

Problemática abordada

La carbonilla, subproducto de la producción de carbón vegetal, constituye un residuo forestal con potencial de valorización como componente de sustratos alternativos y posible portador de inóculos de hongos micorrícicos arbusculares (HMA). El objetivo fue caracterizar las propiedades químicas de una muestra compuesta de carbonilla de Sistemas Forestales Campesinos en Santiago del Estero, para explorar su potencial uso como sustrato y soporte de inóculos de hongos formadores de micorrizas arbusculares (HFMA).

Metodología

La caracterización química de las muestras de carbonilla se realizaron con análisis de laboratorio para determinar: pH, M.O. N total P, K, Ca, Na, Fe, Zn, Pb, salinidad (SIC), Carbono Orgánico, Materia Orgánica, capacidad de retención de agua, CIC, CE, porosidad, densidad aparente. La muestra fue muestra compuesta (1:1:1:1) v/v de cada una de las 4 muestras recolectadas (Fig 1) y fueron analizados en laboratorios del INTA y en el Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres.

Tabla 1: Caracterización química de la carbonilla y condiciones documentadas para la simbiosis con HMA

Parámetro	Evidencia / condición reportada para HMA	Valor de la carbonilla	Lectura para este estudio
P extractable (Olsen)	En maíz inoculado con <i>Rhizophagus irregularis</i> , la mayor infección se observó con 9–18 mg P/kg; la infección fue menor a 4 y 60 mg P/kg. En trigo y maíz se han informado umbrales críticos de inhibición que varían con cultivo y estado fenológico.	62 mg/kg	Alerta principal. Este valor coincide con un nivel en el que se observó inhibición en ese experimento de maíz. No debe extrapolarse como un límite universal para todos los HMA.
CE	La salinidad puede reducir colonización e infectividad de HMA. En la clasificación edáfica utilizada en revisiones recientes, CE >4 dS/m corresponde a suelo salino; la respuesta de cada sistema puede variar.	1,2 dS/m	No indica salinidad elevada. No constituye, por sí sola, una condición preocupante para HMA.
pH	El pH modifica disponibilidad de nutrientes y puede afectar la simbiosis, pero no existe un valor universal de pH que inhiba o sea óptimo para todos los HMA.	7,6	Ligeramente alcalino. No permite afirmar inhibición de HMA por sí solo.
Materia orgánica	La materia orgánica puede favorecer condiciones del suelo y el desarrollo del micelio extrarradical, pero no existe un porcentaje universal de MO que defina un óptimo para HMA.	33,6 %	Característica potencialmente favorable como componente de sustrato; no es posible establecer un umbral específico para HMA.
N total	N y P regulan la simbiosis. La respuesta a la inoculación y al N depende de la planta, el hongo y la disponibilidad de nutrientes.	1,62 %	No permite establecer un límite de inhibición para HMA.
P total	El P total no equivale al P disponible para la planta. La regulación de la simbiosis está más directamente relacionada con la disponibilidad de Pi.	687 ppm	No debe utilizarse solo para inferir inhibición de HMA.
Ca, K, Fe y Zn	Son nutrientes esenciales y pueden interactuar con la nutrición de la planta y la simbiosis. No hay valores universales de estos elementos que permitan definir un límite de inhibición de HMA a partir de su concentración total.	Ca 40 g/kg K 4,0 g/kg Fe 860 mg/kg Zn 10 mg/kg	Se informan como características químicas de la muestra; no se clasifican como "óptimos" o "inhibitorios" para HMA sin información adicional sobre disponibilidad.
Na	El exceso de Na forma parte del estrés salino y puede afectar la simbiosis; debe interpretarse conjuntamente con la CE.	884 mg/kg	Debe considerarse junto con la CE. La CE de 1,2 dS/m no indica salinidad elevada.
Pb	No es un nutriente. Los metales potencialmente tóxicos pueden afectar plantas y microorganismos según concentración y biodisponibilidad.	<10 mg/kg	Inferior al límite de cuantificación informado para la muestra.

Resultados

Los resultados del laboratorio mostraron la baja CE y el contenido de MO resultan de interés para su evaluación como sustrato (Tabla 1). Sin embargo, el pH ligeramente alcalino y el contenido de Pextractable conducen a evaluar su influencia sobre el establecimiento de la simbiosis micorrícica, dado que una elevada disponibilidad de P limitaría la colonización por HMA (Tabla 1).

Conclusiones

Estos resultados constituyen una base para determinar la aptitud de la carbonilla como componente de sustratos y portador de inóculos micorrícicos.

Figura 1: Secuencia de recolección de la carbonilla, 1) en la playa del horno del carbón, 2) muestras de 10 kg y 3) muestras diferenciadas por tamaño de grano.

