



Recuperación de un suelo afectado por incendio con compost de residuos sólidos urbanos: respuesta microbiana y enzimática

Campitelli, Paola Andrea
Soler-Rovira, Pedro
Ceppi, Silvia Beatriz
García-Gil Gallegos, J.C.

Ponencia presentada en la IX Reunión Nacional Científico Técnica de Biología de Suelos. I Congreso Nacional de Biología Molecular de Suelos.
Santiago del Estero, Argentina, 4 al 6 de septiembre de 2013



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.

El Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Córdoba (RDU), es un espacio donde se almacena, organiza, preserva, provee acceso libre y procura dar visibilidad a nivel nacional e internacional, a la producción científica, académica y cultural en formato digital, generada por los integrantes de la comunidad universitaria.



RECUPERACIÓN DE UN SUELO AFECTADO POR INCENDIO CON COMPOST DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS: RESPUESTA MICROBIANA Y ENZIMÁTICA

Campitelli, P.^{1*}; Soler-Rovira, P.²; Ceppi, S.¹; García-Gil Gallegos, J.C.²

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Valparaiso s/n, Ciudad Universitaria, Córdoba CP 5000, Argentina. *e-mail: paolacam@agro.unc.edu.ar

² Instituto de Ciencias Agrarias, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Serrano 115 bis, 28006, Madrid, España.

Los incendios forestales constituyen un problema ambiental grave debido a la destrucción de la vegetación y a la degradación y cambio de las propiedades del suelo (Turrión et al., 2012).

Córdoba es una Provincia mediterránea de clima semiárido con otoños e inviernos secos, en los cuales es común la ocurrencia de incendios, especialmente al final de la estación seca.

Los incendios consumen parte o toda la biomasa vegetal y cobertura de los suelos, así como la materia orgánica de suelo (MOS), alteran la actividad y estructura de la comunidad microbiana y pueden causar la desnaturalización de las enzimas afectando al ciclo de los nutrientes. Sin embargo, existe poca información respecto al efecto que el fuego tiene sobre la actividad enzimática en suelos forestales (Zhang et al., 2005).

Con el propósito de minimizar los daños causados por los incendios y la degradación producida es necesario estabilizar las cenizas y mejorar la estructura del suelo; la aplicación de materiales orgánicos con alto contenido de nutrientes y diversidad microbiana, puede ayudar a restablecer las propiedades del suelo. En este sentido el uso de compost como enmienda para la restauración del suelo y regeneración de la forestación en suelos quemados esta incrementado (Curtis and Claassen, 2009).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto que la adición de dos dosis de compost proveniente de residuos sólidos municipales (RSM) provoca sobre las propiedades químicas, microbiológicas y enzimáticas en un suelo quemado (SQ) y su testigo no quemado (ST).

El suelo fue extraído de la localidad de San Agustín, Córdoba (Argentina), se clasifica como Ustorthent típico. Se tomaron muestras representativas del SQ y el suelo ST de los 5 cm superficiales. Los restos vegetales y de cenizas no fueron removidos. El experimento de incubación se llevó a cabo con las muestras SQ y ST. Las dosis aplicadas de RSM fueron 0, 60 y 120 Mg ha⁻¹, aplicados al SQ y ST y homogeneizados al inicio del experimento de incubación. Los tratamientos se llevaron a cabo por triplicado, con un contenido hídrico de aproximadamente el 50% de la capacidad de campo y se incubaron a 28±1 °C en estufa de incubación. Se tomaron muestras de los tratamientos a los 0, 7, 14, 21 y 30 días.

Los resultados se expresaron en base seca. A las muestras de SQ y ST se les determinó pH y conductividad eléctrica (CE) en relación 1:2,5 (suelo:agua) y carbono oxidable (Cox) por el método de Walkey y Black. Al RSM se les determinó pH y CE en relación 1:5 (enmienda:agua) y Carbono Orgánico Total (COT) con un analizador elemental Shimadzu TOC-VCSH. El contenido de Nitrógeno Total (NT) se determinó por el método de Kjeldahl (Sparks, 1986). Durante la incubación se determinó: respiración basal (RB) utilizando el método del sensor de presión (OxiTop, WTW, Weilheim, Germany) determinando el oxígeno consumido a intervalos de 1 hora hasta respiración constante; Carbono Soluble en Agua (CSA) por el método de Nelson y Sommers. (1982); Carbono de Biomasa Microbiana (Cbio) de acuerdo a la técnica propuesta por Vance et al. (1987); actividad deshidrogenasa (Desh) según el método descrito por Garcia et al. (1993); actividad Fosfatasa (Fos) de acuerdo al método descrito por Tabatai y Bremner (1969); actividad β-glucosidasa (β Glu) por la técnica propuesta por Tabatai (1982) y actividad ureasa (Ure) de acuerdo a Nannipieri et al. (1980).

El SQ mostró un incremento significativo en la CE (98%) y un leve incremento en los valores de pH (5%), COT (3%) y NT (7,5%). El efecto de los incendios sobre la comunidad microbiana es complejo y puede variar desde la reducción, la eliminación o la no incidencia. En este estudio se observó que el contenido de Cbio fue un 70% mayor en el SQ. El contenido de Cbio mostró una correlación positiva importante con el CSA (0,42) y la actividad Desh (0,70) (p≥0.001). El mayor contenido de Cbio en el SQ puede ser atribuido a las mayores concentraciones de CSA y NT que pueden

contribuir como sustratos de C y N para el crecimiento de la población microbiana. Este comportamiento es coincidente con lo observado por Anderson et al. (2004). La restitución de las condiciones de humedad y temperatura en el ensayo de incubación y la adición de compost de RSM provocaron un incremento del Cbio al inicio de la incubación y en ambos suelos, siendo más significativo con la mayor dosis de enmienda incorporada (50% en el SQ y 140% en el ST). El efecto del fuego sobre la actividad enzimática fue variable. La Desh fue un 50 % menor en el SQ, indicando que la actividad metabólica global de la microbiota edáfica implicada en los procesos de descomposición se afectó por los cambios inducidos por el incendio sobre los sustratos y la estructura de las comunidades microbianas (Hernández et al., 1997). El compost produjo una reactivación de la Desh en ambos suelos, siendo más significativo en el ST (200% en la mayor dosis). El SQ mostró un significativo descenso (96%) de la actividad Fos probablemente debido al incremento del CSA, la retroalimentación negativa causada por el fósforo mineral del SQ o por la pérdida de vegetación que implica una menor contribución de las raíces a la síntesis de esta enzima (Rietl and Jackson, 2012). El fuego puede producir algunas alteraciones moleculares de los compuestos orgánicos del suelo que actúan como sustratos para la actividad β Glu y que pueden inducir cambios en su estructura por ser menos biodegradables y no reconocibles por las enzimas específicas del suelo (Almendros y González-Vila, 2012). El agregado de la enmienda en el SQ solo provocó un ligero incremento de la actividad β Glu respecto al ST (8,8%) enmendado lo cual indicaría la inhibición de esta enzima por la disponibilidad de sustratos. La Ure fue un 40 % mayor en el SQ, lo cual podría atribuirse a una mayor presencia de formas hidrolizables de N procedente de la necromasa forestal. La adición de compost provocó una estimulación inicial de la Ure en ambos suelos y una disminución posterior, probablemente debido a un aumento de los metabolitos de tipo amoniacales procedentes de la degradación de los materiales orgánicos incorporados con la enmienda lo que provocaría un descenso en la síntesis de esta enzima (McCarty et al., 1992). La RB incremento significativamente con el agregado de enmienda tanto en el SQ (entre 66 a 126%) como en el ST (entre 58 a 96%). Sin embargo, el incremento de la RB en el SQ fue menor al obtenido con igual dosis de enmienda en el ST.

El suelo afectado por incendio mostró cambios regresivos en sus propiedades biológicas y bioquímicas que favorecen la vulnerabilidad de estos sistemas edáficos ante los fenómenos de degradación. La actividad microbiana y enzimática se ve afectada negativamente en los suelos quemados, pudiendo atribuirse a cambios en la composición de la microbiota edáfica. El uso de compost ayuda a reactivar la actividad microbiana y restablecer las funciones ecológicas del suelo.

Bibliografía consultada

- Almendros G., Gonzalez-Vila F.J. 2012. A review. Spanish J. Soil Sci. 2, 8-33.
- Anderson, M., Michelsen, A., Jensen, M., Kjoller. 2004. Soil Biol. & Biochem. 36, 849-858.
- Curtis, M.J., Claassen, V.P. 2009. Restor. Ecol. 17 (1), 24-32.
- García, C; T Hernández; F Costa; B Ceccanti & G Maciandaro. 1993. In: Proceeding of the XI Int. Symp. of Env. Biochem. J. Gallardo-Lancho (Ed.), Salamanca, pp. 89-100.
- Hernández, R., García, C., Reinhardt, I. 1997. Biol. Fertil. Soils 25, 109-116.
- McCarty, GW; DR Shogren & JM Bremner. 1992. Biol. Fertil. Soils 12, 261-264.
- Nannipieri, P., Ceccanti, B., Cervelli, S., Matarese, E. 1980. Soil Sci. Soc. Am. J. 4, 1011-1016.
- Nelson, D.W., Sommers, L.E. 1982. Eds; A.L. Page, R.M. Miller, D.R. Keeney, Madison, WI. P. 539.
- Rietl A.J., Jackson C.R. 2012. Soil Biol. Biochem. 50, 47-57.
- Sparks, D.L., Page, A.L., Helmke, P.A., Loeppert, R.H. 1996, Madison, WI pp 1390.
- Tabatabai, M.A. Soil enzymes in Methods of Soil Analysis, Part 2. Madison, WI 1982, p 903.
- Tabatabai, M.A., Bremner, J.M. 1969. Soil Biol. Biochem. 1, 301-307.
- Turrión, M.B., Lafuente, F., Mulas, R., López, O., Ruiperez, C., Pando, V. 2012. Journal of Environmental Management 95, 245-249.
- Vance, E.D., Brookes, P.C., Jenkinson, D. 1987. Soil Biol. Biochem. 19, 703-707.
- Zhang, Y.M., Wu, N., Zhiou, G., Bao, W. 2005. Applied Soil Ecology 30, 215-225.