



REVISTA ARGENTINA DE MICROBIOLOGÍA

www.elsevier.es/ram



ORIGINAL

Crecimiento y eficiencia fotoquímica del fotosistema II en plántulas de 2 variedades de *Capsicum annuum* L. inoculadas con rizobacterias u hongos micorrícicos arbusculares

Azareel Angulo-Castro^a, Ronald Ferrera-Cerrato^{a,*}, Alejandro Alarcón^a,
Juan José Almaraz-Suárez^a, Julián Delgadillo-Martínez^a,
Maribel Jiménez-Fernández^b y Oscar García-Barradas^c

^a Microbiología, Edafología, Campus Montecillo, Colegio de Posgraduados, Texcoco, Estado de México, México

^b Instituto de Ciencias Básicas, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México

^c Unidad de Servicios de Apoyo en Resolución Analítica (SARA), Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México

Recibido el 25 de octubre de 2015; aceptado el 2 de marzo de 2017

PALABRAS CLAVE

Hongos micorrícicos;
Rizobacterias;
Promoción de
crecimiento

Resumen Una alternativa para el manejo sustentable en el cultivo de *Capsicum annuum* L. se ha enfocado en el uso de bacterias promotoras del crecimiento vegetal (BPCV) y hongos micorrícicos arbusculares (HMA). Esta investigación seleccionó BPCV y HMA sobre la base de su efecto en plantas de chile Bell Pepper y jalapeño. Se utilizaron 5 cepas bacterianas aisladas de diferentes localidades del estado de México (P61 [*Pseudomonas tolaasii*], A46 [*P. tolaasii*], R44 [*Bacillus pumilus*], BSP1.1 [*Paenibacillus* sp.] y OLS-Sf5 [*Pseudomonas* sp.]) y 3 tratamientos con HMA (H1 [consorcio aislado de la rizosfera de chile en el estado de Puebla], H2 [*Rhizophagus intraradices*] y H3 [consorcio aislado de la rizosfera de limón del estado de Tabasco]). Además, se incluyó un tratamiento fertilizado (solución Steiner 25%) y un testigo absoluto. Plántulas de chile jalapeño «Caloro» y pimienta Bell Pepper «California Wonder» fueron inoculadas con HMA en el momento de la siembra y con BPCV 15 días después de emerger, y crecidas bajo condiciones de cámara de ambiente controlado. En chile jalapeño, la mejor cepa bacteriana fue P61 y el mejor tratamiento de HMA fue el H1; en Bell Pepper la mejor cepa fue R44 y los mejores HMA fueron el H3 y el H1. Estos microorganismos incrementaron el crecimiento de plántulas de chile jalapeño y Bell Pepper en comparación con el testigo sin fertilizar. Asimismo, P61 y R44 beneficiaron positivamente la capacidad fotosintética del PSII.

© 2017 Asociación Argentina de Microbiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: rferrercerrato@gmail.com (R. Ferrera-Cerrato).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ram.2017.03.011>

0325-7541/© 2017 Asociación Argentina de Microbiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Mycorrhizal fungi;
Rhizobacteria;
Growth promotion

Growth and photochemical efficiency of photosystem II in seedlings of two varieties of *Capsicum annuum* L. inoculated with rhizobacteria and arbuscular mycorrhizal fungi

Abstract Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) and arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) are a biological alternative for the sustainable management of *Capsicum annuum* L. This research work evaluated the effects of both PGPR and AMF on bell pepper and jalapeño pepper plants. Five bacterial strains isolated from several locations in Estado de Mexico were used: [P61 (*Pseudomonas tolaasii*), A46 (*P. tolaasii*), R44 (*Bacillus pumilus*), BSP1.1 (*Paenibacillus* sp.), and OLs-Sf5 (*Pseudomonas* sp.)], and three treatments with AMF [H1 (consortium isolated from pepper crops in the State of Puebla), H2 (*Rhizophagus intraradices*), and H3 (consortium isolated from the rhizosphere of lemon trees, State of Tabasco)]. In addition, a fertilized treatment (Steiner nutrient solution at 25%) and an unfertilized control were included. Seedlings of "Caloro" jalapeño pepper and "California Wonder" bell pepper were inoculated with AMF at seed sowing, and PGPR were inoculated after 15 days of seedling emergence; seedlings were grown under plant growth chamber conditions. P61 bacterium and H1 AMF consortia were the most effective microorganisms for jalapeño pepper whereas R44 bacterium and AMF H3 and H1 were the most effective for bell peppers, when compared to the unfertilized control. Furthermore, P61 and R44 bacteria showed beneficial effects on PSII efficiency.

© 2017 Asociación Argentina de Microbiología. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

México es uno de los principales países productores de chile en el mundo y con mayor diversidad genética de *Capsicum*^{17,47}. Las variedades de chile más cultivadas en el norte del país son Bell Pepper y jalapeño, cuyo manejo demanda altas cantidades de fertilizante químicos, que no son completamente aprovechados por las plantas. Esto se traduce en altos costos de producción y contaminación potencial en el suelo^{25,51,60}. Los fertilizantes nitrogenados son los más utilizados en cultivos hortícolas y su sobreuso genera impactos ambientales a gran escala, que ponen en peligro la sostenibilidad de los ecosistemas al causar eutrofización y contribuir al calentamiento global, al ser una fuente importante de óxido nitroso (N₂O)^{13,19,29}.

Una alternativa al problema de la sobrefertilización es el uso de bacterias promotoras del crecimiento vegetal (BPCV) y de hongos micorrícicos arbusculares (HMA), con los cuales es posible desarrollar sistemas amigables con el ambiente (agricultura ecológica), reducir la aplicación de fertilizantes químicos y mantener una producción sostenible²³. Las BPCV cohabitan en la rizosfera y pueden beneficiar la salud vegetal, estimular el crecimiento de las plantas y proteger contra patógenos³⁶; además, pueden reducir los efectos del estrés abiótico y favorecer el rendimiento de los cultivos al participar en el reciclaje de nutrimentos y en la fertilidad del suelo^{6,21}.

Los HMA son importantes en la agricultura ecológica por los beneficios que tienen en los cultivos al actuar como movilizadores de agua y nutrientes, entre ellos fósforo, cinc y cobre, y como agentes de control biológico^{35,36,55}. También pueden aumentar la tolerancia de las plantas a diversos factores de estrés abióticos, tales como sequía, niveles excesivos de elementos tóxicos, salinidad y desequilibrios o deficiencias de nutrientes^{43,48,64}. Algunas hortalizas que en

su inicio requieren una etapa de vivero, como es el caso del chile (*Capsicum annuum* L.), pueden tener beneficios por la inoculación de HMA¹⁰.

Algunos estudios muestran el beneficio de BPCV y HMA en plántulas de chile. Flores et al.¹⁸ observaron que *Azospirillum brasilense* y *Pantoea dispersa* favorecen la nutrición por nitrógeno y el crecimiento de plántulas de pimiento, especialmente cuando *Azospirillum* y *Pantoea* se combinaron con bajos niveles de NO₃. Asimismo, la bacteria *Klebsiella pneumoniae* y el HMA *Glomus intraradices* favorecieron la altura, la longitud de la raíz y el peso seco de plantas de chile con respecto a plantas sin inoculación⁴⁹. La inoculación de *G. intraradices* y *Gigaspora margarita* en 8 diferentes genotipos de pimiento en condiciones de cámara de crecimiento llevó a un mayor peso seco en comparación con plantas no inoculadas⁵³. Además, los efectos favorables de la colonización con HMA en el crecimiento de *Capsicum annuum* cv. 11B 14 se han relacionado con una mejor adaptación a condiciones de salinidad³².

A pesar de los beneficios mencionados, se tiene limitada información sobre el efecto de bacterias como *Paenibacillus* sp., *Pseudomonas* sp. y *Bacillus pumilus*, así como sobre el efecto de consorcios micorrícicos arbusculares en la promoción del crecimiento vegetal en plántulas de chile. Por lo anterior, la presente investigación se enfocó en evaluar el efecto de 5 cepas de BPCV y de algunos HMA sobre el crecimiento y la eficiencia del PSII de plántulas de chile Bell Pepper y jalapeño, en condiciones controladas.

Materiales y métodos

Material vegetal y condiciones del experimento

El experimento se llevó a cabo en una cámara de ambiente controlado (28 °C, 70% de humedad relativa, 12 h de

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/8844403>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/8844403>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)