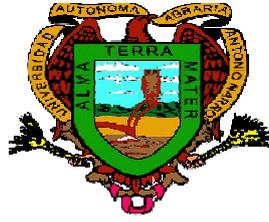


UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA



Uso de MIYAorgánic® en Algunas Variables de Calidad de Girasol Ornamental, en un Calciisol.

Por:

EDER CRUZ ANTONIO

TESIS

Presentada como Requisito Parcial Para Obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Marzo del 2006

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

DIVISION DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Uso de MIYAorgánic® en algunas variables de calidad de girasol ornamental, en un calcisol.

Por

Eder Cruz Antonio

TESIS

Que somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA

Aprobado por

Dr. Alfonso Reyes López
Presidente del jurado

Dr. Rubén López Cervantes
Sinodal

Mc. Maria del Rosario Zúñiga E.
Sinodal

Dr. Reynaldo Alonso Velasco
Sinodal

Mc. Arnoldo Oyervidez García
Coordinador de la División de Agronomía

Buenvista, Saltillo, Coahuila, México. Marzo de 2006

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
Índice de Cuadros	II
Índice de Figuras	III
Dedicatoria	IV
Agradecimientos	V
Resumen	VI
Introducción	1
Objetivos	4
Hipótesis	4
Revisión de Literatura	5
Materiales y Métodos	14
Resultados y Discusión	16
Conclusiones	20
Literatura Citada	21

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Algunas características de las compostas empleadas como tratamientos

Cuadro 2.- Contenido de algunos elementos nutrimentales de las compostas empleadas como tratamientos.

Cuadro 3.- Distribución de los tratamientos adicionados a girasol ornamental cv. "Sunbrigth".

Cuadro 4.- Concentrado del análisis de varianza (ANVA), del efecto de compostas en algunas variables de calidad de girasol ornamental.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Altura de girasol ornamental al adicionar compostas de dos orígenes.

Figura 2.- Diámetro de capítulo de girasol ornamental al adicionar compostas de dos orígenes.

Figura 3.- Días a corte de girasol ornamental al adicionar compostas de dos orígenes.

DEDICATORIA

Deseo dedicar este modesto trabajo a aquel que por su amor, todas las cosas que vemos fueron hechas. Dios.

A mis padres:

Antonieta Antonio Hernández.
Mucio Márquez Marcelino.
Virgilio Cruz Manuel (+)

Por su amor, dedicación y confianza puesta en mí, así como por su invaluable ayuda en cada momento de mi vida muchas gracias.

A mis hermanos:

Ing. Everardo Cruz Antonio.
Francisco Virgilio Cruz Antonio.
Neisser Márquez Antonio

A mis tías y tíos:

Francisca, Eugenia, María Guadalupe, Rosalía, Erasto, Juan, y Luis.

A mis abuelos:

Hilario, Francisca, Fortunato y Vita.

A mis primos:

Por el cariño que siempre me han manifestado por ser parte de la alegría de la familia.

En fin a toda la familia en general, por sus valiosos consejos emitidos en todo momento.

A todos mis compañeros de la generación 100 de Horticultura, por la amistad que se dio en todos nosotros.

AGRADECIMIENTOS

A la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**, por brindarme la oportunidad de superarme.

ASESOR: Dr. Rubén López Cervantes, por su tiempo desmedido y el apoyo brindado en cada una de las actividades llevadas a cabo durante el trabajo de campo, así, como en las revisiones, sin menospreciar sus consejos, tanto en lo profesional, como en lo personal, en verdad Dr. Muchas gracias.

A mis amigos: Rubén, Jose Juan, José Cruz, Víctor, Jesús, Alma, Yaris Harumi, Silvia, Rosa, Raúl, Mario, Dolores, Magdalena, Erubiel, Juan Carlos, Santiago Daniel.

Les brindo las gracias por los momento que compartimos y sobre todo por la amistad que hemos logrado.

A la **familia Cardona**, por la confianza, amistad y apoyo que e recibido por parte de ellos en mi estancia.

A la **familia López Salazar**, que me brindo, una bonita amistad que he recibido por parte de ellos.

RESUMEN

Con el objetivo de determinar el efecto de MIYAorgánico® en algunas variables de calidad del girasol ornamental en un calcisol, a condiciones de “cielo abierto”, se colocó el horizonte Ap en una “cama de siembra”. Se separaron 10 áreas de 1 m³ y en los 10 cm superficiales fueron agregados una composta de gallinaza (MIY) y otra de estiércol bovino (OR) a razón de 1000 y 2000 kg ha⁻¹ y un testigo absoluto (agua sola, pH 7.3) (T). El cultivo fue un híbrido de girasol ornamental cv “sunbrighth con una densidad de 49 plantas/m² Las variables medidas fueron: altura (AP), diámetro de capítulo (DC) y días a corte (DAC) y al suelo la materia orgánica (MO), nitrógeno total (NT), amoniacal N-NH₄ (NA) y en forma de nitratos N-NO₃ (NN). Se encontró que la AP superior fue al adicionar 1000 kg ha⁻¹ de la OR, porque sobrepaso en 34% al T. El valor máximo de DC, se presentó en el T (4.9) al superar en 113% al aplicar 1000 kg ha⁻¹ de MIY. (2.3), sin embargo al agregar 2000 kg ha⁻¹ de MIY. el valor de esta variable fue de 4.8 que no hay diferencia estadístico significativo respecto al T. A los 72 días de iniciado el experimento el girasol alcanzo su mayor cantidad de DCA, en el T absoluto, pero al agregar 2000 kg ha⁻¹ de composta MIY, el girasol alcanzó su punto de corte a los 57 días. Se concluye que al agregar MIY, en dosis de 2000 kg ha⁻¹ el diámetro de capítulo aumenta y los días a corte del girasol ornamental disminuyen en condiciones de “cielo abierto”.

INTRODUCCION

En el sureste de Coahuila, los cultivos de mayor importancia económica son la papa y el manzano. Los costos de producción de estos cultivos son elevados, con resultados aceptables, sin embargo la relación beneficio-costo no es la deseada, además, es necesario una gran cantidad de terreno para estas actividades. Lo anterior se debe al alto costo de la mayoría de los insumos, las condiciones climáticas y al deficiente manejo que se ha proporcionado a los suelos a través de los años, lo cual a provocado la pérdida de la fertilidad nativa de este recurso.

Una alternativa de producción agrícola para la región, es la producción de plantas ornamentales, como flores de corte, en condiciones de “cielo abierto”. El cultivo de flores de corte, se caracteriza por la obtención de producciones altas en pequeñas superficies, lo que presenta una mejor relación beneficio-costo, además, permite también la generación de gran cantidad de jornales, ya que es necesaria gran cantidad de mano de obra en la producción (Zuñiga y López, 2004).

En México, son destinadas 21,970 has⁻¹ a la producción de ornamentales, de las cuales el 52 por ciento son empleadas para la producción de “flores y follajes de corte”. De esta cantidad el 90 por ciento es destinado al consumo nacional, principalmente a las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey. Los principales estados productores de ornamentales son: México, Puebla, Michoacán, Morelos y Guerrero (Díaz, 2005)

Los suelos agrícolas del municipio de Saltillo, Coahuila, México son calcisoles, en los cuales prevalece la textura limosa, pH entre 7.5 y 8.3, mas de 30% de carbonatos de calcio, cantidades inferiores al uno por ciento en materia orgánica, la fracción arcilla es denominada por las illitas y la densidad aparente superior a 1.3 g cm³ (WRB-FAO/UNESCO, 1994). Por estas condiciones, los suelos poseen estabilidad estructural deficiente (Piccolo y Mbagw, 1990), altos porcentajes de poros con diámetro inferior a

70 μm , por donde no circula el agua (Horn *et al.*, 1994) y por consiguiente, disminución de la producción agrícola de cualquier cultivo.

Es conocido que el empleo de fertilizantes químicos en la producción agrícola, emana rendimientos aceptables, sin embargo, por su costo y demás porque salinizan el suelo por su poder residual, el uso de ellos es cada vez más restringido. Así, se asume que los materiales adicionados al suelo realizan un papel primordial en la nutrición y el crecimiento vegetal (Kikuchi, 2003), por ello Reyes *et al.*, (1999), comentan que en México, en los últimos 15 años, gracias al auge de la agricultura sostenible, el uso de compuestos orgánicos se ha incrementado dentro de los modos de producción de hortalizas, frutas y ornamentales.

El retorno a las ideas de fertilización orgánica creció en los últimos años, en el mundo entero. Es bien conocido que la aplicación de materiales orgánicos al suelo incrementan la biomasa microbiana (Jenkinson y Powlson, 1976; Nishio, 1983; Powlson *et al.*, 1987). El balance energético de la agricultura, el aprovechamiento de residuos de varios orígenes, sistemas alternativos de producción, tecnologías apropiadas, etc., se tornaron en temas centrales de las preocupaciones (Igue y Pavan, 1984). Almeida (1991) cita que los abonos orgánicos proporcionaron mayores aumentos en la producción por unidad de nitrógeno absorbido que la urea.

La fertilización orgánica propone alimentar al suelo para que los microorganismos allí presentes, después de atacar a la materia orgánica y mineral que se incorpora, tornen asimilables los nutrientes y de esta manera puedan ser absorbidos por las raíces de las plantas, para propiciar su desarrollo y fructificación. Además, presentan una riqueza N-P-K moderada, sin embargo existen otras consideraciones de tipo agronómico por las que son recomendables; estas vienen dadas por los efectos ya conocidos de mejora de la estructura del suelo, con el consiguiente aumento de la

capacidad de retención de agua y mejora de absorción radicular de los nutrientes (Sánchez *et al.*, 1998).

A pesar de lo comentado, el papel de las compostas en la producción agrícola desde épocas inmemorables, no se ha dilucidado con claridad en la producción de los cultivos.

OBJETIVO

Determinar el efecto de MIYAorgánic[®] en algunas variables de calidad del girasol ornamental en un calcisol, a condiciones de “cielo abierto”.

HIPÓTESIS

El uso de la composta MIYAorgánic[®] mejora algunas variables de calidad del girasol ornamental en un calcisol, a condiciones de “cielo abierto”

REVISION DE LITERATURA

Descripción de la Planta

Escobedo (1993), menciona que el girasol es una planta anual, de gran desarrollo en todos sus órganos pertenece a la familia de las compuestas y al género *Helianthus*, el cual comprende aproximadamente 68 especies entre las anuales y perennes. En Norteamérica existen cerca de 50 especies de las cuales las más importantes es *Helianthus annuus*, por 2 razones: a) se cultiva como planta oleaginosa y ornamental b) es la más distribuida geográficamente, pues forman parte de la especie tanto malas hierbas como plantas cultivadas.

El girasol (*Helianthus annuus* L) es un cultivo que se adapta a una gran diversidad de climas y suelos en los cuales le es posible cumplir sus funciones vegetales adecuadamente y puede sobrevivir (Robles, 1980).

Séller (1983) y Unger, (1980), indican que los diversos factores ambientales especialmente la temperatura durante el periodo de desarrollo y maduración de la semilla muestran un efecto sobre el rendimiento, el contenido y la composición de aceite, siendo los porcentajes de ácidos grasos de oleico y linoléico los que presentan una mayor variación.

Descripción Botánica del Girasol (según Alba y Llanos, 1990) es la siguiente:

Raíz

Está formada por un eje vertical que se hunde verticalmente en el suelo (raíz pivotante) y de sistema de raíces secundarias de las que nace una cabellera horizontal y vertical. En el momento de floración la raíz alcanza el máximo desarrollo.

Tallo

Es casi cilíndrico, recto, vertical de consistencia semileñosa y macizo. El diámetro varia de 2 a 6 cm, y la altura del capítulo de 40 cm hasta mas de 2 m. Cuando la planta llega a madurez, el tallo se dobla debido al peso del capítulo quedando inclinado hacia el suelo y evitando así en cierta medida el daño causado por los pájaros en etapa de llenado de grano.

Hojas

Las hojas nacen del tallo en posición opuesta entre ellas en la parte baja; alterna en el centro y parte superior pueden estar en número de 12 a 40 según variedades y condiciones ambientales del cultivo. La superficie foliar media de una planta en pleno desarrollo a se aproxima a 0.5 m^2 , lo que para una densidad de plantas de 60,000 por hectárea representa casi $30,000 \text{ m}^2$ de superficie foliar.

Inflorescencia (Capítulo)

La inflorescencia o capítulo es un disco de 10 a 40 cm de diámetro (según variedad y condiciones de cultivo). El receptáculo floral o capítulo puede tener superficie de forma plana, cóncava o convexa. Su cara inferior, generalmente plana, esta cubierta de hojitas en forma de escama. Esta formado por un tejido de naturaleza esponjoso en el que se insertan las flores, que en numero entre 700 y 3,000 (variedades para aceite) y hasta 6,000 o mas en variedades de consumo directo.

Las primeras flores en abrir son las de la parte de fuera del capítulo. Cada día, durante 5 a 10, se abren de uno a cuatro anillos florales. Las flores liguladas (pétalos amarillos) que rodean el capítulo se secan y empiezan a caerse un días después de abrirse las últimas flores del centro del capítulo.

Fruto

El fruto del girasol es un aquenio (la pipa) cuyo tamaño puede estar entre 3 y 20 mm de ancho 2.5 y 5mm de grueso. Las flores del centro del capítulo generalmente no se transforman en grano.

Características fisiológicas

Su reproducción es alogama, de forma que la mayoría de los frutos (aquenios) se producen por fecundación cruzada, es decir entre flores distintas.

El girasol posee un gran potencial fotosintético especialmente en sus hojas jóvenes, pero al mismo tiempo pierde elevadas cantidades de agua. (transpiración) y tiene unas altas tasas foto-respiratorias con grandes pérdidas de sustratos orgánicos carbonados.

La finalidad del cultivo de girasol como flor de corte en capítulo no demasiado grande, con diámetro de 5 a 15cm, distinto respecto al oleaginoso, al de consumo directo de la semilla o el forrajero. En los dos primeros se suelen buscar plantas con capítulos grandes, con la siguiente alta producción de semillas por planta y en el forrajero se busca además un alto peso de la planta (Alba et al., 1990)

Los Fertilizantes Orgánicos

La aplicación de residuos orgánicos al suelo es uno de los factores más importantes que influyen sobre el nivel de MO del mismo. Asimismo, la mineralización de estos residuos representa un punto clave para regular la cantidad de Nitrógeno disponible en el suelo. Sin embargo, los sistemas de producción agrícola intensiva dependen de la aplicación de fertilizantes químicos para mantener la producción; como consecuencia, el N mineral decrece provocando un declive en el contenido de MO.

Con el uso de fertilizantes orgánicos podemos señalar algunos puntos benéficos como:

- 1) Sirven como medio de almacenamiento de los nutrimentos necesarios para el crecimiento de las plantas como es el caso de nitratos, fosfatos, sulfatos, etc.
- 2) Aumenta la capacidad de cationes en proporciones de 5 a 10 veces mas que las arcillas.
- 3) Amortiguan los cambios rápidos de acidez, alcalinidad, salinidad del suelo y contra la acción de pesticidas y metales tóxicos pesados.
- 4) Contrarrestan los procesos erosivos causados por el agua y por el viento.
- 5) Proporcionan alimento a los organismos benéficos como la lombriz de tierra y las bacterias fijadoras de nitrógeno.
- 6) Atenúan los cambios bruscos de temperatura en la superficie del suelo.
- 7) Reducen la formación de costras al debilitar la acción dispersante de las gotas de lluvia.
- 8) A medida que se descomponen los residuos orgánicos, suministran a los cultivos en crecimiento, cantidades pequeñas de elementos metabólicos a tiempo y en armonía con las necesidades de la planta.
- 9) Reducen la densidad aparente del suelo aumentando la infiltración y el poder de retención de agua en el suelo y
- 10) Mejoran las condiciones físicas del suelo mediante la formación de agregados.

Un tipo de residuo orgánico ampliamente usado como fertilizante, es la gallinaza la cual es los excrementos de aves, mezclados con materiales diversos que forman el lecho de las mismas. La gallinaza suele tener pH básico y conductividad eléctrica elevada y también la presencia de algunos cationes metálicos, como el cobre, cinc, hierro o aluminio que en exceso pueden ser perjudiciales para el crecimiento vegetal. Su uso en el ámbito de los sustratos se suele reducir a su aporte en muy pequeñas cantidades, como fuente de nitrógeno en el compostaje de otros materiales, como la corteza de pino o virutas de madera.

La producción de estiércoles en el país proviene de la cría de diversos tipos de animales, ocupando la gallinaza un lugar muy importante debido a la cantidad producida; Parra *et al.* (1985).

En general, los estiércoles son una fuente importante de nutrimentos para los cultivos (Maraikar y Amarasiri, 1989). La gallinaza se destaca, en comparación con otros estiércoles, por el contenido de N, P, K; según Cooke (1975) y Giardini *et al.* (1992), la gallinaza aplicada en altas dosis, tiene propiedades intermedias con respecto a los fertilizantes inorgánicos y el estiércol de bovino, asegurándose un apreciable efecto residual.

Ahora bien, el valor fertilizante de un estiércol está ligado, por una parte, a la mineralización de un determinado elemento y por otra, a la interacción del estiércol con formas de dicho elemento contenidas en el suelo. Reddy (1980) señala que la incorporación de estiércoles de bovino, porcino y gallinaza provoca una disminución de la capacidad de adsorción de fósforo en el suelo, incrementos en el fósforo soluble y en la desorción del fósforo luego de un período de incubación de 30 días. Muchos investigadores, entre ellos: Aweto y Ayuba (1993), han señalado que la aplicación regular de estiércol animal sobre los campos previene la declinación progresiva de nutrimentos del suelo. Igualmente, experiencias dentro y fuera del país han demostrado las bondades de la gallinaza como fuente de nutrimento para los cultivos (Añes y Tavira, 1993; Freitas, 1984; Pérez de Roberti *et al.*, 1990; Rodríguez y Lobo, 1982).

Rubio (1977) mencionó que en la Comarca Lagunera se producen anualmente 483 260 t de estiércol de bovino y 70 445 t de gallinaza en base seca. Esta cantidad sería suficiente para aplicar la dosis 120-70-50 de nitrógeno, fósforo y potasio (N, P y K)

respectivamente, a 42 502 ha anualmente, con lo que se podría reducir la aplicación de fertilizantes químicos. Sin embargo, por el escaso conocimiento que los estableros y usuarios tienen de este subproducto, existe una gran variabilidad en la utilización del estiércol como fertilizante químico, siendo apremiante el realizar investigaciones que permitan utilizar eficientemente este subproducto en la agricultura.

Wade (1983) encontró que en cinco tratamientos con especies forrajeras (Kudzu, pastos, mulch de kudzu, mulch de pastos y fertilización inorgánica) la incorporación de abonos orgánicos y cubiertas (mulch) de Kudzu y pastos alcanzaron rendimientos de 90 y 81% en comparación con lo obtenido en tratamientos fertilizados.

FAO (2001) menciona que Japón, la Comunidad Europea y Estados Unidos, son los principales consumidores de productos orgánicos, los cuales tiene un sobre precio del orden del 40%, mientras que en México. López (2004), dice que el precio es 30 o 40% mas bajo que las convencionales. Navejas (2002), comenta que en Baja California Sur, el tomate orgánico ocupa diez veces menos superficie que el convencional, pero alcanza una cotización diez veces mayor que el convencional.

Se ha documentado que la adición de compostas contribuye a incrementar la disponibilidad de fósforo para las plantas (Manzur *et al.*, 1983) y reducir la efectividad de la concentración de los pesticidas en el suelo mediante la formación de enlaces de sus moléculas con las moléculas orgánicas (Chopra y Magu, 1985a, 1985b, citados por Dick y McCoy, 1993). También la materia orgánica puede enlazar o quelatar minerales trazas disminuyendo la extracción por las plantas en período de crecimiento (Dick y McCoy, 1993).

La disponibilidad de residuos de cosechas y otras materias orgánicas de origen agroindustrial, que a menudo son fuentes de contaminación ambiental, aunado al creciente deterioro de la fertilidad de los suelos y sus problemas asociados, de muchas áreas agrícolas, han propiciado la producción y uso de compostas orgánicas. Estos abonos tienen el potencial de coadyuvar en el mejoramiento de las propiedades fisicoquímicas de los suelos y el balance microbiano que lleve a recuperar los sitios. Sin embargo, es necesario estandarizar las metodologías de producción para optimizar la calidad de los abonos orgánicos resultantes que conduzca a respuestas agrícolas predecibles y sustanciales y a una comercialización justa (Ramírez, 1999).

Además, este autor continúa diciendo, esta necesidad ha de colmarse para promover consolidar la utilización de compostas por los agricultores y hacer viables económicamente operaciones que procesen residuos agroindustriales en gran escala. Solo de esta manera se podrá generalizar el uso masivo de abonos orgánicos con un máximo beneficio ambiental y agrícola.

Compostas

La composta es el producto obtenido de la fermentación controlada de residuos orgánicos. Las compostas tienen la ventaja sobre otros materiales orgánicos “crudos” de que ya están estabilizadas, los elementos ya están mineralizados y disponibles por las plantas, tienen ácidos fúlvicos, húmicos, menor o nula cantidad de semillas de malezas, menor o nulo contenido de microorganismos patógenos y muchos microorganismos benéficos. Por otro lado si los residuos de cosechas no se compostean es muy probable que terminan quemando los materiales lo que trae como consecuencia la contaminación del aire (Henis, 1986 ; Trinidad Santos 1999 y Gómez 2000).

La composta es el abono orgánico por excelencia y es lo más cercano a la manera en que la naturaleza fertiliza los bosques y los campos. Las ventajas de la composta son muchas, pero las principales que se derivan de su uso continuo son: retiene nutrientes evitando que se pierdan a través del perfil del suelo; mejora la estructura del suelo; retiene la humedad; limita la erosión; contiene micro y macronutrientes; estabiliza el pH del suelo y neutraliza las toxinas; sus ácidos disuelven los minerales del suelo haciéndolos disponibles; propicia, alimenta y sostiene la vida microbiana y no contamina el suelo, el aire, el agua, ni los cultivos. El composteo es la descomposición biológica de los constituyentes orgánicos en los abonos bajo condiciones controladas. En otras palabras, es el proceso por el cual la mezcla de materiales de origen animal y vegetal son parcialmente descompuestos bajo la acción de factores biológicos y el producto final es un material análogo al humus de composición variable. Este proceso es favorecido por un aporte apropiado de aire, humedad y temperatura (FIRA, 1999).

. La composta es una mezcla de materiales orgánicos con cierto grado de descomposición, tiene consistencia grumosa, color oscuro y aroma de buena tierra. Para hacer una composta es necesario convertir materiales orgánicos de ciertos tipos, en material orgánico descompuesto de forma aeróbica, este material es rico en compuestos orgánicos fácilmente accesible para las plantas, posee quelatos y materiales inorgánicos, ácidos húmicos, fúlvicos y otros compuestos, los cuales mejoran las propiedades físico-química de los suelos.

Los objetivos de una composta son los de proporcionar al suelo condiciones apropiadas de macro y micro nutrimentos y factores que activen las funciones biológicas de los suelos, microorganismos y plantas.

Por estas razones es necesario investigar para mejorar la calidad de las compostas y a su vez establecer parámetros de calidad. En esta presentación se apuntan algunos factores que han de tomarse en cuenta para lograr estos cometidos.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en el área experimental del Departamento de Ciencias del Suelo, en el *Campus* principal de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Se colectó el horizonte Ap de un calcisol y se colocó en una “cama” de siembra de 10 m³. Aquí se separaron 10 áreas de 1 m³ y en los 10 cm superficiales fueron agregados como tratamientos la composta MIYAorgánico[®] (MIY) a razón de 1000 y 2000 kg ha⁻¹, similares cantidades de una composta elaborada a base de estiércol bovino (OR) comercial (Organodel- Empresa Agrodelta), usada como testigo relativo y un testigo absoluto (agua sola, pH 7.3) (T). Algunas características de las dos compostas se presentan en el Cuadro 1 y los contenidos de algunos elementos nutrimentales en el Cuadro 2.

Estos tratamientos fueron distribuidos de acuerdo a un diseño experimental completamente al azar, con dos repeticiones (Cuadro 3) y no se aplicó fertilizante químico. Se empleó el híbrido “sunbrigh” con una densidad de siembra de 46 plantas/m².

Las variables medidas fueron las solicitadas por los floristas: altura (AP), diámetro de capítulo (DC) y días a corte (DAC), además, al suelo se le midió la cantidad de materia orgánica (MO) al inicio y al final de la experiencia.

El análisis estadístico consistió en el análisis de varianza (ANVA) y la prueba de medias de Tukey (P<0.05), para lo cual se empleó el paquete para computador MINITAB, versión 14 para WINDOWS.

Cuadro 1.- Algunas características de las compostas empleadas como tratamientos.

Composta	pH	CE (mS/cm)	Proteínas %	MO %	Corg %	C/N
MIY	8.74	3.83	9.38	48.2	28	28/17
OR	8.07	7.16	14.23	33.16	20	20/11

Cuadro 2.- Contenido de algunos elementos nutritivos de las compostas empleadas como tratamientos.

Composta	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Mn (%)	Fe (%)
MIY	1.50		1.76	3.0	0.47	200	0
OR	2.23		2.05	7.5	1.13	350	0

Cuadro 3.- Distribución de los tratamientos adicionados a girasol ornamental cv. "Sunbrigh"

Organodel (OR) 1000 kg ha ⁻¹
Miyaorganic (MIY) 1000 kg ha ⁻¹
Miyaorganic (MIY) 2000 kg ha ⁻¹
Organodel (OR) 2000 kg ha ⁻¹
Testigo (T)

RESULTADOS Y DISCUSION

De manera general se puede establecer que los tratamientos realizaron un efecto significativo en la altura y el diámetro de tallo del girasol ornamental, mientras que en los días a corte no (Cuadro 4).

Cuadro 4.- Concentrado del análisis de varianza (ANVA), del efecto de compostas en algunas variables de calidad de girasol ornamental.

Composta	F	P
Altura	1.93	0.086*
Diámetro de capítulo	1.93	0.086*
Días a cosecha	0.99	0.471 NS

La altura superior de la planta superior fue de 162 cm y se presentó al adicionar 1000 kg ha⁻¹ de la composta OR, ya que sobrepasó en 34 por ciento al T (sin composta) (valor de éste, 121 cm) (Figura 1). El valor superior de diámetro de capítulo, fue de 4.9 cm en el testigo absoluto al aventajar en 113 por ciento más, que al aplicar el tratamiento de 1000 kg ha⁻¹ de MIY (valor de 2.3 cm), sin embargo, al agregar el tratamiento de 2000 kg ha⁻¹ de la composta MIY, el valor medio de esta variable fue de 4.8 cm y no hay diferencia estadística significativa en el testigo absoluto (Figura 2).

A los 72 días de iniciado el experimento, el girasol ornamental, alcanzó su madurez fisiológica, es decir el testigo absoluto (sin aplicación de composta) alcanzó su punto de corte, pero, cuando se agregaron 2000 kg ha⁻¹ de la composta MIY, el promedio de los días a corte fue de 57 (figura 3). Esto es benéfico, porque a menor cantidad de días a corte se podrán efectuar mayor cantidad de ciclos de cultivo, lo que redunda en un mayor beneficio para el productor durante el año.

A manera de discusión se puede establecer que en la altura de planta, las proteínas de la OR, el diámetro de capítulo y días a corte de la composta MIY, estos compuestos orgánicos se mineralizaron a nitrógeno inorgánico y proporcionaron nitratos (NO₃) y nitrógeno amoniacal (NH₄) al girasol ornamental. Esto concuerda con

Castellanos *et al.*, (2000) y Kikuchi (2003), al establecer que los materiales orgánicos con cantidades considerables de proteínas, se mineralizan a aminoácidos y después en nitrógeno inorgánico, el cual tiene un papel fundamental en la calidad de los cultivos.

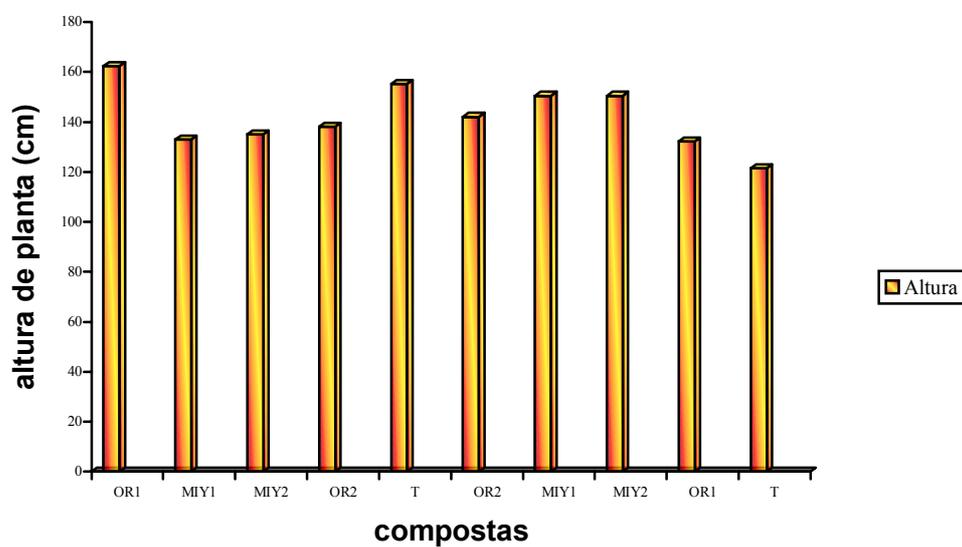


Figura 1.- Altura de girasol ornamental al adicionar compostas de dos orígenes.

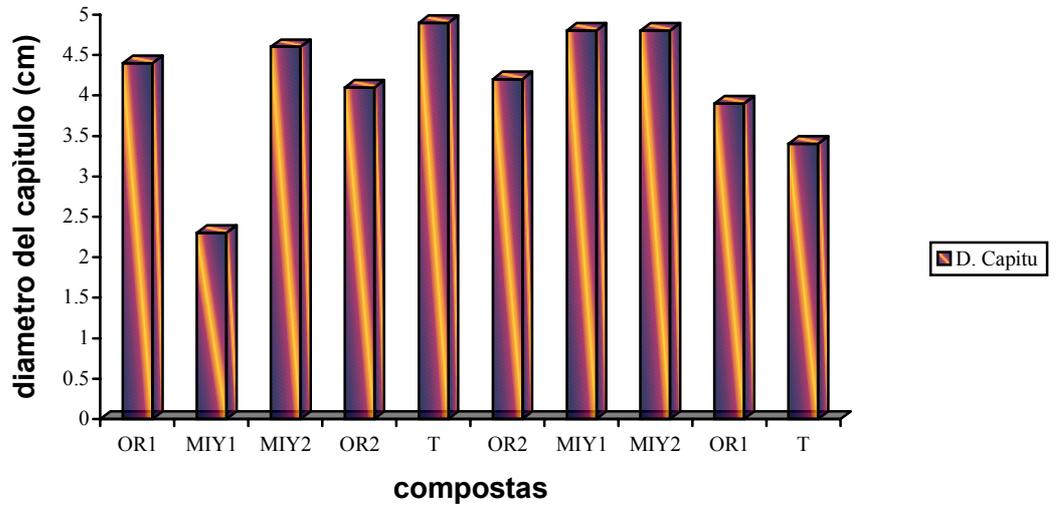


Figura 2.- Diámetro de capítulo de girasol ornamental al adicionar compostas de dos orígenes.

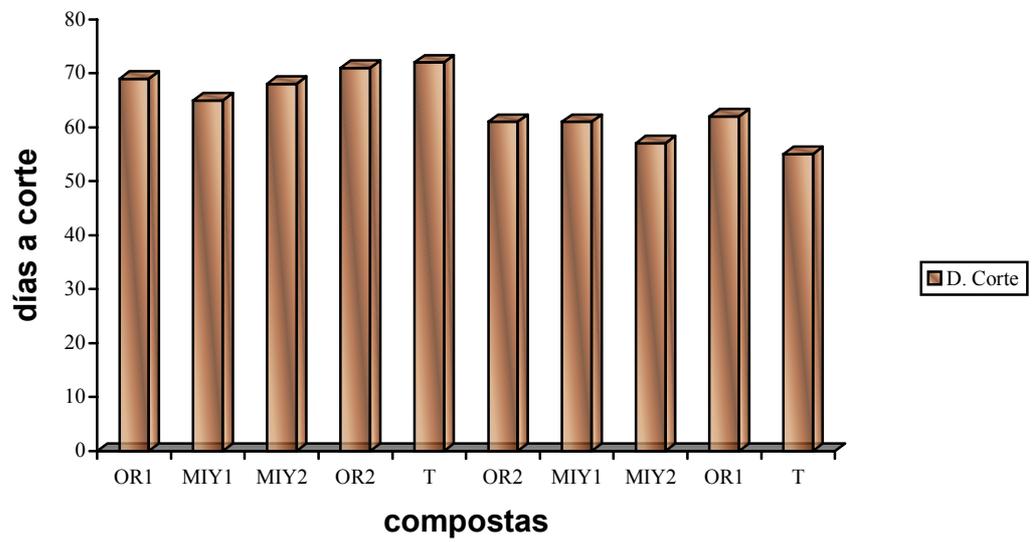


Figura 3.- Días a corte de girasol ornamental al adicionar compostas de dos orígenes.

El contenido de materia orgánica (MO) del suelo, al inicio del experimento, es decir, antes de adicionar los tratamientos, presentó el valor inferior. Las áreas de suelo con el testigo absoluto (T), presentaron valores medios y donde se aplicaron 1000 kg ha⁻¹ del Organodel (OR1000), la mayor cantidad de MO (Cuadro 5). Lo anterior significa que en las parcelas donde se encontraron los valores más altos de MO, este compuesto orgánico no se mineralizó y por consiguiente sus proteínas no produjeron nitrógeno inorgánico necesario para los vegetales.

Cuadro 5.- Contenido de materia orgánica del suelo al adicionar dos compostas de diverso origen.

Tratamientos	MO (%)	Clasificación
Inicio	0.74	Medianamente pobre
OR1000	2.90	Medianamente rico
MIY1000	2.30	Medianamente rico
MIY2000	2.40	Medianamente rico
OR2000	2.34	Medianamente rico
T	1.87	Mediano
OR2000	1.98	Mediano
MIY1000	2.18	Medianamente rico
MIY2000	1.79	Mediano
OR1000	1.59	Mediano
T	1.40	Mediano

CONCLUSIÓN

Al agregar a un calcisol la composta MIYAorgánic[®], aumenta el diámetro de capítulo y disminuye los días a corte del girasol ornamental, en condiciones de “cielo abierto”, en un calcisol.

LITERATURA CITADA

Alba, O. A y Llanos, C. M 1990. El cultivo del girasol Ed. Mundi-Prensa Madrid, España. Pp. 8-1.

Aweto, A. O.; H. K. Ayuba. 1993. Effect of continuous cultivation with animal manuring on a Sub-Saharan soil near Maiduguri, north eastern Nigeria. *Biological Agriculture* 9:343-352.

Carlos Ramírez. XI Congreso Nacional Agronómico / III Congreso Nacional de Suelos 1999.

Cooke, G. W. 1975. Fertilizing for maximum yield. *En: Giardini, L.; F. Pimpini; M. Borin; G. Gianquinto. 1992. Effects of poultry manure and mineral fertilizers on the yield of crops. J. Agric. Sci.* 118: 207-213.

FAO. 2001. Los mercados mundiales de frutas y verduras orgánicas. Roma, Italia.

FAO/UNESCO. 1994. World Reference Base for Soil Resources. Wageningen/Rome.

FIRA. 1999. Compostas orgánicas Boletín 13 (1) : 1-9

Freites, J. 1984. Evaluación de varias mezclas de sustratos para la producción de lechugas (*Lactuca sativa* L.) y rábano (*Raphanus sativus* L.) en canteros. Trabajo presentado para optar al título de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay. 221 p.

Giardini, L.; F. Pimpini; M. Borin; G. Gianquinto. 1992. Effects of poultry manure and mineral fertilizers on the yield of crops. *J. Agric. Sci.* 118: 207-213.

Gómez, R. 2000. Tecnologías de Producción de Abonos Orgánicos en las condiciones del Trópico. Ecosur, unidad Tabasco- Instituto para el Desarrollo de Sistemas de Producción de Avanzada del Trópico Húmedo de Tabasco.

Henis, Y. 1986. Soil microorganisms, soil organic matter and soil fertility, in: The role of organic matter in modern agriculture. Eds, Y. Chen and Y. Avnimelech. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, pp. 158-168.

Kikuchi, K 2003. Evaluation of Organic Materials and Their Effective Use in an Era of Sustainable Agriculture. Soil Diagnosis and Environmental Conservation Course. Japan International Cooperation Agency. Agriculture and Medicine Veterinary Obihiro

López A. 2004. Productos orgánicos ganan popularidad en el mercado. *El financiero.* 11 de marzo.

MANZUR et. al. Effect of composted urban waste on availability of phosphorus in an acid soil. In : *Revista Brasileira de Ciencia do solo.* 7:153-156. 1983.

Parra, R.; A. Escobar; G. Goiri. 1985. Recursos alimenticios no tradicionales para la ceba de bovinos. *En*: León, R. A. 1985. Manejo, procesamiento y utilización de excretas de aves. 5to. Ciclo de Conferencias sobre Producción Avícola. Maracay. p. 1-77.

Pérez de Roberti, R.; J. M. Guedez; A. Villafañe. 1990. Efecto de la aplicación combinada de fertilizante químico y estiércol de pollera sobre la producción de papa (*Solanum tuberosum* L.) y sobre algunas propiedades físicas y químicas del suelo estudiado. *Bibliografía Edafológica Venezolana. Suplemento VIII.* p. 25-26.

RAMIREZ, C. 1999. Bioensayo microbiano para estimar los nutrimentos disponibles en los abonos orgánicos: calibración de campo. Congreso Agronómico Nacional. In: Memoria: Recursos Naturales y Producción Animal. III Congreso Nacional de Suelos. Vol. III. 71 pp.

Reddy, K. R. 1980. Phosphorus adsorption-desorption characteristics of two soils utilized for disposal of animal waste. *Fert. Abs.* 13(7):211.

Robles S. R 1980 Producción de oleaginosas y textiles. 1ª Edición. Editorial Limusa, S.A. México.

Rodríguez, M.; M. Lobo. 1982. Fertilización de hortalizas en suelos volcánicos de Antioquía y Caldas. *Revista ICA* 7(3):219-232.

Rubio M., D. 1977. La utilización del estiércol en la agricultura y su uso potencial en la Comarca Lagunera. *Seminarios Técnicos* 4 (5): 22. Centro de Investigación Agrícola del Noreste-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales agropecuarias. Torreón, Coahuila, México.

Séller Unger. 1983. Growth and Development of irrigated sunflower in the texas high plains. Pp 507-515.

Trinidad-Santos, A. 1999. El papel de los abonos orgánicos en la productividad de los suelos. *Simposium Internacional y Primera reunión Nacional de Lombricultura y Abonos Orgánicos.* 18-20 de octubre, Texcoco, UACH, México.

Wade, M.K. 1983. Mulching and green manure applications for continuous crop production in the Amazon basin. *Agron. J.*75: 39-45.