

**BIOCONTROL DE HONGOS POSCOSECHA EN TOMATE (*Lycopersicon esculentum*)
MEDIANTE BIOEXTRACTOS DE *Bacillus* sp. Y PLASMA FRIO DE RADIOFRECUENCIA.**

Cano-Reséndez Lucía Paola¹, Hernández-Torres Catalina de Jesús¹, Reyes-Acosta Yadira Karina¹,
Salas-Mendéz Esperanza de Jesús¹, Sepúlveda-Torre Leonardo¹, Morales-Martínez Thelma¹, Dávila-Medina Miriam Desireé¹ *.
desireedavila@uadec.edu.mx

Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Ciencias Químicas. Saltillo, Coahuila, México.

PROGRAMA PROCIENCIA – CONVOCATORIA 2021 - PROYECTO XXX

RESUMEN

El plasma frío de radiofrecuencia (PFR) más bioextracto libre de células de *Bacillus* sp. (BCFB) son alternativas para el control poscosecha en tomate. Se realizaron bioensayos de antagonismo de BCFB contra *A. solani*, así como pruebas de anaquel en tomates, evaluando incidencia, severidad, análisis microbiológico. Se trataron los tomates con PFR y BCFB, se midió incidencia y severidad. En la vida de anaquel de tomate con BCFB la incidencia fue de 66%, la severidad en escala 2, mientras el control 100% de incidencia y escala 5. Los tomates tratados con PFR- BCFB, la incidencia fue 0% frente al control que mostró 100%, y escala de severidad 0, comparado con 5 del control. El plasma frío de radiofrecuencia y bioextractos de *Bacillus* sp. son una alternativa biológica para el control de fitopatógenos poscosecha.

INTRODUCCIÓN

Existen microorganismos en los alimentos que causan problemas de salud, además pérdidas económicas poscosecha, por el deterioro de los alimentos. Los conservadores químicos pueden ser tóxicos o alérgicos para el ser humano, por esto se busca la bioconservación, que inhibe patógenos, utilizando microorganismos o sus metabolitos, inoocuos para el ser humano. *Bacillus* sp. produce metabolitos, como enzimas, antibióticos, ácidos, que inhiben el crecimiento de patógenos. Otra alternativa, es la tecnología de plasma frío de radiofrecuencia, que realiza una erosión microscópica de la superficie, y hace que esta sea más hidrofílica y al agregar metabolitos bacterianos, se adhieran potenciando la actividad antagonista. **Objetivo.** Evaluar la actividad antagónica del PFR en combinación con metabolitos de *Bacillus* para el control de hongos poscosecha en tomate. **Hipótesis.** El PFR potenciará la actividad antagonista de los metabolitos de *Bacillus*, contra hongos en tomate.

MATERIALES Y MÉTODOS

Bioensayos de antagonismo: Se evaluó el antagonismo de *Bacillus* sp. por confrontación contra *A. solani*. Después de una fermentación líquida se obtuvo un filtrado libre de células (BCFB). Se realizaron bioensayos antibiograma con el BCFB contra *A. solani* en agar PDA-extracto de levadura y malta. Se realizaron 6 repeticiones y ANOVA. **Vida de anaquel:** Se inocularon los tomates por aspersión con BCFB (concentrado, 50% y control agua) y *A. solani* (1×10^{-9}), con tres repeticiones de 6 tomates cada una, a temperatura ambiente con humedad. Se evaluó análisis microbiológico, incidencia y severidad, tomando datos cada 5 d hasta el 25 d. La severidad fue analizada por una escala de porcentaje de daño (1:15%, 2:25%, 3:50% 4:75% 5:100%). Se determinó el porcentaje de incidencia contando cuantos tomates presentaban daños. **Vida de anaquel con BCFB y plasma frío de radiofrecuencia (PFR):** Se realizó en un generador cilíndrico de PFR con una potencia de 50 W durante 1 min y un vacío de 6.0×10^{-1} bar. A los tomates tratados con PFR se les adicionó por aspersión BCFB y *A. solani* (1×10^{-9}). Se evaluó incidencia y severidad durante 25 d.

RESULTADOS

Se observa que los bioextractos de *Bacillus* sp. (BCFB) presentan actividad antagonista significativa en comparación con el control, en incidencia y severidad de la vida de anaquel del tomate, ya que el daño es menor (Tabla 1). Se observó que se potencia la actividad antagonista en los tomates tratados con PFR y BCFB, ya que a los 25 d de ensayo, los tomates del control estaban completamente degradados por patógenos, con una incidencia del 100 % y severidad en escala 5, en cambio los tomates tratados se encontraban completamente sanos, con incidencia de 0% y severidad escala 0, Tabla 2.

Tabla 1. Resultados de Incidencia y severidad en vida de anaquel de BCFB contra *A. solani* en tomate.

TRAT.	SEVERIDAD *					INCIDENCIA * %				
	Day 5	Day 10	Day 15	Day 20	Day 25	Day 5	Day 10	Day 15	Day 20	Day 25
Control	2 A	2.5 A	3.2 A	4 A	5 A	33	66	83	100	100
BCFB Concent	0 B	2 A	2 B	2 B	2 C	0	33	33	50	66
50 % BCFB	2 A	2 A	2.3 B	2.6 B	3 B	16	50	66	66	83

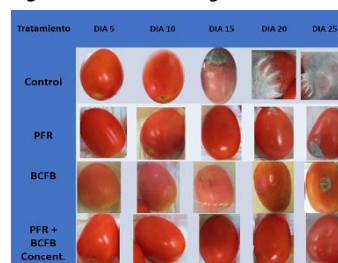
*Letras mayúsculas en las columnas indican diferencia significativa p=0.01

Tabla 2. Resultados de Incidencia y severidad en vida de anaquel de PFR + BCFB contra *A. solani* en tomate.

TRAT.	SEVERIDAD *					INCIDENCIA % *				
	Day 5	Day 10	Day 15	Day 20	Day 25	Day 5	Day 10	Day 15	Day 20	Day 25
Control	2 A	2.7 A	3.1 A	5 A	5 A	33	66	83	100	100
BCFB Concent	0 B	2 A	2 B	2 B	2 C	0	33	33	50	66
PFR	0 B	2 A	2.1 B	2.2 B	2.4 B	0	16	50	66	66
PFR + BCFB Concent	0 B	0 B	0 C	0 C	0 C	0	0	0	0	0

*Letras mayúsculas en las columnas indican diferencia significativa p=0.01

Figura 1. Actividad antagonista en vida de anaquel en tomate tratado con PFR Y BCFB.



CONCLUSIONES. La tecnología de plasma frío de radiofrecuencia más los metabolitos de *Bacillus* sp. potencia el efecto antagonista sobre fitopatógenos poscosecha en tomates. Son una alternativa eficaz para prolongar la vida útil del tomate, conservando su calidad y evitando su descomposición por fitopatógenos durante la poscosecha.

BIBLIOGRAFIA

Angioliello L, Conte A & Del Nobile M A. 2014. Food Additives: Natural Preservatives. *Encyclopedia of Food Safety*, 2, 474–476. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-378612-8.00438-8>. Jangir M, Pathak R, Sharma S & Sharma S. 2018. Biocontrol mechanisms of *Bacillus* sp., isolated from tomato rhizosphere, against *Fusarium oxysporum* f. sp. lycopersici. *Biological Control*. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2018.04.018>. Mishra R, Bhatia S, Pal R, Visen A & Trivedi H. 2016. Cold Plasma: Emerging As the New Standard in Food Safety. *International Journal of Engineering Sciences*, 6(2), 15–20. Schmidt M, Zannini E & Arendt E K. 2018. Recent Advances in Physical Post-Harvest Treatments for Shelf-Life Extension of Cereal Crops. *Foods*, 7(4), 45, 1–22. <https://doi.org/10.3390/foods7040045>.

