



Mejora de la fertilidad de suelos degradados mediante el uso de residuos orgánicos y árboles de crecimiento rápido

M. Adami ¹, P. Madejón ¹, J.M. Murillo ^{1*}, J. Alaejos ², M. Fernández ², E. Madejón ¹

¹Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS, CSIC) Sevilla, España.

²Dpto. Ciencias Agroforestales. Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Universidad de Huelva, España.

*Autor para la correspondencia: murillo@irnase.csic.es

Los suelos de clima Mediterráneo están caracterizados por bajos contenidos de materia orgánica y nutrientes, lo que los hace susceptibles de sufrir rápidos procesos de degradación. La aplicación de residuos orgánicos para aumentar su fertilidad y el establecimiento de árboles de crecimiento rápido para obtener biomasa, y por tanto un beneficio económico, es una solución viable para estos suelos degradados. Para evaluar la viabilidad de esta alternativa se seleccionó una parcela con suelo degradado en el campus de “La Rábida” (Huelva). La parcela se dividió en 24 parcelas, con un diseño de bloques al azar. En la mitad de ellos se plantó *Populus x euroamericana* clon I-214 y en la otra mitad *Eucalyptus globulus* Labill. (julio 2011). Posteriormente (noviembre 2011) a un tercio de los bloques se les añadió alperujo (A, 4 kg por árbol), a otros ocho se les añadió compost de biosólidos (CB, 2.25 kg por árbol) y en los restantes (8) no se realizó ninguna adición (control). Los suelos se muestrearon a dos profundidades (0-20 y 20-40 cm) tres meses después de la adición de los composts. En el caso de *Populus* (estaquillas de 15 cm de altura) no se presentan datos, ya que esta especie no sobrevivió a las condiciones experimentales establecidas. De julio 2011 a julio 2012 se hizo un seguimiento del crecimiento del eucalipto, así como de sus niveles nutricionales. La adición de las enmiendas incrementó los valores de nutrientes disponibles (K, N y P), MO y carbono hidrosoluble en los primeros 20 cm de suelo. Este efecto resultó algo más consistente en los suelos donde previamente se había plantado *Populus*. Sin embargo, en los suelos donde crecen los eucaliptos este efecto es menos obvio, puesto que la propia rizosfera puede afectar a la distribución de nutrientes y contribuir activamente a su absorción. La presencia de plantas sin adición de enmiendas también produjo efectos positivos en la mayoría de los parámetros químicos estudiados. En cuanto a las propiedades bioquímicas, tanto la adición de enmiendas como la presencia de la planta (eucalipto) tuvieron un efecto positivo en las actividades enzimáticas estudiadas (deshidrogenasa, β -glucosidasa y ureasa, exceptuando la fosfatasa), especialmente en la profundidad de 0-20 cm. Por el momento no se han apreciado cambios en el crecimiento y biomasa del eucalipto debido a la adición de enmiendas. En cuanto a los niveles nutricionales, destacar que estuvieron dentro de los valores establecidos como “normales” en plantas leñosas. Finalmente, las concentraciones de elementos traza (As, Cd, Cr, Ni y Pb) en las hojas de eucalipto se mantuvieron dentro de los rangos considerados normales en plantas leñosas (excepto para Cu, superiores a este rango). Durante estos primeros meses de estudio no se han observado diferencias significativas entre tratamientos. Este hecho puede ser debido al poco tiempo transcurrido entre la adición de la enmienda y el muestreo del suelo, y a que las dosis de enmiendas aplicadas no son muy altas. Sin embargo, empieza a observarse cierto efecto positivo de las enmiendas, y presencia de planta sin enmiendas, sobre las propiedades químicas y bioquímicas del suelo, efecto que puede consolidarse a más largo plazo.

MEJORA DE LA FERTILIDAD DE SUELOS DEGRADADOS MEDIANTE ADICIÓN

DE RESIDUOS ORGÁNICOS Y ÁRBOLES DE CRECIMIENTO RÁPIDO

M. Adami¹, P. Madejón¹, J.M. Murillo^{1*}, J. Alaejos², M. Fernández², E. Madejón¹

¹ Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS), CSIC. Avda Reina Mercedes 10, 41012, Sevilla, España

² Dpto. Ciencias Agroforestales. Escuela Técnica Superior Ingeniería. Universidad de Huelva, España.*

murillo@irnase.csic.es



Introducción

Los suelos de clima mediterráneo se caracterizan por un bajo contenido de materia orgánica y nutrientes, lo que los hace susceptibles de sufrir rápidos procesos de degradación. La adición de residuos orgánicos para aumentar la fertilidad de estos suelos y el establecimiento de árboles de crecimiento rápido para obtener biomasa, y por tanto un beneficio económico, es una solución viable para valorizar suelos degradados.



Materiales y métodos

Área de estudio



Diseño y Muestreo de suelo y planta

Noviembre 2011

24 parcelas suelos degradados

12 Populus x euramericana
12 Eucalyptus glomus

Julio 2011

4 Parcelas sin enmienda (CONTROL)
4 Parcelas + COMPOST DE ALPERUJO (A)
4 Parcelas + COMPOST DE BIOSÓLIDO (CB)

4 Parcelas sin enmienda (CONTROL)
4 Parcelas + COMPOST DE ALPERUJO (A)
4 Parcelas + COMPOST DE BIOSÓLIDO (CB)



Muestreo suelos: a dos profundidades 0-20 cm y 20-40 cm. Marzo 2012

Muestreo Plantas: Seguimiento crecimiento y análisis de nutrientes y elementos traza. Marzo 2012

En el caso del Populus no se presentan datos de plantas ya que esta especie no sobrevivió debido al modo y época en que fue plantado (estaquillas de 15 cm de altura)

Resultados y discusión

Fertilidad de los suelos

• La adición de las enmiendas incrementó los valores de nutrientes disponibles (K, N y P), MO y C hidrosoluble en los 0-20 cm de suelo. Este efecto es claro en los suelos donde previamente se plantaron los Populus.

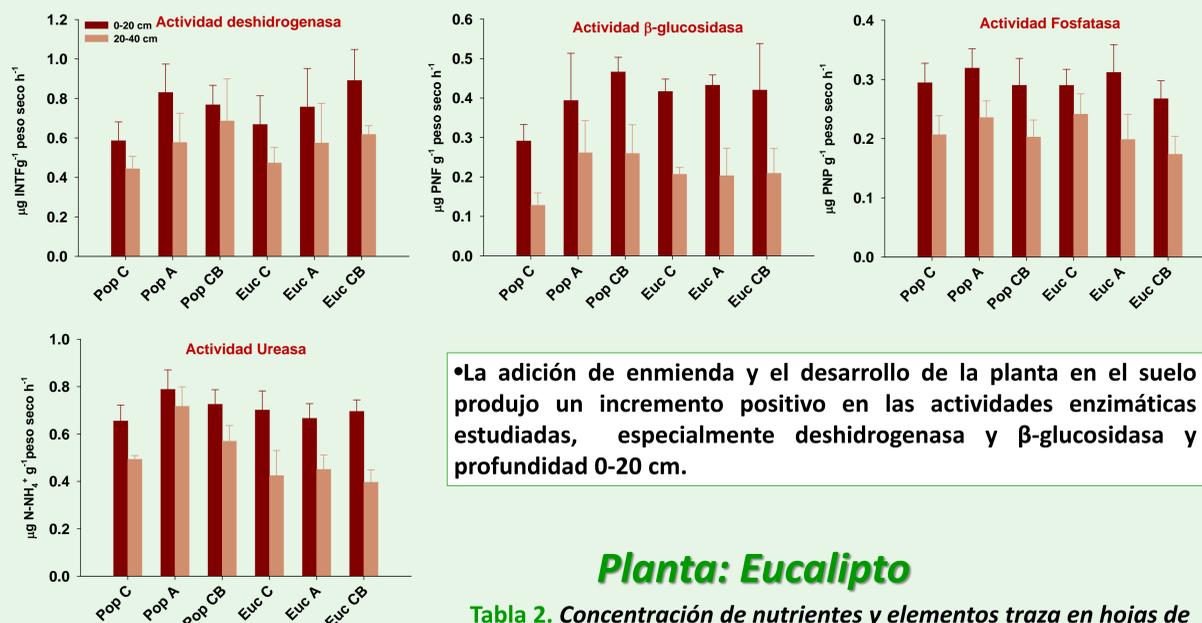
Tabla 1. Parámetros químicos de los suelos degradados relacionados con la fertilidad (6 meses después de la dicción de la enmienda y 9 meses después de plantar los árboles).

Especie	Enmienda	Profundidad (cm)	pH	MO (%)	N-Kjel (g kg ⁻¹)	P-disp	K-disp (mg kg ⁻¹)	C hidrosoluble
Populus	Control	0-20	6.12±0.21	1.27±0.15	0.51±0.06	11.2±2.05	70.0±17.0	144±14.0
	A		6.19±0.07	1.63±0.32	0.68±0.16	13.8±2.22	110±10.8	201±27.7
	CB		6.56±0.05	1.78±0.28	0.72±0.10	19.1±3.88	82±3.80	180±13.9
	Control	20-40	6.39±0.14	0.64±0.13	0.30±0.06	5.08±0.66	60.3±18.1	111±13.3
	A		6.17±0.06	1.24±0.26	0.45±0.09	5.63±1.20	51.3±2.80	154±18.6
	CB		6.50±0.04	0.93±0.14	0.57±0.17	6.98±1.12	100±31.1	167±25.1
Eucalipto	Control	0-20	6.11±0.27	1.37±0.20	0.63±0.11	10.2±0.44	71.5±5.3	154±20.1
	A		6.41±0.13	1.56±0.41	0.57±0.14	20.2±2.03	113±14.9	176±20.8
	CB		6.28±0.05	1.47±0.23	0.52±0.10	19.7±3.66	63.3±10.0	158±8.20
	Control	20-40	6.10±0.16	1.03±0.15	0.37±0.06	7.25±2.14	82.3±31.3	125±14.5
	A		6.33±0.20	0.85±0.05	0.46±0.18	10.6±2.42	60.0±14.4	134±20.1
	CB		6.43±0.07	0.94±0.16	0.44±0.11	7.35±3.49	43.5±7.80	123±19.4

• En los suelos donde están creciendo los eucaliptos este efecto es menos obvio, puesto que la propia rizosfera puede afectar a la variabilidad de nutrientes y además contribuye activamente a su absorción.

• La presencia de plantas (sin enmienda) también produjo efectos positivos en la mayoría de los parámetros químicos estudiados.

Actividades enzimáticas

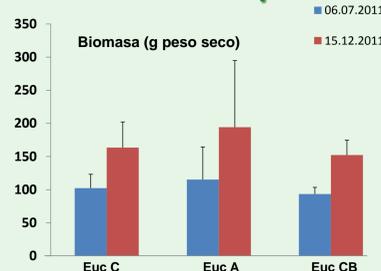


Planta: Eucalipto

Tabla 2. Concentración de nutrientes y elementos traza en hojas de eucalipto

Elemento	Control	Alperujo	Biosólido	Adecuado
N (g 100g ⁻¹)	1.43±0.56	1.39±0.07	1.63±0.32	2.0-2.8
P (g 100g ⁻¹)	0.19±0.03	0.14±0.01	0.13±0.03	0.14-0.26
K (g 100 g ⁻¹)	1.11±0.11	1.10±0.04	0.96±0.13	0.10-0.22
Cu (mg kg ⁻¹)	61.0±3.7	58.3±2.9	58.5±5.6	4-24
Zn (mg kg ⁻¹)	32.8±7.7	32.3±8.1	35.7±3.6	15-50
As (mg kg ⁻¹)	0.71±0.14	0.76±0.14	1.29±0.29	<2
Cd (mg kg ⁻¹)	0.09±0.04	0.08±0.03	0.08±0.02	0.02-2.4
Pb (mg kg ⁻¹)	1.86±0.25	1.59±0.22	1.84±0.45	1-8

Biomasa Eucalipto



• Por el momento, no se han apreciado cambios en el crecimiento y biomasa de Eucalyptus debido a la adición de la enmienda.

• Los nutrientes estuvieron dentro de los rangos considerados adecuados. • El contenido de elementos traza estuvo dentro del rango considerado adecuado para plantas leñosas, excepto para Cu, debido a una posible contaminación de los suelos).

Conclusiones

• Durante estos primeros meses de estudio no se han observado diferencias significativas entre tratamientos. Este hecho se debe al poco tiempo transcurrido desde la adición de las enmiendas y a que las dosis aplicadas no fueron altas. Sin embargo empieza a observarse un efecto positivo sobre las propiedades químicas y bioquímicas del suelo tras la adición de enmiendas y presencia de plantas (parcelas donde no se añadieron enmiendas).

Agradecimientos

• Proyecto de Excelencia Junta de Andalucía RNM-6398 .Valorización de la recuperación de suelos mediante el reciclaje de residuos orgánicos y la obtención de biomasa con fines energéticos.