

EFFECTO ANTIFUNGÍCO DEL QUITOSANO SOBRE EL CRECIMIENTO DE *Aspergillus parasiticus* Y SU PRODUCCIÓN DE AFLATOXINA B1

O. COTA-ARRIOLA¹, M.O. CORTEZ-ROCHA¹, Y.L.
LÓPEZ-FRANCO², A. BURGOS-HERNÁNDEZ¹, C.
ROSAS-BURGOS¹, M. PLASCENCIA-JATOMEA¹

¹ Departamento de Investigación y Posgrado en
Alimentos, Universidad de Sonora, México. E-mail:
tavo_baviacota@hotmail.com

² CIAD A.C., Hermosillo, Sonora, México.

Análisis *in vitro* han demostrado que el quitosano posee actividad fungistática contra hongos fitopatógenos como *Aspergillus* y *Fusarium*, entre otros, ocasionando daños en la membrana celular microbiana e incrementando la producción de moléculas de defensa en células vegetales. El quitosano disminuye la producción de aflatoxinas (AF) producidas por *A. flavus* y *A. parasiticus* en cacahuete y maíz [1], lo cual representa un problema importante en México, ya que el maíz constituye la base alimenticia al igual que en otros países. El objetivo del trabajo fue estudiar el efecto del quitosano sobre el crecimiento *in vitro* de *A. parasiticus* (ATCC16992), y su producción de aflatoxina B1 (AFB1) en grano de maíz.

Se obtuvo quitina mediante tratamiento químico y/o biológico a partir de cabezas de camarón (*Litopenaeus vanameii*); enseguida se obtuvieron quitosanos (Q1 y Q2) por desacetilación química de las quitinas. Los quitosanos se caracterizaron en cuanto a peso molecular, grado de desacetilación, proteína y ceniza. Se evaluó la mutagenicidad de los quitosanos por la prueba de Ames y se determinó el efecto del biopolímero sobre el crecimiento radial, germinación de esporas, parámetros morfométricos de esporas e hifas, divisiones mitóticas y septos de hifas por microscopía de epifluorescencia. Finalmente se evaluó el efecto del quitosano en la producción de AF, cuantificando AF totales por fluorometría y AFB1 por HPLC; como control se utilizó CH₃-COOH (pH 5.6), C₆H₇O₂K 0.4% y quitosano comercial de baja viscosidad (Q3).

El rendimiento de Q1 y Q2 fue de 5.7 y 6.2% (base seca). Los resultados muestran que son quitosanos de bajo PM (Tabla 1), con características y calidad semejantes a Q3. Los quitosanos resultaron ser no mutagénicos (usando AFB1 como control positivo) y retardaron el crecimiento de *A. parasiticus*, respecto al CH₃-COOH y al C₆H₇O₂K.

Tabla 1. Caracterización de los quitosanos.

	Proteína (%)	Ceniza (%)	PM (Kda)	DD (%)
Q1	0.67±0.01 ^a	0.57±0.04 ^a	168.4	82.6
Q2	0.48±0.06 ^a	0.44±0.02 ^a	306.3	80.9
Q3	0.67±0.01 ^a	0.78±0.06 ^a	171.1	89.7

En general, Q3 presentó mayor actividad fungistática, obteniendo valores de CQ₅₀ para crecimiento radial de 18.9, 6.7 y 6.2 g/L para Q1, Q2 y Q3, respectivamente. Al ser más efectivos, Q2 y Q3 se utilizaron para los bioensayos, observando una inhibición de germinación de esporas >50%. Ambos quitosanos alteraron la morfología del hongo, ocasionando disminución en la longitud de hifas terminales e hinchamiento de esporas e hifas respecto al CH₃-COOH (Fig.1). Asimismo, incrementó las divisiones mitóticas y disminuyó la formación de septos del hongo.

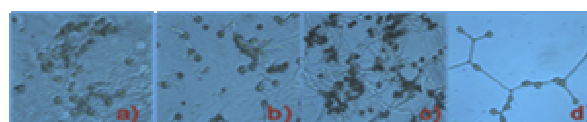


Fig.1. Imágenes morfológicas de *A. parasiticus*.

a) Q3, b) Q2, c) CH₃-COOH, d) C₆H₇O₂K

Como respuesta al estrés ocasionado por los quitosanos, el hongo incrementó la producción de AF totales con respecto a los controles; no obstante, la concentración de AFB1 disminuyó con respecto al control de agua (Tabla 2).

Tabla 2. Cuantificación de aflatoxinas

	AF totales (ppb)	AFB1 (ppb)
Q2	700±14.14 ^a	160.59±22.46 ^a
Q3	750±14.14 ^b	241.04±19.09 ^a
C ₆ H ₇ O ₂ K	590±35.35 ^c	359.39±39.95 ^b
CH ₃ -COOH	680±14.14 ^{cd}	131.99±24.49 ^a
Control agua	530±14.14 ^d	308.05±19.98 ^b

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0.05$)

En conclusión el quitosano de bajo PM afectó el crecimiento y morfología de *A. parasiticus*, pero aumentó la producción de AF en maíz, limitando su consumo tanto animal como humano.

AGRADECIMIENTOS

Al CONACyT, por el financiamiento otorgado a través de los proyectos clave No. 58249 y No. 53493 J1, y la beca otorgada para estudios de posgrado.

REFERENCIAS

1. Fang, S.W., Li, C.F., Shih, D.Y. (1994). Antifungal activity of

V Simposio Iberoamericano de Quitina
Sociedad Iberoamericana de Quitina
Marzo, 2010, Santiago, Chile

Chitosan and its preservative effect on low-sugar candied kumquat. *Journal of Food Protection*, 2(56): 136-140.