



Title: Caracterización bioquímica de Pochonia chlamydosporia Q30 como agente de biocontrol y promotor del crecimiento vegetal

Authors: JUÁREZ-CAMPUSANO, Yara Suhan, CHÁVARO-ORTÍZ, María del Socorro, SOTO-MUÑOZ, Lourdes y PACHECO-AGUILAR, Juan Ramiro

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BECORFAN Control Number: 2020-05
BECORFAN Classification (2020): 111220-0005

Pages: 10
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
143 – 50 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.
Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings		
Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

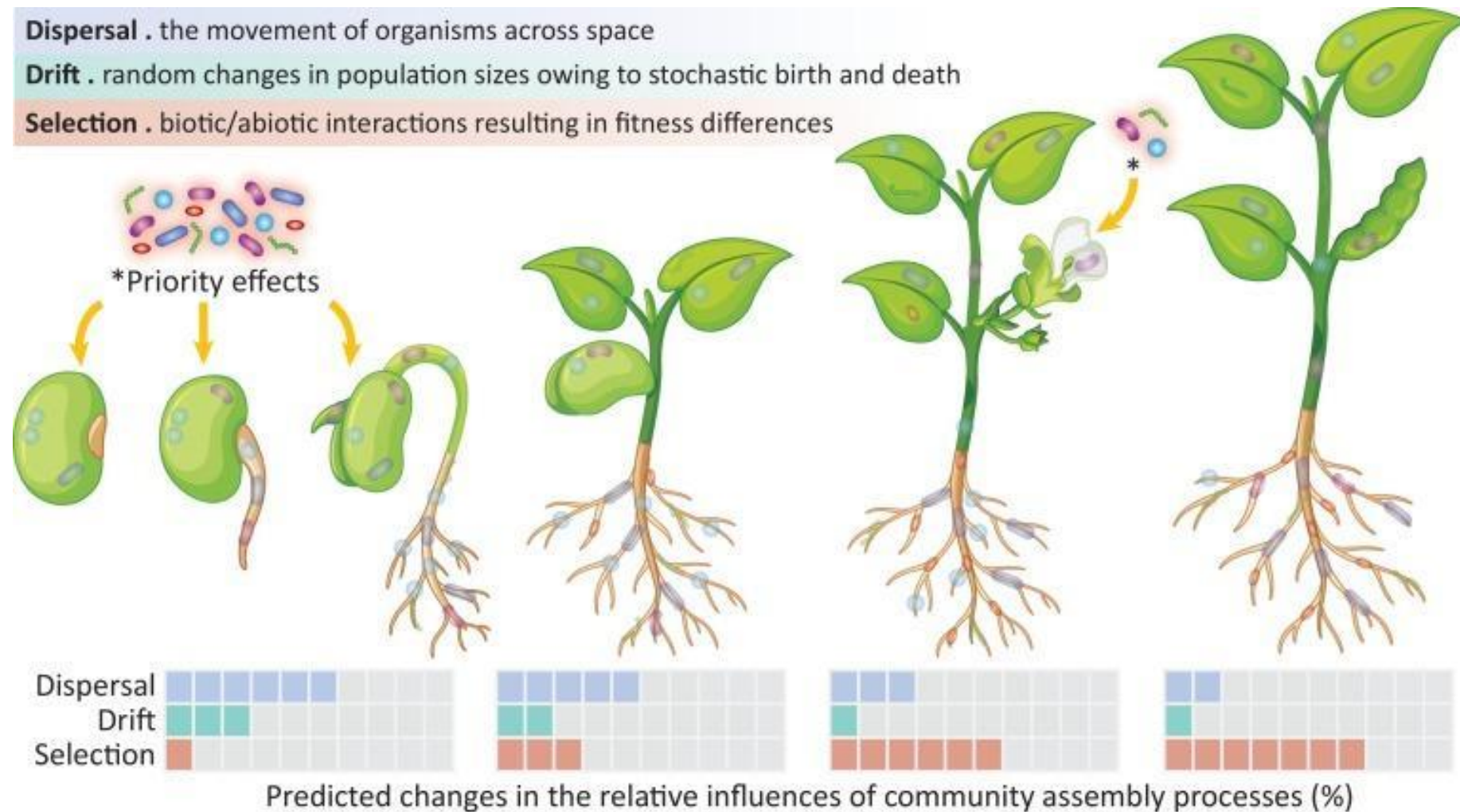
Introducción

La ecología microbiana durante el desarrollo de las plantas

Dispersal . the movement of organisms across space

Drift . random changes in population sizes owing to stochastic birth and death

Selection . biotic/abiotic interactions resulting in fitness differences



Identificación y Distribución de Especies del Nematodo Nodulador (*Meloidogyne* spp.) en Hortalizas, en Sinaloa, México

José Armando Carrillo-Fasio¹, Raymundo Saúl García-Estrada¹, Raúl Allende-Molar¹, Isidro Márquez-Zequera¹ y Jacobo Enrique Cruz-Ortega², ¹Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) A.C., Carr. Culiacán-Eldorado km 5.5, Apartado Postal 32-A, Culiacán, Sinaloa, CP 80129; ²Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa, Carr. Culiacán-Eldorado km 17.5, Culiacán, Sinaloa. Correspondencia: e-mail: acarrillo@victoria.ciad.mx

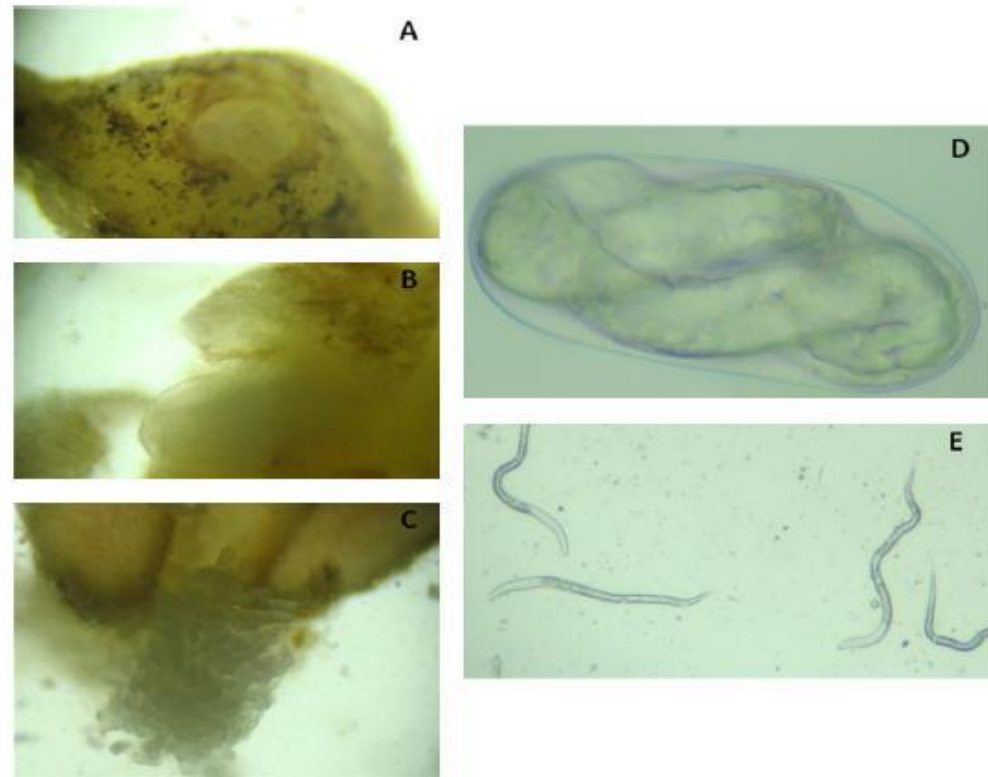


Figura 7. Observaciones al microscopio de luz de agallas en zanahoria (*Daucus carota* L.) formadas por *Meloidogyne* spp. (A) Presencia de hembra en agalla a 4X; (B) ruptura de agallas y exposición de la parte posterior de la hembra a 4X; (C) liberación de masa de huevos por la hembra a 4X; (D) formación de estado juvenil J1 dentro del huevo a 40X; (E) emergencia de los juveniles del huevo a 10X.

Fotos: Mosquera-Espinosa, 2014.

Pochonia chlamydosporia como agente de control biológico

Fig. 10.1 Hyphae of *P. chlamydosporia* var. *chlamydosporia* with conidiophores bearing apical conidial clusters, visible as adhering to the agar surface. (a) Chlamydospores. (b) Scale bars = 10 μ m

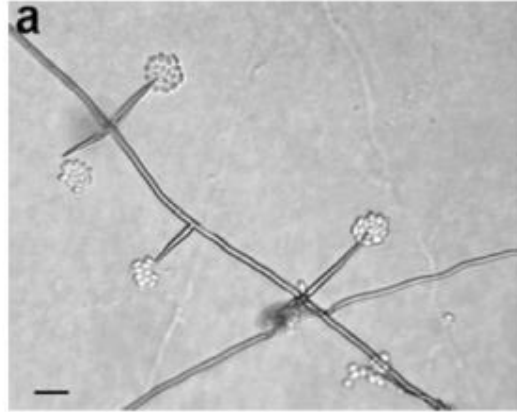


Fig. 10.3 Chlamydospores of *P. chlamydosporia* var. *chlamydosporia* colonising a tomato root. Scale bar = 25 μ m

(A)



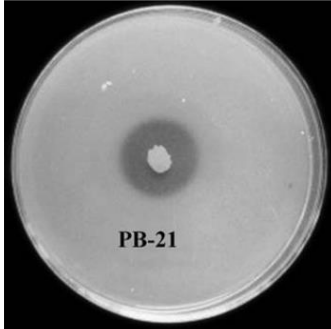
(B)



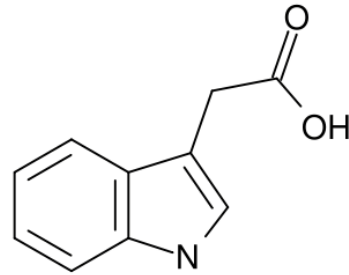
Desarrollo de *P. chlamydosporia*. (A) Pre-inóculo en medio líquido a las 72 h; (B) sustrato sólido a los 21 días de incubación

Actividades promotoras del crecimiento vegetal

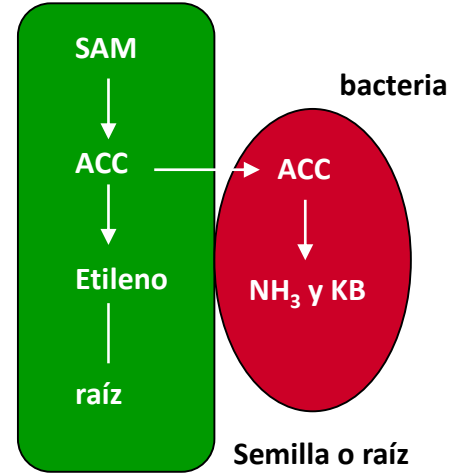
Papel de la ACC deaminasa



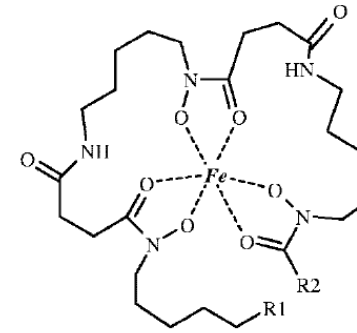
Solubilización de fosfatos



Ácido indolacético



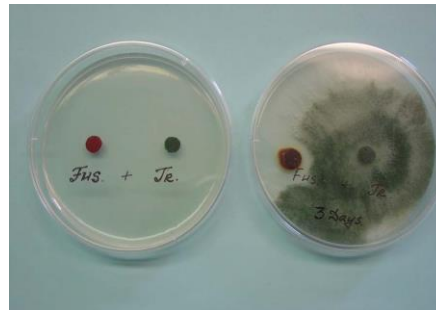
Semilla o raíz



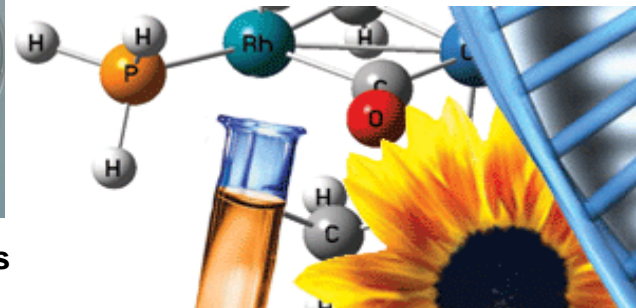
Sideróforos



0 NaCl (0.2 M) 0.2M+ARV8

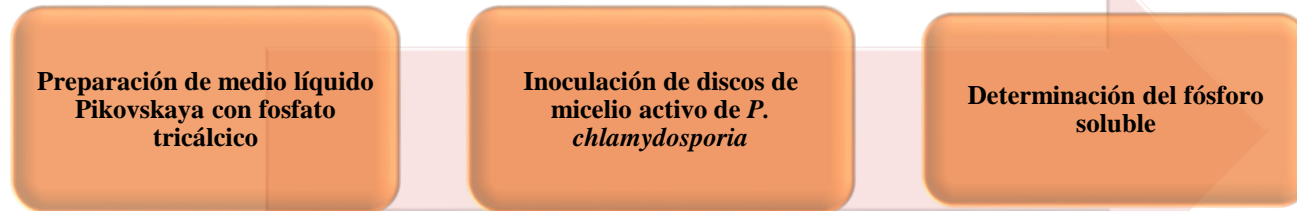


Poblaciones antagonistas

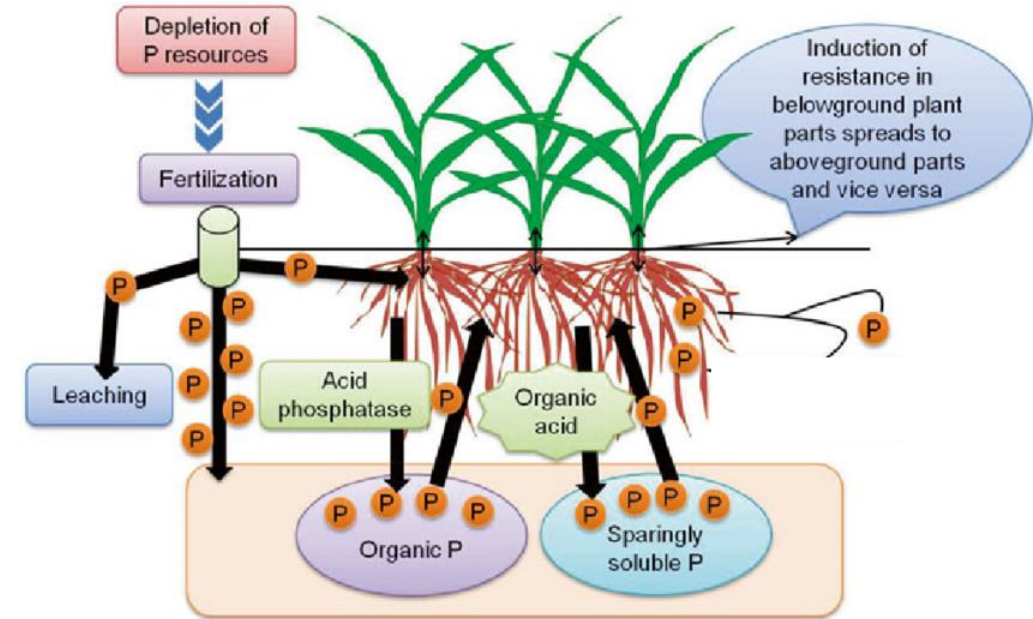


Metodología

Solubilización de fosfatos

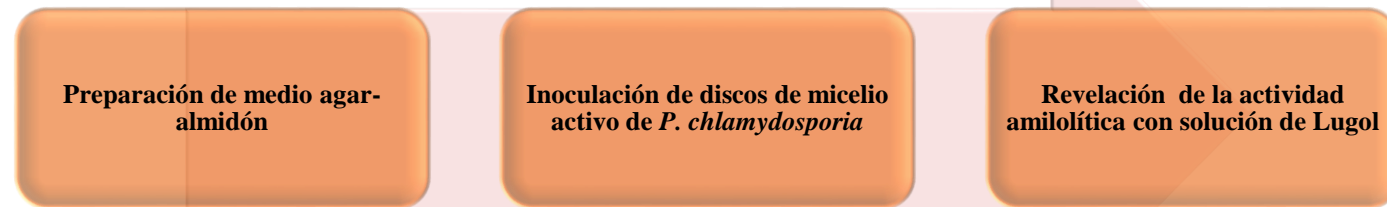


Producción de ácido indolacético

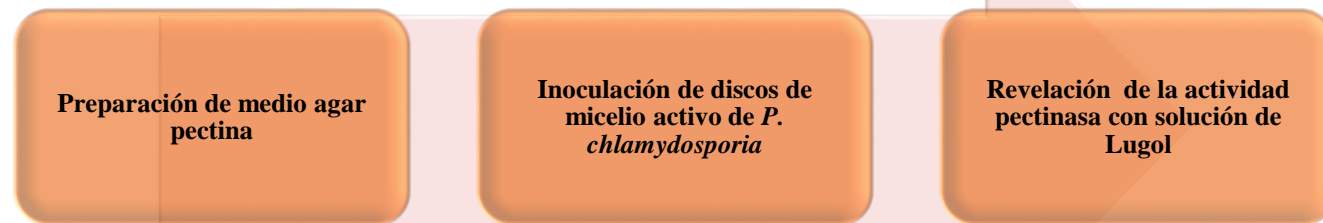


Metodología

Actividad amilolítica



Degradación enzimática de la pectina



Degradación de quitina

Medio líquido modificado de quitina, el cual contenía (g/L): quitina coloidal 2.0, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 1.0, K_2HPO_4 0.1, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.01 y, TSB 0.05. (Halimahtussadiyah et al., 2017).

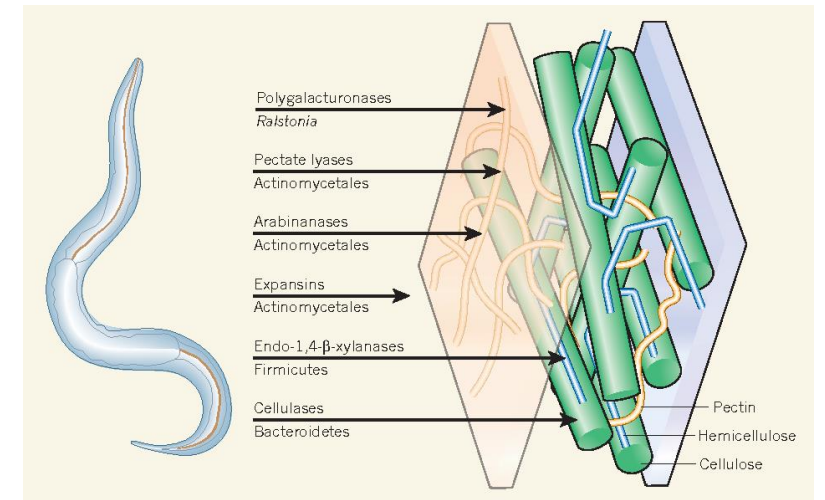


Figure 1 | A multi-pronged assault – Plant-parasitic nematodes possess a diverse suite of proteins

Metodología

Producción de clamidosporas y ensayo de promoción del crecimiento

Medio de cultivo: 20 g de arena lavada, tamizada (1 mm), 20 g de harina de arroz tamizado (malla no. 70), esterilizada y enfriada, más 40 mL de agua estéril y 10 mL de *P. chlamydosporia* en medio PDB , al final las clamidiosporas fueron cuantificadas en un microscopio empleando una cámara de Neubauer (Silva et al., 2017).

Para evaluar el efecto promotor del crecimiento vegetal de *P. chlamydosporia*, se realizaron ensayos de inoculación en plántulas de sandía. las semillas fueron germinadas en charolas de poliestireno que contenían peat moss y, al término de 21 días, fueron inoculadas con una solución de clamidiosporas (10^5 clamidiosporas/mL). Pasados 14 días, las plántulas fueron recuperadas para evaluar el efecto de la inoculación sobre la altura, el diámetro, el peso del vástago y raíz. Cinco plántulas constituyeron una unidad experimental con seis repeticiones, como testigo fueron empleadas plantas sin inocular (Luna et al., 2013).



Resultados

Actividad pectinolítica



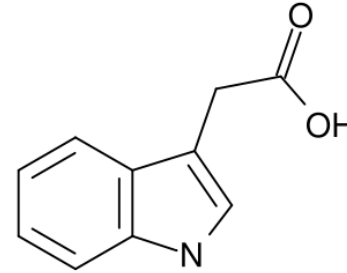
Actividad amilolítica



Actividad chitinolítica

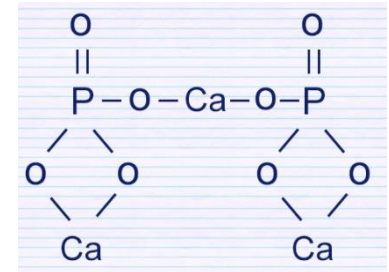


Ácido indolacético



10.001 ± 1.24 mg/L AIA.

Solubilización de fosfatos de calcio



242.56 ± 27.16 mg/L



Fig.1 Sustrato arroz crudo para la producción de clamidiosporas.

Tratamiento	Altura (cm)	Diámetro (mm)	Peso vástago (g)	Peso de la raíz (mg)
Testigo	6.77A	4.28A	0.741A	75.33A
Q30	7.65B	4.52B	0.724A	62.28A

Tabla 1. Efecto de la inoculación de clamidiosporas de *P. chlamydosporia* Q30 sobre el crecimiento de plántulas de sandía. Letras iguales en cada columna no son estadísticamente diferentes (Tukey, 0.05).

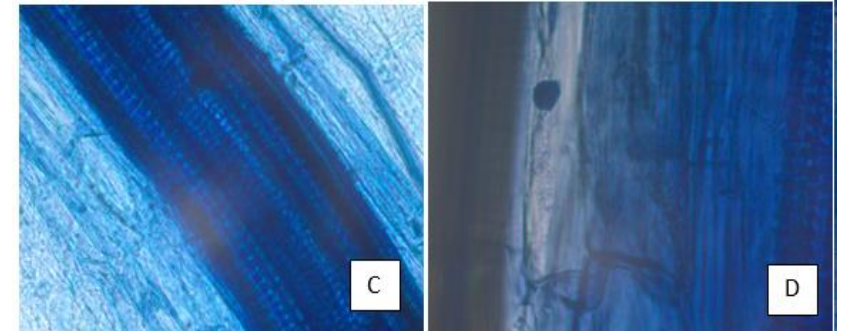


Conclusiones

P. chlamydosporia Q30 produce AIA y solubiliza fosfatos insolubles de calcio, propiedades relacionadas con la promoción del crecimiento vegetal.

Pruebas bioquímicas detectaron actividades enzimáticas amilolíticas, pectinolíticas y quitinolíticas en *P. chlamydosporia* Q30, involucradas probablemente con la colonización de las raíces y con el efecto de biocontrol hacia nematodos.

P. chlamydosporia Q30 podría ser empleado para mejorar la calidad de la producción de plántula de sandía, debido al efecto que posee como promotor del crecimiento vegetal.



D: Raíces de sandía inoculadas con clamidiosporas
E: Control

Referencias

- Ben, M. S. A., Elferjani, H. S., Haroun, F. A. & Abdelnabi F. F. (2009) Determination of available nitrate, phosphate and sulfate in soil samples. *International Journal of PharmTech Research*, 1(3), 598-604.
- Carrillo, F. J. A., García, E. R. S., Allende, M. R. & Márquez. Z. I. (2000). Identificación y distribución del nematodo nodulador (*Meloidogyne* spp.) en hortalizas, en Sinaloa, México. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 18(2), 115-119.
- Dallemole, G. R., Grassi, D. F. L., Lopes, E. A., De Cassia, S. D. S. M., Meguni, K. M. C. & Ferraz, S. (2015). *Pochonia chlamydosporia* promotes the growth of tomato and lettuce plants. *Acta Scientiarum Agronomy*, 37(4), 417-423.
- De Souza, G. A., Avelar, M. T. S., Vasconcelos, V. S., Leite, S. B., Grassi, D. F. L., De Oliveira, R. H. J. & De Queiroz J. H. (2019). Understanding how *Pochonia chlamydosporia* increases phosphorus availability. *Geomicrobiology Journal*, 36(8), 747-751.
- Guzmán, C. M., Zambrano, P. A., Rondón, D. E., Laurencio, S. J., Pérez, Q M., León A. M. & Fernández, R R. (2014). Aislamiento, selección y caracterización de hongos celulolíticos a partir de muestras de suelo en Manabí-Ecuador. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 46(2), 177-189.
- Halimahtussadiyah, R., Natsir, M., Kurniawati, D. & Puspita, U. S. (2017). Isolation and identification of chitinolytic bacteria of pohara river of South East Sulawesi and the optimization production chitinase enzyme. *AIP Conference Proceedings*, 1823, 020062.
- Luna, M. L., Martínez, P. R. A., Hernández, I. M., Arvizu, M. S. M. & Pacheco, A. J. R. (2013). Caracterización de rizobacterias aisladas de tomate y su efecto en el crecimiento de tomate y pimiento. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 36(1), 63-69.
- Manzanilla-López, R. H., Esteves, I., Finetti-Sialer, M. M., Hirsch, P. R., Ward, E., Devonshire, J., & Hidalgo-Díaz, L. (2013). *Pochonia chlamydosporia*: Advances and Challenges to Improve Its Performance as a Biological Control Agent of Sedentary Endo-parasitic Nematodes. *Journal of nematology*, 45(1), 1–7.
- Nautiyal, C. S. (1999). An efficient microbiological growth médium for screening phosphate solubilizing microorganisms. *FEMS Microbiology Letters*, 170, 265-270.
- Nelson, E. B., Simoneau, P., Barret, M., Mitter, B., Compant, S. 2018. Editorial special issue: the soil, the seed, the microbes and the plant. *Plant Soil*. 422:1-5.
- Olivares, B. C. M. & López, L. V. (2002). Fungal egg-parasites of plant-parasitic nematodes from Spanish soils. *Revista Iberoamericana de Micología*, 19, 104-110.
- Patel, D., Patel, A., Vora, D., Menon, S., Vadakan, S., Acharya, D. & Goswani D. (2018). A resourceful methodology to profil indolic auxins produced by rhizo-fungi using spectrophotometry and HPTLC. *3 Biotech*, 8, 413.
- Silva, S. D., Carneiro, R. M. D. G., Faria, M., Souza, D. A., Monnerat, R. G. & Lopes R. B. (2017). Evaluation of *Pochonia chlamydosporia* and *Purpureocillium lilacinum* for suppression of *Meloidogyne enterolobii* on tomato and banana. *Journal of Nematology*, 49(1), 77-85.
- Sunitha, V. H., Nirmala, D. D. & Srinivas C. (2013). Extracellular enzymatic activity of endophytic fungal strains isolated from medicinal plants. *World Journal of Agricultural Sciences*, 9(1), 1-9.
- Zavala, G. E. A., Escudero, N., Lopes, M. F., Aranda, M. A., Exposito, A., Ricaño, R. J., Narano, O. M. A., Ramírez, L. M. & Lopez, L. L. V. (2015). Some isolates of the nematophagous fungus *Pochonia chlamydosporia* promote root growth and reduce flowering time of tomato. *Annals of Applied Biology*, 166(3), 1-12.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BECORFAN is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)