

RSU y compost
de lodo
en el campo.



Aporte de Nitrógeno con RESIDUOS URBANOS

Por: M^a Del Mar Delgado*, Miguel Angel Porcel*, Rosario Miralles de Imperial*,
Natalia Bellido*, Eulalia Beltrán* y Manuel Bigeriego**

RESUMEN

El alto coste de fertilizantes orgánicos y el deterioro progresivo de la fertilidad natural del suelo por el empleo casi exclusivo de fertilizantes minerales sintéticos, han provocado en los últimos años un marcado interés por el uso de los residuos orgánicos en la fertilización de los diferentes cultivos agrícolas.

El objetivo de este estudio es determinar la mineralización del nitrógeno orgánico aportado por dos residuos: residuo sólido urbano (RSU) y compost de lodo, que han sido mezclados con tres suelos (ácido, básico y arena) después de 42 semanas de incubación en el laboratorio.

Los resultados mostraron la eficacia del compost como fertilizante nitrogenado, obteniendo un máximo de nitrógeno total mineral (NH_4+NO_3) en la semana 12 de incubación de $366.0 \text{ mgN}^- (\text{NH}_4+\text{NO}_3)/\text{Kg}$ en el suelo básico, $253.0 \text{ mgN}^- (\text{NH}_4+\text{NO}_3)/\text{Kg}$ en el suelo ácido y $258.0 \text{ mgN}^- (\text{NH}_4+\text{NO}_3)/\text{Kg}$ en la arena.

En el residuo sólido urbano (RSU) el nitrógeno queda inmovilizado durante todo el ensayo y solamente aparece algo de mineralización para los suelos ácido y básico en la semana 42 de incubación.

INTRODUCCIÓN

La necesidad de preservar el medio ambiente libre de contaminación exige una depuración de las aguas residuales antes de ser vertidas a los cauces receptores. En este proceso de depuración se generan elevadas

cantidades de residuos orgánicos llamados lodos o fangos, los cuales pueden utilizarse en agricultura, permitiéndose así el reciclado de la materia orgánica y elementos fertilizantes contenidos en ellos (Epstein E. and Keane D.B. 1978).

Los lodos y los residuos sólidos urbanos al tener un alto contenido en materia orgánica, tienen la capacidad potencial de suministrar energía y carbono para la actividad metabólica de los microorganismos del suelo. La velocidad con que las fuentes de nitrógeno orgánico se mineraliza depende de las propiedades del suelo y del residuo orgánico utilizado.

En este artículo se determina la cantidad de N inorgánico procedente de dos residuos que se mineralizan en tres tipos distintos de suelos con el fin de aumentar la asimilación de nitrógeno por los cultivos.

(*) Dpto. de Uso Sostenible del Medio Natural CIT-INIA.

(**) Dirección General de Ganadería.



MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó la capa superficial (0-20 cm) de los suelos que previamente se secaron al aire, y se tamizaron a través de una malla de 2 mm.

Los suelos proceden de la zona de la provincia de Madrid (Villanueva del Pardillo) que se identifica como suelo A (ácido), arenoso arcilloso y de (Alcalá de Henares) que es el suelo B (básico), franco arcilloso, al cual se le adicionó arena lavada en relación 1:1 para facilitar su aireación. Se utilizó arena como control.

El compost procede de una mezcla de lodos obtenida de cinco depuradoras de Madrid (Valdebebas, Butarque, Sur, Rejas y Sur Oriental) que fueron desecados aeróbicamente durante tres meses con volteos periódicos, sin agente estructurante. Este compost se encuentra dentro de los límites que marca el Real Decreto 1310/90 por el que se regula la utilización de lodos de depuradoras en el sector agrícola.

El RSU se ha recogido de la Planta de Tratamiento de Residuos Urbanos, Valdemingómez (Madrid). Las propiedades de los residuos están reflejados en la *Tabla 1*.

PROCESO DE INCUBACIÓN

Los dos residuos fueron mezclados con arena de mar, suelo A y suelo B; en el caso del suelo B se mezcló con 50% de arena de mar como ya se ha indicado anteriormente para facilitar su aireación.

La incubación se llevó a cabo en una cámara a temperatura de 35°C y la humedad controlada con un higrómetro (Termofix). Las muestras se mantuvieron a humedad

constante equivalente al 80% de su capacidad de campo mediante una solución nutritiva formada por:

0,002 M CaSO₄ · 2H₂O
 0,002 M MgSO₄
 0,005 M Ca (H₂PO₄)₂ · H₂O
 0,0025 M K₂SO₄

El compost y el RSU fueron mezclados con los suelos y a la arena en las siguientes cantidades: 0, 2'4, 4'8 y 9'6 gramos por 100 gramos de suelo, lo que corresponde aproxi-

madamente a 0, 15, 30 y 60 T por ha.

Previamente se determinó el nitrógeno inorgánico inicial, NH₄⁺ y NO₃⁻ separadamente por lixiviación con pequeñas cantidades de 0,01 M CaCl₂, hasta un total de 100 ml.

Se determinó el nitrógeno mineralizado en las 2, 4, 8, 12, 16, 24, 30, 36 y 42 semanas de incubación que se extrajeron de igual forma que el nitrógeno inicial.

Se realizaron tres repeticiones de cada tratamiento, lo que hace un total de 60 muestras.

El N_t se determinó por el método de



Compost de lodo

TABLA Nº 1: Características de los suelos y residuos utilizados

	PH 1:2.5 H ₂ O	Nº Total %	N-NO ₃ ⁻ Mg/Kg	N-NO ₄ ⁺ mg/Kg	C/N	C. Orgánico Oxidable %	C.E. dSm ⁻¹ 25°C
SUELO A	6,00	0,05	10,39	11,25	8,00	0,40	0,15
SUELO B	8,60	0,04	9,54	6,72	12,50	0,50	0,20
ARENA	6,20	-	1,47	5,13	-	-	0,08
COMPOST	6,80	2,56	411,00	60,92	6,94	17,76	4,61
RSU	7,00	1,88	317,00	1.824,20	12,09	22,73	9,09
Metales Pesados mg/kg							
	Cu	Zn	Pb	Ni	Cr	Cd	
SUELO A	14,60	35,70	44,90	8,60	22,20	0,26	
SUELO B	16,00	40,10	58,70	17,70	30,30	0,38	
COMPOST	322,00	2.539,00	285,00	69,20	1.420,00	5,60	
RSU	265,00	357,00	176,20	23,47	26,97	0,98	

Kjeldahl (Hesse P.R. 1971) y N-NO₃ por destilación (Bremner 1965). El nitrógeno inorgánico de los suelos, compost, RSU y lixivados de éstos se determinó por destilación del arrastre de vapor (Bremner 1965).

También se determinaron: pH: suelo/agua (1:2.5); Conductividad eléctrica: suelo/agua (1:5.0) (AOAC, 1984); Carbono oxidable (%): método Walkley Black. Los metales pesados (mg/kg) se determinaron en un espectrofotómetro de absorción atómica en un aparato Instrumentation Laboratory modelo IL-357 previa digestión ácida con agua regia (HNO₃/HCl, 1:3) (AOAC, 1984).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los modelos estimados cuando el residuo es compost de lodo se pueden observar en las **Figuras 1, 2 y 3**. La media del N-mineral (NH₄+NO₃) fue para el lodo de 253,0 mgN (NH₄+NH₄)/kg en el suelo A (ácido), 366,0 mgN (NH₄+NO₃)/kg en el suelo B (básico) y 258,0 mgN (NH₄+NO₃)/kg en la arena, todos ellos en la semana 12 de incubación. Esto puede ser debido al pH ya que la

elevación del pH trae como consecuencia un aumento de la capacidad de mineralización (Hart, P.B.S. and Sparling G.P. 1989).

Cuando el residuo utilizado es RSU (Figuras 4, 5 y 6) el nitrógeno mineral está inmovilizado. Esto puede ser explicado por la conversión de nitrógeno inorgánico en orgánico, como consecuencia de la actividad microbiana que incorpora nitrógeno en secuencias metabólicas para biosintetizar constituyentes celulares del organismo, en particular, proteínas (Kelley, K.R. and Stevenson F.J. 1987).

Solamente aparece algo de mineralización para el suelo ácido y básico en la semana 42.

BIBLIOGRAFÍA

–AOAC. 1984. Official methods of analysis of A.O.A.C. Washington.

–Bremner, J.M. 1965. Inorganic form nitrogen. In: C.A. Black (ed) Methods of soil analysis, Am. Soc. of Agron. Madison, Wis. 9:1179/1237.

–Epstein, E. and Keane D.B. 1978. Mineralization of nitrogen in sewage sludge and sludge compost. *J. Environ. Quality*. 7:217-222.

–Hart, P.B.S. and Sparling G.P. 1989. Organic nitrogen availability as a factor in determining efficiency of nitrogen fertilizer use. Proceeding of the workshop "Nitrogen in New Zealand Agriculture and Horticulture Palmerston North" 261-272.

–Hesse P.R. 1971. Total Nitrogen the Kjeldahl process. A Textbook of soil chemical analysis. Murray, Great Britain, 520 pp.

–Kelly, K.R. and Stevenson F.J. 1987. Effects of Carbon source on immobilization and chemical distribution of fertilizer nitrogen in soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 51: 946-951.

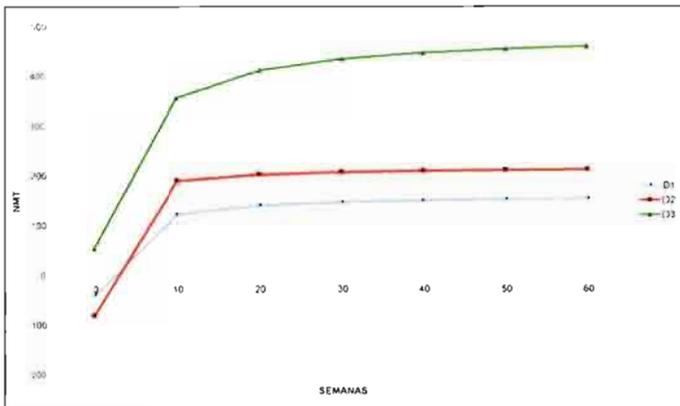


Fig. 1

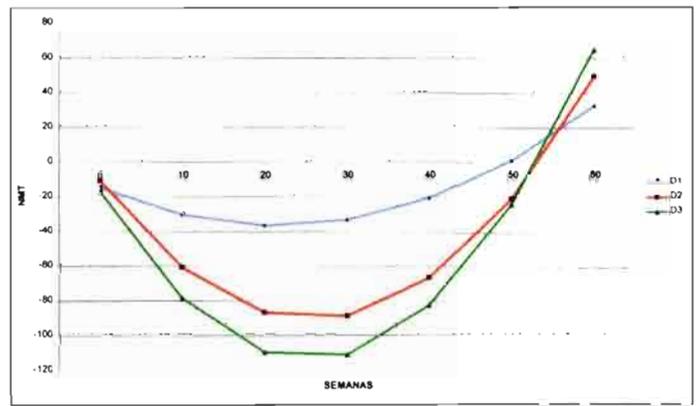


Fig. 4

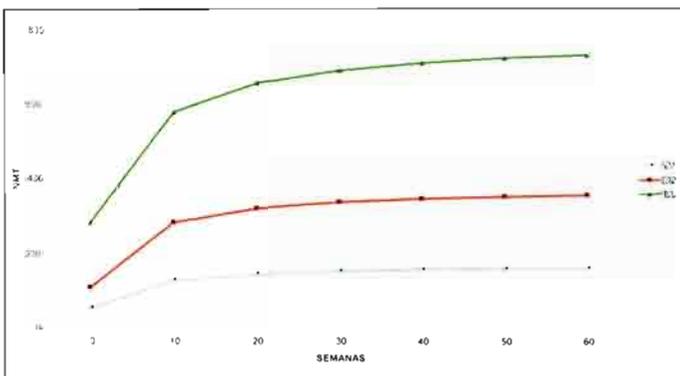


Fig. 2

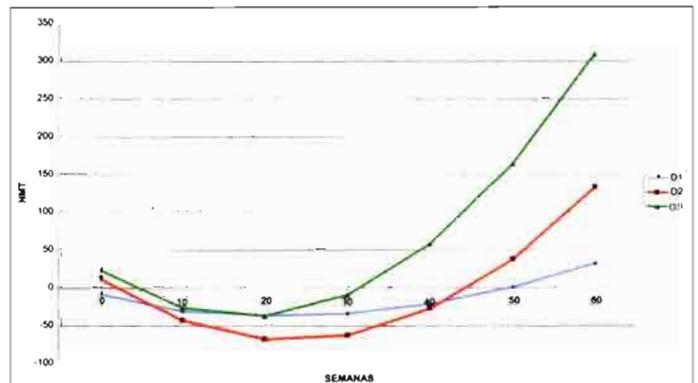


Fig. 5

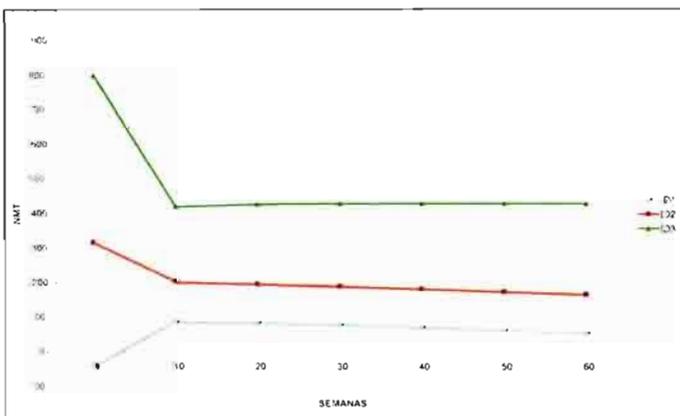


Fig. 3

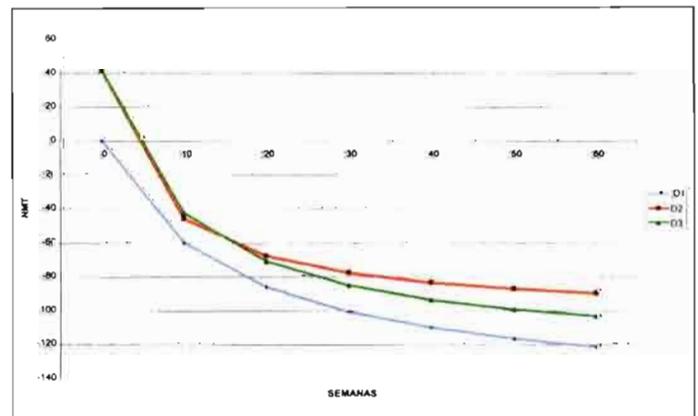
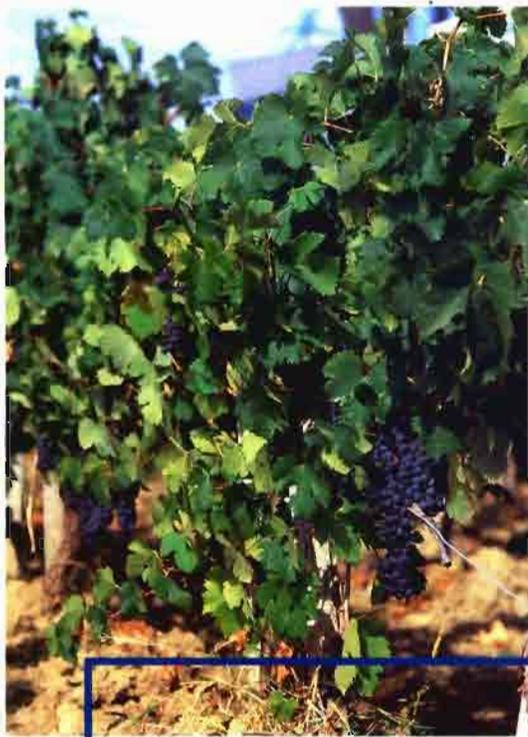


Fig. 6



NEW HOLLAND SERIE 86V

Especialista en todo



Ágil y compacto, ideal para el viñedo, donde el espacio de maniobra es limitado.

Los tractores de la Serie 86V, con una anchura de sólo 1044 mm, son perfectos para trabajar con la máxima eficacia. Gracias a la transmisión sincronizada pueden girar en lugares estrechos de forma rápida. La Serie 86V de New Holland es muy confortable y permite que cada función sea controlada fácilmente desde el puesto de conducción.

Para más información sobre productos, servicios y financiación pónganse en contacto con su concesionario New Holland más cercano.

Visite nuestra página web: www.newholland.com/es

Ambra lubricantes



NEW HOLLAND

Gente de confianza