



## EFFECTO DEL ESTRÉS OSMÓTICO E HÍDRICO SOBRE LA CAPTACIÓN DE Cr, Mn Y Pb POR 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](mailto:iram_chinos@yahoo.com); [ssantos@uaslp.mx](mailto:ssantos@uaslp.mx)).

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

**Introducción.** No solo es posible realizar procesos de fitorestauración usando plantas completas. También se ha descrito en la literatura el uso de cultivos *in vitro* para la remoción de contaminantes ambientales. Estudios previos en nuestro laboratorio mostraron que las raíces de tule (*Scirpus americanus*) y de espadaña (*Thypha latifolia*) cultivadas *in vitro* remueven Pb, Cr y Mn del medio de cultivo. Estos cultivos se consideran como moderadamente hiperacumuladores (1). Ya que se conoce que modificando las condiciones de cultivo es posible incrementar la respuesta de las plantas a factores ambientales, en este trabajo se estudió el efecto de estrés abiótico sobre la capacidad de remoción de metales por las raíces de tule y espadaña.

**Metodología.** Las raíces de tule y espadaña se lavaron con agua jabonosa y se desinfectaron con preservativo vegetal, PPM (10 mg/l). El tejido se cultivó en medio de Murashige y Skoog (MS) con 2 mg/l de AIA y 30 g/l de sacarosa, pH 5.7. El estrés osmótico se indujo cultivando las raíces en 60 ó 90 g/L de sacarosa o glucosa. Para simular el estrés hídrico las raíces se mantuvieron en medio con 2.5 ó 5 % de polietilenglicol (PEG). Se adicionaron 15 µg/l de Cr, 60 µg/l de Pb ó 1.8 mg/l de Mn al 0 o al 4º día. Los cultivos se mantuvieron en agitación constante a 135 rpm, a 25°C y con fotoperíodo de 16 h de luz y 8 h de oscuridad. Los metales se cuantificaron por absorción atómica y horno de grafito.

**Resultados y discusión.** Las raíces de espadaña no captaron mayor cantidad de Pb y Cr en medios con 60 y 90 g/l de sacarosa, independientemente del tiempo de adición del metal. Solo se incrementó la remoción de Mn en medios con 90 g/L de sacarosa. En presencia de 60 g/l de glucosa la captación de Pb incrementó 1.8 veces y la de Cr 1.4 veces cuando el metal se añadió a tiempo cero y al 4º día, respectivamente. Concentraciones mayores de glucosa favorecieron la captación de Mn (Cuadro 1). El incremento de la remoción de Mn en medios con glucosa se debió a un incremento en la absorción del metal en tanto que en los medios con sacarosa correspondió a un proceso de adsorción. El estrés hídrico moderado, inducido con 2.5% de PEG, promovió la remoción de Pb cuando el metal se añadió a inicio del cultivo y de Cr al adicionar el metal al 4º. día. Las raíces de tule fueron más eficientes para remover los metales en presencia del estrés abiótico (Cuadro 2). La captación de plomo en medios con 90 g/l de sacarosa se duplicó al añadir el metal al 4º. Día. La de Mn se triplicó y cuadruplicó en medios con 60 g/l de glucosa tanto al añadir el metal al inicio del cultivo o en la fase lineal de crecimiento respectivamente.

Asimismo, la remoción de Cr fue 1.9 veces mayor que el control en medios con 60 g/l de sacarosa.

**Cuadro 1.** Remoción total del metal por las raíces de espadaña

Estrés	Remoción de metal (µg/g)			
	Adición (día)	Pb	Cr	Mn
Sac 30 (control)	0	81.28	30.74	1296.50
	4	119.56	36.79	1218.81
Sac 60	0	30.91	31.42	1079.92
	4	35.76	30.89	1027.27
Sac 90	0	77.63	40.75	1333.51
	4	78.36	31.66	1743.51
Glu 60	0	<b>143.49</b>	35.82	477.97
	4	72.18	<b>51.66</b>	567.79
Glu 90	0	110.56	28.31	<b>2032.92</b>
	4	97.49	23.93	<b>2158.44</b>
PEG 2.5	0	141.56	29.17	852.38
	4	128.59	46.67	1145.39
PEG 5	0	56.38	18.81	748.19
	4	114.95	25.74	569.69

**Cuadro 2.** Remoción total del metal por las raíces de tule

Estrés	Remoción de metal (µg/g)			
	Adición (día)	Pb	Cr	Mn
Sac 30 (control)	0	164.72	62.77	4489.16
	4	196.74	66.09	4800.21
Sac 60	0	98.12	<b>123.40</b>	1840.85
	4	74.80	96.46	2463.68
Sac 90	0	215.45	79.86	3357.38
	4	<b>373.32</b>	87.61	2932.83
Glu 60	0	120.97	75.01	<b>14820.34</b>
	4	125.57	86.88	<b>19648.07</b>
Glu 90	0	95.72	77.75	2101.17
	4	87.61	79.75	2537.38
PEG 2.5	0	125.14	94.63	889.99
	4	72.63	41.07	1890.52
PEG 5	0	75.039	32.30	9307.73
	4	70.29	31.74	4618.34

**Conclusiones.** Fue posible incrementar la captación de metales por cultivos *in vitro* de raíces de tule y espadaña al aplicar un estrés abiótico. Con base en la cantidad de Mn removido en medios con glucosa, las raíces de tule se pueden considerarse como hiperacumuladoras de este metal.

### Referencias.

1. 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 Ciencias Químicas. UASLP, 2004