



# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



## ANÁLISIS DE LA PRESENCIA DE COMPUESTOS BIOACTIVOS EN HUMUS LÍQUIDO

Dulce María Zavala Rodríguez, Felipe Arreguín-Valencia e Ignacio García-Martínez

Laboratorio de Bioproductos y Medio Ambiente, Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec. Av. Tecnológico s/n esq. Av. Central, Ecatepec 55210, Estado de México. e-mail: [igarcia@tese.edu.mx](mailto:igarcia@tese.edu.mx)

Palabras clave: fitorremediación, bioacumulación, hiperacumulación

### Introducción.

La vermicomposta puede ser utilizada como componente base para la elaboración de sustratos especializados de uso agrícola. Sin embargo, el emplearlos sin un adecuado análisis, puede provocar diversos efectos en las plantas, debido a la presencia de metabolitos o compuestos bioactivos. Esto ha incentivado el uso de los bioensayos con semillas sensibles, para evaluar los efectos sinérgicos de estas sustancias sobre la germinación y el crecimiento de las plantas.

### Metodología.

Se emplearon muestras de humus líquido, obtenido a partir de vermicomposta, efectuaron diluciones acuosas, como estándar de referencia se utilizó Acido indol-acético (AIA). Se utilizó el *Bioensayo de la germinación. Análisis por FTIR.*

### Resultados y discusión.

Las muestras de HL y AIA en sus diferentes concentraciones, prácticamente no afectaron el patrón de germinación. Los tratamientos TC, TD, TE,  $10^{-4}$ ,  $10^{-6}$ ,  $10^{-8}$  y  $10^{-10}$  promovieron la germinación total, no existiendo un efecto significativo de inhibición. Por tanto, los tratamientos TA, TB y  $10^{-2}$  son un factor que afecte la capacidad germinativa de las semillas, probablemente debido a compuestos que inhiban la germinación, pues aún cuando la concentración de las muestras de HL y AIA es baja, se observa un claro efecto. Siendo *Medicago sativa*, la que es menos sensible a la presencia de compuestos estimulantes. El análisis del índice de germinación no mostró diferencias significativas en el tratamiento empleando *Lepidium sativum*. Esto sugiere que, en condiciones de presencia de HL, existe una respuesta inhibitoria o fitotóxica. Sin embargo para los bioensayos empleando *M. sativa* y *R. sativus* se observa un efecto estimulante. Generalmente la velocidad de germinación aumenta en forma directa con algunos factores como la temperatura, agua y la presencia de bioestimulantes. Los resultados se observa un efecto estimulante para las tres semillas empleadas, siendo solo los tratamientos TA, TB y  $10^{-2}$  los que inhiben la velocidad de germinación. Los resultados del índice de germinación obtenidos para HL y AIA indicarían una mayor sensibilidad de *Lepidium sativum* y *Raphanus sativus* a sustancias fitotóxicas o estimulantes presentes.

En la comparación de los espectros de las muestras de AIA y de HL observamos una similitud entre ambos espectros aunque con ciertas variaciones, en el espectro de HL se observa que presenta una serie de pequeñas

señales a lo largo de todo el espectro esto se atribuye a que puede existir una pequeña contaminación que contenga la muestra cerca de la longitud de onda de los  $2900\text{ cm}^{-1}$  se observa un desplazamiento muy marcado mientras que el espectro de AIA no lo muestra, sin embargo se concluye que se trata de un mismo compuesto por ambas muestras debido a la similitud de los espectros de infrarrojo.

Tabla 1. Valores del Porcentaje de Germinación

Tratamiento	Concentración	Germinación %		
		<i>L. sativum</i>	<i>M. sativa</i>	<i>R. sativus</i>
Control	00	100 *	100 *	100 *
HL	TA: 1 mg/mL	0 *	0 *	0 *
	TB: $10^2$ mg/mL	0 *	50 *	0 *
	TC: $10^4$ mg/mL	100 *	100 *	100 *
	TD: $10^6$ mg/mL	100 *	100 *	100 *
	TE: $10^8$ mg/mL	100 *	100 *	100 *
AIA	T02: $10^2$ mol/L	0 *	95 *	0 *
	T04: $10^4$ mol/L	100 *	85 *	100 *
	T06: $10^6$ mol/L	100 *	85 *	100 *
	T08: $10^8$ mol/L	100 *	100 *	100 *
	T10: $10^{10}$ mol/L	100 *	85 *	100 *

Tabla 2. Valores del Índice de Germinación

Tratamiento	Concentración	Índice de Germinación		
		<i>L. sativum</i>	<i>M. sativa</i>	<i>R. sativus</i>
Control	00	1 *	5.3 *	1 *
HL	TA: 1 mg/mL	0 *	0 *	0 *
	TB: $10^2$ mg/mL	0 *	0.5 *	0 *
	TC: $10^4$ mg/mL	1 *	5.7 *	5.3 *
	TD: $10^6$ mg/mL	1 *	5.6 *	5.9 *
	TE: $10^8$ mg/mL	1 *	5.7 *	5.9 *
AIA	T02: $10^2$ mol/L	0 *	0.9 *	0 *
	T04: $10^4$ mol/L	1 *	0.8 *	8.8 *
	T06: $10^6$ mol/L	1 *	0.8 *	5.7 *
	T08: $10^8$ mol/L	1 *	1 *	5.9 *
	T10: $10^{10}$ mol/L	1 *	4.2 *	5.9 *

a, b, c, d Medias con la misma letra no son significativamente diferentes (P<0.05)

Tabla 3. Valores de la Velocidad de Germinación

Tratamiento	Concentración	Velocidad de Germinación		
		<i>L. sativum</i>	<i>M. sativa</i>	<i>R. sativus</i>
Control	00	100 *	83.3 *	100 *
HL	TA: 1 mg/mL	0 *	0 *	0 *
	TB: $10^2$ mg/mL	0 *	50 *	0 *
	TC: $10^4$ mg/mL	100 *	83.3 *	83.3 *
	TD: $10^6$ mg/mL	100 *	99 *	96.7 *
	TE: $10^8$ mg/mL	100 *	93.3 *	96.7 *
AIA	T02: $10^2$ mol/L	0 *	95 *	0 *
	T04: $10^4$ mol/L	100 *	85 *	85 *
	T06: $10^6$ mol/L	100 *	85 *	93.3 *
	T08: $10^8$ mol/L	100 *	100 *	96.7 *
	T10: $10^{10}$ mol/L	100 *	65 *	96.7 *

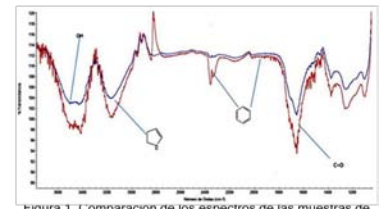


Figura 1. Comparación de los espectros de las muestras de AIA (azul) y HL (rojo)

### Conclusiones.

La descripción del potencial estimulante de las muestras de Humus Líquido, se establece con mayor sensibilidad en los bioensayos con *Lepidium sativum* y *Raphanus sativus*, en comparación a los bioensayos con *Medicago sativa*. El IG, como variable que integra diferentes grados de estimulación y/o fitotoxicidad, representa un indicador más robusto para describir el potencial estimulante de un material orgánico. Este índice permitió evaluar el grado de empleo requerido para el Humus Líquido con fines de uso agrícola. El índice y velocidad de germinación de las semillas son afectados por la presencia de compuestos bioestimulantes presentes en las muestras de Humus Líquido. Existe evidencia suficiente para determinar la presencia de compuestos similares al Acido Indol-Acético.

### Bibliografía

- Perez Barrán C.; Arreguín-Valencia F. y García-Martínez I. (2010). COMPOSTAS 4. Compuestos bioactivos en Humus. Investigación Universitaria Multidisciplinaria. EN PRENSA. ISSN: 1665-692X.
- García-Martínez Ignacio y Arozarena Daza Noel. (2009) A compost extract with plant growth regulator activity. Crop Research (Int. J. on Crops). 37(1,2 & 3): 72-77.