

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISION DE AGRONOMIA



Respuesta de la Rosa (*Rosa spp.*) a la Nutrición con Fertilizantes Organominerales

Presentada por:

SILVIANO ESCAMILLA LAGUNA

TESIS:

Presentada como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo en Horticultura

Buenvista, saltillo Coahuila

Mayo 2010

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISION DE AGRONOMIA

Respuesta de la Rosa (*Rosa spp*) a la Nutrición con Fertilizantes Organominerales

TESIS

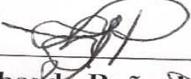
Presentada por:

SILVIANO ESCAMILLA LAGUNA

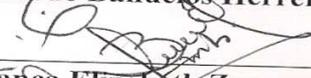
Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador Como Requisito Parcial Para Obtener el Titulo de:

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

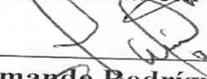
Asesor Principal:


Dr. Leobardo Bañuelos Herrera

Sinodal:


M.C. Blanca Elizabeth Zamora Martínez

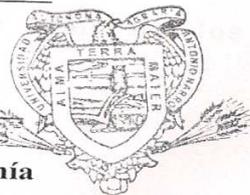
Sinodal:


M.C. Armando Rodríguez García

Suplente:


M.C. Alfonso Rojas Duarte


Dr. Marie Ernesto Vázquez Badillo
Coordinador de la División de Agronomía



Coordinación
División de Agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Mayo 2010

DEDICATORIA

A mis padres

Camila Laguna Pérez

Jaime Escamilla Cortez

Gracias por haberme dado la vida, por darme todo ese gran amor que me han dado, por la confianza y los consejos que me brindaron, por que siempre estuvieron hay cuando los necesite. Este pequeño logro va por ustedes por que sin su apoyo no lo hubiera logrado los amo.

A mis hermanos.

Jaime A.

Ivan.

Lucero

Nadia

Marina

Por los consejos y ánimos que me dieron, por ser mis amigos, por el apoyo que me brindaron siempre, gracias por ser como son los quiero mucho

A mis sobrinos.

Gandy.

Camila.

Gracias por que trajeron a la casa alegría amor y felicidad

A Regina Vargas Pérez.

Por haberme brindado tu enorme apoyo, cariño, confianza, amor y paciencia durante todo este tiempo, gracias mi mosa, ya que esto es un logro de los dos!!!!

A mis abuelos, tíos y primos.

Por darme todos esos buenos consejos que me brindaron durante mi estancia en la universidad y por haberme motivado a seguir adelante, en momentos difíciles y que finalmente hoy culmino con gran satisfacción y orgullo.

A mis cuñados.

Eloísa Martínez

Gabriel Ortega

Por estar con mis hermanos y ser parte de mi familia, pero sobre todo por darnos a esas dos personitas que son mis sobrinos.

AGRADECIMIENTOS

A dios

Por todo lo que me ha dado a lo largo de mi vida, haber permitido terminar mis estudios y tener la gran familia que tengo.

A mi alma mater

A mi gloriosa Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por haber permitido terminar mis estudios profesionales en esta gran institución y por permitirme ser buitre siempre buitre de la narro.

Al Dr. Leobardo Bañuelos Herrera.

Por su ayuda, tiempo y conocimiento que me brindo durante toda la fase de esta investigación, gracias por ser a parte de un buen profesor un amigo.

M.C. Elizabeth Zamora Martínez.

Le agradezco por su ayuda y tiempo prestado en la realización de esta investigación y por su gran amistad.

A los Ingenieros Silvestre Pérez Pérez y Alicia Miranda Marín

Por haberme apoyado durante mi estancia en su casa, por hacerme sentir parte de su familia y su amistad que me brindaron.

A MIS AMIGOS

Karla, Toky, Juancho, Otho, Chepe, kike, Efrén, Jorge, José (príncipe), Iván, Luis, Cornelio (gordo), Mónica, rolando (cache), Alejandra, Gaby, Yesica, Fátima, Diana Claribel, Shirley.

Por esos grandes momentos de alegría que pasamos juntos por las grandes locuras, tonterías pero sobre todo su amistad que prevalecerá por siempre en mi corazón los quiero.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS -----	viii
ÍNDICE DE FIGURAS -----	x
RESUMEN -----	xi
I. INTRODUCCIÓN -----	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA -----	4
Origen-----	4
Clasificación taxonómica-----	5
Descripción morfológica del rosal-----	6
Raíz-----	6
Tallo-----	6
Hoja-----	7
Flor-----	7
Fruto-----	8
Pedúnculo-----	8
Nutrición y fertilización-----	8
Materia orgánica-----	10
Ventajas del uso de fertilizantes orgánicos-----	12
Algunos fertilizantes que se encuentran actualmente en el mercado--	14
Ventajas del uso de fertilizantes orgánominerales-----	14
Composición de la materia orgánica-----	15
Composición de abonos orgánicos-----	16
Cachaza-----	16

Humus de lombriz-----	17
Compost-----	18
Ácidos húmicos y fulvicos-----	18
Fertilizantes organominerales-----	18
Fertilizantes organominerales de la empresa AGROOR-----	19
Tradénitro-----	19
Tradephos-----	20
TradeK-----	21
Tradesal-----	22
III.MATERIALES Y METODOS	
Ubicación del área de trabajo-----	23
Localización grafica-----	23
Especie en estudio-----	24
Establecimiento-----	24
Plantación-----	24
Riegos-----	24
Fertilización-----	24
Control de plagas y enfermedades-----	25
Descripción del sitio experimental-----	25
Diseño experimental-----	25
Modelo estadístico-----	26
Tratamientos-----	26
Soluciones madre-----	28
Labores de cultivo-----	30
Cosecha-----	30
Variables evaluadas-----	30

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Diámetro de botón-----	32
Longitud de botón-----	36
Diámetro de tallos-----	39
Longitud de tallos-----	41
Análisis económico-----	44
V CONCLUSIONES-----	46
VI LITERATURA CITADA-----	47
VII APENDICE-----	49

INDICE DE CUADROS

Cuadro No	contenido	pagina
2.1	Composición química de las diferentes fuentes orgánicas-----	16
3. 1	Descripción de los tratamientos-----	28
4.1	Respuesta de las diferentes variables evaluadas a Diferentes fuentes de fertilización-----	32
4.2	Medias para el factor A (fertilizantes) para la variable Diámetro de botón-----	33
4.3	Medias para el factor B (dosis) para la variable Diámetro de botón-----	33
4.4	Medias para el factor C (frecuencias) para la variable Diámetro de botón-----	33
4.5	Respuesta de los factores A con B para la variable Diámetro de botón-----	34
4.6	Respuesta de los factores A con C para la variable Diámetro de botón-----	34
4.7	Respuesta de los factores B con C para la variable Diámetro de botón-----	35
4.8	Respuesta de los factores A, B y C para la variable Diámetro de botón-----	35
4.9	Medias para el factor A (fertilizantes) para la variable Longitud de botón-----	36
4.10	Medias para el factor B (dosis) para la variable Longitud de botón-----	37
4.11	Medias para el factor C (frecuencias) para la variable Longitud de botón-----	37

4.12	Respuesta de los factores A con B para la variable Longitud de botón-----	37
4.13	Respuesta de los factores A con C para la variable Longitud de botón-----	38
4.14	Respuesta de los factores B con C para la variable Longitud de botón-----	38
4.15	Respuesta de los factores A, B y C para la variable Longitud de botón-----	39
4.16	Medias para el factor A (fertilizantes) para la variable Longitud de tallo-----	41
4.17	Medias para el factor B (dosis) para la variable Longitud de tallo-----	42
4.18	Medias para el factor C (frecuencias) para la variable Longitud de tallo-----	42
4.19	Respuesta de los factores A con B para la variable Longitud de tallo-----	43
4.20	Respuesta de los factores A con C para la variable Longitud de tallo-----	43
4.21	Respuesta de los factores B con C para la variable Longitud de tallo-----	43
4.22	Respuesta de los factores A, B y C para la variable Longitud de tallo-----	44
4.23	Precios de las diferentes fuentes de fertilización-----	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No	contenido	pagina
4.1	Influencia de los tratamientos en el diámetro de los tallos florales-----	40

RESUMEN

En la presente investigación, se evaluó el uso de fertilizantes organominerales en la nutrición de rosa, como una alternativa de producción ecológica para disminuir el uso de fertilizantes químicos.

Se trabajó en una plantación de rosa, ya establecido en condiciones de invernadero, dentro de las instalaciones de la universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, durante el periodo noviembre 2008 junio 2009.

Se evaluaron 12 tratamientos con tres repeticiones, resultando un total de 36 unidades experimentales, a los que se les aplicaron tres diferentes fuentes de fertilización. Fuente uno, fertilizantes minerales granulados, fuente dos, fertilizantes organominerales fuente tres, desalinizador. El objetivo fue observar la diferencia entre tratamientos de las diferentes fuentes de fertilización.

Se evaluaron las siguientes variables: diámetro de botón, longitud de botón, diámetro de tallo y longitud de tallo los resultados obtenidos se interpretaron mediante un análisis estadístico con un diseño completamente al azar.

Los resultados muestran que el uso de fertilizantes organominerales, tuvo una mayor influencia en las variables longitud de botón y longitud de tallo, se obtuvieron los mejores resultados cuando aplicamos a dosis altas y frecuencias dobles, mientras que para la variable diámetro de botón, no existe significancia entre tratamientos. En el caso del desalinizador los mejores resultados se obtuvieron en la variable diámetro de botón y fue cuando aplicamos dosis altas y frecuencias dobles.

Palabras clave: organominerales, rosa, fertilizantes.

I. INTRODUCCION

La rosa es una de las especies de mayor importancia económica de la horticultura ornamental, es la flor más vendida en el mundo, seguidas por los crisantemos, tercero los tulipanes, cuarto los claveles y en quinto lugar los lilium. Ninguna flor ornamental ha sido, y es tan estimada por su valor comercial.

Los principales países productores en el mundo son: Holanda, Ecuador, Francia, Italia, México y Colombia, mientras que los consumidores a nivel mundial son Estados Unidos, Japón y Alemania, aunque Estados Unidos sea un buen productor no alcanza para cubrir su demanda interna por lo que tiene que importar, siendo sus principales proveedores México, Colombia e Israel.

Gracias a las excelentes condiciones climáticas para el cultivo de flores, Colombia y Ecuador, han visto florecer tanto en producción como en exportación su potencial de la florícola. Solo de los países latinoamericanos procede más del 50% de las rosas consumidas en Estados Unidos; en México hoy más del 85% de las exportaciones van a Estados Unidos y una pequeña parte a Europa cuyo mercado es más grande para comerciar. Los mercados de Asia, también están en

crecimiento, el consumo de flores es cada vez más grande por lo que es un mercado para los productores de flores mexicanos.

El principal estado productor es el estado de México destacando los municipios de Villa Guerrero, Tenancingo y Coatepec de Harinas. Donde, por sus condiciones climáticas favorecen su calidad, seguido de los estados de Morelos, Michoacán, Puebla e Hidalgo.

En México, uno de los problemas existentes para comercializar las flores es, la calidad de la flor cortada, la cual se determina por el tamaño del tallo, la forma, tamaño, color, número de hojas de la flor, además de la duración de ésta, la rosa se comercializa en paquetes de 25 tallos cada uno.

Uno de los factores en la mala calidad de la rosa, es la nutrición de fertilizantes minerales, los cuales por las grandes cantidades que se ocupan ($5000 \text{ kg. Ha}^{-1} \cdot \text{Año}^{-1}$) provocan en el suelo problemas de salinización, contaminación de mantos freáticos; además de los altos costos que estos presentan.

Una alternativa para la solución de este problema, es el uso de los fertilizantes organominerales, no dañan al medio ambiente, ya que sus componentes orgánicos (ácidos húmicos y fulvicos) mejoran el suelo.

Objetivos

- a) Encontrar una dosis y frecuencia de fertilización óptima para el rosal con fertilizantes organominerales.
- b) Evaluar la influencia que ejercen los fertilizantes organominerales y desalinizadores, comparándolos con los granulados comerciales.

Hipótesis

Con al menos uno de los tratamientos establecidos será posible la producción de rosas de alta calidad.

II. REVISION DE LITERATURA

Origen.

Muchos autores coinciden en afirmar que el origen de la rosa se encuentra en el Continente Asiático, específicamente en china.

Larson (1988), menciona que la rosa ingreso a América alrededor del año 1580 por los Estados Unidos de Norte América, popularizándose por toda la unión americana y tiempo después a lo largo del continente.

Los principales centros de origen se encuentran en las zonas templadas y subtropicales del hemisferio norte. Las investigaciones de los especialistas en rosicultura coinciden en que la mayor concentración de especies silvestres se encuentran en Asia Central, muy especialmente en las mesetas de Irán, de Pamir y del Tíbet. La excepción a este marco natural lo han podido conformar muy pocas especies como son la alpina y la rubrifolia, ambas nativas de Europa Central (<http://www.elhorticultor.com.ar>. 2002).

Existen aproximadamente 70 variedades silvestres de rosas y unas 20,000 variedades híbridas. En los catálogos aparecen comercialmente unas 5,000 cada año (Salcarriaga, 1974).

Clasificación taxonómica

Reino..... plantae

División..... Magnoliophyta

Clase Magnoliopsida

Orden Rosales

Familia..... Rosaceae

Subfamilia..... Rosideae

Genero..... Rosa

Especie..... rosa spp.

Barkley (1966), señala que dentro del genero rosa se cuenta con varias especies como : *Rosa odorata*, *R. damasena*, *R. foetida*, *R. gallica*, *R. centifolia*, etc.

Larson (1988), señala que los cultivares comerciales actuales de rosa son híbridos de las especies de rosa desaparecidas hace varias generaciones. Dependiendo del sistema taxonómico seguido, el “híbrido de te” utilizado hoy en día, nos transporta a sus ancestros como la Rosa gigantea y Rosa chinensis, las cuales fueron hibridizadas en china antes de 1800 para producir la “té de china” o “Rosa de china“.

Descripción morfológica del rosal

Raíz.

Presenta una raíz primaria en forma de eje, la cual se desarrolla de la radícula del embrión. De esta raíz primaria, se originan numerosas ramificaciones que constituyen las raíces secundarias.

Tallo.

El tallo del rosal puede ser recto o inclinado, unas veces ramificado o sarmentoso, y otras trepadores o rectos. Salen según la especie, del pie del arbusto y siempre del nudo. A veces salen del pie y otras veces de la raíz. Las espinas se encuentran en los tallos y son producto del desarrollo de la epidermis en forma suberosa (acorchada), en la mayor parte de la especies estas espinas están recubiertas por una capa apergaminada y dura, que casi siempre adopta la forma de una curva. Estas espinas se separan fácilmente de la epidermis dejando una visible cicatriz. Los tallos son leñosos, persistentes y de corteza verde, gris o rojiza, según las especies y la edad de las mismas (Gajón, 1948).

Hoja.

Las hojas del rosal son alternas, terminadas en número impar de foliolos. Estos están profundamente aserrados y los limbos están estipulados en su base. Casi siempre son caducifolios y en muy pocos casos son perennes (Gajón, 1948).

Flor.

Generalmente aromáticas, completas y hermafroditas; regulares, con simetría. Perianto bien desarrollado. Receptáculo floral prominente en forma de urna (tálamo cóncavo y profundo).

Cáliz dialisépalo, de 5 piezas de color verde. Los sépalos pueden ser simples, o a veces de forma compleja con lobulaciones laterales estilizadas, protege a la flor mientras esta se forma, pues primeramente aparecen cerrados los sépalos, guardando en su interior a los pétalos.

Corola formada de 5 pétalos regulares (o múltiplos de 5), a veces escotados, y de variados colores llamativos o blancos. Suele ser "doble" por transformación de los estambres en pétalos.

Androceo compuesto por numerosos estambres y cada uno de ellos contiene un filamento y una antera con dos sacos que es donde se produce el polen.

Gineceo, Órgano femenino de la flor, esta formado por ovario, estilo y estigma, contiene un nectario que atrae insectos para favorecer la polinización (<http://es.wikipedia.org/wiki/Rosa>).

Fruto.

Es el producto fecundo de la flor, es una infrutescencia conocida como cinorrodón, un "fruto" compuesto por múltiples frutos secos pequeños separados y encerrados en un receptáculo carnoso y de color rojizo cuando está maduro. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Rosa>)

Pedúnculo.

Ruiz, *et al.*, (1980), señala que es un pedicelo delgado que une la flor al tallo. El pedúnculo suele ser largo o muy corto o casi reducido. Por lo general es de color verde y de forma cilíndrica.

Nutrición y fertilización.

La vida de la flor una vez cortada, depende de diversos factores que actúan antes de la recolección, durante la misma y después de esta. Uno de estos factores que inciden en la pre recolección es la influencia de la nutrición mineral (<http://www.mapa.es/ministerio>).

Los elementos esenciales para las plantas se pueden dividir en los que se requieren en cantidades relativamente grandes (macronutrientes, hidrogeno, carbono, oxigeno, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, azufre y magnesio), y los que se requieren en cantidades pequeñas, (los micronutrientes: boro, cloro, manganeso, fierro, cobre, zinc y molibdeno. (Bohn, 1990).

Las necesidades del cultivo de rosal son importantes solo en nitrógeno y potasio. Las necesidades en fósforo se pueden estimar en una cuarta parte de las demandas de nitrógeno. El nitrógeno influye decisivamente en la producción de flor y el desarrollo aéreo del cultivo. El potasio, le proporciona calidad a la producción, fuerza en el tallo y desarrollo radicular.

Las extracciones que hace el cultivo de rosales por metro cuadrado se pueden estimar en las siguientes cantidades para un nivel alto de producción (<http://www.peruecologico.com>, 2005).

100 g. Nitrógeno (N).p

25 g. Ácido fosfórico (P₂O₅).

100 g. Potasio (K₂O).

Canevá (1986), considera que los suelos de rosal deben de tener una formación arcillosa y en menor proporción arena, calcáreo y humus

con suficiente proporción de abono soluble para que se infiltre mas rápidamente.

La nutrición del rosal es de suma importancia para su desarrollo, la producción y calidad de la flor, ya que es el reflejo de la cantidad de nutrientes presentes en el suelo. (<http://www.peruecologico.com>, 2005)

El rosal es una de las especies que necesita estiércol y otros fertilizantes químicos por el gran consumo que hace de ellos principalmente en especies de gran follaje, esto debido a la abundancia de sus flores. Sin embargo, Larson (1988), señala que la fertilización líquida, es el método más común para nutrir a los rosales de invernadero. Las aplicaciones se hacen con proporciones precisas de la solución concentrada.

Los fertilizantes líquidos que contienen 200 ppm de nitrógeno y 150 ppm de potasio, más fierro y magnesio cuando son necesarios, se pueden aplicar con buenos resultados.

Materia Orgánica

La materia orgánica, es la descomposición de la cubierta vegetal y son las principales fuentes de humus del suelo para la mayoría de los microorganismos que habitan en este y que por su actividad existe formación de humitas. La presencia de estos en los distintos tejidos vegetales influye en la velocidad de humificación (Martínez, 2008).

Fitzpatrick (1996), menciona que la humificación se considera como la descomposición de la materia orgánica, proceso que involucra diversos organismos como: hongos, bacterias, actinomicetos, lombrices, etc. La materia orgánica descompuesta bien mezclada con el material mineral en los horizontes superficiales constituye el humus.

El humus tiene la capacidad de absorber grandes cantidades de agua, con lo que aumenta la capacidad de retención de líquidos del suelo. Además de tener una alta capacidad de intercambio cationico (FitzPatrick, 1996).

Narro (1987), menciona que el humus es la parte de la materia orgánica más resistente en la descomposición rápida por los microorganismos del suelo compuesto por lignina, aminoácidos, carbohidratos, celulosa, grasas, ceras, resinas, y otros compuestos.

Mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos. Los suaviza, permite una aeración adecuada, la porosidad y la infiltración de agua, entre otros. Es una fuente importante de nutrientes, a través de los procesos de descomposición con la participación de bacterias y hongos. Absorbe nutrientes disponibles, los fija y los pone a disposición de las plantas. Fija especialmente nitrógeno (NO_3 , NH_4), fosforo (P), calcio (Ca), magnesio (Mg), potasio (K), sodio (Na) y otros. Mantiene la vida de los organismos del suelo, Además, puede aumentar la

productividad de los cultivos en más del 100 %, si es aplicado a suelos pobres (<http://www.peruecologico.com>, 2005).

El humus se considera como fuente de nutrición en forma de liberación retardada y mejora la estructura y retención hídrica de los suelos. Un abono organomineral, es un producto cuya función principal es aportar nutrientes para las plantas, los cuales son de origen orgánico y mineral, obteniéndose de la mezcla de abonos inorgánicos con abonos orgánicos (<http://www.Losorganominerales.com> y su interés en el mundo de la fertilización - medioambiente, 3tres3_com la página del cerdo.mht).

Ventajas del uso de fertilizantes orgánicos:

- a) Aumento de la capacidad de intercambio catiónico del suelo.
- b) Aumento de la capacidad de regulación química del suelo.
- c) Aporte de sustancias de crecimiento.
- d) Aumento del porcentaje de CO_2 en el suelo, capaz de acidificar suelos alcalinos.
- e) Aumento del porcentaje de CO_2 en la parte aérea de cultivos densos que no tengan suficiente circulación de aire, promoviendo por lo tanto, un aumento de la fotosíntesis.
- f) Aumento en la disponibilidad de micronutrientes, no solo por ser una fuente; si no principalmente por los cationes micronutrientes quelatados.
- g) Reducción de la actividad del aluminio en solución, a través de las fuertes ligaduras del mismo con grupos carboxílicos y fenólicos.

- h) Fuente de calcio, magnesio y micronutrientes.
- i) Aumento de la disponibilidad del fósforo, no solo por su aporte directo, sino también al reducir su precipitación con aluminio e hierro.
- j) Mejora en la estructura del suelo, promoviendo una mayor aireación y crecimiento radicular.
- k) Mayor protección del suelo al encostramiento.
- l) Aumento de la capacidad de retención de agua.
- m) Mayor estabilización de la temperatura del suelo.
- n) Aumento de la actividad microbiana.

Una característica muy particular de los fertilizantes orgánicos, es que los nutrientes con excepción del potasio, se encuentran predominantemente en forma orgánica y por lo tanto en forma insoluble. Por el contrario, aquellos presentes en los residuos líquidos están presentes en forma soluble. Sin embargo, para ser absorbidos por las plantas estos deben transformarse a la forma inorgánica mediante la descomposición de la materia orgánica o mineralización, produciéndose una lenta liberación de nutrientes para la solución del suelo. Esto resulta en ventajas adicionales de la fertilización orgánica:

- a) Menor potencial de salinidad en las semillas, plántulas y microorganismos.
- b) Menor potencial de pérdidas de nutrientes por lixiviación.

- c) Posibilidad de realización de una única fertilización, en lugar de aplicaciones parciales.

Algunos abonos orgánicos que se encuentran actualmente en el mercado son:

Humus de lombriz, compost, turba, tierra mejorada, resacas, resaca de río, pinocha, harina de sangre, harina de carne, harina de hueso, guano de conejo, guano de ave, barros, ácidos húmicos y fúlvicos, tierra + resaca + estiércol, turba + resaca + tierra mejorada
(<http://www.fertilizando.com/articulos/Fertilizantes%20Organominerales.asp>).

Ventajas del uso de fertilizantes organomimerales.

a) Su uso aporta sustancias de crecimiento. Se incrementa el porcentaje de CO₂ en el suelo, lo que provoca dos consecuencias: se acidifican los suelos alcalinos y a nivel del aumento de CO₂ en la parte aérea de cultivos densos se promueve un aumento de la fotosíntesis.

b) Se incrementa la disponibilidad del fósforo, no solo por su aporte directo, sino también al reducir su precipitación con aluminio e hierro. Se mejora las condiciones físicas del suelo y se promueve una mayor aireación y crecimiento radicular.

c) Se produce un incremento de la actividad microbiana lo que resulta en procesos metabólicos más rápidos y beneficiosos (<http://www.jardineria.pro/05-06-2009/variados/abonado/ventajas-de-fertilizantes-organominerales>).

López (1974) señala que la composición de los excretas de animales es variable y está influida por la especie, raza, edad, alimentación, tratamiento del estiércol.

Los fertilizantes órganominerales se basan en el principio de que la descomposición de la masa vegetal infestada de micro y meso organismos permite la formación de humus y la liberación de sales minerales que contienen los principales nutrientes para las plantas; el humus que se produce se combina con las sales minerales, lo que genera una mezcla que se denomina fertilizante orgánomineral, que se puede formar naturalmente en el suelo (Burbano, 2001, http://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/viewFile/93).

Composición de la materia orgánica

La materia orgánica se divide en tres fases:

1) Esta constituida por los residuos orgánicos, que representan el material vegetativo y el animal en sus diferentes fases de transformación representa al 10 y 35% del carbono del suelo.

2) Varía entre 1 y 5% corresponde a la biomasa de microorganismo.

3) Es la fracción más estable y más importante que representa entre el 50 y 85 % que corresponde al material humificado.

La materia orgánica es uno de los constituyentes fundamentales de la fertilidad de los suelos, su carencia determina la ausencia o los bajos niveles de nitrógeno, fósforo, azufre y algunos microelementos, a la vez que facilita la disponibilidad de otros mediante el proceso de intercambio (Cuadro 2.1).

Cuadro 2.1. Composición química de las diferentes fuentes orgánicas.

	M.S (%)	Hum (%)	M.O (%)	C/N	pH	N	P ₂ O ₃ (%)	K ₂ O (%)	Ca (%)	Mg (%)
Humus de lombriz	75.0 %	25.5%	45.5%	15/1	7.0	1.70	1.26	0.93	2.25	0.49
Compost	63.4	36.3	40.7	19/1	6.5	1.3	1.06	0.28	1.84	0.51
Cachaza	31.50	68.50	70.00	25/1	7.83	1.25	1.40	0.23	2.56	0.60

(http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=13538:30)

Composición de abonos orgánicos.

Cachaza.

La cachaza es un subproducto de la producción azucarera. Es un residuo en forma de torta eliminado en el proceso de clarificación del jugo de caña en la fabricación de azúcar crudo. Su producción alcanza alrededor del 3.5% en peso de la caña molida, contiene una composición

de 31.5% de M. S y 68.5 de humedad. De su materia seca un 70.0% es materia orgánica y el resto son compuesto minerales y otras sustancias (Cuadro 2.1).

Este material presenta una relación C/N de 25/1, su pH es superior a 7.0, aunque nunca alcanza valores de 8.0 excepto cuando está contaminada con las aguas de limpieza enriquecida en sodio tiene valores de N, P, y Ca de interés para la agricultura aunque otros elementos nutritivos como el K y Mg se encuentran en niveles bajos.

Humus de lombriz.

El humus de lombriz está formado por 75 % de materia seca y un 25 % de humedad en el momento de su cosecha. Del contenido de materia seca, el 57.6 % aproximadamente es materia orgánica con una relación C/N superior a 15 .Desde el punto de vista químico, este material posee un pH alrededor de 7, valores de 1.76; 0.93 y 1.26 % de N, P₂ O₅ y K₂ O respectivamente (Cuadro 2.1) .Son de interés también los contenidos de Ca, mientras que los valores de Mg no son elevados.

El humus de lombriz es un abono de primer orden, protege a los suelos de la erosión, mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas, regulando el incremento y la actividad de los nitritos del suelo, y la capacidad de almacenar y liberar los nutrientes requeridos por las plantas de forma equilibrada. Produce además hormonas como el

ácido indolacético y ácido giberélico, estimulando el crecimiento y las funciones vitales de las plantas.

Compost

El compost está constituido por más de 63 % de materia seca y alrededor de 36 % de humedad, de la materia seca el 51.6 % es materia orgánica con una C/N igual a 19. Tiene un pH de 6,5- 7.5. De los elementos nutritivos que tiene este compuesto se destaca por sus valores N, K, y el Ca siendo menor el contenido de P, (Cuadro.2.1.). (Muñiz, 2001; [http://www.manualdelombricultura.\(2008\)\)](http://www.manualdelombricultura.(2008))))

Ácidos húmicos y fulvicos.

Estos, actúan como transportadores de micronutrientes para las plantas (Martínez, 2008). Por su parte Narro (1987), cita que los ácidos húmicos incrementan la permeabilidad de la membrana favoreciendo de la asimilación radical y la aplicación de nutrimentos foliares, acelera la fotosíntesis e incrementa la clorofila, aumentando la producción, los ácidos húmicos influyen en el crecimiento de las plantas, además favorece la translocación de micro y macronutrientes.

Fertilizantes organominerales.

Una de las alternativas que se pueden emplear para solucionar los problemas de la degradación de los suelos, es el uso de los fertilizantes

órganominerales. Un fertilizante órganomineral, por lo general está constituido por una fuente orgánica en proporciones que varían desde un 50 hasta un 70%, y el resto debe estar formando por fuentes minerales naturales entre los que se encuentran: la zeolita, la roca fosfórica y otros, capaces de enriquecer sus propiedades y satisfacer necesidades nutrimentales de los cultivos agrícolas (Paneque, 1998; http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=1353).

Los fertilizantes órganominerales se basan en el principio de que la descomposición de la masa vegetal infestada de micro y meso organismos permite la formación de humus y la liberación de sales minerales que contienen los principales nutrientes para las plantas; el humus que se produce se combina con las sales minerales, lo que genera una asociación que se denomina fertilizante órganomineral, que se puede formar naturalmente en el suelo (Burbano,2001; http://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/viewFile/93).

Fertilizantes organominerales de la empresa TRADEK S.A de C.V

Tradenitro

Fertilizante fluido nitrogenado

Tradenitro es un fertilizante liquido soluble con extractos de ácidos húmicos y fulvicos que permite una rápida incorporación al suelo, por su forma nítrica y amoniacal queda disponible de forma inmediata para las

plantas. Este complejo reduce notoriamente las pérdidas por evaporación y lixiviación que sufre el nitrógeno.

Por su rápida asimilación la planta manifiesta efectos favorables de una forma inmediata, como son: a) Color del follaje, b) Mayor área foliar, c) Tallos más fuertes.

Composición.

Nitrógeno-----30%

Ácidos húmicos y fulvicos naturales, Promotores biológicos y diluyentes-----70%

Tradephos

Fertilizante líquido fosfatado

Tradephos es un fertilizante líquido soluble que permite una rápida incorporación al suelo, por su forma nítrica y amoniacal queda disponible de forma inmediata para las plantas. Por su rápida asimilación la planta manifiesta los efectos favorables de una forma inmediata.

El fósforo desempeña una función indispensable en el metabolismo de la planta se encuentra presente en los ácidos nucleídos y fosfolípidos y en varios tipos de azúcares que actúan en la fotosíntesis.

Composición.

Fosforo -----	25%
Nitrógeno -----	8%
Potasio -----	2%
Ácidos húmicos y fulvicos naturales, promotores biológicos y diluyentes.---	63%

Trade K

Fertilizante liquido potásico

Trade K. Es un fertilizante líquido soluble que permite una rápida incorporación al suelo, lo que permite una disponibilidad inmediata para las plantas.

Ventajas. a) aumenta el tamaño de granos y semillas. b) Ayuda al desarrollo de tubérculos. c) Mejora la calidad de frutos. etc.

Composición.

Potasio (K ₂ O) -----	16.5%
Fósforo (P ₂ O ₅) -----	4.5%
Ácidos húmicos y fulvicos naturales promotores biológicos y diluyentes-----	79%

TRADESaI

Producto orgánico biodegradable.

Es una solución orgánica de microorganismos desalinizadores, los cuales contrarrestan los efectos negativos provocados por las sales que se han acumulado por el uso intensivo de fertilizantes sintéticos. Desintegra e inmoviliza las sales y carbonatos, promueve la disponibilidad de nutrientes.

Composición.

Concentrado activo de microorganismos desalinizadores Acondicionadores, microelementos, diluyentes-----	80%
Elementos relacionados y MO-----	20%

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del área de trabajo

El presente trabajo de investigación se realizó dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en el invernadero 2 del departamento de horticultura durante el periodo de noviembre del 2008 a junio del 2009.

Localización geográfica.

La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro se encuentra ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, en las coordenadas geográficas 25° 23' 42'' latitud norte y 100° 50' 57' longitud oeste.

Se localiza a una altitud de 1743 msnm, con una precipitación media anual de 300 mm. y una temperatura media anual de 19.8° C.

El invierno es fresco siendo comunes las temperaturas por debajo de 0°C llegando en ocasiones a -7°C y pudiendo nevar. El verano es cálido con temperaturas que pueden superar los 32°C.

Especie en estudio

Se utilizaron para este estudio plantas de rosal Cv Royalty, injertadas sobre Manneti, se emplearon estas plantas porque son las plantas que estaban establecidas dentro del invernadero de horticultura, tienen una edad de 15 años. Son de color rojo intenso es de los cultivares dentro de las rosas que mas se comercializa en México, tanto nacional como a nivel internacional.

Establecimiento.

Plantación.

Las plantas ya estaban establecidas, solo se le dio una poda de rejuvenecimiento para que todas las plantas brotaran casia al mismo tiempo y eficientar mas el manejo.

Riegos.

Se efectuaron riegos diarios aplicando una volumen de riego de 7 litros De agua por m de cama.

Fertilización.

Se fertilizó un mes antes de la poda siguiendo los tratamientos previamente ya establecidos.

Control de plagas y enfermedades.

Durante el transcurso de la investigación se combatieron algunas plagas y enfermedades del cultivo, las cuales se controlaron con productos químicos como: SaproI, Benlate e imidacloprid.

Las plagas que se presentaron fueron pulgones araña roja y chapulines.

Las enfermedades por mencionar algunas fueron cenicilla polvorienta, botritis y peronospora.

Descripción del sitio experimental.

Estuvo conformado por tres camas de 12 m de largo cada una, y estas tenían divisiones de un metro de largo, lo que hizo un total de 36 divisiones (12 en cada cama).

Las plantas estaban establecidas a doble hilera tenían una distancia de 30 cm entre hileras y 14 cm entre plantas, cada unidad experimental contaba con ocho plantas cada una.

Diseño experimental.

Se realizó un análisis estadístico completamente al azar, con un arreglo factorial AXBXC, BAJO invernadero: factor A (fertilización), factor B (dosis), factor C (frecuencias) teniendo un total de 12 tratamientos con 3 repeticiones.

Los datos se analizaron estadísticamente a través de un análisis de varianza con una diferencia mínima significativa de $P \geq 0.5$, mediante el paquete de diseños experimentales FAUANL versión 2.5.

Modelo estadístico

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha_i\beta_j + \delta_k + \alpha_i\delta_k + \beta_j\delta_k + \alpha_i\beta_j\delta_k + \Sigma_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijkl} = Respuesta a la interacción fertilización, dosis y frecuencia, μ = Media general, α_i = Efecto de la fertilización, β_j = Efecto de la dosis, δ_k = Efecto de la frecuencia, $\alpha_i\beta_j$ = Interacción de fertilización y dosis, $\alpha_i\delta_k$ = Interacción de fertilizantes y frecuencia, $\beta_j\delta_k$ = Interacción de la dosis y la frecuencia, $\alpha_i\beta_j\delta_k$ = Interacción de fertilizantes por dosis por frecuencia, Σ_{ijkl} = Error experimental.

Tratamientos.

Para conocer la influencia que ejercen los diferentes tipos de fertilizantes sobre la producción de rosa, se utilizó un diseño estadístico completamente al azar, con arreglo factorial, el diseño completamente al azar se utilizó considerando que se tenían condiciones homogéneas dentro del invernadero.

Los tratamientos fueron resultado de la combinación de factores.

El factor A estuvo determinado por las fuentes de fertilizantes.

A1= químico (fertilizantes granulados comerciales).

A2= fertilizantes organominerales, en la relación 0.5:0.2:0.3.

A3= desalinizador (tradesal).

El factor B dosis de fertilizantes.

B1= baja.

B2= alta.

El factor C frecuencia de aplicación de los fertilizantes.

C1= una vez/semana.

C2= dos veces por semana.

La combinación de los factores arrojó un total de 12 tratamientos

T1 = $a_1b_1c_1$ =fertilizante químico granulado a la dosis baja una vez/semana

T2 = $a_1b_1c_2$ =fertilizante químico granulado a la dosis baja dos veces/semana

T3 = $a_1b_2c_1$ =fertilizante químico granulado a la dosis alta una vez/semana

T4 = $a_1b_2c_2$ =fertilizante químico granulado a la dosis alta dos veces/semana

T5= $a_2b_1c_1$ =fertilizante organomineral a la dosis baja una vez/semana.

T6= $a_2b_1c_2$ =fertilizante organomineral a la dosis baja dos veces/semana.

T7= $a_2b_2c_1$ =fertilizante organomineral a la dosis alta una vez/semana.

T8= $a_2b_2c_2$ =fertilizante organomineral a la dosis alta dos veces/semana.

T9= $a_3b_1c_1$ =desalinizador a la dosis baja una vez/semana.

T10= $a_3b_1c_2$ =desalinizador a la dosis baja dos veces/semana.

T11= $a_3b_2c_1$ = desalinizador a la dosis alta una vez/semana.

T12= $a_3b_2c_2$ = desalinizador a la dosis alta dos veces/semana.

Soluciones madre

Para la realización de las soluciones nutritivas, se prepararon soluciones madre.

Preparación de solución madre de fertilizantes granulados comerciales se utilizaron: 410 g de urea, 288g de FMA y 568.2 g de N de K en 3 L de agua.

Para la solución madre de fertilizantes organomierales se utilizo: 500 ml de TradeNitro, 200 ml. de Tradephos y 300 ml. de tradeK.

En el caso del desalinizador se utilizo para la dosis baja 75 ml en un litro de agua. Para la dosis alta se utilizo 150ml en un litro de agua.

Cuadro 3.1 Descripción de los tratamientos.

TRATAMIENTOS	DESCRIPCION DE TRATAMIENTOS
1	Se le aplico 15 cc de la solución madre en 7 L de agua una vez por semana.
2	Se la aplico 15 cc De la solución madre en 7 L de agua dos veces por semana.
3	Se le aplico 30 cc De la solución madre en 7 L de agua una vez por semana.
4	Se la aplico 30 cc. De la solución madre en 7 L de agua dos veces por semana.
5	Se le aplico 3.5 cc De la solución madre en 7 L de agua una vez por semana.
6	Se le aplico 3.5 cc De la solución madre en 7 L de agua dos veces por semana.

7	Se le aplico 7 cc De la solución madre en 7 L de agua una vez por semana.
8	Se le aplico 7 cc De la solución madre en 7 L de agua dos veces por semana.
9	Se le aplico 10 cc De la solución madre en 7 L de agua una vez por semana.
10	Se le aplico 10 cc De la solución madre en 7 L de agua dos veces por semana.
11	Se le aplico 10 cc De la solución madre en 7 L de agua una vez por semana.
12	Se le aplico 10 cc De la solución madre en 7 L de agua dos veces por semana.

Los días que no se fertilizaba se regaban con agua corriente al volumen correspondiente para darle las condiciones adecuadas de manejo, se le dio una poda fuerte a toda la plantación después de 2-3 días se presento la brotación, algunos de los primeros tallos eran delgados o muy pequeños por lo que se les tuvo que descabezar, ya que no tenían calidad y con esto le dábamos mas reservas a la planta, para que brotaran las yemas con mayor vigor y produjeran tallos mas gruesos.

Se aplicaron quelatos de fierro de manera uniforme a todos los tratamientos, cuando las plantas manifestaron clorosis férrica.

La aplicación de los productos fueron los mismos en toda la fase de la investigación, desde el inicio hasta el término de la misma.

Labores del cultivo.

Durante el periodo de investigación se le hicieron algunas labores culturales como: a) Deshierbe. b) Descabezado. c) Desyemado. d) Aporques.

Cosecha.

Se dieron dos cosechas, la primera fue del 24 de marzo al 13 de abril del 2009 la segunda cosecha inicio el día 23 de mayo al 10 de junio del 2009.

Variables evaluadas.

Diámetro de botón:

Esta variable se tomo cuando las varas fueron cosechadas y la medición de los botones se realizo con un vernier y el dato se reportó en cm.

Longitud de botón

Esta variable se tomo cuando las varas fueron cosechadas y la medición se realizo con un vernier, desde la base de un botón hasta la parte apical del mismo y esta se reportó en cm.

Diámetro de tallo.

Esta variable se tomo cuando los tallos fueron cosechados y la medición se realizo con un vernier, en la parte media del tallo en todas las varas y esta se reportó en cm.

Longitud de tallo.

Esta variable se tomo cuando los tallos fueron cosechados y la medición se realizo con una cinta métrica, desde el punto de corte hasta la base del botón y esta se reportó en cm.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diámetro de botón.

Esta variable en la practica es importante, debido a que esta directamente relacionada con el numero de pétalos. Un botón con buen diámetro será poseedor de una mayor cantidad de pétalos, que un botón de menor diámetro. Es por esto que el consumidor de rosas prefiere botones con mayor diámetro sobre los delgados.

Cuadro 4.1. Respuesta de las diferentes variables evaluadas a diferentes fuentes de fertilización.

Fertilizantes	Diámetro de botón (cm)	Longitud de botón (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Longitud de tallo (cm)
Minerales Granulados	2.58	3.69	0.47	38.40
Organominerales	2.56	3.76	0.53	40.48
Desalinizador	2.58	3.51	0.52	38.75

Al analizar los resultados (Apéndice 1), se obtuvo una respuesta no significativa para el factor A que considera fuentes de nutrición, las diferencias entre aplicar fertilizantes granulados, organominerales, y desalinizador son mínimas por lo que es indistinto de cualquiera de ellos. (Cuadro4.2).

Cuadro 4.2. Medias del factor A para la variable diámetro de botón

Factor A	Medias (cm)
Minerales	2.58
Organominerales	2.56
Desalinizador	2.58

Para el factor B (dosis), se obtuvo una respuesta altamente significativa, la dosis alta provoca la formación de botones con un mayor diámetro. (Cuadro 4.3). Esto coincide con lo que cita (Valdés, 2008) quien trabajo con plantas de Nochebuena encontró, que a dosis altas se incrementa significativamente el numero de flores.

Cuadro 4.3. Medias del factor B para la variable diámetro de botón.

Factor B	Medias (cm)
Dosis baja	2.55
Dosis alta	2.60

Para el factor C (frecuencia) se obtuvo una respuesta estadística altamente significativa, obteniendo los mejores resultados cuando se aplican las fuentes de fertilización de dos veces por semana (Cuadro 4.4).

Cuadro 4.4. Medias del factor C para la variable diámetro de botón.

Factor C	Medias (cm)
Una vez por semana	2.55
Dos veces por semana	2.60

Para la interacción del factor A con el factor B se obtuvo una diferencia estadística altamente significativa, que indica la dependencia

que existe entre los factores. Todas las fuentes de fertilización trabajan mejor a dosis altas, que a dosis bajas. (Cuadro 4.5).

Cuadro 4.5. Respuesta de los factores A con B para la variable diámetro de botón.

Factor A	Dosis baja (cm)	Dosis alta (cm)
Minerales	2.58	2.59
Organominerales	2.53	2.58
Desalinizador	2.53	2.62

Para la interacción del factor A con el factor C, se obtuvo una respuesta estadística altamente significativa, Sin embargo la fuente de fertilización organomineral funciona mejor a la frecuencia baja mientras que los minerales y el desalinizador a las frecuencias dobles (Cuadro 4.6).

Cuadro 4.6. Respuesta de los factores A con C para la variable diámetro de botón.

Factor A	Frecuencia una vez (cm)	Frecuencia Doble (cm)
Minerales	2.56	2.60
Organominerales	2.57	2.55
Desalinizador	2.50	2.58

Mientras que para la interacción del factor B con C se encontró una respuesta estadística altamente significativa, lo que indica, la dependencia que existe entre factores, las dosis altas, de las diferentes fuentes empleadas, reportan mejores resultados cuando se utilizan a una mayor frecuencia (dos veces por semana), (Cuadro 4.7).

Cuadro 4.7. Respuesta de los factores B con C para la variable diámetro de botón.

Factor B	Frecuencia una vez (cm)	Frecuencia Doble (cm)
Dosis baja	2.54	2.56
Dosis alta	2.56	2.64

Para los factores A, B y C. se obtuvo una respuesta altamente significativa, Lo que indica una dependencia entre estos factores, los mejores resultados se obtuvieron, cuando se emplearon las fuentes fertilizantes a dosis altas y frecuencias altas. (Cuadro 4.8). Esto coincide con lo que cita, Martínez (2008) quien al trabajar con plantas de *Ammi majus* observo que a dosis altas se encuentran los mejores resultados.

Cuadro 4.8 respuesta de los factores A, B y C para la variable diámetro de botón.

Factor A	Factores B y C	Medias (cm)	Niveles de significancia
Mineral	Dosis baja frecuencia una vez	2.58	CBD
Mineral	Dosis baja frecuencia doble	2.58	CBD
Mineral	Dosis alta frecuencia una vez	2.55	BCD
Mineral	Dosis alta frecuencia doble	2.63	B
Organomineral	Dosis baja frecuencia una vez	2.53	CD
Organomineral	Dosis baja frecuencia doble	2.53	CD
Organomineral	Dosis alta frecuencia una vez	2.61	BC
Organomineral	Dosis alta frecuencia doble	2.56	BCD
Desalinizador	Dosis baja frecuencia una vez	2.50	D
Desalinizador	Dosis baja frecuencia doble	2.56	BCD
Desalinizador	Dosis alta frecuencia una vez	2.52	D
Desalinizador	Dosis alta frecuencia doble	2.73	A

Longitud de botón.

Esta variable adquiere importancia, debido a que determina de manera directa la calidad de las flores. Una flor de rosa de calidad, debe de tener en longitud una proporción superior o igual al 50 % de su diámetro en botón, por ejemplo un botón de rosa de una pulgada de diámetro, debe de registrar una longitud en este superior o igual a 1.5 pulgadas. Un botón que no reúne esta característica, se le considera chato y es una característica de mala calidad y solo es susceptible de ser comercializado en el mercado nacional.

De acuerdo con la información obtenida, se realizó un análisis de varianza (Apéndice 2), para el factor A (fertilizantes), muestra una significancia estadística altamente significativa, que indica, la influencia que ejerce la nutrición sobre esta variable, la fuente organomineral es la que reporta los mejores resultados para esta variable, comparado con las fuentes minerales y el desalinizador, (Cuadro 4.9). Esto coincide con lo que cita Martínez (2008), que las plantas de *Ammi majus* fertilizadas con productos organominerales tienen un diámetro de inflorescencia mayor que las plantas fertilizadas con minerales granulados.

Cuadro 4.9. Medias del factor A (Fuentes de fertilizantes), para la variable longitud de botón en cm.

Factor A	Media (cm)
Mineral	3.70
Organomineral	3.77
Desalinizador	3.71

Para el factor B (dosis) se obtuvieron resultados altamente significativos, lo que indica, que las dosis altas forman botones de mayor longitud, (Cuadro 4.10).

Cuadro 4.10. Medias del factor B (dosis) para la variable longitud de botón.

Factor B	Media (cm)
Dosis menor	3.67
Dosis mayor	3.77

Para el factor C (frecuencias) se encontraron resultados estadísticos significativos, lo que indica, que a mayor frecuencia, se obtuvieron los mejores resultados, (Cuadro 4.11).

Cuadro 4.11. Medias del factor C para la variable longitud de botón.

Factor C	Media (cm)
Una vez por semana	3.70
Dos veces por semana	3.74

Para la interacción A X B, se obtuvieron resultados estadísticos no significativos, lo que indica, que son factores de comportamiento independiente, (Cuadro 4.12). Por lo que resulta lo mismo aplicar dosis alta que baja. Pero los mejores resultados se obtuvieron aplicando el fertilizante organomineral a dosis alta.

Cuadro 4.12 Respuesta de los factores A con B para la variable longitud de botón.

Factor A	Dosis baja (cm)	Dosis alta (cm)
Minerales	3.64	3.74
Organominerales	3.72	3.80
Desalinizador	3.64	3.74

Para las interacciones A X C, se obtuvieron resultados altamente significativos, Sin embargo la fuente de fertilización organomineral funciona mejor a frecuencia de una vez por semana, mientras que los minerales y el desalinizador a doble frecuencia de fertilización es donde se obtienen los mejores resultados (Cuadro 4.13). Esto no coincide con lo que cita Martínez (2008), quien al trabajar con plantas de *Ammi majus* observo que a doble frecuencia de fertilizantes organominerales, se obtienen los mejores resultados.

Cuadro 4.13. Respuesta de los factores A con C para la variable longitud de botón.

Factor A	Frecuencia una vez (cm)	Frecuencia Doble (cm)
Minerales	3.67	3.71
Organominerales	3.78	3.75
Desalinizador	3.65	3.77

Para la interacción de los factores B X C, se obtuvieron resultados estadísticos altamente significativos, lo que indica que existe dependencia entre factores, las dosis altas, reportan mejores resultados cuando se utilizan a una mayor frecuencia (dos veces por semana). (Cuadro 4.14).

Cuadro 4.14. Respuesta de los factores B con C para la variable longitud de botón.

Factor B	Frecuencia una vez (cm)	Frecuencia Doble (cm)
Dosis baja	3.68	3.68
Dosis alta	3.61	3.81

Para las interacciones de los factores A, B y C se obtuvieron resultados estadísticos significativos, lo que indica una dependencia entre estos factores, los mejores resultados se obtuvieron, cuando se emplearon las fuentes fertilizantes a dosis altas y frecuencias doble, (Cuadro 4.15).

Cuadro 4.15. Respuesta de los factores A, B y C para la variable longitud de botón.

Factor A	Factores B y C	Medias (cm)	Niveles de significancia
Mineral	Dosis baja frecuencia una vez	3.64	BC
Mineral	Dosis baja frecuencia doble	3.64	BC
Mineral	Dosis alta frecuencia una vez	3.70	ABC
Mineral	Dosis alta frecuencia doble	3.78	ABC
Organomineral	Dosis baja frecuencia una vez	3.80	ABC
Organomineral	Dosis baja frecuencia doble	3.65	BC
Organomineral	Dosis alta frecuencia una vez	3.77	ABC
Organomineral	Dosis alta frecuencia doble	3.84	A
Desalinizador	Dosis baja frecuencia una vez	3.63	C
Desalinizador	Dosis baja frecuencia doble	3.75	ABC
Desalinizador	Dosis alta frecuencia una vez	3.68	ABC
Desalinizador	Dosis alta frecuencia doble	3.80	AB

Diámetro de tallo

Esta variable es de suma importancia desde el punto de vista de vigor y calidad de rosa. Un tallo con buen diámetro, tendrá una translocación de mayor agua y nutrientes que un tallo de menor diámetro,

además que una rosa de un buen diámetro aumenta su precio en el mercado tanto nacional como de exportación.

De acuerdo a la información obtenida, se le aplicó un análisis de varianza (Apéndice 3), en el cual los resultados obtenidos, muestran que no existe significancia, lo cual indica que todos los tratamientos son estadísticamente iguales, aunque numéricamente son distintos.

La figura 4.1 ilustra mejor los resultados en el cual se puede observar la tendencia muy similar de todos los tratamientos.

Se puede observar que los tratamientos 5 y 8 son los que obtuvieron mejores resultados que el resto de los tratamientos.

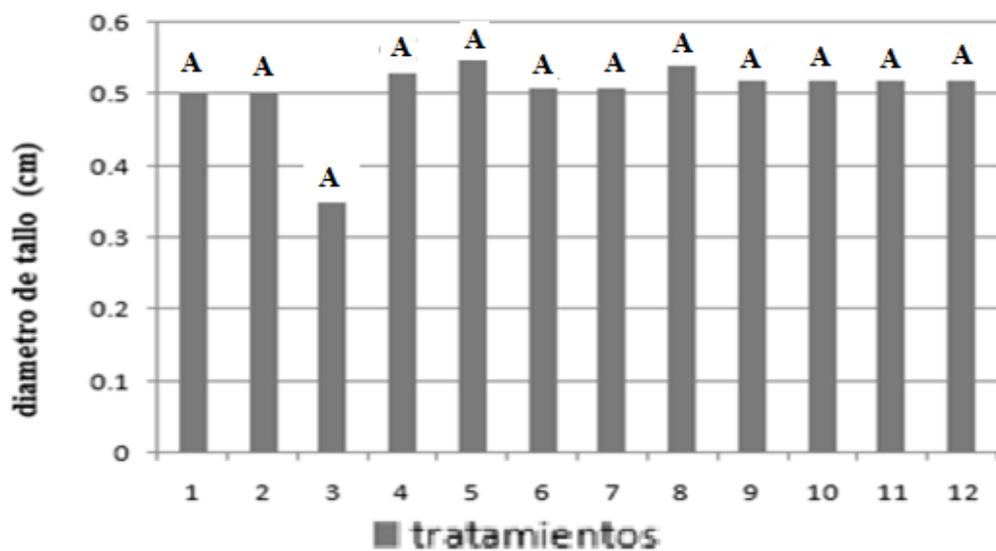


Figura 4.1. Influencia de los tratamientos en el diámetro de los tallos florales.

Longitud de tallos florales

La importancia de ésta variable es determinante ya que es un parámetro de calidad de la rosa, una rosa con un tallo largo, siempre será un factor de calidad ya que en tallo de mayor longitud adquiere en el mercado mayor precio.

De acuerdo a la información obtenida se realizó un análisis de varianza (Apéndice 4), para el factor A (fertilizantes) se obtuvieron resultados altamente significativos, el factor A fertilizado con organominerales fue el que obtuvo los mejores resultados, (Cuadro 4.16). Los resultados coinciden con Valdez (2008), Quien al trabajar con plantas de Nochebuena observo que el uso de fertilizantes organominerales tienen mejores resultados que al aplicar fertilizantes minerales granulados.

Cuadro 4.16. Medias del factor A para la variable longitud de tallo.

Factor A	Media (cm)
Mineral	38.49
Organomineral	40.48
Desalinizador	38.75

Para el factor B (dosis), se obtuvieron resultados estadísticos altamente significativos, los mejores resultados se obtuvieron a la dosis alta (Cuadro 4.17). Esto coincide con lo que cita Valdez (2008), quien al trabajar con plantas de Nochebuena observo que a medida que se incrementa la concentración en la aplicación de los fertilizantes se obtiene un incremento de número de flores por ciata.

Cuadro 4.17. Medias del factor B para la variable longitud de tallo.

Factor B	Media (cm)
Dosis baja	37
Dosis alta	41.5

Para el factor C (frecuencia), se obtuvieron resultados estadísticos altamente significativos, los mejores resultados se obtuvieron a la frecuencia alta, (Cuadro 4.18).

Cuadro 4.18 medias del factor C para la variable longitud de tallo.

Factor C	Medias (cm)
Frecuencia baja	37.4
Frecuencia alta	41.1

Para las interacciones de los factores A con B se obtuvieron resultados estadísticos altamente significativos, todas las fuentes de fertilización trabajan mejor a dosis altas, que a dosis bajas. (Cuadro 4.19).

Cuadro 4.19. Respuesta de los factores A con B para la variable longitud de tallo.

Factor A	Dosis baja (cm)	Dosis alta (cm)
Minerales	34	43
Organominerales	38.5	42.4
Desalinizador	38.4	39

Para las interacciones de los factores A con C se obtuvieron resultados estadísticos altamente significativos, las diferentes fuentes de nutrición funcionan mejor a frecuencia alta (Cuadro 4.20).

Cuadro 4.20. Respuesta de los factores A con C para la variable longitud de tallo.

Factor A	Frecuencia una vez (cm)	Frecuencia doble (cm)
Minerales	36.9	40
Organominerales	39.4	41.6
Desalinizador	36	41.6

Para las interacciones de los factores B con C se obtuvieron resultados estadísticos altamente significativos, los factores B y C funcionan mejor a dosis alta y doble frecuencia (Cuadro 4.21).

Cuadro 4.21. Respuesta de los factores B con C para la variable longitud de tallo.

Factor B	Frecuencia una vez (cm)	Frecuencia Doble (cm)
Dosis baja	36.1	37.9
Dosis alta	38.7	44.3

Para las interacciones de los factores A, B y C se obtuvieron resultados altamente significativos, lo que indica una dependencia entre

estos factores, los mejores resultados se obtuvieron, cuando se emplearon las fuentes fertilizantes a dosis altas y frecuencias altas (Cuadro 4.22).

Cuadro 4.22. Respuesta de los factores A, B y C para la variable longitud de tallo.

Factor A	Factor B y C	Medias (cm)	Niveles de significancia
Mineral	Dosis baja frecuencia una vez	34	F
Mineral	Dosis baja frecuencia doble	34	F
Mineral	Dosis alta frecuencia una vez	40	CD
Mineral	Dosis alta frecuencia doble	46.2	A
Organomineral	Dosis baja frecuencia una vez	39.4	CD
Organomineral	Dosis baja frecuencia doble	37.7	CDEF
Organomineral	Dosis alta frecuencia una vez	39.3	CDE
Organomineral	Dosis alta frecuencia doble	45.5	AB
Desalinizador	Dosis baja frecuencia una vez	35	EF
Desalinizador	Dosis baja frecuencia doble	42	ABC
Desalinizador	Dosis alta frecuencia una vez	37	DEF
Desalinizador	Dosis alta frecuencia doble	41.2	BCD

Análisis económico

Los fertilizantes organomieraes son una fuente alternativa de nutrición. Los productos orgánicos no dañan al medio ambiente, ya que contiene ácidos húmicos y filvicos, mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, absorbe nutrientes disponibles, los fija y los pone a disposición del las plantas.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación, se obtuvieron resultados favorables con el uso de fertilizantes organominerales.

A continuación se muestran los precios de los diferentes fertilizantes que se utilizarían en una hectárea por año de producción de rosa a la dosis que se maneja en la investigación.

Cuadro 4.23. Precios de las diferentes fuentes de fertilización

Fuentes de fertilización	Cantidad
Granulados comerciales	64.992 \$ /ha/ año
Organominerales	157.248 \$ /ha/año
Dealinizador	137.592 \$ /ha/año

En base a los precios podemos concluir que es más costoso fertilizar con organominerales, pero no dañamos el medio ambiente además de mejorar las condiciones del suelo.

Los precios mostrados son para las dosis altas y frecuencias dobles, en algunos factores los fertilizantes organominerales se tuvieron los mejores resultados a frecuencias de una vez por semana por lo tanto los precios se reducirían a la mitad.

V. CONCLUSIÓN

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye lo siguiente

El uso de fertilizantes organominerales solamente influyo en las variables longitud de botón y longitud de tallo, donde obtuvieron los mejores resultados.

El desalinizador tuvo mejores resultados para la variable diámetro de botón en dosis alta y frecuencia doble.

VI. LITERATURA CITADA.

- Bañon, Arias. D. Cifuentes romo, J.A. fernandez, A. Gonzalez.
1993. gerbera, lilium, tulipán y rosa editorial mundi-prensa.
España. Pp 74-76
- Barkley, A.F. 1996. A list of orders and orders and families of
Anthrophityta University of Bagdad, Iraq.
- Bohn, H. 1990. Química del suelo 1ra edición. Editorial limusa México.
- Canevá, S. 1989. El rosal editorial albatros Argentina.
- Drago, D. 1986. El Rosal Monografía UAAN. Buenavista, Saltillo,
Coahuila, México.
- Fitzpatric, E.A. 1996. Introducción a la ciencia de los suelos. Editorial
limusa, México.
- Gajon, S.C. 1948. La rosa y su cultivo 2^{da} edición. Bartolomé truco
México.
- López, M.J. 1980. Cultivo del rosal en invernadero editorial mundi-
prensa Madrid, España.
- Larson, R. 1992. Introduction to floriculture. 2nd edition. USA.
- Martínez, V. H. 2008 respuesta del Ammi majus a la nutrición con
fertilizantes organominerales y desechos industriales. Tesis de
licenciatura UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Narro, E.A. 1987. Física de suelos con enfoque agrícola, UAAAN.
Saltillo, Coahuila, México.
- Salcarriaga, I. 1974. Memorias del curso de floricultura. El cultivo del
rosal. Colombia instituto colombiano agropecuario.
- Ruiz, O.M. nieto, R.D. Larios, R. I. 1980. Botánica. Editorial purrua. 5^a
edición.
- Valdez. A.G.2008. respuesta de la Nochebuena (Euphorbia pulcherrima
wild) tesis de licenciatura UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila,
México. Pp

En línea

En línea:

Palmira,;(http://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/viewFile/93/204,11:42 consultada 27 de febrero del 2010 a las 6:30 pm.

En línea:

http://www.mapa.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Hort/Hort_1984_15_17_24.pdf consultada el 10 de febrero del 2010 a las 8:32 pm.

En línea:

(http://www.peruecologico.com, 2005). Consultada el 10 de febrero del 2010 a las 8:32 pm.

En línea:

http://www.fertilizando.com/articulos/Fertilizantes%20Organominerales.asp consultada el 09 de febrero del 2010 a las 10:51 pm.

En línea:

http://www.Los organominerales y su interés en el mundo de la fertilización - medioambiente, 3tres3_com la página del cerdo.mht. consultada el 09 de febrero del 20010 a las 10:51 pm.

En línea:

http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=1353). Consultada el 16 de febrero del 2010 a las 8:53 pm.

En línea:

http://www.manualdelombricultura.(2008). Consultada 15 de febrero del 2010 alas 4:30 pm.

En línea:

http://www.jardineria.pro/05-06-2009/varios/abonado/ventajas-de-fertilizantes-organominerales.consultada el 17 de febrero del 2010 a las 5:40 pm.

VII. APENDICE

Apéndice 7.1. Análisis de varianza para la variable diámetro de botón

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	0.005188	0.002594	2.7831	0.080 NS
FACTOR B	1	0.023560	0.023560	25.2769	0.000 **
FACTOR C	1	0.024582	0.02		
4582	26.3738	0.000 **			
A X B	2	0.010391	0.005196	5.5744	0.010 **
A X C	2	0.041672	0.020836	22.3547	0.000 **
B X C	1	0.008041	0.008041	8.6276	0.007 **
A X B X C	2	0.014862	0.007431	7.9727	0.003 **
ERROR	24	0.022369	0.000932		
TOTAL	35	0.150665			
C.V		1.1864%			

NS= No significativo ** =Altamente significativo * = significativo

Apéndice 7.2 análisis de varianza para la variable longitud de botón

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	0.033295	0.016647	7.6028	0.003 **
FACTOR B	1	0.053680	0.053680	24.5157	0.000 **
FACTOR C	1	0.014801	0.014801	6.7596	0.015 *
A X B	2	0.003510	0.001755	0.8014	0.536 N/S
A X C	2	0.033051	0.016525	7.5470	0.003 **
B X C	1	0.020050	0.020050	9.1568	0.006 **
A X B X C	2	0.017059	0.008530	3.8955	0.033 *
ERROR	24	0.052551	0.002190		
TOTAL	35	0.227997			
C.V. =		1.2569%			

NS= No significativo ** =Altamente significativo * = significativo

Apéndice 7.3 análisis de varianza para la variable diametro de botón

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	0.025504	0.012752	1.3827	0.270 N/S
FACTOR B	1	0.004444	0.004444	0.4819	0.501N/S
FACTOR C	1	0.005378	0.005378	0.5831	0.541 N/S
A X B	2	0.006206	0.003103	0.3364	0.722 N/S
A X C	2	0.020538	0.010269	1.1135	0.346 N/S
B X C	1	0.017776	0.017776	1.9276	0.175 N/S
A X B X C	2	0.012641	0.006320	0.6853	0.518 N/S
ERROR	24	0.221334	0.009222		
TOTAL	35	0.313822			
C.V. =		18.9123%			

NS= No significativo ** =Altamente significativo *= significativo

Apéndice 7.4 análisis de varianza para la variable diametro de botón

FV	GL	SC	CM	F	P>F
FACTOR A	2	28.140625	14.070313	8.8212	0.002 **
FACTOR B	1	184.960938	184.960938	115.9592	0.000 **
FACTOR C	1	121.507813	121.507813	76.1780	0.000 **
A X B	2	109.890625	54.945313	34.4473	0.000 **
A X C	2	19.125000	9.562500	5.9951	0.008 **
B X C	1	33.257813	33.257813	20.8506	0.000 **
A X B X C	2	49.554688	24.777344	15.5339	0.000 **
ERROR	24	38.281250	1.595052		
TOTAL	35	584.718750			
C.V. =		3.2182%			

NS= No significativo ** =Altamente significativo *= significativo

