

## GLOMALINA EN UN SUELO DE UN ECOSISTEMA FORESTAL ANDINO PATAGÓNICO

Defrieri, R.L., Catán S., Quinteros M.C., Sarti G., Efron D.

Cátedra de Química General e Inorgánica, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, defrieri@agro.uba.ar, Avda San Martín 4453, CABA, Argentina.

### Introducción

Los hongos micorrízicos arbusculares (HMA) son microorganismos simbioses que forman asociaciones mutualísticas con raíces de la mayoría de las plantas superiores. Los HMA contribuyen a la nutrición mineral de la planta hospedera, protegen frente a estreses, bióticos como abióticos, valorándose en la actualidad su rol en el almacenamiento de C del suelo. La simbiosis induce cambios fisiológicos al aumentar la tasa fotosintética, redistribuyendo el carbono fijado, con mayor proporción en las raíces, lo que representa un aumento notable en la disponibilidad por actividad microbiana. Además, los HMA producen glomalina, una glicoproteína insoluble, de elevado peso molecular. El comportamiento recalcitrante de la misma y su característica hidrófoba, que protege las hifas de las pérdidas de nutrientes y agua, sugieren que es una biomolécula muy estable con lenta velocidad de degradación y una vida media entre 6-42 años, dependiendo del ecosistema, suelo, condiciones ambientales y del manejo de los suelos. La estructura química de la glomalina contiene un alto porcentaje de carbono, llegando a representar hasta un 52% del carbono total en suelos orgánicos, el cual es incorporado al suelo mediante descomposición de los propágulos fúngicos. Juega un papel fundamental en la estabilidad estructural de los suelos y según Rillig et al. (2003) la glomalina puede usarse como un indicador de los efectos del cambio de uso de suelo.

Estas proteínas fúngicas pueden extraerse desde el suelo o desde las hifas de hongos, obteniéndose distintas fracciones según el procedimiento de extracción. Entre ellas la fracción glomalina fácilmente extraíble (GFE) que es considerada un material recientemente depositado en el suelo y de naturaleza muy lábil y otra fracción la glomalina total (GT) que corresponde a la proteína fuertemente unida a las partículas del suelo (Lovelock *et al.*, 2004).

El C de respiración microbiana es considerado un indicador de la actividad microbiológica, siendo la actividad de enzimas extracelulares una medida del potencial que tiene el suelo de llevar a cabo los procesos bioquímicos responsables de la liberación de nutrientes para plantas y microorganismos a través de la transformación de la materia orgánica.

El **objetivo** de este estudio fue evaluar el contenido de GT y GFE en un suelo bajo la influencia de la especie forestal Pino radiata (*Pinus radiata* D. Don.), en dos parcelas, cada una con diferente tiempo de implantación y vincularlos con el carbono orgánico y propiedades biológicas y bioquímicas del suelo.

El sitio de investigación se encuentra en Chubut, Argentina. El suelo es un Andisol. Se seleccionaron al azar 10 árboles de cada una de dos parcelas de bosque implantado con la especie dominante Pino radiata, una con 50 años (P50) de implantación y otra con 20 años (P20). Se tomaron muestras superficiales (0 -10cm) de suelo. Sobre las mismas se efectuaron las determinaciones: glomalina total (GT) (Lovelock et al., 2004); glomalina fácilmente extraíble (GFE) (Morales et al., 2005); carbono de respiración; carbono orgánico, fósforo disponible y actividades de enzimas  $\beta$ -glucosidasa, fosfatasa ácida y proteasa.

### Resultados

Los valores hallados en los niveles de GT y GFE resultaron significativamente ( $p < 0,05$ ) mayores en el suelo del sitio con 50 años de implantación (16,9 y 4,1 mg/g<sub>suelo</sub> respectivamente) respecto del suelo de P20 (10,7 y 2,8 mg/g<sub>suelo</sub> respectivamente).

Los mayores valores para las actividades enzimáticas extracelulares fosfatasa ácida, proteasa y  $\beta$ -glucosidasa correspondieron al suelo bajo Pino más añoso (824,7  $\mu\text{g p-nitrofenol g}^{-1}_{\text{suelo h}^{-1}}$ ; 503,2  $\mu\text{g tirosina g}^{-1}_{\text{suelo h}^{-1}}$  y 184,5  $\mu\text{g p-nitrofenol g}^{-1}_{\text{suelo h}^{-1}}$  respectivamente), comparando con el de P20 (450,9  $\mu\text{g p-nitrofenol g}^{-1}_{\text{suelo h}^{-1}}$ ; 354,6  $\mu\text{g tirosina g}^{-1}_{\text{suelo h}^{-1}}$  y 164,2  $\mu\text{g p-nitrofenol g}^{-1}_{\text{suelo h}^{-1}}$  respectivamente). En concordancia, Yadav y Tarafdar (2004), señalan que la edad fisiológica de los árboles tiene directa incidencia en la actividad de las enzimas, especialmente en la fosfatasa ácida. Por otro lado, los contenidos de P disponible variaron significativamente siendo 37,3 mg P kg<sup>-1</sup><sub>suelo</sub> para el suelo bajo P50, y de 59,1 mg P kg<sup>-1</sup><sub>suelo</sub> para el otro. Al existir mayores niveles de P disponible, en el suelo de bosque de P20 se genera una disminución en la actividad de fosfatasa, ya que el producto final de la reacción enzimática generaría una retroalimentación o retroinhibición.

Los mayores valores del C de respiración y de actividades enzimática vinculadas a los ciclos del C, P y N encontrados en el suelo bajo P50, podría vincularse con los mayores niveles de glomalina hallados, ya que la misma, al influir en el mejoramiento de los agregados del suelo y generar mayor contenido de C orgánico (67,3 para P50 y 20,0g. kg<sup>-1</sup><sub>suelo</sub> para P20), causarían en el mismo una mayor actividad de los microorganismos del suelo, tal como lo muestran los valores del C de respiración (33,5 mg C-CO<sub>2</sub>/100g<sub>suelo</sub> en suelo bajo P50 y 17,3 mg C-CO<sub>2</sub>/100g<sub>suelo</sub> en P20) y de las actividades de las enzimas evaluadas en este trabajo.

### **Conclusiones**

Los niveles de glomalina, como las actividades biológicas y bioquímicas fueron influenciadas por el tiempo de implantación, siendo significativamente mayores en el suelo de la parcela de Pino radiata con más años de implantación, en concordancia con el aumento de C orgánico. Esto es de interés ambiental por la contribución en el secuestro del CO<sub>2</sub> atmosférico.

Estos efectos deberían tenerse en cuenta, considerando que en el manejo de un bosque es importante mantener fertilidad y productividad. Las plantaciones forestales implantadas se destinan principalmente a la producción de madera, disminuyendo así la presión sobre los bosques nativos, debiéndose propender a un manejo del sistema forestal sustentable.

### **Bibliografía**

Lovelock C; S Wright; DA Clark & RW Ruess. 2004. Soil stocks of glomalin produced by arbuscular mycorrhizal fungi across a tropical rain forest landscape. *J. Ecol.* 92: 278-287.

Morales A, CG Castillo, R Rubio, F Borie, JL Rouanet. 2005. Niveles de glomalina en suelos de dos ecosistemas del sur de Chile. *R.C. Suelo Nutr. Vegetal.* 5(1):37-45.

Rillig, M; PW Ramsey; S Morris & EA Paul. 2003. Glomalin, an arbuscularmycorrhizal fungal soil protein, responds to soil-use change. *Plant Soil.* 253: 293-299.

Yadav BK, Tarafdar JC. 2004. Phytase activity in the rhizosphere of crops, trees and grasses under arid environment. *Journal of Arid Environment.* 58: 285-293.