

Compost de basura como fuente de fertilización orgánica comparado con fertilizante químico. Primer Ciclo¹

Inés Sotomayor R.²

INTRODUCCION

Desde el advenimiento de los fertilizantes minerales, los productos orgánicos han perdido importancia como fuentes de nutrientes para los cultivos, debido al costo del transporte de estos materiales voluminosos y a que, generalmente, su efecto inmediato como fertilizante es inferior al de los abonos minerales. Sin embargo, se estima que los fertilizantes orgánicos pueden tener un efecto residual y acumulativo superior a los productos minerales. Además, el aporte continuo de material orgánico induce otros efectos positivos no relacionados directamente con la disponibilidad de nutrientes. Los más conocidos de estos efectos son aquéllos relativos al mejoramiento de las propiedades físicas del suelo. Se citan también, en favor del uso de materiales orgánicos, efectos favorables sobre el equilibrio entre los microorganismos del suelo, equilibrio que se expresaría en una mayor resistencia a enfermedades y plagas del suelo (Stickelberger, 1974). También es posible que la adición continua de un material orgánico pueda causar efectos desfavorables por acumulación de elementos no deseados o por desequilibrios nutritivos.

Se infiere de lo anterior que las comparaciones entre materiales orgánicos y mine-

rales deben hacerse a largo plazo, para que los citados efectos acumulativos de los fertilizantes orgánicos puedan manifestarse en debida forma.

Hay pocas comparaciones de este tipo y muchas de ellas adolecen de defectos de diseño experimental que hacen dudosa su interpretación. En la Estación Experimental La Platina se ha llevado a cabo durante varios años una comparación entre abonadura orgánica (estiércol de vacuno) y mineral, en un ensayo de rotación trigo-frejol, a igualdad de unidades fertilizantes aplicadas. En trigo el rendimiento fue siempre mejor con la abonadura mineral y en frejol no hubo efecto de los fertilizantes (Martínez, 1978).

El objetivo de este estudio fue comparar una fertilización mineral con una orgánica a largo plazo bajo un régimen hortícola intensivo (2 cultivos en el año). El material orgánico elegido fue el compost de basura. La importancia de este material radica en la abundancia del material original (basura) y en los problemas que la acumulación y disposición de dicho material presenta a los servicios municipales de los grandes centros urbanos.

La presente publicación abarca un período de 4 años (1.er ciclo del ensayo) desde octubre de 1971 hasta diciembre de 1975.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se estableció en 1971 en la Estación Experimental La Platina (Santiago), en terreno no cultivado ni fertilizado. Cada parcela mide 100 m². El experimento es un factorial 2 x 2 en bloques al azar. Consta de

¹Recepción originales: 18 de abril de 1979.

La autora agradece la cooperación del Químico Sr. José Infante M. y de los Técnicos Agrícolas Srs. Marcelo Cornejo y Hernán Villegas.

²Ing. Agr. Programa Fertilidad de Suelos, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Casilla 5427, Santiago, Chile.

dos dosis de nitrógeno (200 y 400 Kg/ha anuales) y de dos fuentes de nitrógeno, una orgánica y otra inorgánica (compost de basura y urea), que hacen un total de 4 combinaciones: 1. Compost, 200 KgN/ha. 2. Urea, 200 KgN/ha. 3. Compost, 400 KgN/ha. 4. Urea, 400 KgN/ha. Para tener referencia de la fertilidad natural del suelo, se agregó un testigo que no intervino en el cálculo estadístico; pero se dan informaciones sobre él.

1. Fertilizantes

Como fuente de nitrógeno inorgánico se empleó urea y como fuente orgánica el compost de basura. Los tratamientos con urea se complementaron con superfosfato triple en las cantidades correspondientes al fósforo determinado analíticamente en el compost. El superfosfato y el compost se agregaron una vez al año; la urea, en mitades correspondientes a cada uno de los 2 cultivos anuales. Todos los abonos se echaron al voleo y se incorporaron con rastrillo, con excepción

del cultivo de tomate, el primero del ciclo, en que se colocaron en un surco al lado opuesto al de plantación.

El compost de basura se preparó con basura obtenida en la Municipalidad de la comuna de La Granja, a comienzos de cada año. Una cantidad aproximada de 100 m³ se apilaba y mezclaba con pala mecánica, regando con aproximadamente 800 lt de agua. La descomposición empezaba de inmediato; a los 8 días se daba vuelta el montón de basura y se regaba nuevamente. Esta operación se realizaba 2 ó 3 veces; el compost se dejaba en el terreno durante todo el invierno. Antes de incorporarlo al terreno, en primavera, se separaban los trozos más grandes como papel, plástico, etc., y se harneaba en malla de 4 mm. Anualmente se obtenía una muestra de compost tamizada en malla de 2 mm para determinar el contenido de humedad, nitrógeno total, fósforo total y potasio total. En el Cuadro 1 se aprecian los 4 análisis, en muestras secas al aire, de los compost utilizados en los ensayos.

Cuadro 1 — Análisis del compost de basura de 4 años de cultivo.

Cultivos:	Tomate	Maíz	Porotos Verdes	Repollo	Promedio
Fecha Análisis:	15-ix-71	29-xi-72	7-xi-73	13-ix-74	
Humedad muestra seca al aire, %	6,00	15,60	17,60	31,80	17,75
M.O. %	13,70	14,00	14,00	12,00	13,42
Nitrógeno total (N), %	0,60	0,70	0,70	0,60	0,65
Fósforo total (P), %	0,30	0,40	0,30	0,30	0,32
Potasio Total (K), %	0,80	0,60	0,70	0,40	0,63
Relación C/N aproximada	12/1	10/1	10/1	12/1	11/1

2. Análisis de suelo

El suelo de la Estación Experimental La Platina es de origen aluvial reciente (Inceptisol) y pertenece a la serie Santiago. Tiene una textura franco-arcillo-arenosa y descansa sobre un substratum de gravas en matriz franco-arenosa, situada a 50 cm de profundidad. En el Cuadro 2 se presentan los análisis de las muestras de suelo, tomadas al comienzo del ensayo y fin del cuarto año. Los análisis de suelo se efectuaron en el Laboratorio

de Suelos de la Estación Experimental La Platina.

Las muestras corresponden a la capa arable (0-20 cm) para cada tratamiento; se extrajeron inmediatamente antes de aplicar los abonos del próximo cultivo.

3. Cultivos

Los cultivos de la rotación se escogieron de manera de tener dos cultivos hortícolas en el año, uno de invierno y otro de verano. Sólo

Cuadro 2 -- Análisis de suelo en dos etapas¹.

	Fecha	Compost		Urea		Testigo
		N200	N400	N200	N400	
Materia orgánica (%)	1. x-1971 a v-1973	1,71	2,04	1,71	1,81	1,66
	2. xi-1973 a v-1975	2,37	2,57	1,85	2,12	1,95
pH	1. x-1971 a v-1973	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90
	2. xi-1973 a v-1975	7,90	7,90	7,90	7,90	8,00
Conductiv. eléctrica (mmhos/cm)	1. x-1971 a v-1973	1,16	1,19	1,26	1,26	1,24
	2. xi-1973 a v-1975	2,10	1,90	1,92	1,92	1,52
N disponible (ppm)	1. x-1971 a v-1973	16,75	17,75	17,75	18,50	16,75
	2. xi-1973 a v-1975	17,25	17,00	16,75	24,00	11,75
P (Olsen) (ppm)	1. x-1971 a v-1973	6,75	8,00	7,75	12,00	7,00
	2. xi-1973 a v-1975	8,75	13,75	10,25	18,25	4,50
K intercambiable (ppm)	1. x-1971 a v-1973	102,25	107,25	92,25	99,50	94,50
	2. xi-1973 a v-1975	126,75	162,25	94,00	103,00	100,75
Textura al tacto, franco arcillosa.						

¹Cada etapa corresponde a varias muestras tomadas en ese período; cifras promediadas.

se malogró un cultivo, el de espinaca, por deficiencia de germinación; pero se evaluó para incluirlo en el gráfico, por medio de muestras efectuadas en áreas con buena germinación. Los cultivos fueron los siguientes: tomate, lechuga, maíz choclero, rabanito, poroto verde, espinaca, repollo y betarraga.

4. Evaluación de los tratamientos

El efecto de los tratamientos se estimó por el rendimiento en peso fresco de los cultivos. El comportamiento de los distintos tratamientos se determinó por medio del análisis estadístico para análisis factorial 2 x 2.

RESULTADOS

a) Análisis del suelo

Los efectos de los tratamientos en la composición del suelo se pueden observar en el Cuadro 2:

Materia orgánica. Los tratamientos con compost han incrementado el tenor de materia orgánica; en menor grado lo han hecho el tratamiento con urea N400, posiblemente por el mayor aporte de raíces y otros residuos vegetales.

pH. El pH del suelo se ha mantenido, pro-

blemente, debido al alto contenido de calcio del agua de riego.

Conductividad. Ha aumentado notoriamente en todos los tratamientos fertilizados.

N disponible (nitrítico + amoniacal). Sólo aumentó en el tratamiento Urea N400 y disminuyó en el testigo. Los demás tratamientos han conservado su nivel.

P (Olsen). Se nota un aumento importante en los dos tratamientos que han recibido más fósforo, compost N400 y urea N400. El testigo disminuyó sus reservas de P.

K intercambiable. Hay incrementos importantes del K intercambiable en los tratamientos con compost, que reflejan las altas dosis aportadas a través de este medio.

b) Rendimientos

Los rendimientos de los diversos cultivos se encuentran en el Cuadro 3 y en la Fig. 1. La mayoría de los cultivos dieron alta respuesta a la fuente nitrogenada, porque la urea fue mejor fertilizante que el compost de basura, como se observa en los cultivos, lechuga, maíz y rabanito y, en menor grado, la betarraga.

Cuadro 3 — Rendimiento en Kg/ha. materia verde.

Tomate. Octubre 1971¹.

Dosis de N	Compost	Urea	Promedio dosis N
N200	31.589	36.863	34.226
N400	36.199	36.951	36.575

Promedio fuentes de N 33.894 36.907 35.400

Significación de los valores de F. 1%-5%-10%

Dosis N Fuentes de N *

Dosis de N x Fuentes de N

Lechuga. Julio 1972.

Dosis de N	Compost	Urea	Promedio dosis N
N200	10.187	20.609	15.398
N400	11.112	28.940	20.026

Promedio fuentes de N 10.650 24.775 17.712

Significación de los valores de F. 1%-5%-10%

Dosis N Fuentes de N *

Dosis de N x Fuentes de N

Maíz choclero. Enero 1973.

Dosis de N	Compost	Urea	Promedio dosis N
N200	7.126	11.050	9.088
N400	8.929	13.865	11.397

Promedio fuentes de N 8.027 12.457 10.242

Significación de los valores de F. 1%-5%-10%

Dosis N Fuentes de N *

Dosis de N x Fuentes de N

Rabanito. Agosto 1973.

Dosis de N	Compost	Urea	Promedio dosis N
N200	8.473	14.882	11.677
N400	8.068	12.595	10.332

Promedio fuentes de N 8.270 13.738 11.004

Significación de los valores de F. 1%-5%-10%

Dosis N Fuentes de N *

Dosis de N x Fuentes de N

Porotos verdes. Noviembre 1973.

Dosis de N	Compost	Urea	Promedio dosis N
N200	12.207	14.629	13.418
N400	16.358	17.134	16.746

Promedio fuentes de N 14.283 15.882 15.082

Significación de los valores de F. 1%-5%-10%

Dosis N Fuentes de N *

Dosis de N x Fuentes de N

¹Las fechas indicadas para cada cultivo corresponden a la siembra.

Repollo. Octubre 1974.

Dosis de N	Compost	Urea	Promedio dosis N
N200	27.465	32.511	29.988
N400	36.561	40.662	38.612
Promedio fuentes de N	32.013	36.586	34.300

Significación de los valores de F.

1%—5%—10%

Dosis de N

Fuentes de N

Dosis de N x Fuentes de N

Betarraga. Mayo 1975.

Dosis de N	Compost	Urea	Promedio dosis N
N200	8.479	11.233	9.856
N400	9.570	14.774	12.172
Promedio fuentes de N	9.025	13.004	11.014

Significación de los valores de F.

1%—5%—10%

Dosis de N

Fuentes de N

Dosis de N x Fuentes de N

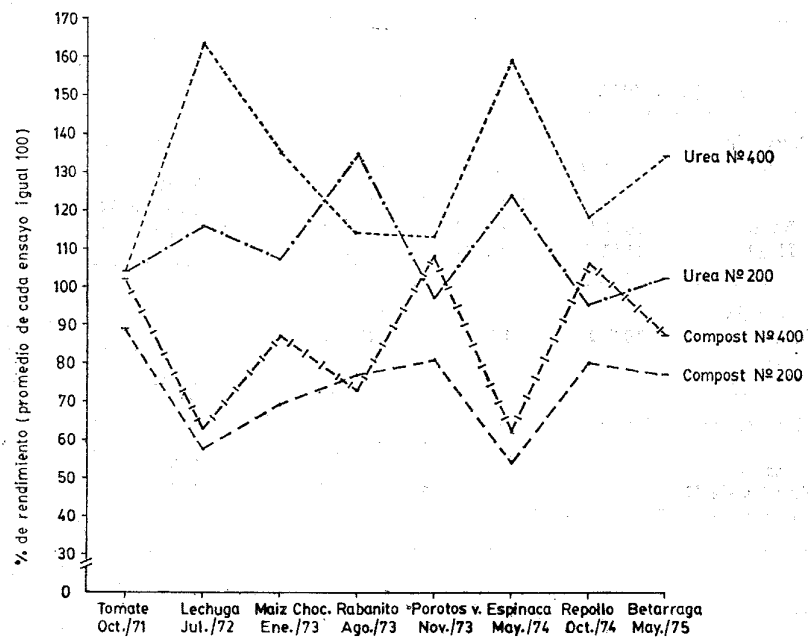


Figura 1 — Secuencia de una rotación intensiva de hortalizas con 2 fuentes de N y 2 niveles de N.

La dosis alta de nitrógeno fue siempre superior a la baja, con excepción del rabanito; pero sólo hubo respuesta significativa a dosis de N al 5% para maíz, poroto verde y repollo.

No hubo significación estadística para interacción entre dosis de nitrógeno y fuentes de nitrógeno.

CONCLUSIONES

La principal conclusión que es posible deducir de este primer ciclo de 4 años, es que el efecto acumulativo de los materiales orgánicos no se manifiesta después de 4 años de uso continuo de este material, período en el que siempre se ha mantenido la superioridad del fertilizante mineral. Esto comprueba lo observado por Martínez (1978) con adición de estiércol.

R E S U M E N

En la Estación Experimental La Platina se estableció un ensayo permanente para evaluar la eficiencia de una nutrición orgánica y una mineral. Se ensayaron varios cultivos de hortalizas. La urea y el superfosfato triple se usaron como fertilizantes minerales y el compost de basura, como abono orgánico. Se probaron dos niveles de nitrógeno: 200 y 400 Kg/ha al año. Los resultados se refieren a un primer ciclo de 4 años, desde octubre de 1971 a diciembre de 1975. El suelo de la Estación Experimental corresponde a la serie Santiago. En todas las ocasiones los fertilizantes minerales fueron más eficientes que el orgánico. También, la dosis alta rindió más que la dosis baja. En las parcelas abonadas con compost se observó acumulación de materia orgánica, de fósforo y de potasio en el suelo. En las parcelas tratadas con fertilizantes minerales se acumuló fósforo con la dosis alta.

Hubo un ligero aumento de los niveles de materia orgánica en las parcelas fertilizadas con urea en la dosis alta, efecto que se atribuyó al mayor desarrollo radicular de las plantas debido al nitrógeno.

S U M M A R Y

GARBAGE COMPOST AS AN ORGANIC FERTILIZER SOURCE, COMPARED WITH CHEMICAL FERTILIZERS. FIRST CYCLE

A permanent field experiment was established at La Platina Experimental Station, close to the city of Santiago, Chile, to evaluate the efficiency of mineral vs. organic nutrition. Several vegetables were tested. Urea and superphosphate were used as mineral fertilizers and garbage compost as organic fertilizer. Two nitrogen levels were tested: 200 y 400 Kg/ha/year. The results reported are those for the first four years cycle, from October 1971 to December 1975.

The soil of the Experimental Station belongs to the Santiago series. On all occasions the mineral fertilizers proved to be more efficient than the organic. Also, the high dosis treatment yielded better than the low one. In those plots fertilized with compost, accumulation of organic matter, phosphorus and potassium was detected in the soil. In those plots supplied with mineral fertilizers, phosphorus accumulation was detected with the high rate treatment. A slight increase in organic matter levels were observed in those plots fertilized with urea at the high rate. This effect was attributed to a larger development of roots due to nitrogen.

L I T E R A T U R A C I T A D A

MARTÍNEZ V., M. 1978. Informe técnico. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental La Platina (mecanografiado) pp. 8-10.

STICKELBERGER, D. 1974. Survey of city refuse composting. *In*: Organic materials as fertilizers. Soil Bulletin. 27 Rome, 1975. Report of the FAO/SIDA Expert Consultation, Rome, 2-6 December 1974, p. 193.