

ISBN 970-27-1045-6

**INFLUENCIA DE *Azospirillum sp*, *Bacillus subtilis*, MICORRIZAS
Y COMPOSTA EN EL RENDIMIENTO DE MELON
CANTALOUPE (*Cucumis melo*)**

**Virgen Calleros Gil¹, Hernández Díaz Luis Rafael², Díaz Gutiérrez Francisco²,
Cordero Mendoza Sergio², Ramos Flores Alonso², Valencia Flores Ramón²,
Medrano Hernández Jaime² y Moreno Muñoz Jorge².**

1. Laboratorio de Fitopatología. Departamento de Producción Agrícola. CUCBA Universidad de Guadalajara. Km. 15.5 Carretera Guadalajara Nogales, Las Agujas Zapopan, Jal. CP. 45110.
2. Estudiantes de la Licenciatura en Ingeniero Agrónomo CUCBA Universidad de Guadalajara.

Introducción

Durante 1991 al 2003 el crecimiento de la exportaciones de México en melón cantaloupe (*Cucumis melo* L.) se vio afectada debido a diversos factores, entre los que destacan la mayor competencia internacional y la virtual saturación de mercados en ciertas temporadas que propiciaron la caída de precios, el mayor consumo interno, y el hecho de que una buena superficie que antes se dedicaba al melón, ahora se destina a la producción de otros frutos u hortalizas.

(<http://www.siap.sagarpa.gob.mx/modelos/Cadenas/melon/comexte.pdf>)

La rentabilidad de este cultivo ha disminuido, ya que aunado a las condiciones ambientales extremas, escasez de agua y salinidad de los suelos, ha favorecido una alta incidencia de hongos fitopatógenos del suelo. Así mismo, el uso de diversos insumos en exceso tales como fertilizantes y agroquímicos generan diversos problemas económicos y ambientales, por lo cual el uso de microorganismos y compostas presenta varias ventajas, tales como; no contaminan el medio ambiente, nula o poca toxicidad a otros organismos, costos accesibles, entre otras.

Entre las actividades benéficas de los microorganismos, las micorrizas permiten a la planta la incorporación de nutrientes como el fósforo, la mejora en las relaciones hídricas e incremento en la tasa fotosintética, entre otras (Aguilera y cols. 1999). Actualmente, se realizan esfuerzos en investigación y desarrollo para encontrar nuevas alternativas que complementen el uso de plaguicidas y fertilizantes químicos en la producción de cultivos. Entre las principales causas de la búsqueda de nuevas alternativas para el control de plagas así como de nuevos esquemas de fertilización, destacan la preocupación de los riesgos al medio ambiente y al hombre por exposición a plaguicidas, contaminación de los mantos freáticos por diversos lixiviaciones de fertilizantes y agroquímicos aplicados al suelo, pérdida de control químico sobre ciertos patógenos (generación de resistencia) y las limitaciones económicas sobre la aplicación de químicos costosos en áreas agrícolas con cosechas de poco valor (Virgen y Estrada, 2004).

Objetivos

1. Determinar la influencia de micorrizas, bacterias fijadoras de nitrógeno, bacterias promotoras de crecimiento en la germinación y el rendimiento del cultivo de melón en condiciones de campo.
2. Comparar el uso de microorganismos y composta con el sistema convencional de fertilización mineral.

Materiales y métodos

Se realizaron 2 experimentos; uno con la finalidad de determinar la influencia de los microorganismos en la germinación y otro para determinar la influencia de estos y composta en el rendimiento de melón en condiciones de campo.

Influencia de los microorganismos en la germinación de melón (*C. melo*)

Se prepararon charolas de 200 cavidades para germinar la semilla de melón, para ello se utilizó un sustrato estéril a base de estopa de coco y jal en proporción 2:1. La variedad de melón fue Western Gold. La cantidad de semilla por tratamiento fue de 300. Se utilizaron dos tratamientos los cuales fueron los siguientes (Cuadro1):

Cuadro 1. Tratamientos utilizados para determinar la influencia de microorganismos en la germinación de melón

Tratamiento	Dosis	Método de inoculación
1. <i>Bacillus subtilis</i> + <i>Azospirillum sp</i>	10 ⁶	Semilla
+	células/mL	
Micorrizas (<i>Glomus intraradicis</i> , <i>Gigaspora sp</i> y <i>Acaulospora sp</i>)	12 g/kg de sustrato	Sustrato
2. Testigo Absoluto	_____	_____

Aplicación de los tratamientos

Se preparó una suspensión de 10 mL de una mezcla de bacterias (*B. subtilis* y *Azospirillum sp.*) a una concentración de 10⁶ células/mL. Las semillas se sumergieron en esta suspensión por 30 minutos, al término de este se sembraron en el sustrato que previamente inoculado con la mezcla de hongos micorrícicos a una dosis de 12 g por k de sustrato y puesto en charolas de 200 cavidades. La evaluación contempló el número de días en los que aparecieron los cotiledones, así como el porcentaje de germinación.

Influencia de microorganismos y composta en condiciones de campo en el cultivo de melón (*C. melo*)

El experimento de campo se llevó a cabo en una parcela experimental del CUCBA de la Universidad de Guadalajara, en el municipio de Zapopan, Jalisco, el cual se ubica en las coordenadas extremas de 20°25'30'' a 20°57'00'' de latitud norte y 103°19'30'' a 103°39'20'' de longitud oeste, a una altura de 1,548 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media anual de 23.5° C, y precipitación media anual de 906.1 milímetros con régimen de lluvia en los meses de junio a octubre.

(<http://fortalecimientomunicipal.jalisco.gob.mx/monografias/zapopan.html>)

Establecimiento del experimento en campo

El experimento de campo se estableció bajo un diseño de bloques al azar con 7 tratamientos y 4 repeticiones (cuadro 2), la unidad experimental consistió de 1 cama de 6 metros de largo (10.8 m²). Las camas se establecieron con una separación de 1.70 m, posteriormente colocó una cubierta plástica (acolchado negro-plata) con cavidades a 30 cm, en las cuales se transplantaron las plántulas de melón, las cuales provenían de los tratamientos de germinación. Previo al trasplante y la colocación del acolchado se establecieron los tratamientos citados en el cuadro 2. La composta utilizada fue proporcionada por el Dr. Gilberto Iñiguez C. del IMCyP de la Universidad de Guadalajara, mientras que las Micorrizas y bacterias fueron proporcionadas por el Dr. Victor Olalde P. del CINVESTAV Unidad Irapuato.

Cuadro 2. Tratamientos aplicados al suelo previo al trasplante de melón

No. de Tratamiento /dosis /ha	
1.	Fertilización base (8-21-19) 400 kg
2.	50 % de fertilización base + 2 L bacterias +10 kg Micorrizas
3.	Composta 20 toneladas
4.	50% composta + 2 L bacterias +10 kg Micorrizas
5.	50% fertilización base (8-21-19) + 2 L bacterias +10 kg Micorrizas + 50% composta (10t/Ha).
6.	2 L bacterias +10 kg Micorrizas.
7.	testigo absoluto

Las plantas que previamente se habían inoculado con microorganismos en la prueba de germinación se transplantaron en los tratamientos número 2,4, 5 y 6, mientras que las no tratadas con microorganismos en la prueba de germinación se transplantaron en los tratamientos 1,3 y 7 descritos en el cuadro 2. Las micorrizas se aplicaron directamente espolvoreando el inoculo en el suelo, mientras que la bacterias se mezclaron en agua y se aplicaron posteriormente con una aspersora, mientras que la composta y el fertilizante se distribuyeron directamente al suelo.

El manejo nutricional del cultivo se llevó a cabo mediante el sistema convencional de fertirrigación, así mismo después del transplante se colocó una cubierta flotante para evitar el contacto de insectos vectores de enfermedades.

La evaluación se llevó a cabo tomando en cuenta el rendimiento total, así como la distribución del rendimiento por número de cortes. Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza y una prueba de separación de medias (Tukey $p = 0.05$).

Resultados

El cuadro 3 muestra los resultados obtenidos en la prueba de germinación. En este cuadro podemos observar que el uso de microorganismos mejora la germinación de melón de manera sustancial, ya que en tan solo 5 días se obtuvo un porcentaje de germinación del 78.4 mientras que en la semilla no inoculada apenas se tuvo un 26.15. Por otra parte a los 7 días se alcanzó un 98.4% de germinación en las semillas inoculadas contra un 92.8% en las no inoculadas. Así mismo también se observó un mejor desarrollo del sistema radicular en las plantas provenientes de semillas inoculadas.

Cuadro 3. Porcentaje de germinación a diferente número de días después de la siembra de melón en charolas

Número de días después de la siembra	Porcentaje de germinación	
	No inoculado	Inoculado
5 días	26.1	78.4
6 días	67.8	96.4
7 días	92.8	98.4

En la figura 1 se puede observar el rendimiento total de melón en kg por hectárea en condiciones de campo y con diferentes tratamientos (Cuadro2). Como se aprecia la fertilización convencional junto con el tratamiento de 50% de composta más microorganismos, así como solo microorganismos son los tratamientos con el rendimiento más alto.

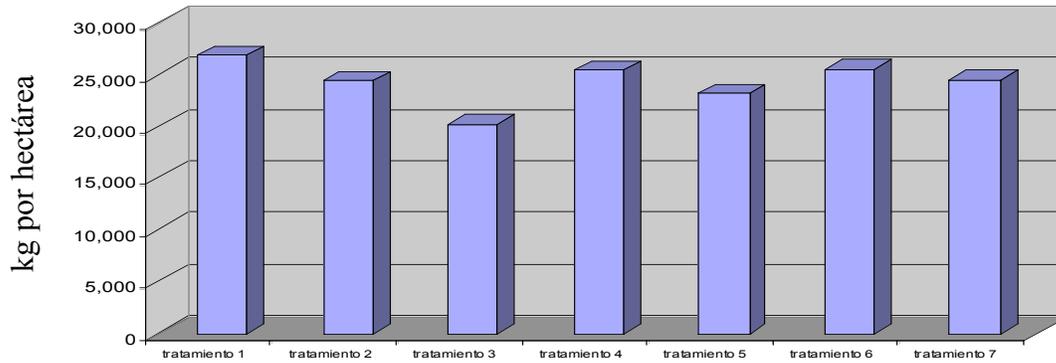


Figura 1. Rendimiento total de melón obtenido en condiciones de campo con diferentes tratamientos

Por otra parte en la figura 2 se muestra el rendimiento por número de cortes, aquí se puede observar que el uso de microorganismos concentra su producción en el segundo tercer y cuarto corte mientras que el tratamiento de fertilización convencional tiene su máximo rendimiento hasta el cuarto corte, esto puede tener implicaciones comerciales muy importantes.

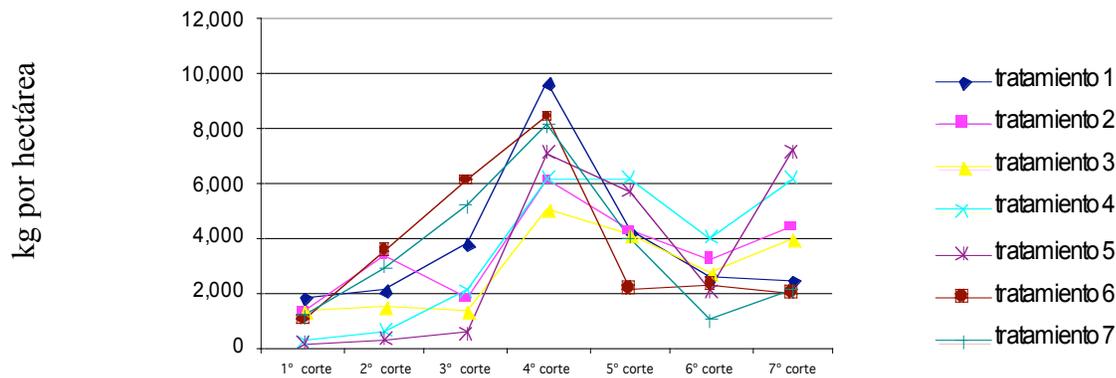


Figura 2. Distribución del rendimiento de melón por número de cortes con diferentes tratamientos

Literatura citada

Aguilera Gómez, L.I., F.T. Davies, V. Olalde Portugal, S.A. Duray y L. Phavaphutanon. 1999. Influence of phosphorus and endomycorryza on gas exchange, plant growth and mycorrhizal development of chile ancho pepper (*Capsicum annum* L. Cv. San Luis). *Photosynthetica* 36: 441-449.

<http://www.siap.sagarpa.gob.mx/modelos/Cadenas/melon/comexte.pdf>

Virgen Calleros, G. y C. I. Estrada Astudillo. 2004. Importancia de los microorganismos en el manejo integrado de enfermedades en la agricultura sustentable. *Sustentabilidad* 2 (1): 43-60