



Memorias

CURSO
sobre
Adiestramiento
en Producción de
CEREALES

Marzo 8
Julio 8 de 1976

Estación Experimental
" Santa Catalina "

QUITO - ECUADOR

LOS FERTILIZANTES Y SUS PROPIEDADES

ING. AGR. M.C. JORGE H. CACERES R. †

Santa Catalina, Agosto de 1.975

† Jefe del Laboratorio de Suelos de la Estación Experimental Santa Catalina. INIAP.

A B O N O S O R G A N I C O S

En algunos escritos muy antiguos de chinos, griegos y romanos se hace referencia al uso de estiércol de animales, como un medio de aumentar la producción. La aceptación general de esa práctica traducida en su empleo a través de los siglos, son pruebas muy sugestivas de que el nitrógeno ha sido el elemento deficiente de los suelos desde tiempos muy remotos.

Hasta 1913, más del 40% del nitrógeno usado en las mezclas de abonos se encontraban en forma orgánica; actualmente se ha reducido a un 10%. Las razones principales para esta disminución son dos, en primer lugar por haberse demostrado experimentalmente que el nitrógeno mineral, es tan bueno o mejor para la mayoría de los cultivos, que el orgánico; en segundo lugar porque una gran proporción de nitrógeno proveniente de las tortas de oleaginosas, pasó a ser empleado para los animales, o su elevado costo no permite utilizarlo como abono. Se calcula que 1 Kg de nitrógeno orgánico cuesta dos o tres veces más que 1 Kg de nitrógeno mineral.

En los suelos arenosos con lluvias torrenciales, el uso de nitrógeno en forma orgánica puede ser justificado, una vez que las sales minerales son más fácilmente arrastradas. Pero también en estas condiciones el nitrógeno en forma mineral, puede ser fraccionado, garantizando así la adecuada disponibilidad del nitrógeno para los cultivos.

Los abonos orgánicos, provienen de los residuos vegetales o animales y del estiércol de corral. Su composición es compleja y heterogénea, dependiendo de las especies vegetales y animales.

Cuadro 1.

Contenido de nutrimentos de algunos abonos orgánicos 1/

% en materia seca			
Material	Nitrógeno	Fósforo	Potasio
Paja de Cereales	0.4 - 0.8	0.2 - 0.3	0.5 - 1.1
Paja de Leguminosas	1.2 - 2.0	0.3 - 0.4	0.6 - 1.8
Hojas secas	0.8 - 1.4	0.2 - 0.3	0.2 - 0.4
Desperdicios de cocina	2.5	3.0	1.0
Desechos de cangrejos	4.5	3.5	0.5
Desperdicios de pescaderías, acidulados	6.0	6.0	—
Estiércol de caballo seco	2.0	1.5	1.5
Estiércol (boñiga) de ganado vacuno seco	2.0	1.5	2.0
Gallinaza Seca	5.0	3.0	1.5
Estiércol de oveja seco	2.0	1.5	3.0
Geniza de cáscara de semilla de algodón		5.5	27.0
Geniza de leña comercial.		2.0	5.0
Compost Nacional	0.88	0.72	1.27 (Fábrica de abono del Estado)

JACOB, A. y VEXKULL, H. V. (1961) Fertilización, Nutrición y abonado de los cultivos tropicales y subtropicales Internationale Handelmaatschappij voor Meststoffen N.V. Amsterdam.

A pesar del relativo bajo contenido de nutrimentos de los abonos orgánicos,

./.

es indudable su valor benéfico como mejorador de las características físicas, químicas y biológicas. Promueve la granulación y estabilización de los agregados. La estructura porosa permite una mejor aireación y retención de agua. La materia orgánica funciona como reserva de nutrientes, porque quelata a los microelementos evitando su libibación o precipitación.

RECOMENDACIONES

Promocionar el uso de fertilizantes orgánicos para suelos arenosos, de pH alcalino, sobre todo para el cultivo de hortalizas.

El compost nacional puede ser vendido al detal, por camionadas para los cultivos hortícolas y frutales.

FERTILIZANTES MINERALES

FERTILIZANTES NITROGENADOS:

La mayoría de los suelos ecuatorianos requieren de la fertilización nitrogenada, aún los suelos con alto contenido de M.O. responden a la fertilización nitrogenada; de tal suerte que todos los cultivos requieren de una fertilización nitrogenada.

El nitrógeno debe ser fraccionado para evitar las pérdidas por lavado o arrastre.

Los fertilizantes nitrogenados pueden ser de origen orgánico, de depósitos naturales o de síntesis química.

De acuerdo a la forma en que se encuentra el nitrógeno los fertilizantes pueden ser:

./.

Amoniacales

Nítricos

Nítricos amoniacales

Amídicos

Los fertilizantes nitrogenados más usados en el país son: Urea, Nitrato de amonio, sulfato de amonio.

En el cuadro No. 2 se presentan otros fertilizantes nitrogenados.

La Urea (Carbo - amida $\text{CO} (\text{NH}_2)_2$)

Tiene el 45 - 46% N, es de rápida aprovechabilidad, tiene un índice de salinidad de 75 y su equivalente de acidez es de 80.

Se prepara a partir del amoniaco anhidro y el dióxido de carbono a presiones muy elevadas.

Es usado en todos los cultivos, evitando el contacto con la semilla debido a su alto índice de salinidad. Se usa en solución, junta con insecticidas y fungicidas en una proporción de 5 al 10%. (50 a 100 g/lt.)

Nitrato de amonio NO_3NH_4 Se obtiene neutralizando el ácido nítrico con amonio gaseoso.

Tiene el 32.0 al 33 5% N, de muy rápida aprovechabilidad índice de salinidad 105 y de acidez de 60.

Es de difícil almacenamiento y manipulación, peligroso por que a altas temperaturas es explosivo.

Sulfato de amonio $(\text{NH}_4) \text{SO}_4$ Se obtiene a base del amoníaco sintético, haciendo reaccionar con el ácido sulfúrico diluido. Tiene del 20.5 al 21% de N, es de rá-

./.

pida disponibilidad índice de salinidad 69, índice de acidez es de 110. Como residuo queda en el suelo el ión SO_4^{--} que modifica el pH, se recomienda para suelos alcalinos. Además es un fertilizante con buena cantidad de S. 53 SO_3 . Es poco higroscópico, se disuelve fácilmente.

El amoníaco anhidro NH_3 líquido es la forma más barata de nitrógeno se encuentra en forma líquida y tiene un 82% de N.

Fertilizantes Fosfatados

El principal fertilizante fosfatado es el super fosfato triple tiene del 42-48% de P_2O_5 de aprovechabilidad rápida de reacción neutra. Proviene del tratamiento de la roca fosfatada con ácido sulfúrico y ácido fosfórico.

Superfosfato simple: Tiene del 18 al 20% de P_2O_5 Proviene del tratamiento de la roca fosfatada con cantidades adecuadas de ácido sulfúrico.

Contiene el 20% de Ca y 16% SO_3 , es de rápida disponibilidad, el índice de salinidad es de 8, de reacción neutra.

Roca fosfatada.- El fosfato mineral, debe ser pulverizado, debido a su solubilidad, el contenido total de fósforo es muy variado, dependiendo del mineral, puede tener del 27 al 33% de P_2O_5 , es de lenta liberación de P, de reacción alcalina equivalente a 10. Se recomienda el uso de este material junto con materia orgánica descompuesta. Es especialmente útil para reforzar los estiércoles.

Fosfatos de alta concentración

Metafosfato de calcio.- $(\text{PO}_3)_2 \text{Ca}$ (Metafos) con el 62 al 63% P_2O_5 aproximado.

Acido superfosfórico 76% P_2O_5 , PO_4H_3 y $\text{P}_2\text{O}_7\text{H}_4$.

Estos fertilizantes están en fase experimental. Este líquido puede ser usado

./.

en la producción de otros fertilizantes.

Fosfatos amoniacales (Ammofos) Fosfato monoamónico 11 de N y 48% P_2O_5

Fosfato diamónico 4 de N 53% P_2O_5

Son de aprovechabilidad rápida.

Fertilizantes Potásicos

Cloruro de potasio.- Muriato de potasio (KCL) con el 60 - 62% de K_2O , se presenta en forma granular de cristales blancos o rojo claros, o en polvo. Tiene el 50% de Cl, es de rápida aprovechabilidad, el índice de salinidad es de 114 y de reacción neutra. No es recomendable para el cultivo de papas y tabaco.

Sulfato de Potasio .- Tiene el 48 al 50% de K_2O , no debe contener más del 2.2% de Cl. Es más caro por el proceso de fabricación. La leigbenita (sulfato de potasio y magnesio) es tratada con cloruro de potasio, precipitándose el sulfato de potasio. También puede ser tratado con ácido sulfúrico, en cuyo caso el producto no contiene Cl. Contiene 40% de S., es de rápida aprovechabilidad, tiene 46 como índice de salinidad y es de reacción neutra.

Sulfato de Potasio y Magnesio.- Tiene del 22 al 23% de K_2O y 18-19% Mg O se obtiene a partir de la leigbenita. Es de rápida aprovechabilidad, tiene un índice de salinidad del 42 y de reacción neutra.

Dentro de los fertilizantes simples habría que mencionar los fertilizantes portadores de microelementos, tales como sulfato de zinc, sulfato de manganeso, sulfato ferroso, borato de sodio, molibdato sódico pero a la fecha no se están usando estos fertilizantes sino en forma muy limitada.

Fertilizantes compuestos.- Contienen por lo menos dos de los elementos mayores.

Estos fertilizantes deben reunir ciertas características físicas que permitan almacenar y distribuir adecuadamente en el campo.

Dentro de los fertilizantes compuestos tenemos las diferentes "fórmulas" de fertilizantes. En el país, lo más usados son:

18 - 46 - 0

10 - 30 - 10

8 - 24 - 8

12 - 24 - 12

8 - 20 - 20

El uso económico de estas fórmulas, depende de los requerimientos de los cultivos y del costo por unidad de nutrimentos.

Cuadro 2.

Contenido de Nitrógeno en algunos fertilizantes nitrogenados

<u>Materias Nitrogenadas</u>	<u>% de Nitrógeno Total</u>
Amonio anhidro	82.0
Solución amoniacal (Hidróxido amónico, amoníaco farmacéutico, amoníaco industrial, Solución "B").	20 - 25
Cloruro amónico (Muriato amónico, sal amoniaca)	24
Cloruro amónico - carbonato cálcico (Kalkammonisk)	15
Nitrato Amónico	33.5
Solución acuosa de Nitrato amónico y amoníaco.....	37 - 41
Nitrato amónico - caliza (cal - Nitro)	20.5
Sulfato amónico	20.5
Sulfato - nitrato amónico	26
Cianamida Cálcica	21
Nitrato Cálcico	15.5
Nitrato Cálcico - Urea (Calurea)	34.
Nitrato Sódico (Producto original salitre de Chile)	16
Urea	
Urea - amoníaco en solución	33.5 - 45.5
Compuesto de urea - formoldeido ("Urea - form").	38

Tomado de : JACOB, A. y UEXKILL, H. Fertilización,
Amsterdam. 1961 546 p.

Cuadro No. 3

FERTILIZANTES FOSFATADOS

Materias fosfatadas	Anhidrido fosfórico total (P_2O_5)
Escoria básica Bessemer ¹³	15.0 - 18.0
Escoria básica Siemens - Martin	8.0 - 16.0
Escoria básica flucrita Siemens - Martin	6.0 - 12.0
Metafosfato cálcico	64.0
Fosforita desfluorizada ¹⁵	20.0 - 40.0
Fosfato bicálcico	37.0
Escorias de fosforita y silicato magnésico	20.0
Acido fosfórico líquido	54.0
Fosfato de Rhenania ²⁰	25.5
Fosfato de Roechlin ²¹	18.0
Superfosfato común ²²	14.0 - 22.0
Superfosfato doble ²³	42.0 - 50.0

Tomado de: JACOB, A. y UEXKILL, H. Fertilización
Amsterdan, 1961 546 p.

Cuadro No. 4.

FERTILIZANTES POTASICOS

Materia potásica	Potasa soluble en agua (K ₂ O)
Alunita calcinada	5.5
Potasa de aguas madres	7.0
Polvo de horno de cemento	5.5
Gainita, con carnalita y silvinita	10.0 - 20.0
Sales no refinadas (Manure salts")	25.0- 42.0
Potasa de polvo de hornos de cemento	25.0
Potasa de desechos de destilería	34.0
Potasa de residuos Steffens	36.0
Potasa de cenizas de girasol	63.5
Potasa de cenizas de leña	51.0
Carbonato potásico	65.0
Cloruro potásico (muriato potásico)	48.0 - 62.0
Carbonato potásico - magnésico	20.0
Sulfato potásico - magnésico	21.0 - 30.8
Sulfato potásico	48.0 - 52.0
Traquita cuárcida calcinada	4.5

Tomado de: JACOB, A. y UEXKILL, H. Fertilizacion
Amsterdam. 1961 546 p.

Cuadro No. 5

FERTILIZANTES NITROGENADOS Y FOSFATADO

Materias Nitrogenadas y Fosfatadas	Nitrógeno total (N)	Anhidrido fos- forico total(P_2O_5)
Superfosfato común amoniacal	2.0 - 5.0	14.0 - 20.0
Superfosfato doble amoniacal	4.0 - 6.0	40.0 - 49.0
Nitrato amónico-fosfato bicálcico	2.0	20.0
Fosfato biamónico (Diamonphos)	21.0	53.0
Fosfato biamónico-sulfato amónico ("Launaphos")	20.0	20.0
Fosfato monoamónico-nitrato amónico	28.0	14.0
Fosfato monoamónico ("Ammono-Phos A")	11.0	49.0
Fosfato monoamónico-sulfato amónico ("Ammono-Phos B")	16.0	20.5
Urea-superfosfato (Phosphazots)	7.0	(26)

Tomado de: JACOB, A. y UEXKILL, H. Fertilización
Amsterdam. 1961 546 p.