutrientes en comparación con los de los suelos a granel. Por lo anterior, las rizobacterias son cruciales para la fertilidad de los suelos. De acuerdo al mecanismo de acción para promover el crecimiento vegetal, las BPCV se clasifican en los grupos de: a) microorganismos fijadores de nitrógeno, b) bacterias que solubilizan fosfato y c) productores de auxinas como el ácido indol acético. Estas bacterias han demostrado ser benéficas en la promoción del crecimiento vegetal y la salud de varios cultivos (Ryan et al., 2008). La agricultura, en el medio rural Guerrerense, sigue siendo la actividad económica más importante, no tanto por la vocación productiva de sus suelos, que en la mayoría de los casos es limitada para dichos propósitos, sino por el número de personas dedicadas a la actividad. En la República Mexicana hay estados que producen jitomate a cielo abierto como Sinaloa, Sonora, Baja California, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Morelos, San Luis Potosí y Guerrero, que prácticamente cubren la demanda del mercado interno todo el tiempo donde la calidad del producto tiene poca vida de anaquel. La producción de jitomate en invernadero tiene como principal ventaja, un producto con mayor vida de anaquel, además de salir en dos pequeñas ventanas de mercado que ocurren en julio- agosto y noviembre.

Objetivos

Evaluar el efecto de la inoculación de BPCV en cultivos de jitomate a nivel invernadero con diversos tratamientos.

Comparar el efecto que genera la presencia de BPCV sobre los cultivos de jitomate inoculados en semilla, paralelamente con aquellos cultivos inoculados en raíz a los 20 días de crecimiento de la plántula.

Evaluar periódicamente parámetros físicos tales como, altura, grosor de tallo, número de hojas, largo de la raíz, peso fresco y peso seco de la raíz en plántulas de jitomate que fueron inoculados desde la semilla, como de aquellos que fueron inoculados directamente en la raíz.

Metodología

Se diseñaron los tratamientos que consistieron en un consorcio que incluye las bacterias *Enterobacter cloacae* c24 junto con *Klebsiella pneumoniae* c46 y la bacteria *Pseudomona auriginosa* c35 formando un solo tratamiento.

Tratamiento 1 inoculación en semilla (consorcio *E. cloacae* C24 y *K. pneumoniae* C46)

Tratamiento 2 inoculación en raíz 20 días de germinación (consorcio *E. cloacae* 24 y *K. pneumoniae* 46)

Tratamiento 3 inoculación en semilla (cepa 35 de *P. fluorescens*)

Tratamiento 4 inoculación en raíz (cepa 35 de *P. fluorescens*)

Tratamiento 5 (Control)

Se utilizaron semillas de jitomate Río fuego Saladdet, proporcionadas por la Unidad Académica de Agropecuarias de la UAGro; las cuales fueron esterilizadas previamente antes de ser sembradas e inoculadas con las bacterias seleccionadas.

Los cultivos de jitomate se establecieron en mayo- agosto las labores de siembra se hicieron en condiciones de invernadero, las semillas de jitomate se inocularon con las cepas respectivas.

En semilla, 80 semillas con *P. fluorescens* C35, 80 con el consorcio de *E. cloacae* C24 y *K. pneumoniae* C46, 160 semillas por separado, para ser inoculadas en raíz a los 20 días (80 plántulas con *P. fluorescens* C35 y 80 con el consorcio de *E. cloacae* C24 y *K. pneumoniae* C46) y por último 80 semillas que funcionaron como testigo.

Se evaluaron las siguientes variables:

Grosor del tallo (se evaluó con un vernier).

Altura de la planta (se evaluó con una cinta métrica).

Número de hojas.

Tamaño de la raíz

Peso fresco y seco de la raíz

Resultados

Las variables de los tratamientos en los que se observó un impacto de las BPCV sobre el crecimiento y desarrollo de las plántulas de jitomate en el análisis de varianza, se observó que los que obtuvieron una significancia experimental menor al α fueron la variable altura= <0.0001, número de hojas= 0.0168, peso fresco= 0.0004 y el peso seco= 0.0002.

Fuente de variación	GLEG	GLDG	SCEG	SCDG	CMEG	CMDG	Fcal	Significancia experimental	Valor crítico de F
Altura	4	45	1828.83	882.94	457.20	19.62	23.30	<0.0001	2.58
No. H	4	45	626.08	2084.80	156.52	46.32	3.38	0.0168	2.58
DT	4	45	2.89	14.97	0.72	0.33	2.17	0.0873	2.58
TR	4	45	91.78	984.40	22.94	21.87	1.05	0.3928	2.58
PFR	4	45	2.81	4.93	0.70	0.10	6.40	0.0004	2.58
PSR	4	45	1.03	1.69	0.25	0.03	6.91	0.0002	2.58

Tabla 1 Análisis de varianza de las variables de las plántulas de jitomates a los 60 días de crecimiento

Tukey Agrupamiento	Media	N	Tratamiento
A	30.500	10	1
B A	25.940	10	2
B	23.900	10	4
B	21.600	10	3
C	12.260	10	5

Tabla 2 Prueba de comparación múltiple de las medias (Tukey, $\alpha=0.05$) con la variable altura

Tukey Agrupamiento	Media	N	tratamiento
A	1.0420	10	3
B A	0.6300	10	4
B	0.5820	10	2
B	0.3960	10	5
B	0.3920	10	1

Tabla 3 Prueba de comparación múltiple de las medias (Tukey, $\alpha=0.05$) con la variable número de hojas

Tukey Agrupamiento	Media	N	Tratamiento
A	28.400	10	1
B A	21.400	10	3
B A	21.000	10	2
B	19.200	10	4
B	18.400	10	5

Tabla 4 Prueba de comparación múltiple de las medias (Tukey, $\alpha=0.05$) con la variable peso fresco

Tukey Agrupamiento	Media	N	SIEMBRA
A	0.60800	10	3
B A	0.44400	10	4
B A C	0.43600	10	2
B C	0.28000	10	1
C	0.19200	10	5

Tabla 5 Prueba de comparación múltiple de las medias (Tukey, $\alpha=0.05$) con la variable peso seco

Discusion y conclusión

Se determinó que los tratamientos inoculados con *Enterobacter cloacae* c24 junto con *Klebsiella pneumoniae* c46 y la bacteria *Pseudomonas auriginosa* c35 presentaron diferencia en el crecimiento y desarrollo de las plántulas, ya que se sabe que las rizobacterias aumentan el ingreso de agua y nutrientes.

Ayudando a proteger la raíz de agentes patógenos, ya que son capaces de colonizar las raíces de forma externa e interna. Al incrementar la producción de fitohormonas se estimuló la división celular y por consiguiente el alargamiento de las plántulas, es así como finalmente nuestros datos sugieren que la inoculación de las bacterias como biofertilizantes en cultivos de jitomate son benéficas, ya que también pueden regenerar los suelos de cultivo, obteniendo sistemas orgánicos de calidad con frutos libres de productos químicos, favoreciendo el incremento de la producción a precios bajos.

Referencias

Bernard, R., (2012), Article ID 963401, 15 pages Plant Growth-Promoting Bacteria: Mechanisms and Applications Volume 20.

Ryan, R. P., K. Germaine, A. Franks, D. J. Ryan and D. N. Dolling (2008) Bacterial endophytes: Recent developments and applications. FEMS Microbiology Letter 278: 1- 9

Gobierno del Estado de Guerrero. 2011. Revisado URL: <http://guerrero.gob.mx/articulos/agricultura-guerrense/>

Amaguaña, A., (2009) “evaluación de tres biofertilizantes frente a tres dosis de aplicación en el tomate riñón (*Solanum lycopersicum*) bajo invernadero en Quichinche - Otavalo” Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ibarra, Ecuador.