



ACTIVIDAD RESPIRATORIA DE UN SUELO CONTAMINADO CON BIFENILOS POLICLORADOS DURANTE SU TRATAMIENTO POR BIOESTIMULACION.

Daniel R. Rocha Lay, Ma. Dolores Díaz Cervantes y Refugio Rodríguez Vázquez (*)

(*) Departamento Biotecnología y Bioingeniería-CINVESTAV, Av. Instituto Politécnico Nacional 2508, Col. San Pedro Zacatenco, C.P. 07360, México, DF. Tel: (55)5061-3316, rerovaz@yahoo.com.mx.

Palabras clave: bioestimulación, bifenilos policlorados, respiración.

Introducción. Los bifenilos policlorados (BPCs) son compuestos cloroaromáticos tóxicos que por su aplicación como fluidos dieléctricos se han acumulado en sistemas bióticos y abióticos (1); por lo que su remoción es necesaria. La bioestimulación consiste en la activación de la población microbiana del suelo a tratar mediante la adición de nutrientes en condiciones favorables para poder así lograr una biodegradación del contaminante. La respiración es una medida indirecta de la actividad heterotrófica microbiana del sistema, la producción de CO₂ y consumo de O₂ indican que hay crecimiento de biomasa capaz de metabolizar el contaminante (2).

En este trabajo se determinó la influencia de la bioestimulación de un suelo contaminado con BPCs sobre la actividad respiratoria.

Metodología. Se realizó la caracterización fisicoquímica del suelo contaminado proveniente del municipio de Alpuyecá, Morelos. Se efectuó la bioestimulación en cultivo sólido, con 50g totales de suelo más grano de café, en base a un diseño experimental 2⁵⁻², con la adición de grano de café, NaNO₃, KH₂PO₄ y agua para cubrir deficiencias nutricionales y tener las relaciones C/N/P deseadas. La actividad heterotrófica se determinó monitoreando CO₂ y O₂ mediante cromatografía de gases (3). El análisis estadístico se realizó con el software SAS 6.08 para determinar el análisis de varianza, de regresión y comparación de medias con un nivel de confianza del 95%.

Cuadro 1. Matriz del diseño experimental 2⁵⁻² y niveles de codificación.

Nivel	S/G	CS	CG	C/P	C/N
+	94/06	No estéril	No estéril	100/05	100/20
-	98/02	Estéril	Estéril	100/01	100/11
Tratamiento	S/G	S	CG	C/P	C/N
1	-1	-1	-1	1	1
2	1	-1	-1	-1	-1
3	-1	1	-1	-1	1
4	1	1	-1	1	-1
5	-1	-1	1	1	-1
6	1	-1	1	-1	1
7	-1	1	1	-1	-1
8	1	1	1	1	1

Variables: S/G= relación suelo-grano de café, CS= condición del suelo, CG= condición del grano, C/P= relación carbono-fósforo, C/N= relación carbono-nitrógeno.

Resultados y Discusión. La evaluación de las características del suelo mostró un pH de 8.3, lo que favorece el crecimiento de bacterias; % C= 4.2 que se toma como 100% para plantear las relaciones C/P/N, %N=0.097, %P=0.00033. La figura 1 muestra la actividad heterotrófica cuantificada como la producción de CO₂.

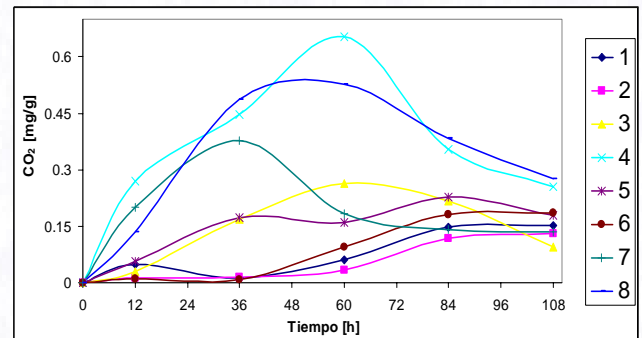


Fig. 1. Actividad heterotrófica medida como la producción de (mgCO₂/g suelo seco) en cultivo sólido. T=28°C.

Durante las primeras 36h la actividad heterotrófica incrementa en los tratamientos debido a la bioestimulación de los nutrientes adicionados. Los tratamientos 4 y 8 presentaron mayor actividad a las 60h, lo que indica una asimilación de los nutrientes del suelo. El análisis estadístico para los diferentes tiempos en la producción de CO₂, considerando solo efectos simples, mostró que C/P y C/S tienen efecto significativo (p<0.044) ambas a niveles altos de codificación (+); los tratamientos que no presentaron diferencia significativa (p>0.05) son 4 y 8. Con respecto al consumo de O₂, el análisis estadístico indicó que la variable que afecta principalmente es la condición del suelo (p<0.0254) un nivel + (no estéril). Se calculó el coeficiente respiratorio del cultivo (CO₂/O₂) a los diferentes tiempos y se mostró que tuvo un comportamiento aerobio <5 (3).

Conclusiones. La bioestimulación favorece la actividad heterotrófica, las variables que tuvieron mayor influencia son la condición del suelo (no estéril) y la relación alta carbono/fósforo 100/05. La relación S/G, la condición CG, y C/P no poseen influencia significativa sobre la actividad heterotrófica. Los tratamientos 4 y 8 son los que favorecen la actividad respiratoria a 60h. El tratamiento que se recomienda es el 8 con una relación S/G de 94/06, suelo no estéril, grano no estéril, relación 100/05 para C/P y relación 100/20 para C/N.

Bibliografía.

- Fernández, J, (2001). Estudio de las variaciones en la relación de congéneres de bifenilos policlorados durante el tratamiento biológico de un suelo contaminado: debido a la interacción de *Phanerochaete chrysosporium* y la flora autóctona. Tesis de Doctorado, CINVESTAV-IPN, pag. 16-20
- Mitchel, D, (1992). Biomasa determination in solid-state cultivation. En: *Solid Substrate Cultivation*. El Sevier Science Publishers, UK., pag. 53-66.
- Meléndez, J, Amezcua, M, Alvares, P, Rodríguez, R. (2006). Phenantrene removal by *Penicillium frequentans* grown on a solid-state culture: effect of oxygen concentration. *Env.Tech. Vol 27*.