

INTRODUCCIÓN

Se entiende por *biochar* el carbón obtenido de restos de biomasa, destinado a mejorar la fertilidad del suelo y contribuir al secuestro de carbono. Se promueve como una de las opciones para mitigar los efectos de los gases de efecto invernadero (IBI). Se han descrito múltiples efectos en los suelos tratados: mayor disponibilidad de agua, aumento de la retención de nutrientes, estímulo de la actividad microbiana lo que se traduce en una mejora de la productividad agrícola, si bien también se han observado en algunos casos efectos negativos, como la inmovilización de nitrógeno o un incremento de la degradación de la materia orgánica propia del suelo. (Lehmann, 2009).

Dada la elevada capacidad de absorción del *biochar*, se plantea la hipótesis de su utilidad para reducir las pérdidas por lixiviación del suelo, no tan solo de elementos minerales, sino también de materia orgánica soluble. Los resultados que se presentan sugieren que el *biochar* puede ser efectivo para disminuir la contaminación por materia orgánica soluble del subsuelo y de los acuíferos.

MATERIAL Y MÉTODOS

En este trabajo se presentan resultados de la aplicación en un suelo de viña de Tarragona de *biochar*, solo o en combinación con compost. El *biochar* fue producido mediante pirólisis lenta (500 °C) de cepas que habían llegado al final de ciclo (Fig. 1, Tabla 1). El suelo se desarrolla sobre depósitos aluviales pedregosos de pizarras y granitos principalmente y se caracterizan por una textura franco-arenosa, pH neutro con trazas de carbonatos, materia orgánica 1.6%, nitrógeno total 0,08 %, potasio asimilable 180 mg kg⁻¹ y fósforo asimilable 35 mg kg⁻¹.



Figura 1. Aspecto del *biochar* de cepas viejas obtenido por pirólisis lenta.

Tabla 1. Composición analítica del *biochar* de cepas obtenido por un proceso de pirólisis lenta.

pH	10,5
CaCO ₃ eq (%)	35
Materia orgánica (%)	40
Nitrógeno total (%)	0,4
Potasio (%)	1,6
Fósforo (%)	1,27

En las parcelas experimentales se aplicaron 3 tratamientos por triplicado (Fig. 2): *biochar* (SB), compost (SC) y una mezcla al 50% de *biochar* y compost (SBC). También se dejaron las respectivas parcelas de control, sin ninguna aplicación. En cada tratamiento se aplicó una cantidad equivalente a 5 t/ha de C. Con una sonda se tomaron en cada parcela muestras compuestas de suelo (a 0-10 cm de profundidad), que se secaron al aire y se tamizaron a 2 mm.



Figura 2. Aplicación de los tratamientos en la parcela experimental de Tarragona.

Entre otros parámetros, se analizó la concentración de C oxidable con dicromato de potasio y el C soluble en agua caliente (extracto 1:20 p/v a 105°C). Una vez separada por centrifugación la fracción soluble en agua caliente, se midió la absorbancia del extracto a 465 y a 660 nm, y se calculó la relación E4/E6. Esta relación es indicativa del grado de condensación de los compuestos orgánicos disueltos en el agua.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Concentración de C oxidable y soluble

En la figura 3 se muestra la concentración de C orgánico oxidable con dicromato en los distintos tratamientos y la respectiva concentración de C soluble en agua caliente. Se observa que a pesar de que se aplicó la misma dosis de C total en todos los tratamientos, los que contienen *biochar* presentan una concentración menor de C oxidable, lo que indica que contienen un C más estable (figura 3a).

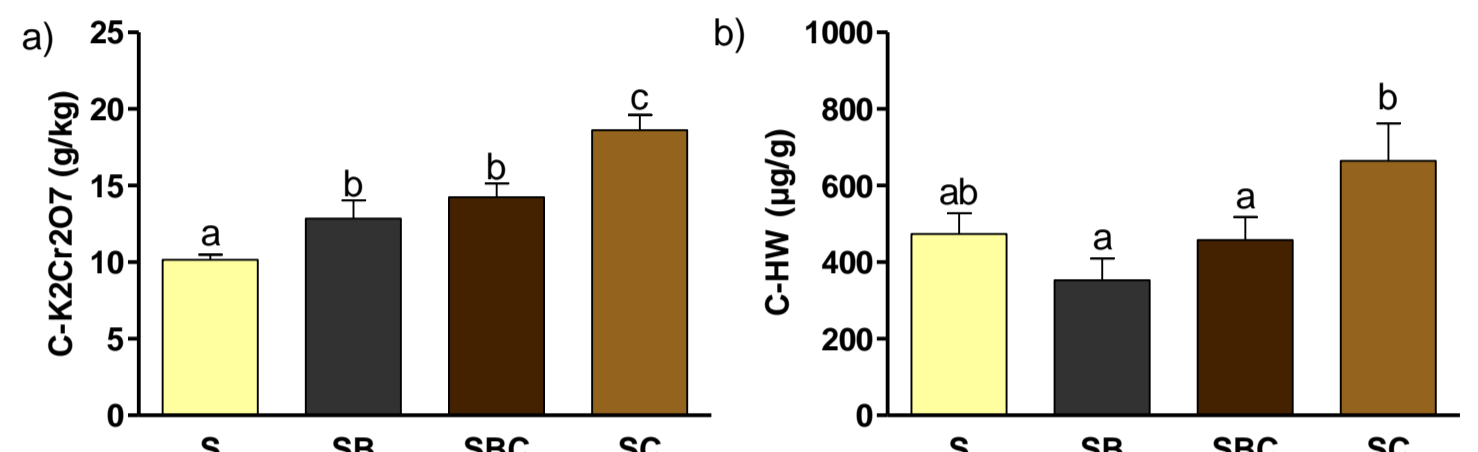


Figura 3. Concentración de C oxidable con dicromato (a) y C soluble en agua (b) en el suelo control (S), tratado con *biochar* (SB), con compost (SC) o la mezcla de ambos (SBC). Letras diferentes indican diferencias significativas (P<0.05).

En cuando al C soluble en agua, representa una pequeña fracción de C oxidable, inferior al 5%, pero que es significativamente menor en los tratamientos que contienen *biochar* (SB y SBC) en comparación con el de compost (SC), como se observa en la figura 3b.

Características de la materia orgánica soluble

En la figura 4 se muestran los valores de absorbancia a 465 nm del extracto en agua que son indicativos de la concentración de materia orgánica disuelta. Se observa que el tratamiento con *biochar* (SB) presenta valores equivalentes al del suelo control y que el compost libera mayor cantidad de compuestos orgánicos solubles (SC).

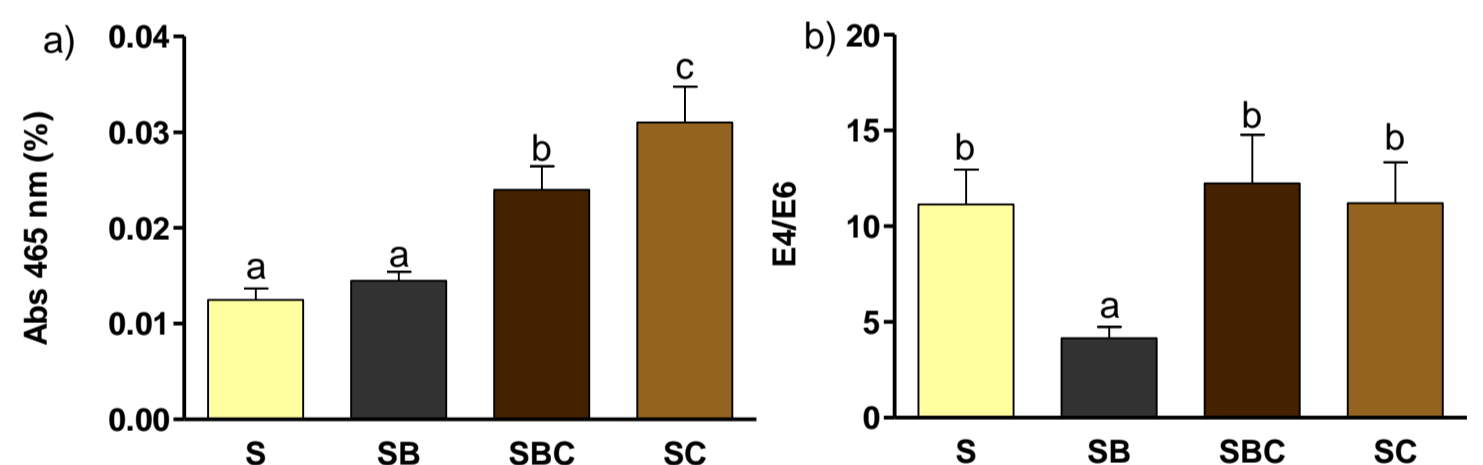


Figura 4. Absorbancia a 465 nm (a) y relación E4/E6 de los extractos en agua caliente del suelo control (S), tratado con *biochar* (SB), con compost (SC) o la mezcla de ambos (SBC). Letras diferentes indican diferencias significativas (P<0.05).

La relación E4/E6 (figura 4b) es mucho menor en el tratamiento exclusivo con *biochar* (SB) lo que indica que las sustancias orgánicas disueltas tienen estructuras más condensadas, probablemente menos reactivas con otros elementos del suelo.

CONCLUSIONES

Estos resultados indican que, la aplicación de *biochar*, además de aportar un C más estable, contribuye a se pierdan menos compuestos orgánicos por lixiviación y que aquellos que se solubilicen sean menos reactivos con metales u otros elementos. Por lo tanto puede ser una práctica adecuada para secuestrar carbono y reducir riesgo de contaminación de acuíferos.

REFERENCIAS

- IBI - International Bio-char Initiative (IBI) www.biochar-international.org
- LEHMANN, J. (2009) Biochar for Environmental Management: Science and Technology. Ed Earthscan, London, UK, 404 p.
- BLACKWELL, P., KRULL, E., BUTLER, G., HERBERT, A., SOLAIMAN, Z. (2010). "Effect of banded biochar on dryland wheat production and fertiliser use in south-western Australia: an agronomic and economic perspective". Australian Journal of Soil Research 48, 531-545.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido subvencionado parcialmente por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España, mediante la cofinanciación con fondos FEDER (AGL2012-40037-C02-01).