

EFFECTO DE FITORREGULADORES *in vitro* PARA INDUCCIÓN DE CALLO EMBRIOGÉNICO EN *Agave potatorum* Zucc

Aguilar-Jiménez D.^{1*}, Ballinas O. S. R.², Soriano R. K.², Orzuna C. C.², Nieva C. A.M.², Alanis B. J. J.², Barboza C. M.³

¹Docente del Programa Educativo de Agrobiotecnología, ²Estudiantes del Programa Educativo de Agrobiotecnología, ³Rector

Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros. Prolongación Reforma No. 168, Barrio de Santiago Mihuacán, C. P. 74420, Izúcar de Matamoros, Puebla, México.

*Autor para correspondencia: aguillard229@gmail.com

Introducción

Los agaves son plantas resistentes a zonas áridas y semiáridas. El 75 % se encuentran en México. *Agave potatorum* es altamente demandado en Puebla y Oaxaca para la elaboración de mezcal y la demanda de plantas va en aumento. Una alternativa de propagación es el cultivo de tejidos vegetales *in vitro* (Aureoles *et al.*, 2008). Actualmente, se han implementado biorreactores como alternativa para la micropropagación comercial, no obstante, los resultados han sido estadísticamente iguales al cultivo *in vitro* convencional (Pérez-de-León, *et al.*, 2020). En ese tenor, la embriogénesis somática puede ser la solución en la obtención masiva de plantas de agave (Álvarez-Aragón, *et al.*, 2020). Por ello, el objetivo del presente trabajo fue evaluar dos fitoreguladores que induzcan la embriogénesis somática en *Agave potatorum* Zucc bajo condiciones *in vitro* para su posterior micropropagación comercial.

Materiales y métodos

El material vegetal empleado fue a partir de plantas colectadas en la comunidad de Tepexi de Rodríguez, Puebla. Se emplearon las sales inorgánicas de Murashige y Skoog (MS) (1962) modificadas en su concentración, adicionando tiamina 0.4 mg·L⁻¹, mio-inositol 100 mg·L⁻¹ y sacarosa 30 g·L⁻¹. Posteriormente, el medio de cultivo se dividió en partes iguales para incorporar cinco concentraciones de citocinina y auxina de forma

separada (C₁, C₂, C₃, C₄ y C₅), formando así, un diseño factorial 5x5 con cinco repeticiones por tratamiento. Se ajustó el pH a 5.7 ± 0.01 y se esterilizó en autoclave ($121\text{ }^{\circ}\text{C}$ a 1.5 Kg.cm^2 de presión) durante 20 minutos. En cada recipiente se colocó un brote de *Agave potatorum* de forma vertical, y con los datos obtenidos para las variables: porcentaje de respuesta, diferenciación de callos, maduración y germinación de embriones somáticos, se realizó un análisis de varianza y se aplicó la prueba de Tukey ($\alpha=0.05$) para comparar el efecto medio de los tratamientos con ayuda del paquete estadístico Minitab17.

Resultados y Discusión

Los resultados indican que los tratamientos: T₃, T₄ y T₅, no favorecieron la presencia de raíz porque aumentó de forma logarítmica la concentración de citocinina, la cual, tiene cierto antagonismo con respecto a la acción de auxina favoreciendo la formación de brotes e inhibiendo la formación de raíz (Taiz y Zeiger, 2006). No obstante, para el objetivo del trabajo hubo nula respuesta (callo embriogénico) (Cuadro 1) cuando sólo se adicionó citocinina. Por lo tanto, las respuestas obtenidas sugieren que los mejores tratamientos (T₁₃, T₁₄, T₁₉, T₂₀, T₂₄ y T₂₅) para la obtención de callo embriogénico, están constituidos por la combinación de auxina-citocinina a partir de la concentración de 0.5 mg.L^{-1} (Figura 1), resultados sobresalientes con respecto a los obtenidos por Álvarez-Aragón, *et al.* (2020). Por lo tanto, en *Agave potatorum* la formación de callo embriogénico depende de la presencia de auxina.

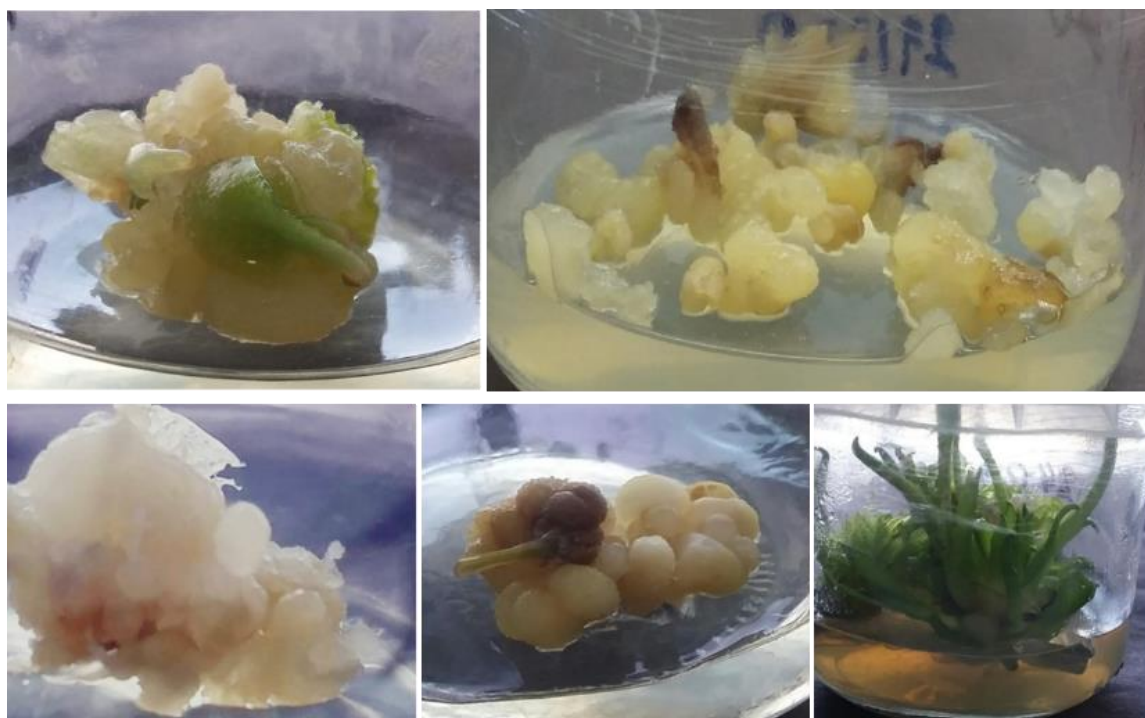
Cuadro 1. Inducción de callo embriogénico

Tratamiento	Porcentaje de respuesta (%)	Tipo de callo	Número de brotes	Longitud de brotes (cm)	Número de raíz	Longitud de raíz (cm)
T ₁	0	0	$1 \pm 0\text{ b}$	$2.76 \pm 0.42\text{ b}$	$1.6 \pm 0.55\text{ a}$	$0.64 \pm 0.27\text{ a}$
T ₂	0	0	$1 \pm 0\text{ b}$	$3.52 \pm 0.84\text{ a}$	$0.6 \pm 0.9\text{ b}$	$0.3 \pm 0.42\text{ b}$
T ₃	0	0	$0.8 \pm 0.84\text{ b}$	$0.32 \pm 0.23\text{ c}$	$0 \pm 0\text{ c}$	$0 \pm 0\text{ c}$
T ₄	0	0	$6 \pm 3.39\text{ a}$	$0.52 \pm 0.23\text{ c}$	$0 \pm 0\text{ c}$	$0 \pm 0\text{ c}$
T ₅	0	0	$6 \pm 1\text{ a}$	$3.04 \pm 0.52\text{ ab}$	$0 \pm 0\text{ c}$	$0 \pm 0\text{ c}$

T6	80	2	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T7	100	2	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T8	100	2	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T9	100	2	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T10	100	1	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T11	100	2	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T12	100	2	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T13	100	3	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T14	100	3	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T15	100	2	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T16	100	1	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T17	100	2	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T18	100	2	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T19	100	3	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T20	100	3	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T21	80	3	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T22	80	2	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T23	80	2	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T24	100	3	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C
T25	100	3	0 ± 0 b	0 ± 0 C	0 ± 0 C	0 ± 0 C

Valores con la misma letra dentro de columnas, son estadísticamente iguales con base a la prueba de Tukey (p=0.05).

Figura 1. Inducción y diferenciación de callos potencialmente embriogénicos in vitro en *Agave potatorum* Zucc.



Fuente: elaboración propia

Conclusiones

La obtención de callos embriogénicos dependió de la interacción de auxina con citocinina; y según la concentración de citocinina, se obtuvo respuesta organogénica directa a partir de brotes *in vitro* (presencia de raíz o de brotes) en *Agave potatorum*.

La auxina favoreció la formación de callos potencialmente embriogénicos en todas las concentraciones, con o sin citocinina, los cuales, presentaron diferente apariencia en color y textura.

Referencias

Álvarez-Aragón, C., Arzate-Fernández, A. M., Martínez-Martínez, S. Y. y Martínez-Velasco, I. (2020). Regeneración de plantas de *Agave marmorata* Roez, vía embriogénesis somática. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 23(36): 1-13. ISSN: 1870-0462.

Aureoles, R. F., Rodríguez De la O, J. L., Legaria, S. J. P., Sahagún, C. J., Peña, O. M. G. (2008). Propagación *in vitro* del "maguey bruto" (*Agave inaequidens* Koch), una especie amenazada de interés económico. *Revista Chapingo serie horticultura*, 14(3):263-268.

Pérez-de-León, A. V., Caamal-Velázquez, J. H., Alamilla-Magaña, J. C., Criollo-Chan, M. A., Chanatasig-Vaca, C. I., Garruña-Hernández, R. (2020). Alternativas innovadoras en la micropropagación de agaves mezcaleros. *Temas de Ciencia y Tecnología*, 24(71): 41-48.

Taiz L, Zeiger E (2006) *Fisiología Vegetal*, Volumen 2. Publicacions de la Universitat Jaume 1, Los Ángeles California; ISBN: 978-84-8021-601-2.