



INCREMENTO EN LA CAPTACIÓN DE Cr, Mn Y Pb POR EFECTO DEL ESTRÉS BIÓTICO EN CULTIVOS *IN VITRO* DE RAÍCES DE *Thypha latifolia* (ESPADAÑA) y *Scirpus americanus* (TULE).

María del Carmen Barrón Cruz y María del Socorro Santos Díaz

Centro de investigación y Estudios de Posgrado de la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Manuel Nava 6, CP 78210, Tel. (444) 826-24-40 ext. 506, Fax (444) 826-23-72, San Luis Potosí, México (email: iram_chinos@yahoo.com; ssantos@uaslp.mx).

Palabras clave: cultivo *in vitro*, *Scirpus americanus*, *Thypha latifolia*, estrés biótico

Introducción. En la literatura se ha descrito que el ataque por patógenos (estrés biótico) induce la síntesis de metabolitos secundarios y/o proteínas específicas de defensa (1). En los cultivos *in vitro* el estrés biótico puede inducirse por adición de extractos o fracciones purificadas de paredes fúngicas (quitosan) o bacterianas (celulasa). En el laboratorio se cuenta con cultivos *in vitro* de raíces de tule y espadaña capaces de remover Pb, Cr y Mn (2). Los objetivos de este trabajo fueron: a) determinar si la remoción de los metales se debía a un proceso de adsorción y/o absorción y b) analizar si el estrés biótico incrementaba la capacidad de los cultivos para remover los metales.

Metodología. Las raíces de tule y espadaña se lavaron con agua jabonosa y se desinfectaron con preservativo vegetal, PPM (10 mg/l). Se cultivaron en medio de Murashige y Skoog (MS) con 2 mg/l de AIA y 30 g/l de sacarosa, pH 5.7. El estrés biótico se indujo agregando al medio de cultivo 50 µg/ml de celulasa ó 50 µg/ml de quitosan. Los metales se añadieron en concentraciones de 15 µg/l de Cr, 60 µg/l de Pb ó 1.8 mg/l de Mn a tiempo 0 (fase lag) o al 4º día (fase lineal). Los cultivos se mantuvieron en agitación constante a 135 rpm, 25°C y fotoperíodo de 16 h de luz y 8 h de oscuridad. Las raíces se colectaron a los 8 días y se lavaron con HNO₃ 0.01 M para liberar el metal adsorbido. Luego se digirieron con HNO₃ concentrado para cuantificar el metal adsorbido. La concentración de metal adsorbido y adsorbido se determinó por espectrofotometría de absorción atómica y horno de grafito.

Resultados y discusión. Las raíces de tule y espadaña absorbieron el 90 % de Pb y Cr, en tanto que el Mn fue preferentemente adsorbido (70 %). Los datos sugieren que la captación de Pb y Cr podría involucrar la participación de transportadores específicos, mientras que la adsorción del Mn podría deberse a unión con agentes quelantes o componentes de la pared celular. La remoción de Pb en los cultivos control de espadaña fue mayor cuando el metal se añadió en la fase activa de crecimiento. No hubo diferencia con los otros metales en relación al tiempo de adición del metal. En presencia de quitosan se observó un incremento de 2.5 y 3 veces en la captación de Pb y Mn, respectivamente, cuando el metal se adicionó al inicio del cultivo. No hubo diferencias en la captación de Cr al adicionar el metal a tiempo 0 o al 4º día (Cuadro 1). La adición de celulasa no generó un incremento en la captación de ninguno de los metales analizados en los cultivos de espadaña excepto en Pb adicionado a tiempo 0. En el caso de las raíces de tule la remoción de Pb y Mn aumentó

ligeramente en presencia de quitosan. Se observó una remoción 2.8 veces mayor de Pb en medios con celulasa al adicionar el metal a tiempo 0. La presencia de celulasa también incrementó 2 veces la captación de Cr cuando se adicionó el metal en la fase activa de crecimiento. La mayor remoción de Mn por las raíces de tule se presentó en presencia de quitosan al añadir el metal al 4o. día.

Cuadro 1. Remoción total de metal por cultivos *in vitro* de raíces de espadaña

Tratamiento	Remoción de metal (µg/g)			
	Adición (día)	Pb	Cr	Mn
Control	0	81.28	30.74	1296.45
	4	116.53	36.799	1211.04
Quitosan	0	199.8	24.96	3808.05
	4	105.07	29.13	2261.01
Celulasa	0	100.57	25.34	1018.32
	4	69.872	23.09	924.38

Cuadro 2. Remoción total del metal por cultivos *in vitro* de raíces de tule

Tratamiento	Remoción total de metal (µg/g)			
	Adición (día)	Pb	Cr	Mn
Control	0	158.10	53.52	3813.93
	4	193.53	55.82	3242.85
Quitosan	0	195.75	54.31	5807.46
	4	247.60	37.36	6462.54
Celulasa	0	429.73	54.42	4972.45
	4	237.43	106.54	4303.783

Conclusiones. Los cultivos de raíces *in vitro* de tule y espadaña removieron Pb y Mn por un proceso de absorción en tanto que la remoción de Mn se debe a un fenómeno de adsorción. El estrés biótico favoreció la captación de Pb y Mn en los cultivos *in vitro* de tule, y de Pb, Cr y Mn por cultivos de espadaña.

Referencias.

- Becker, H. and Sauerwein, M. Manipulating the biosynthetic capacity of plant cell cultures, *In: Secondary Products from Plant Tissue Culture*. Charlwood V., Rhodes M.J.C. Ed. Clarendon Press, Oxford, 1990, pp. 43-55.
- Barrón Cruz M.C. Fitoextracción de metales pesados por cultivos de raíces *in vitro* de *Scirpus americanus* (Tule) y *Thypha latifolia* (Espadaña). Tesis de licenciatura en Químico Farmacobiólogo. Facultad de Ciencia Químicas. UASLP, 2004.