

EFICACIA *IN VITRO* DE UNA MEZCLA COMPATIBLE DE LEVADURAS PARA BIOCONTROLAR HONGOS FITOPATÓGENOS DE CÍTRICOS Y AGAVE

Rose M. Edward, Irma Cobos, María del Socorro Ramírez González, Erika Alicia De la Cruz Arguijo, José Alberto Narváez Zapata, Claudia Patricia Larralde Corona, Instituto Politécnico Nacional – Centro de Biotecnología Genómica, Laboratorio de Biotecnología Industrial, Reynosa (Tamaulipas) C.P. 88710, correo electrónico: plarralde@ipn.mx.

Palabras clave: Biocontrol, levaduras mixtas, hongos fitopatógenos, cítricos.

Introducción. En los últimos años se ha comenzado a explorar el uso de mezclas de microorganismos (bacteria-bacteria, bacteria-hongo filamentoso, principalmente) para tratar de lograr un sinergismo entre los mismos y potenciar su uso como agentes de biocontrol, que ayuden a contrarrestar con mayor eficacia para el control de enfermedades poscosecha en frutas y vegetales, comparado con el uso de una sola cepa.

En este trabajo se evaluó la capacidad antagónica de mezclas de levaduras compatibles para realizar el control de hongos fitopatógenos de cítricos y de agaves en pruebas preliminares *in vitro*

Metodología. Se utilizaron 5 levaduras del cepario LBI-CBG (aisladas de cítricos, mostos de mezcal y hojas de agave) que fueron seleccionadas en base a su desempeño de biocontrol individual, denominadas LCBG-03, -LCBG-27, LCBG-30, cepa 49 y L10B2. Los hongos fitopatógenos con los que se trabajó fueron AL-13 (*Colletotrichum gloeosporioides*, Cg) AL-21 (*Fusarium* sp., Fus), AL-38 (*Penicillium digitatum*, Pd) y H3A (*Phoma* sp, Ph). Para conocer la viabilidad y compatibilidad de las mezclas de levaduras seleccionadas, éstas fueron crecidas en medio líquido de manera individual, y luego mezcladas en una proporción 1:1, y su viabilidad individual y mezcladas fue verificada con la técnica de conteo por microgota (De la Torre-González *et al.*, 2016) siendo el valor inicial deseado de por lo menos 1×10^8 células/ml, así mismo, a esas mismas soluciones acuosas les fue probado su desempeño de biocontrol contra los hongos fitopatógenos seleccionados, 3 de cítricos y uno de *A. tequilana*. La inhibición global fue obtenida como la sumatoria de los porcentajes de inhibición para cada hongo, siendo 400 el valor máximo.

Resultados. Se seleccionaron aquellas mezclas (y las cepas individuales de las mismos) que mantuvieron una alta viabilidad celular, y que obtuvieron un efecto de biocontrol combinado contra los 4 hongos de más de 200 (correspondiente a mayor del 50% en global) como parámetros de selección (tabla 1). En pruebas en frutos (no mostrado) los hongos fitopatógenos que demostraron tener mayor poder de infección fueron *Fusarium* sp. y *Colletotrichum gloeosporioides*, temperatura ambiente, y tanto *P. digitatum* y *Phoma* sp no mostraron tener una alta patogenicidad sobre los frutos, probablemente por requerir mayor humedad relativa en el ambiente, lo que remarca la importancia de las pruebas en condiciones simuladas de almacenamiento para desarrollar un producto que tenga un mayor interés comercial, y que es la etapa en la que están siendo probadas las mezclas seleccionadas.

Conclusiones.

Para poder desarrollar de manera efectiva técnicas de biocontrol, es necesario el desarrollo de formulaciones las cuales, tanto preserven la viabilidad y capacidad antagónica de los microorganismos por largo tiempo, como el que sean factibles de

ser aplicadas con sus sistemas de procesamiento mecánico de frutas y hortalizas ya existentes, para que puedan ser transferidas a los productores y empacadores de manera efectiva y económicamente viable. En este trabajo se seleccionaron 3 mezclas de levaduras que ya han sido formuladas, y las pruebas de anaquel y de biocontrol de los 4 hongos sobre cítricos se están llevando a cabo.

Tabla 1. Evaluación de la capacidad de biocontrol global y viabilidad (compatibilidad) de las levaduras de cítricos y agave LBI-CBG

Levadura	Porcentaje de disminución de la Vr				Viabil. (CFU/ml)	Inhib global
	Cg AL-13	Fus. AL-21	Pd AL38	Ph. H3A		
LCBG03	70	73	17	28	1.70E+08	188 ^c
LCBG03 + LCBG27	68	56	67	25	8.05E+07	216 ^b
LCBG03 + LCBG30	93	88	48	36	2.42E+08	265 ^a
LCBG03 + L10B2	49	56	44	54	1.35E+08	203 ^b
LCBG03 + 49	93	83	46	37	2.77E+08	259 ^a
LCBG27	72	51	4	27	1.07E+08	154 ^c
LCBG27 + L10B2	81	64	36	39	1.69E+07	220 ^b
LCBG30	80	53	6	21	1.23E+08	160 ^c
LCBG30 + 49	83	64	36	47	1.90E+08	230 ^a
L10B2	83	48	28	64	1.53E+07	223 ^b
49	80	66	6	21	1.58E+08	173 ^c

Agradecimientos. Se agradece el apoyo del proyecto SIP-2019-6443 (Instituto Politécnico Nacional), y el apoyo BEIFI-IPN para RME e IC.

Bibliografía.

1. De la Torre-González F.J, Narváez-Zapata J.A, López-y-López V.E, Larralde-Corona C.P. (2016). *LWT Food Sci and Technol* 67, 1 - 7.

