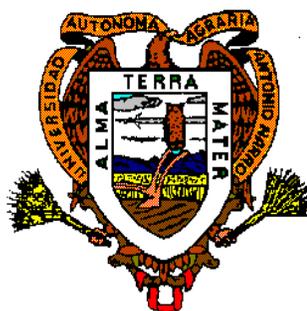


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

DIVISION DE AGRONOMIA



Influencia de la fertirrigación NPK, bajo el criterio de nutrición por fases en dos cultivares de Crisantemo, bajo condiciones de invernadero.

Por:

RAMON PAREDES CARDENAS

T E S I S

**Presentada como requisito parcial para
Obtener el Título de:**

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Junio de 1999

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISION DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Influencia de la Fertirrigación NPK, bajo el criterio nutrición por fases en dos cultivares de Crisantemo, Bajo condiciones de invernadero.

Realizado por:

RAMON PAREDES CARDENAS

T E S I S

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

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

APROBADO

Ing. MC. Leobardo Bañuelos Herrera
Presidente del Jurado

Dr. Alfonso Reyes López.
Primer Sinodal

Biol. Ma. Eugenia Demesa E.
Segundo Sinodal

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. MÉXICO, MAYO DE 1999.

INDICE DE CONTENIDO

	Pag
Dedicatoria.....	i
Agradecimientos.....	ii
INDICE DE CONTENIDO.....	iii
LISTA DE FIGURAS Y CUADROS.....	V
LISTA DE CUADROS (APENDICE).....	Vii
RESUMEN.....	iX
I.-INTRODUCCION.....	1
II.-REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1 Historia.....	4
2.2 Botánica y Clasificación Taxonómica.....	5
2.3 Clasificaciones del Crisantemo.....	7
2.4 Labores del cultivo y manejo.....	12
2.4.1 Preparación del suelo.....	12
2.4.2 Soporte o tutoreo.....	15
2.4.3 Plantación.....	15
2.4.4 Manejo de postplantación.....	17
2.4.5 Podas.....	18
2.4.6 Riego.....	20
2.4.7 Fertilización.....	22
2.5 Salinización.....	26

2.6 Conceptos acerca de fases y/o etapas fenologicas.....	29
III.-MATERIALES Y METODOS.....	30
3.1 Ubicación del área de trabajo.....	30
3.2 Localización Geográfica.....	30
3.3 Especie en estudio.....	31
3.4 Material utilizado.....	31
3.5 Descripción de actividades.....	32
3.6 Diseño experimental y tratamientos.....	34
3.7 Descripción de las fases.....	35
3.8 Variables evaluadas y forma de evaluación.....	37
IV.-RESULTADOS Y DISCUSION.....	39
1.- Longitud de tallo.....	39
2.- Diámetro de flor.....	43
3.- Diámetro de tallo.....	47
4.- Ancho de hoja.....	51
5.- Largo de hoja.....	54
6.- Salinidad.....	57
V.-CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	60
VI.-LITERATURA CITADA.....	62
VII.-APENDICE.....	67

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

	Pag
Cuadro 2.1 Resumen de desordenes nutricionales el en cultivo del crisantemo.....	28
Figura 4.1. Influencia de los cuatro tratamientos para la variable longitud de tallo independientemente de la variedad.....	40
Figura 4.2. Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita a diferentes frecuencias de aplicación de fertirriego bajo el criterio nutrición por fases para la variable longitud de tallo....	42
Figura 4.3. Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita a diferentes frecuencias de aplicación de fertirriego bajo el criterio nutrición por fases para la variable diámetro de flor.....	45
Figura 4.4. Influencia de los cuatro tratamientos para la variable diámetro de flor independientemente de la variedad.....	46
Figura 4.5. Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita a diferentes frecuencias de aplicación de fertirriego bajo el criterio nutrición por fases para la variable diámetro de	

tallos.....	49
Figura 4.6. Influencia de los cuatro tratamientos para la variable diámetro de tallo independientemente de la variedad.....	50
Figura 4.7. Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita a diferentes frecuencias de aplicación de fertirriego bajo el criterio nutrición por fases para la variable ancho de hoja.....	52
Figura 4.8 Influencia de los cuatro tratamientos para la variable ancho de hoja independientemente de la variedad.....	53
Figura 4.9. Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita a diferentes frecuencias de aplicación de fertirriego bajo el criterio nutrición por fases para la variable largo de hoja.....	55
Figura4.10 Influencia de los cuatro tratamientos para la variable ancho de hoja independientemente de la variedad.....	56
Figura4.11 Salinidad acumulada en los cuatro tratamientos del segundo análisis de suelo, en comparación con el primer análisis.....	58

LISTA DE CUADROS (APENDICE)

		Pag.
Cuadro No. 1	Análisis de varianza, para la variable longitud de tallo, en dos variedades de crisantemo bajo fertiriego.....	68
Cuadro No. 2	Comparación de medias de Longitud de tallo (Tukey).....	68
Cuadro No. 3	Análisis de varianza, para la variable diámetro de flor, en dos variedades de crisantemo bajo fertiriego.....	69
Cuadro No. 4	Comparación de medias de Diámetro de flor (Tukey).....	69
Cuadro No. 5	Análisis de varianza, para la variable diámetro de tallo, en dos variedades de crisantemo bajo fertitiego.....	70
Cuadro No. 6	Comparación de medias de Diámetro de tallo (Tukey).....	70
Cuadro No. 7	Cantidad de fertilizante aplicado para cada tratamiento....	71
Cuadro No. 8	Resultados del primer análisis de suelo de la cama completa.....	71

Cuadro No. 9	Resultados del segundo análisis de suelo de cada tratamiento.....	71
Cuadro No. 10	Análisis de varianza, para la variable ancho de hoja, en dos variedades de crisantemo bajo fertiriego.....	72
Cuadro No. 11	Comparación de medias de ancho de hoja (Tukey).....	72
Cuadro No. 12	Análisis de varianza, para la variable largo de hoja, en dos variedades de crisantemo bajo fertiriego.....	73
Cuadro No. 13	Comparación de medias de largo de hoja (Tukey).....	73

RESUMEN

El trabajo fue realizado en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, bajo condiciones de invernadero, se estableció bajo un diseño completamente al azar, con igual número de repeticiones por tratamiento.

Los cultivares empleados de crisantemo (Chrysanthemum morifolium R), fueron “Florida Marble” y “Peach Cantata”, manejados en spray, con el objetivo de encontrar una frecuencia de adecuada de aplicación de fertilizante en el riego que nos permitiera no fertilizar más de lo necesario, reduciendo costos, sin contaminar los suelos, y obtener crisantemos de buena calidad para las exigencias del mercado.

Los tratamientos fueron los siguientes:

Tratamiento I (testigo). Consistió en aplicar solamente una fertilización de presembrado y regarlo con agua pura.

Tratamiento II. En este caso consistió en manejar una frecuencia de aplicación de fertilizante en el riego 1 vez/semana (Lunes), bajo el criterio nutrición por fases, las cuales consistían en aplicar 200 ppm de N y 150 ppm de

K en la fase 1, 200 ppm de N y 200 ppm de K en la fase 2 y 150 ppm de N y 200 ppm de K en la fase 3, cada una de las fases dura cuatro semanas, de Fósforo se aplicaban 6 ppm mensualmente en base a peso de suelo seco.

Tratamiento III . Aquí se manejo una frecuencia de aplicación 2 veces/semana (Lunes y Viernes), también bajo el criterio nutrición por fases, descrito en el tratamiento anterior.

Tratamiento IV. Consistio en manejar la frecuencia de aplicación de fertilizante en el riego 3 veces/semana (Lunes, Miércoles y Viernes), bajo el criterio nutrición por fases descrito en el tratamiento 2.

Las variables a evaluar fueron:

- a).- Longitud de tallo
- b).- Diámetro de flor
- c).- Diámetro de tallo
- d).- Ancho de hoja
- e).- Largo de hoja
- f).- Salinidad acumulada

Los resultados obtenidos para las variables evaluadas demostraron una diferencia altamente significativa entre los tratamientos, lo que indica que son diferentes estadísticamente, dicho esto con una confianza del 99%.

Siendo el mejor tratamiento el 1 al cual solamente se le aplicó una fertilización de presembrado al principio del cultivo y se regaba con agua pura, en este tratamiento se obtuvieron los mejores resultados para las variables diámetro de flor, diámetro de tallo, largo de hoja y fue el que menor concentración de sales tuvo. Para las variables longitud de tallo y ancho de hoja el tratamiento que presenta los mejores resultados es el 4 el cual se fertirrigaba con una frecuencia de 3 veces por semana, pero los resultados son muy parecidos a los del tratamiento 1 (testigo), por lo que no se recomendaría utilizar esta frecuencia, ya que se utiliza demasiado fertilizante.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, indican que aplicando solamente una fertilización de presembrado, y dándole un manejo adecuado al cultivo se pueden obtener crisantemos de muy buena calidad para las exigencias del mercado.

INTRODUCCION

La horticultura ornamental es una actividad agrícola que en los últimos años ha estado experimentando un desarrollo extraordinario, los avances tecnológicos en materia de invernaderos, han permitido a los productores mejorar la calidad de los productos ornamentales y la apertura de la información referente a éstas, ha permitido mejorar la tecnología de producción.

En México la superficie dedicada a la horticultura ornamental pudiera considerarse pequeña en relación, a otro tipo de cultivos sin embargo, no por ello deja de ser importante, sobre todo, si se considera su alta rentabilidad.

En México la industria florícola para exportación que se realiza a nivel invernadero, es una actividad relativamente joven; comenzó a principios de los ochentas y aunque ha visto durante esta década nacer y morir varios proyectos de inversión, ha logrado mantener un margen de crecimiento sostenido.

En nuestro país existen 350 hectáreas aproximadamente dedicadas únicamente a invernaderos y semi-invernaderos, estableciéndose como un dato estadístico comparativo, que el valor de cosecha de una hectárea de flor para exportación es 492 veces mayor que la de una de maíz.

La producción de flor para exportación representa actualmente el 10 % de las seis mil 500 hectáreas de flores y plantas que se cultivan en la república mexicana; genera 198 mil empleos, lo que se traduce para la economía nacional en la captación de más de 20 millones de dólares por ventas, y significa una inversión fija de aproximadamente 13 millones de dólares. Así mismo cabe señalar que el 90 % de las exportaciones de México son absorbidas por el vecino país del norte.

Los estados en donde se concentra la mayor producción exportable son el estado de México, como líder del mercado, con el 60 % de las exportaciones, y le siguen, Puebla, Baja California Norte, Morelos, Michoacán, y Veracruz.

México presenta una ventaja fundamental, que se refiere a la posición geográfica, con respecto a Colombia y Holanda, principales exportadores de flores frescas a los Estados Unidos.

La diversidad de microclimas existentes en México, y la disponibilidad de abundante intensidad luminosa en períodos críticos como el invierno y que en otros países es limitante para la producción florícola, presenta un marco aceptable para tal actividad.

Dentro de las flores que más se producen en México, el cultivo de crisantemo (Chrysanthemum morifolium R.), tiene actualmente gran importancia en México, su importancia estriba en que el crisantemo puede crecer como flor para corte y también como planta para maceta.

En España, Italia y Francia se le considera como flor de muertos por lo que su mayor venta, ésta en los primeros días de Noviembre.

Los países que tienen mayor tendencia a consumir crisantemo son : Alemania, Holanda y Estados Unidos.

Los principales estados productores de crisantemo de México son : el estado de México, Michoacán, Morelos, Puebla y el D.F. El principal mercado o lugar de consumo es México D.F.

Actualmente muchos floricultores se han dado a la tarea de aplicar más fertilizante del necesario, el cual mucho de este no es aprovechado por los cultivos, ocasionando que se eleven los costos de producción, contaminando los suelos y mantos freáticos.

Por lo cual el propósito fundamental de este trabajo es encontrar una frecuencia adecuada de fertilización que nos permita reducir costos, aumentando productividad, obteniendo flores y varas de buena calidad.

OBJETIVO.

Encontrar una frecuencia adecuada de fertiriego para no fertilizar más de lo necesario que nos permita reducir costos y obtener crisantemos de buena calidad para las exigencias del mercado.

HIPOTESIS.

Con al menos uno de los tratamientos se lograra producir crisantemos de buena calidad.

REVISION DE LITERATURA.

2.1 HISTORIA.

Como flor para corte el crisantemo (Chrysanthemum morifolium), tiene una gran importancia primordial. Las primeras especies cultivadas probablemente se originaron en China hace alrededor de 2000 años. Posteriormente fue Japón la nación que se encargó de desarrollarla y usarla en forma intensiva por lo que muchos investigadores la nombran como flor nacional del Japón (Smith y Laurie, 1928 citados por Moreno 1987).

Las primeras referencias sobre el cultivo en Europa datan del año de 1688. Por el mercante holandés Jacob Breynius, el cual describe dos tipos bajo el nombre de Matricaria Japónica en coloraciones amarillo, blanco, rojo, púrpura, carne y carmesí (Smith y Laurie, 1928 citados por Moreno 1987).

La importación del crisantemo del Japón hacia Inglaterra data del año de 1862, cuando Robert Fortune introdujo algunas especies entre las más importantes se encontraban C. minimum, C. striatum, C. indicum, C. morifolium

Fueron sin duda, el C. morifolium y el C. indicum, los que más interés despertaron entre los productores.

Los detalles sobre la introducción del crisantemo en el continente Americano no están disponibles. Sin duda fue introducido en América por los E.U.A., un poco después de su desarrollo en Inglaterra en 1795, pero no como flor para producción si no como un presente de aquel país para los E.U.A., llegando a tener importancia comercial hasta el año de 1820.

No fue hasta la mitad del siglo pasado que el crisantemo empezó a ser considerado como una planta para invernadero. Anterior a esto, el crisantemo estuvo creciendo como planta de jardín en regiones en donde el Otoño presentaba condiciones favorables para su desarrollo.

2.2 BOTANICA Y CLASIFICACION TAXONOMICA.

El crisantemo para invernadero es identificado botánicamente como Chrysanthemum morifolium, Ramat. El género Chrysanthemum incluye especies que crecen en cualquier parte del mundo, siendo la especie morifolium la más importante a nivel comercial. La clasificación botánica del crisantemo es:

Reino: Vegetal
División: Anthophyta
Clase: Dicotyledoneae
Orden: Asterales
Familia: Compositae
Género: Chrysanthemum
Especie: morifolium

Otra clasificación más actual, es la que nos proporciona Cronquist:

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Asterales
Familia: Asterales
Género: Chrysanthemum
Especie: morifolium

El crisantemo es una planta perenne, que puede conservar integro su follaje todo el tiempo o bien perderlo en el invierno, pero manteniendo vivas sus raíces pues son las responsables de recomenzar el ciclo en primavera, produciendo nuevo follaje y floración.

El crisantemo pertenece a la familia de las plantas compuestas (Asteraceae), grupo que debe su nombre al tipo de flor que produce lo que, parece una flor sencilla, en realidad es una inflorescencia compuestas por numerosas flores individuales denominadas "florecillas" que se encuentran encerradas dentro de un cáliz simple. Las florecillas con pétalos bien desarrollados se denominan "florecillas marginales o florecillas pistiladas", y aquellas poco desarrolladas florecillas o tubulares se denominan "florecillas centrales o florecillas hermafroditas" (flores del disco floral).

Ambos tipos florales siempre están presentes en la misma cabeza floral. Normalmente las florecillas marginales son pistiladas o femeninas, casi todas ellas son fértiles. En tanto las centrales son bisexuales, por lo general fértiles.

2.3 CLASIFICACIONES DEL CRISANTEMO.

La estructura variable y compleja de la flor del crisantemo aunada a su alta complejidad genética, nos da como resultado la obtención de cientos de cultivares que asumen una gran diversidad de formas, tamaños y colores.

El crisantemo puede ser clasificado de acuerdo a:

- I. Características de la flor.
- II. Al uso comercial y cultivo.
- III. Su respuesta al fotoperiodo.

I.- Clasificación de acuerdo a las características de la flor

La más aceptada es la proporcionada por la asociación Nacional del crisantemo en los E.U.A., que los clasifica de acuerdo al tipo de flor que presenta (Ackerson, 1957):

A. Tipo Sencillo. Conocido comúnmente como tipo margarita.

El centro de la flor o disco floral, está formado por las florecillas centrales y la parte exterior de la flor la forman las florecillas marginales. El disco floral es corto y aplanado.

B. Tipo anemona. Es semejante al tipo margarita excepto que las florecillas del disco floral son más elongadas dándole un aspecto acolchonado. Las florecillas del disco floral frecuentemente son diferentes en color a las florecillas marginales.

C. Tipo pom-pom. Presentan un reducido número de flores hermafroditas dispuestas en el centro y generalmente no visibles además, de una abundante cantidad de flores pistiladas y gamopetalo acanalado lo que le da una apariencia de globo o globosa.

La asociación nacional del crisantemo reconoce tres grupos dentro de las pompones de acuerdo al diámetro de la flor.

- 1.- Botón pequeño- el diámetro de la flor es de 3.5cm, o menor.
- 2.- Intermedio - el diámetro de la flor es de 3.5-6.5cm.
- 3.- Grande - el diámetro de la flor es de 6.5- 10cm.

D.- Tipo decorativo. Son aquellas que presentan un reducido número de flores hermafroditas dispuestas en el centro y generalmente no visibles. Además de un abundante número de flores pistiladas; largas en la periferia y cortas en el centro lo que le da una apariencia aplanada (chata).

E.- Tipo de floración grande o tipo doble.

La flor es mayor o igual de 10cms., de diámetro y son utilizadas para exhibición. En este grupo se encuentra el llamado tipo "standard, en el que la planta es desbotonada de manera que se desarrolla una flor por tallo. Este tipo de flor tiene el disco floral totalmente cubierto por las florecillas marginales, que son muy grandes y numerosas.

II.- Clasificación de Acuerdo al Uso Comercial y Cultivo.

Esta clasificación viene dada de acuerdo al uso comercial que tendrá la flor, puede ser:

A. Crisantemo para flor de corte.

Podemos encontrar dos tipos (Langhans, 1964)

1.- Crisantemo para producir una flor por tallo incluye dos tipos:

a). Crisantemo Standard o Comercial. Son plantas desbotonadas para producir una flor por tallo, miden de 90 a 120cms., de altura, anteriormente eran llamados de exhibición.

b). Crisantemos desbotonados. El término desbotonado es aplicado a ciertos cultivares del tipo sencillo, anémona, decorativo y pompon de flor grande, que son desbotonados de manera que quede una flor por tallo, obteniendo una flor más grande que la normal pero de menor tamaño que la del tipo Standard.

2.- Crisantemo tipo Spray. Son aquellos en que algunas o todas las flores que están sobre un mismo tallo se dejan desarrollar. El resultado es un agrupamiento de flores con una agradable apariencia.

B.- Crisantemo para maceta.

Son crisantemos que se cultivan con el fin de venderse como plantas para maceta y son manejados como los tipo Spray.

III.- Clasificación de acuerdo a la respuesta al fotoperiodo.

El crisantemo es una planta que florece durante días cortos. En un principio se clasificaron a los cultivares de crisantemo de acuerdo a la época natural de floración.

Cultivares Precoces.- Florecen de Oct-Nov.

Intermedios.- Florecen en Nov.

Tardíos.- Florecen de Nov-Dic.

Esta clasificación no es muy tomada en cuenta en la actualidad, ya que la duración del día es muy variable de acuerdo a la situación geográfica del lugar, pudiendo florecer la planta en forma natural antes o después de estas fechas.

Con la creación del método de producción de flor de crisantemo durante todo el año, se creó una nueva clasificación en base al número de semanas que requiere la planta para florecer después de iniciados los días cortos.

Dentro de esta clasificación encontramos a grupos que van desde las seis semanas las más precoces, hasta quince semanas las más tardías. Esta clasificación es la que se toma en cuenta para programar la producción a nivel comercial.(Anónimos, 1950)

2.4 LABORES DEL CULTIVO Y MANEJO.

2.4.1 Preparación del Suelo.

El suelo donde crecen especies ornamentales, obligadamente deben modificarse para proveerle de condiciones adecuadas y lograr con esto, un crecimiento de las plantas dentro de los estándares adecuados. La preparación del suelo involucra considerar seis aspectos básicos que son:

1).- Adición de mejoradores orgánicos.- Los más comúnmente utilizados, son aquellos esquilmos, desecho de actividades agrícolas como son: cascarilla de arroz, aserrín, bagazo de caña, rastrojo de maíz o de frijol, hora de encino, etc. Los cuales son utilizados cuando los niveles de materia orgánica se encuentran por debajo de los niveles estándar aceptados, 3% de M.O en suelos utilizados para la producción de plantas ornamentales.

En un suelo arenoso se requiere mayor adición de m.o., que en un suelo arcilloso.

2).- Adición de mejoradores inorgánicos.- Se utilizan con la finalidad de mejorar el drenaje y la textura, sobre todo en aquellos suelos que presentan condiciones inadecuadas de estas características.

Los materiales más comúnmente utilizados son de origen volcánico como son: vermiculita, perlita, tezontle, tepojal y carbón mineral quemado, aunque también puede emplearse otro tipo de material como es la arena de río.

3).- Incorporación de fertilizantes.- El tipo y cantidad de fertilizante a manejar, está determinado por el análisis de suelo. En sustratos con PH ácido se manejan productos fertilizantes con reacción alcalina, mientras que en aquellos con PH alcalino se utilizan los de reacción ácida.

4).- Aplicación de pesticidas.- Bajo este concepto se manejan productos como fungicidas e insecticidas, durante la preparación del suelo, con la finalidad de liberar a este de todos aquellos micro y macroorganismos que generalmente se encuentran en el suelo y afectan directamente a las diversas partes de la planta en forma inmediata y específicamente al sistema radical, siendo dañada en forma secundaria e indirecta la parte aérea de la planta, al moverse los organismos del suelo hacia tallos, hojas y flores de las plantas.

5).- Reguladores del PH.- La reacción química del suelo para lograr un crecimiento óptimo de las especies ornamentales, se debe de mantener en un nivel adecuado, para lo que se hace necesario que antes de la plantación y durante el desarrollo del cultivo aplicar los productos químicos y recursos orgánicos necesarios que ayuden a tener la reacción del suelo en un nivel adecuado de acuerdo con la especie, logrando con esto un crecimiento correcto de las plantas sin que se observe sintomatología de deficiencias y/o toxicidad de elementos nutritivos, causado por el bloqueo de unos y disponibilidad de otros.

El cultivo del crisantemo responde o se desarrolla bien en un P.H. de 6.5, si el P.H. es mayor de 6.5 hay que bajarlo para esto, se debe acidificar el suelo utilizando ácido sulfúrico y sulfato de amonio. En caso contrario si el P.H. es menor de 6.5 hay que subirlo para esto se debe alcalinizar el suelo utilizando cal dolomítica, nitrato de calcio. (Lyon, 1943).

6).- Desinfestación del suelo.- Es la eliminación de todos aquellos microorganismos que influyen negativamente en el crecimiento adecuado de las plantas, realizándose esta actividad en forma general antes de la plantación y después de terminado el ciclo del cultivo. Se pueden emplear procesos físicos, como son el uso de vapor, y agua caliente. Generalmente se busca eficiencia sin importar el costo de la metodología empleada.

También se usan productos químicos como son: Bromuro de metilo, Vapam, Formaldehído, Cloropicrina, Basamid y productos fungicidas como Benlate, Terrazan 75 y otros, los cuales se emplean disueltos en el agua o bien directamente al suelo, seguido de la irrigación del sustrato. (Maztalerz, 1977)

Una vez que ha quedado bien revuelto el suelo, con todos los elementos incorporados, se procede a nivelar el suelo, la nivelación se puede realizar con un rastrillo, esto se hace con la finalidad de que la cama quede uniforme. Posteriormente se procede a darle un riego de asiento. Este consiste en darle un riego pesado a la cama con la finalidad de identificar las joyas (lugares donde se encharca el agua), los cuales no deben de existir.

Riego de asiento 1000 l /cama de 36m².

2.4.2 Soporte o Tutoreo.

Estructura que nos ayuda para que el cultivo se vaya de una manera vertical, está estructura se le proporciona al cultivo antes de la plantación. El sistema de soporte que se utiliza consta de una malla de alambre acerado calibre 12, que se coloca a lo largo de la cama, se atan a los extremos de la cama de una madera colocada horizontalmente de 2x2 pulgadas y 1.25 m., de largo. El alambre se ata lo más tenso posible, poniendo un alambre cada 15 cm., (el número de alambres depende del tamaño de la cama), después de atado y tensado el alambre longitudinalmente, se procede a tejer en forma perpendicular a las líneas de alambre, tramos de hilo, situados cada uno a 20 cm., de separación entre hilo e hilo, esto nos ayudará a proporcionar a la planta el espacio necesario para su desarrollo. (Bañuelos, 1984).

La malla se va subiendo conforme la planta va creciendo.

2.4.3 Plantación.

La colocación de las plantas o de cualquier forma vegetativa empleada como propagación en el campo debe realizarse en forma cuidadosa a la

profundidad adecuada y orientación correcta, considerando principalmente el sistema de producción.

En general se establece que la profundidad de plantación, para aquellas especies ornamentales que se propagan por esquejes, debe de ser superficial y cuidando la polaridad de las raíces, debiendo las puntas de las raíces, estar ubicadas hacia los lados o hacia abajo, pero nunca hacia arriba, para evitar que el arranque de las plantas se demore, pudiendo traer esto como consecuencia, el salir con la producción fuera de fecha.

También es importante conocer la densidad de plantación, pero también el modelo o diseño de plantación, en crisantemo se utilizan tres modelos de plantación.

1.- Spray.- Aquí se colocan dos plantas en los cuadros orilleros y una en los cuadros centrales, teniendo 50ptas/1.2m², lo que nos da un total de 1500 ptas., por cama de 36 m² . Ejemplo: 2-1-1-1-1-2 (cada número indica plantas por cuadro de 15x20 cm).

2.- Despuntado.- En este modelo se tiene una densidad de plantación de 60 ptas/1.2 m², lo que nos da un total de 1800 ptas., por cama de 36 m². Ejemplo: 2-1-2-1-1-2-1-2.

3.- Standard.- En este modelo se colocan tres plantas en los cuadros orilleros y dos plantas por cada cuadro central, obteniendo una densidad de 90 ptas/1.2 m², lo que nos da un total de 2700 ptas; por cama de 36 m². Ejemplo: 3-2-2-2-2-3. (Bañuelos, 1984)

2.4.4 Manejo de postplantación.

Dentro de los cuidados que se siguen a la plantación, se mencionan principalmente a dos:

1).- Riego de fresqueo.- Considerando que las plantas recién trasplantadas y principalmente aquellas que tienen hojas, no se encuentran en un 100% de su capacidad de extracción de agua del suelo, debe de reducirse al mínimo la transpiración a las nuevas plantas, logrando con esto una adaptación paulatina de las plantas al suelo y evitar el secado de las hojas que traerá como consecuencia una disminución del área fotosintética. Todo lo anterior se evita iniciando después de la plantación la aplicación de riegos de fresqueo, que consiste en aplicar agua en forma de lluvia, con una regadera común y corriente, durante las horas soleadas del día a intervalos de 20 a 30 minutos entre cada riego. Con esto se logra el mantenimiento de humedad relativa alta y la no presencia de los problemas antes mencionados. (Bañuelos, 1984).

2.4.5 Podas.

Las podas en crisantemo se refiere a tres operaciones básicas, despunte, desbrote y desbotone. Dentro de las labores del cultivo las podas son muy importantes y requieren bastante criterio para realizarlas en el momento oportuno.

Cuando se realizan en forma adecuada se puede asegurar una buena calidad de flor.

Despunte.

Esta labor se realiza generalmente en el tipo spray.

El despunte consiste en quitar el punto terminal de crecimiento de la planta con el fin de estimular el desarrollo de brotes axilares y permitir el crecimiento de varios tallos por planta.(Delworth, 1946 citado por Hidalgo, 1988).

Hay tres tipos de despunte.(Langhans, 1964)

1.- Meristemático.- Consiste en eliminar la punta de crecimiento uno o dos días después de la plantación mediante un pellizco. Es importante asegurarse de eliminar completamente el punto de crecimiento para evitar que se redefina la dominancia apical.

2.- Suave.- Consiste en la eliminación de media pulgada de la punta de crecimiento y se realiza con la punta de los dedos.

Este es el despunte más usado por los floricultores, ya que es fácil de realizar.

3.- Duro.- Es aquel que consiste en la eliminación de una o una y media pulgada de la punta de crecimiento. Este se realiza cuando se trabaja con productores de bajos ingresos, con el fin de generar una camada extra de esquejes.

II. Desbrote.

Es la eliminación o remoción de tallos extras a los deseados que se originan después del despuntado. El desbrote consiste en eliminar los brotes que exceden a tres en los cuadros centrales y a dos en los cuadros orilleros y se realiza cuando estos tienen una longitud menor de una pulgada para evitar el desgarramiento de la planta, generalmente se dejan los brotes más vigorosos y estos son los que se ubican en la parte superior de la planta. (Post, 1950 citado por Hidalgo, 1988)

III. Desbotone.

El desbotone consiste en eliminar el botón apical. El propósito del desbotone es, mejorar el tamaño de las flores y de uniformizar la floración.

En las variedades del tipo spray, se elimina el botón apical y se dejan desarrollar de 4-6 botones laterales.

El botón apical se debe de eliminar cuando este tenga un diámetro medio aproximado de un centímetro, para obtener formas en el ramillete uniformes que es lo deseable.

Si se realiza antes (inmaduro), y menor de un centímetro, se obtendrán formas en el ramillete cóncavo o hundida, y si se realiza cuando el botón apical tiene un diámetro mayor de un centímetro, se obtendrán formas en el ramillete convexas o piramidales. (Langhans, 1964).

IV. Desbrote final.

Es la eliminación de todos aquellos brotes que se encuentran por debajo de las 4-6 flores seleccionadas y se realiza con forme estos aparecen y tengan una longitud menor o igual a una pulgada, las flores que se dejan, están en función del vigor de la planta.

2.4.6 Riego.

El agua es el medio por el cual las sales inorgánicas son absorbidas por la planta. Además ayuda a que los alimentos elaborados se trasloquen de un lado a otro dentro de la planta. Sin agua sería imposible realizar la fotosíntesis, respiración y en consecuencia obtener crecimiento. De las especies cultivadas,

el crisantemo es una de las que más agua requiere. La gran cantidad de follaje que tiene la planta provoca la rápida pérdida de agua por transpiración.

Durante los primeros estados de crecimiento la planta no requiere demasiada agua, pero conforme el crecimiento vegetativo continúa las necesidades de agua son mayores, y conforme la planta se acerca a su madurez los tejidos se endurecen, ocasionado que los requerimientos de agua se reduzcan. Se ha comprobado que al detener temporalmente el riego cuando la planta esta en maduración la concentración de carbohidratos se incrementa con el consiguiente mejoramiento de la calidad de la flor. (Miller, 1957. Citado por Hidalgo, 1987).

La frecuencia con que se hace y la cantidad de agua que se necesita en cada riego estará en función del tipo de suelo que se tenga y de las condiciones ambientales que prevalezcan, por lo general en un suelo arenoso se riega más frecuentemente.

Los productores de crisantemo bajo condiciones de invernadero por lo regular aplican 20 lt/m². (Langhans, 1964. Citado por Hidalgo, 1988).

La aplicación de agua al suelo se maneja generalmente en volumen de liquido por unidad de superficie, empleándose estándares de 500 l/cama de 36 m² para un riego de mantenimiento, 1000 l / cama de 36 m² para un riego

semipesado y 500 l para un riego pesado. El uso de dos riegos continuos uno de mantenimiento y otro pesado se emplea para lavado de sales, cada que estas se tornen problema.

La frecuencia de aplicación de agua al suelo como riego, está determinada por el tipo de suelo, en un suelo arenoso los riegos serán más frecuentes, mientras en un arcilloso serán más espaciados.

La calidad de agua a emplear será aquella que se encuentre dentro del rango optimo, que no contenga sales en niveles altos y sodio en pequeñas cantidades. Una agua de riego excelente es aquella que contiene menos de 2.5 mmhos/cm. En caso de emplear agua con algunos problemas de sales, la frecuencia de riego será mayor, para mantener estas en solución y causando menos problemas. (Lyon, 1943)

La frecuencia de riego es una factor importante para la acumulación de sales en el medio siendo mayor la concentración cuando más espaciados son los riegos. (Anderson, 1984).

2.4.7 Fertilización.

La nutrición es la base principal para lograr un crecimiento óptimo de las especies; con una fertilización adecuada y balanceada se logran los mejores resultados en calidad y cantidad de flores.

La planta de crisantemo requiere de altos niveles de nitrógeno y potasio. El mantener altos niveles de nitrógeno durante las primeras siete semanas del crisantemo es de vital importancia. Si se presentan deficiencias moderadas durante este periodo las aplicaciones posteriores de fertilizante no van a surtir el mismo efecto. Investigaciones realizadas han demostrado que aplicaciones de fertilizante en los primeros días del desarrollo producen flores y tallos de muy buena calidad. También demostraron que no es necesario seguir fertilizando después de que la inflorescencia alcanza un diámetro de 1-1.5 cm. Aplicaciones posteriores son antieconómicas. (Lunt y Kofraneck, 1958)

Cultivares de flor de corte de crisantemo fueron provistos de diferentes cantidades de NPK, en una fertilización basal y en aplicaciones subsecuentes. Las dosis incrementadas de N aumentaron el peso fresco, redujeron la longitud de tallo y acortaron el periodo de crecimiento. Pero no afectó las otras características. (Grantzan, 1986).

Bohn (1993), Señala que los elementos esenciales para las plantas se pueden subdividir en los que se requieren en cantidades relativamente grandes (los macronutrientes : Hidrogeno, Carbono, Nitrógeno, Oxigeno, Magnesio, Fosforo, Azufre, Potasio y Calcio) y los que se requieren en cantidades pequeñas (los micronutrientes: Boro, Cloro, Manganeso, Fierro, Cobre, Zinc y Molibdeno).

El cultivar local white de crisantemo para flor de corte recibió N y P de 0-40 g/m². Las variables evaluadas fueron altura de planta, diámetro de flor y producción de flor. Los mejores resultados fueron obtenidos con N y P en 30-40 gr/m².(Jayanthi 1988).

Lunt y Kofraneck (1958), demostraron en crisantemo que no es necesario seguir fertilizando después que la inflorescencia alcanza un diámetro de 1.0 a 1.5 cm. Aplicaciones posteriores son antieconómicas y el exceso de N puede ocasionar hojas quebradizas en algunos cultivares.

Estudios en flores de corte de gladiola reportaron un número alto de espigas un diámetro más grande de flores (9 cm), y el número más alto de flores por planta (14.6) y la longitud más grande de las espigas (89.7 cm), se obtuvieron con niveles altos de N P (Godwa, 1988).

El cultivar Loyona de Crisantemo para flor de corte fue plantado en maceta en invernadero el 20 de Diciembre y fertilizado según 12 tratamientos que abarcaron 3 niveles de P₂O₅ (correspondiendo a 12,36 y 60 g/m₂), y combinando 2 niveles de N y K₂O, la cosecha fue el 15 de Abril. Los tratamientos de N-K₂O, no tuvieron alguna diferencia, pero los 2 niveles altos de P₂O₅, tuvieron un efecto positivo sobre longitud de tallo, número y peso de flores y diámetro de flor.(Gilly, 1974).

En un experimento de 4 años en el verano y otoño, plantaron y cosecharon varios cultivares de crisantemo, mostraron que igual cantidad de Nitrógeno y Potasio en cualquier combinación factorial entre 110 y 330 kg/ha, no tuvieron ningún efecto en la mayoría de los casos, en número de flores/m², diámetro de flor, longitud de tallo y precocidad. En un año, sin embargo el número de floraciones comerciales de vanguardia fue incrementado con 330 kg/ha N, y 220 kg/ha de K₂O. Las aplicaciones de 330 kg/ha de Nitrógeno o Potasio redujeron la cosecha. (Johnson, 1975).

Con la aplicación de 75 ppm de N; 90 ppm de P; 75 ppm de K y 30 ppm de Mg. Una vez cada semana se logra mayor área foliar, diámetro de planta y flores por planta. Aplicando la misma dosis de fertilización, pero con frecuencia de aplicación cada dos semanas, se logra mayor número de hojas y más tiempo de duración de la flor, en violeta africana (Saintpaulia ionantha W). (Hernández, 1987).

Existen 3 formas para aplicar fertilizante a las plantas:

a) Usando fertilizante granulado o en polvo sobre el suelo, después que se ha regado; b) Disolviendo el fertilizante en agua y luego verter la solución al suelo; c) Disolviendo el fertilizante en agua y asperjando sobre las hojas de las plantas. De estas formas la mejor es verter el fertilizante disuelto sobre el suelo. (Robey, 1980).

2.5 Salinización.

La absorción de agua en el suelo por las raíces de las plantas exige a estas un esfuerzo mayor cuanto más alta sea la salinidad de la solución del suelo, esto por que las raíces se comportan como una membrana semipermeable que separa dos soluciones de distinta concentración salina y por lo tanto de distinto potencial osmótico, en el exterior, en el agua del suelo y en el interior la del xilema. Mientras mayor sea la concentración salina del agua en el suelo, mayor es la presión osmótica que las plantas han de superar y puede llegar un momento en que la absorción del agua se detenga. Por esta razón los síntomas de salinidad coinciden con la sequía.

La presencia de concentraciones de sal elevadas en el suelo es un factor de estrés común e importante en los desiertos. Pero no sólo en ellos, la salinidad del suelo también restringe el crecimiento en muchas regiones templadas. Millones de acres utilizados para la producción se han perdido a medida que la sal del agua de riego se acumula en el suelo. En estas áreas, una planta enfrenta dos problemas: tener que obtener agua de un suelo que tiene un potencial osmótico negativo y tener que vérselas con las elevadas concentraciones, potencialmente tóxicas, de iones de sodio, carbonato y cloro.(Salisbury y Ross, 1994)

Davidson (1987, citado por Vazquez-Gomez, 1996), afirma que la acumulación excesiva de sales en los suelos de rosa resulta de uno o más de los siguientes aspectos:

- 1.- Sobrefertilización.
- 2.- Sales solubles en el agua que se usa para regar y
- 3.- El uso de insuficiente agua por aplicación.

Miller et al 1983, citado por Vázquez-Gomez, 1996, afirma que las sales solubles tenderán a incrementarse muy rápidamente en el suelo con la adición de fertilizantes, especialmente aquellos que contengan sodio, cloruros y sulfatos y algunas veces nitratos si el drenaje no es el adecuado.

Cuadro2.1. Resumen de desordenes nutricionales en el cultivo de crisantemo.

ELEMENTO	SINTOMAS DE DEFICIENCIA
Nitrógeno (Gilly, 1978)	<p>1.- Pérdida de color por las hojas inferiores y reducción del tamaño de las hojas jóvenes</p> <p>2.- Las hojas jóvenes adoptan una posición erecta y un color pálido.</p> <p>3.- Las hojas más viejas se hacen más amarillas con pigmentación en los márgenes</p> <p>4.- El ápice se observa verde amarillento, la parte media amarilla verdosa y la base amarillo con tintes rojos.</p> <p>5.- Las hojas inferiores toman un color café y mueren prematuramente.</p> <p>-----</p>
Fósforo (Gilly, 1978).	<p>1.- Ritmo de crecimiento reducido, hojas jóvenes pequeñas y dispuestas en ángulo agudo. Los entre-nudos no se acortan. No hay pérdida de color.</p> <p>2.- Amarillamiento y secado de las hojas inferiores.</p> <p>3.- Aparición de pigmentos rojos-morados.</p> <p>4.- Retardo de la floración y reducción del tamaño de la flor.</p> <p>-----</p>
Potasio (Gilly, 1978)	<p>1.- las hojas de la parte media presentan clorosis marginal que se convierte en una zona corchosa.</p> <p>2.- Ritmo de crecimiento lento, entrenudos cortos y hojas pequeñas.</p> <p>3.- Las hojas que comenzaron a mostrar los síntomas mueren, al igual que las más viejas.</p> <p>4.- Clorosis intervenal en las hojas más jóvenes y una tendencia a producir hijos.</p>

2.6 Conceptos acerca de fases y/o etapas fenológicas.

Los cultivos agrícolas, sean anuales o perennes, pasan por una serie de etapas de distintas características, duración e importancia relativa para la vida o el rendimiento, que configuran el llamado proceso fásico. Es imprescindible que se cumplan todas esas partes del ciclo vegetativo y en los lugares donde ello no sucede el cultivo no es posible por que el ambiente no satisface las necesidades mínimas requeridas por la especie es decir, no integra su agroclima (Pascale, 1975 citado por Alvarez, 1988).

La extensa investigación sobre fisiología de los cultivos y la experiencia para realizarlos conduce a una apreciación creciente de que el desarrollo de una planta es divisible en etapas bien definidas que son, el resultado de factores físicos y químicos que actúan sobre el potencial genético de la planta. Por lo tanto, a estas etapas se les podría llamar las fases de respuesta. (Padwick, 1979. Citado por Alvarez, 1988).

El proceso fásico comprende sucesivos cambios morfológicos o de composición química que se van produciendo a medida que los individuos satisfacen necesidades y estímulos meteorológicos. (Pascale, 1975. Citado por Alvarez, 1988).

MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación del área de trabajo.

El presenta trabajo se realizó en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, bajo condiciones de invernadero en el periodo Mayo de1998-Octubre de1998.

3.2 Localización geográfica.

La U.A.A.A.N., se localiza en los terrenos de la ex-hacienda de Buenavista, municipio de Saltillo, Coahuila. Comunicada a 7 km., al sur de la ciudad de Saltillo.

La universidad está situada a 25° 24' 4" latitud norte y 100° 59' 5" longitud oeste del observatorio de Greenwich, contando con una altitud de 1742 msnm, presentándose una precipitación anual promedio de 300 mm., y temperatura media anual de 20°C.

3.3 Especie en estudio.

Se utilizaron esquejes de crisantemo de las variedades Peach Cantata y Florida Marble las dos del tipo margarita a las cuales se les dio un manejo tipo spray o ramillete.

3.4 Material utilizado.

- Esquejes de crisantemo
- Flexometro
- Vernier
- Etiquetas
- Tambos de 200l.
- Bascula granataria
- Nitrato de amonio
- Nitrato de potasio
- Acido fosfórico
- Cubetas
- Alambre
- Madera
- Hilo
- Plaguicidas (Fungicidas e Insecticidas)

- Plástico negro
- Focos de 100 watts
- Invernadero
- Cama

3.5 Descripción de Actividades.

Fecha de inicio: 29 de Mayo

Preparación de la cama

Se procedió a preparar la cama donde se transplantaron los esquejes, la preparación consistió en aflojar un poco el suelo dado que anteriormente se había establecido, otro cultivo. Una vez aflojado el suelo se procedió a nivelar la cama.

30 de Mayo:

Se construyó la malla o soporte para esto se utilizaron 7 alambres acerados, colocados longitudinalmente en la cama, a una distancia de 15 cm; entre alambre, tensados de dos travesaños colocados en los extremos de la cama. Después de atados y tensados los alambres, se procedió a tejer en forma perpendicular a las líneas de alambre, tramos de hilo de rafia, colocados a 20 cm; de separación entre cada hilo.

Esta misma fecha se procedió a realizar el trasplante de los esquejes ya enraizados. Anteriormente al trasplante se dio un riego de pretrasplante, y luego se procedió a plantar las dos variedades de crisantemo utilizando la mitad de la cama para cada variedad se utilizó un diseño de plantación “spray” 2-1-1-1-1-2 (cada número indica plantas por cuadro de 15x20 cm), con un total de 37 plantas/0.90 m², la plantación se realizó superficial para evitar enfermedades y cuidando la polaridad de las raíces, al término de la plantación se volvió a dar otro riego para evitar la deshidratación de las plantas se estuvo dando un riego de fresqueo durante 4 días con intervalos de 1 hora, entre riego y riego, puesto que las plantas recién trasplantadas se deshidratan muy fácilmente.

30 de Mayo:

Inicio de iluminación suplementaria (I.S.) (Control del fotoperiodo).

Dado que el crisantemo es una planta sensible al fotoperiodo, considerada como planta de “día corto” o “noche larga”, para que alcanzara la altura deseada se indujo a días largos dando iluminación suplementaria desde las 23 horas, hasta las 02 horas; del día siguiente por espacio de 7 semanas. La iluminación suplementaria se dio colocando focos de 100 watts a lo largo de la cama, a una distancia de 1.5 m, entre cada foco y a una altura de 1.5 m; del nivel de la cama. Al término de la IS se indujo a noches largas, cubriendo la cama con plástico de polietileno negro, de las 6:00 p.m a 8:00 a.m del otro día, para que la planta acumulara de 12-14 hrs; oscuridad continua diariamente durante 8 semanas aproximadamente, de esta forma se le dieron las

condiciones adecuadas para que la planta entrara a: Inducción, Diferenciación, Desarrollo y Crecimiento floral (respuesta reproductiva).

Fertilización.

La fertilización se realizó en base al criterio nutrición por fases, usando como fuente de Nitrógeno al nitrato de amonio (33.5-00-00), de Fósforo al ácido fosfórico (52%) y de Potasio al nitrato de Potasio (14-00-40).

3.6 Diseño experimental.

Para realizar el análisis estadístico se utilizó el Diseño Completamente al Azar con 8 tratamientos y 3 repeticiones, utilizando 2 variedades (Peach cantata y Florida marble), en estos tratamientos va incluido el testigo.

Los tratamientos fueron:

T1 ----- Testigo (fertilización de presembrado) 12-4-8

T2 ----- Aplicación de fertiriego bajo el criterio nutrición por fases una vez por semana (Lunes)

T3 ----- Aplicación de fertiriego bajo el criterio nutrición por fases dos veces por semana (Lunes y Viernes)

T4 ----- Aplicación de fertiriego bajo el criterio nutrición por fases tres veces por semana (Lunes, Miércoles Y Viernes)

3.7 Descripción de las fases.

Fase 1 crecimiento vegetativo (200 ppm de N, 150 ppm de K), duración 4 semanas.

Fase 2 crecimiento (200 ppm de N y 200 ppm de K), duración 4 semanas.

Fase 3 respuesta reproductiva (150 ppm de N y 200 ppm de K), duración 4 semanas.

De fósforo se aplicaban 6 ppm mensuales, en base a peso de suelo seco.

Se preparo una solución nutritiva con los fertilizantes antes mencionados en un tambo de 200 lt., de ese tambo se tomaban 12.5 lt., de la solución nutritiva para fertirrigar a cada tratamiento, la primera fertilización se dio una semana después de la plantación (8 de Junio), y la ultima fertilización se realizó el 1 de Septiembre. El testigo se regaba con agua pura, y se le dio una fertilización de presembrado solamente.

En cuanto al manejo del cultivo se realizaron varias prácticas.

Manejo(conjunto de podas).

29 de junio

La primera poda que se realizo fue un **Despunte duro**, el cual consistió en la eliminación de 1 pulgada de la parte apical con el fin de promover mayor crecimiento y obtener más de un tallo al permitir el desarrollo de las yemas laterales.

9 de Julio.

Este día se realizo el **Desbrote**, el cual consistió en eliminar los tallos que salieron después del despunte, dejándose solo 3 tallos por planta.

7 de Septiembre.

Se realizó el **Desbotone**, el cual consistió el eliminar el botón terminal para permitir el desarrollo de las tres flores que se dejaron crecer por vara.

21 de Agosto.

Se comenzó a realizar el **Desbrote final**, que consistió en eliminar todos aquellos brotes que se encontraban por debajo de las flores seleccionadas, los brotes se eliminaban conforme iban apareciendo.

El subido de malla se realizó conforme el cultivo iba creciendo, de modo que no permitieran que las plantas se doblaran, y que no rebasará más de 30 cm., de la punta de la planta a la malla.

La fecha de inicio de vaciado de cama y recolección de datos fue el 22 de Septiembre para la variedad Peach cantata, terminándose el 5 de Octubre. Y para la variedad Florida marble se inicio el 1 de Octubre y se termino el 24 del mismo mes.

En cuanto a plagas y enfermedades, solo se presentaron algunas enfermedades fungosas, una de ellas fue la roya blanca, la cual se controló con aplicaciones de un fungicida el cual fue Manzate a una dosis de 6 g/l de agua durante tres semanas (las aplicaciones eran cada semana), otra de las enfermedades fungosas que se presentó fue Rhizoctonia, esta se presentó después del transplante la cual se controló con aplicaciones de fungicida Benomyl a una dosis de 1 g/l de agua.

3.8 Las variables evaluadas fueron las siguientes:

- Diámetro de Flor.- Esta variable se tomó de la siguiente manera, se midió la flor en cruz, obteniendo una media, se midieron 3 flores por vara y de estas

se saco una media, y 4 varas por repetición obteniendo de estas una media de medias la cual se utilizó para realizar el anva.

- Diámetro de tallo.- Este dato fue tomado de la zona más uniforme de le tallo, utilizando un vernier, se midieron 4 varas por repetición se saco una media la cual se utilizó para el anva.
- Longitud de tallo.- Para la obtención de este dato se utilizó un Flexometro, midiendo desde la el botón floral más alto hasta al cuello de la planta, se midieron 4 varas por repetición obteniendo una media para realizar el anva.
- Salinidad acumulada.- Esta variable se midió por medio del análisis del suelo de cada tratamiento en el laboratorio , así se obtuvo la concentración de sales acumuladas por tratamiento.
- Ancho de hoja.- El ancho de las hojas se evaluó tomando una sola medida en la parte más ancha de ésta, con la ayuda de un vernier, se midieron dos hojas por planta en cada repetición, obteniendo una media para realizar el anva.
- Largo de la hoja.- Esta variable se obtuvo midiendo la longitud de dos hojas por planta de cada tratamiento con su respectiva repetición. El dato evaluado fue la media de la media de estas dos hojas por planta.

RESULTADOS Y DISCUSION

Longitud de tallo

Esta variable es de suma importancia ya que define en forma directa o indirecta la calidad de las varas florales y en consecuencia la comercialización depende de esta característica. En general el consumidor prefiere varas florales con una buena longitud, sobre aquellas que presentan tallos cortos, aun cuando éstas presentan flores atractivas y de buena calidad y sean estas en realidad lo que el florista utilice en la elaboración de un arreglo floral.

Es bien conocido que la longitud del tallo esta directamente relacionada con la respuesta fotoperiodica de la especie y mientras más días largos a partir de la plantación presente, los tallos florales tendrán una considerable longitud, pero no solo se necesita del fotoperiodo sino también de una nutrición adecuada y balanceada para su buen crecimiento.

Al analizar los datos se encontró una respuesta altamente significativa para las diferentes frecuencias de aplicación del fertilizante en el riego (ver apéndice) esto nos indica que los tratamientos son diferentes estadísticamente entre si, dicho esto con una confianza del 99 %.

Haciendo una comparación de las frecuencias de aplicación del fertilizante sin considerar la respuesta varietal, encontramos que la mejor respuesta para esta variable se obtuvo con la frecuencia de aplicación del fertilizante 3 veces/semana tratamiento 4 (Lunes, Miércoles y Viernes), y la peor respuesta se obtuvo con la frecuencia de aplicación de la solución nutritiva una vez por semana tratamiento 2 (Lunes). Aunque no es necesario fertilizar 3 veces/semana dado que la media que se obtuvo fue de 1.0228 m., comparada con el testigo el cual solamente se le aplicó una fertilización de presembrado y el cual tuvo una media de 1.0020 m., la diferencia es de milímetros y los dos alcanzan longitudes, que el mercado demanda. Ver fig.4.1

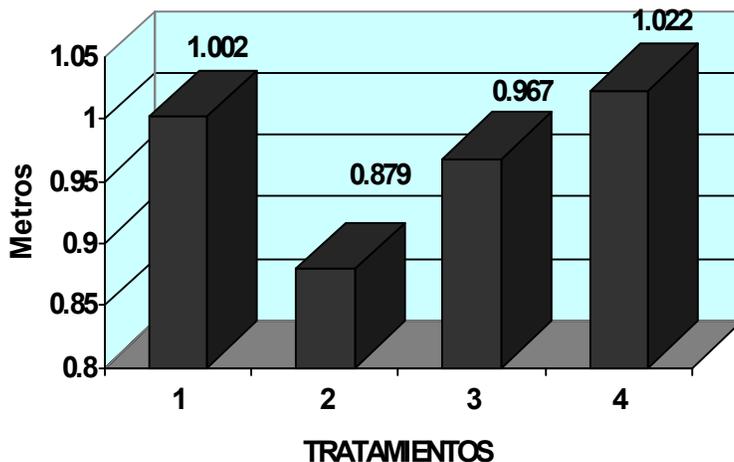


Fig. 4.1 Influencia de los cuatro tratamientos para la variable longitud de tallo Independientemente de la variedad.

Analizando la respuesta varietal se encontró que la variedad Peach Cantata, presentó una mayor longitud de tallo que la Florida Marble aunque ambas alcanzan longitudes mayores de 80-90 cm., que es lo que el mercado demanda.

Analizando por la prueba de medias Tukey (ver apéndice), donde se involucra los 8 tratamientos, la respuesta varietal de las dos variedades estudiadas y las 3 frecuencias de aplicación del fertilizante en el riego, más el testigo (fertilización de presembrado), encontramos 6 niveles de significancia en el nivel (A) a la variedad Peach Cantata en donde se maneja solo nutrición de presembrado (T1), con un valor medio de (1.0575 m). En el nivel de significancia (AB), se ubican los tratamientos 4,8, en donde se maneja una frecuencia de aplicación 3 veces/semana (Lunes, Miércoles y Viernes), en el nivel (ABC), se ubica el tratamiento 3; donde se manejaba una frecuencia de aplicación del fertilizante 2 veces/semana (Lunes y Viernes). Los siguientes niveles se localizan son el (BCD), donde tenemos a los tratamientos 7 y 5 de la variedad Florida Marble, en donde se manejaron una frecuencia 2 veces/semana y fertilización de presembrado respectivamente. En el nivel (CD), se encuentra el tratamiento 2 de la variedad Peach Cantata, en el cual se manejaba una frecuencia 1 vez/semana (Lunes), y el peor tratamiento fue el 6 de la variedad Florida Marble, con el nivel (C) el cual se fertilizaba 1 vez/semana, con un valor medio de (0.8688

m),disminuyendo en un 17 % en comparación con el tratamiento 1 el cual fue el mejor. Ver.Fig.4.2

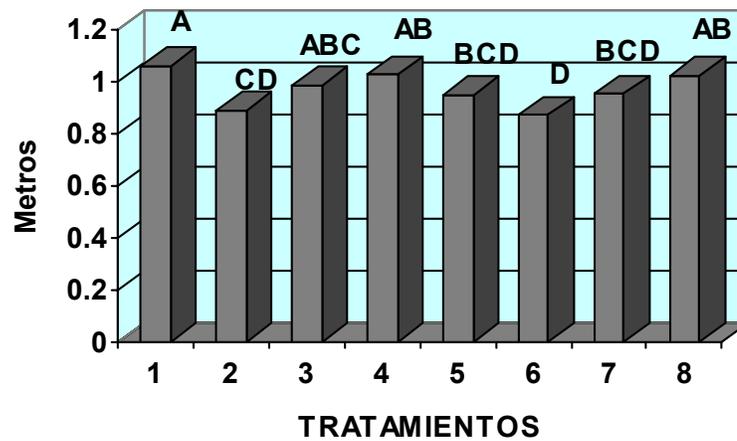


Fig. 4.2 Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita a diferentes frecuencias de aplicación de fertirriego bajo el criterio nutrición por fases para la variable longitud de tallo.

Estos resultados no tienen similitud con lo que dice (Hernández, 1987), dado que él aplico 75 ppm de N; 90 ppm de P; y 75 ppm de K. Con una frecuencia de 1 vez/semana, logrando un mayor diámetro de planta y número de flores por planta.

Pero concuerda con lo que nos dice (Jayanthi, 1988), dado que en un experimento que realizó con el cultivar Local white de crisantemo para flor de

corte y planta para maceta, encontró que con niveles altos de N y P (30-40 g/m²), las plantas alcanzan una mayor longitud.

Estos resultados nos indican ampliamente que con una buena nutrición de presembrado conteniendo los 3 elementos mayores permite obtener crisantemos de buena calidad.

Diámetro de flor

Esta variable es muy importante tanto para el productor como para el consumidor, ya que para el primero, producir flores de crisantemo con diámetros grandes le representa mayores ingresos dado que una flor grande tendrá mayor demanda que una pequeña, por lo tanto el productor prefiere aquellas variedades que presenten inflorescencias de mayor diámetro dentro de cada tipo; y para el consumidor, en general, le llaman la atención aquellas flores que tengan un tamaño de mediano a grande y para el caso de crisantemo no es la excepción.

En general para todos los tratamientos encontramos que de acuerdo a lo reportado por el análisis de varianza (ver apéndice), se observa una diferencia altamente significativa indicando que existe diferencia estadística entre tratamientos, dicho esto con una confianza del 99 %.

Analizando la respuesta varietal se encontró que la variedad Florida Marble, por las características propias de la variedad alcanza un diámetro mayor que la variedad Peach Cantata con medias de (7.4530 cm), y (6.9729 cm), respectivamente.

Analizando por la prueba de medias Tukey (ver apéndice), donde se involucra a los 8 tratamientos considerando la respuesta varietal de las dos variedades estudiadas y las 3 frecuencias de aplicación de fertilizante, más el testigo (fertilización de presembrado), se encontraron 4 niveles de significancia, localizándose los mejores resultados en el nivel (A), estando el tratamiento 5 de la variedad Florida Marble, donde solamente se maneja una nutrición de presembrado, con un valor medio de (8.2414 cm), el siguiente nivel de significancia fue el (AB), estando presente el tratamiento 8, donde se maneja una frecuencia fertirrigar 3 veces/semana (Lunes, Miércoles y Viernes), en el nivel (BC), tenemos los tratamientos 1,3,4 de la variedad Peach Cantata y los tratamientos 6 y 7 de la variedad Florida Marble, donde se manejaron fertilización de presembrado y las frecuencias 1,2 y 3 veces/semana, y el peor tratamiento fue el 2 de la variedad Peach Cantata con un nivel (C), en donde se maneja una frecuencia 1 vez/semana (Lunes), con un valor medio de (6.8514 cm), superado en un 20 % en comparación con el (T5), el cual fue el mejor. Ver fig.4.3

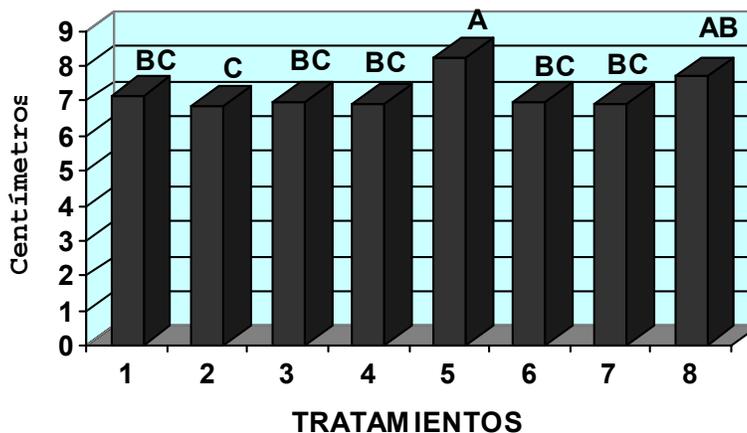


Fig. 4.3 Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita a diferentes frecuencias de aplicación de fertirriego bajo el criterio nutrición por fases para la variable diámetro de flor.

Al analizar las diferentes frecuencias de aplicación de fertilizante en el riego, sin considerar las 2 variedades encontramos que los mejores resultados se obtuvieron al aplicar solamente fertilización de presembrado, que fue el tratamiento 1 (testigo), con una media de (7.7032 cm), y la peor respuesta se

obtuvo con la frecuencia de aplicación 1 vez/semana (T2), con una media de (6.9085 cm). Ver. Fig. 4.4

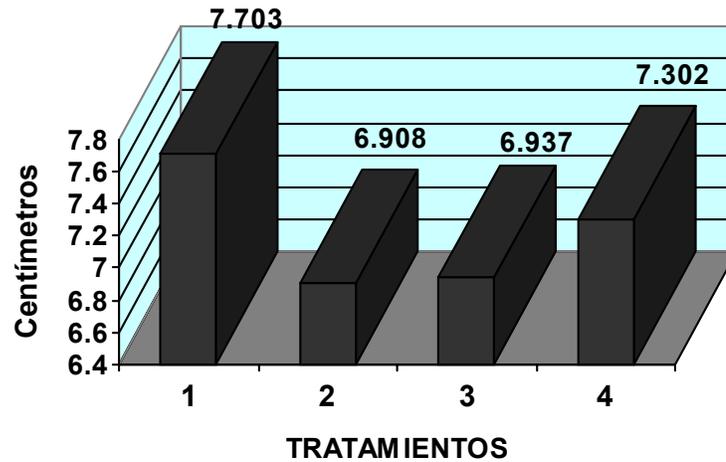


Fig. 4.4 Influencia de los cuatro tratamientos para la variable diámetro de flor independientemente de la variedad.

Estos resultados no concuerdan con lo reportado por (Godwa,1988), el reporta que con niveles altos de N y P, se obtienen diámetros más grandes de flor (9 cm), y longitudes más grandes de espigas (89.7), esto en gladiola.

(johnson, 1975), realizó un experimento durante 4 años con varios cultivares de crisantemo, los cuales mostraron que igual cantidad de N y K en cualquier combinación factorial entre 110 y 330 kg/ha no tuvieron ningún efecto

en el diámetro de flor y longitud de tallo etc. Sin embargo el número de floraciones comerciales fue incrementado con 330 kg/ha de N y, 220 kg/ha de K. Las aplicaciones mayores de 330 kg/ha de los dos elementos redujeron la cosecha.

Esto nos indica que con una buena fertilización de presiembra y un manejo adecuado del cultivo, se puede lograr obtener diámetros de flor de buena calidad.

Diámetro de tallo.

Esta variable resulta de trascendental importancia durante el desarrollo del cultivo y en la comercialización, por que ésta refleja el vigor de la vara desde su desarrollo hasta su llegada al mercado, es importante un tallo de buen diámetro ya que esto le da más vistosidad a la planta de crisantemo.

Al realizar el análisis de varianza se encontró una respuesta altamente significativa para las diferentes frecuencias de aplicación de fertilizante, esto nos indica que los tratamientos son diferentes estadísticamente entre si, dicho esto con una confianza del 99 %.

Analizando la respuesta varietal se encontró que la variedad Peach Cantata, alcanza un diámetro mayor que la variedad Florida Marble, con medias de (0.4286) y (0.3298), respectivamente.

Al analizar los 8 tratamientos considerando la respuesta varietal de los 2 variedades estudiadas y las 3 frecuencias de aplicación, más el testigo (fertilización de presiembra), se encontraron 5 niveles de significancia, localizándose los mejores resultados en el nivel (A), estando el tratamiento 1 de la variedad P.C, donde solamente se manejó una nutrición de presiembra, con un valor medio de (0.4475 cm). El siguiente nivel de significancia fue el (AB), estando los tratamientos 4 y 3 , donde se manejo una frecuencia de aplicación de 3 y 2 veces/semana, en el nivel (BC), tenemos al tratamiento 2 el cual se fertirrigaba con una frecuencia de 1 vez/semana. En el nivel (CD), encontramos al tratamiento 5 de la variedad Florida Marble, en el cual solamente se manejo una fertilización de presiembra, y los peores resultados se localizaron en el nivel (D), encontrándose en este a los tratamientos 8,7 y 6 de la variedad Florida Marble; manejándose las frecuencias 3,2 y 1 vez/semana, con medias de (0.3325 cm), (0.3250 cm), y (0.3242 cm), siendo superados en un 27 % por él (T1), el cual fue el mejor. Ver fig. 4.5

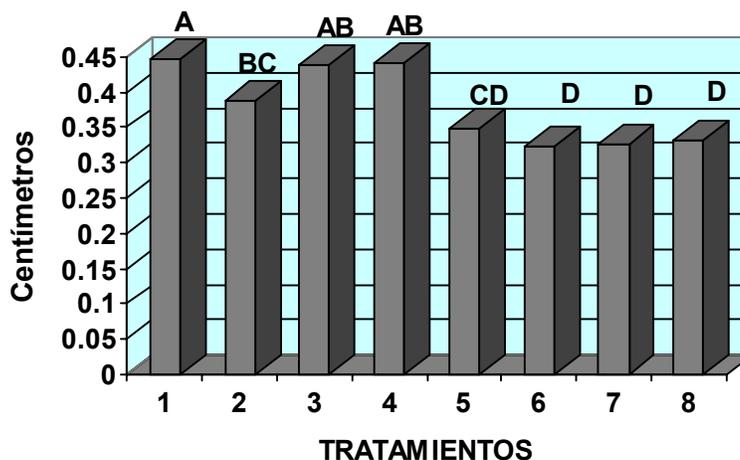


Fig. 4.5 Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo Margarita a diferentes frecuencias de aplicación de fertirriego bajo el criterio nutrición por fases para la variable longitud de tallo

Al analizar las diferentes frecuencias de aplicación de fertilizante, sin considerar las 2 variedades encontramos que los mejores resultados se obtuvieron al aplicar solamente una fertilización de presembrado (T1), con una media de (0.3975 cm), y la peor respuesta se obtuvo con la frecuencia de aplicación 1 vez/semana (T2), con una media de (0.3662 cm). Ver.Fig.4.6

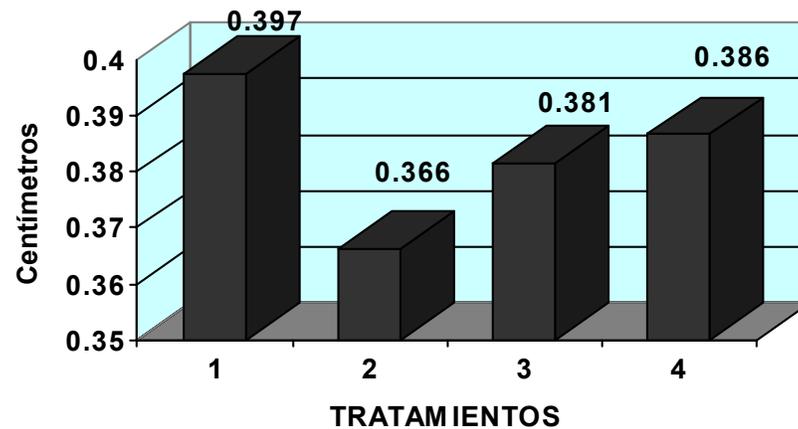


Fig. 4.6. Influencia de los cuatro tratamientos para la variable diámetro de tallo independientemente de la variedad.

Estos resultados no concuerdan con lo reportado por (Gilly, 1975), dado que en un experimento que realizo con el cultivar Loyona de crisantemo uso 3 niveles de Fósforo (12, 36, y 60 g/m²) y combinando 2 niveles de N y K. Los niveles de N y K , no tuvieron ninguna diferencia, pero los 2 niveles más altos de Fósforo tuvieron un efecto positivo en diámetro de flor y tallo.

Esto nos indica que con una buena fertilización de presembrado y un manejo adecuado del cultivo, se pueden obtener diámetros tallos de buena calidad que es lo que el mercado demanda.

Ancho de hoja

Esta es una variable estética y fisiológica, es importante mencionar que son preferidos aquellos tallos que presentan hojas anchas y enroscadas sobre aquellos cuyas hojas son angostas y erectas.

Una hoja ancha de crisantemo, presentará una mayor área fotosintética y en consecuencia una mayor tasa de fotosíntesis, con una mayor producción de fotosintatos, que pueden traducirse en una mejor calidad en las flores de crisantemo.

Al realizar el ANOVA se encontró una respuesta altamente significativa para las diferentes frecuencias de aplicación del fertiriego, esto nos indica que los tratamientos son diferentes estadísticamente entre si, dicho esto con una confianza del 99 %.

Analizando la respuesta varietal se encontró que la variedad Florida Marble alcanza una anchura de hoja mayor que la variedad Peach Cantata, con medias de (5.9097cm), y (4.5766 cm) respectivamente.

Analizando por la prueba de medias Tukey (ver apéndice), donde se involucra los 8 tratamientos, la respuesta varietal de los dos variedades y las 3 frecuencias de aplicación del fertilizante en el riego, más el testigo (fertilización de presembrado), se encontraron 4 niveles de significancia el nivel (A), donde se encuentran los tratamientos 8,5,7 de la variedad Florida Marble, donde se maneja la frecuencia 3 veces/semana, fertilización de presembrado y la frecuencia 2 veces/semana respectivamente, con valores medios de (6.0592

cm), de (6.0400 cm), y (5.9133 cm), respectivamente. El siguiente nivel fue el (AB) , localizándose el tratamiento 6 de la variedad Florida Marble, donde se manejo la frecuencia de aplicación 1 vez/semana, en el nivel de significancia (BC), se encontraron los tratamientos 4,1 de la variedad Peach Cantata, donde se manejo la frecuencia de aplicación 3 veces/semana, y 1 vez/semana respectivamente, y en el nivel (C), se obtuvieron los peores resultados estando presentes los tratamientos 3 y 2 de la variedad Peach Cantata, donde se manejo la frecuencia 2 y 1 vez/semana respectivamente, con valores medios de (4.4492 cm), y (4.2133 cm), respectivamente disminuyendo en un 30 % en comparación con el tratamiento 8 que fue el mejor. Ver. Fig.4.7.

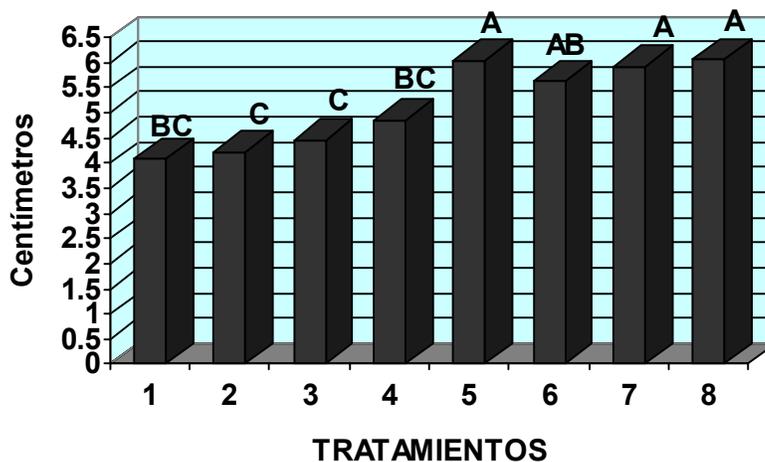


Fig. 4.7 Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita a diferentes frecuencias de aplicación fertirriego bajo el criterio nutrición por fases para la variable ancho de hoja.

Al analizar las diferentes frecuencias de aplicación del fertiriego, sin considerar las 2 variedades encontramos que los mejores resultados se obtuvieron con la frecuencia 3 veces/semana con una media de (5.4508 cm). Aunque estos resultados son muy similares a los del tratamiento 1 que fue el testigo el cual solamente se le dio una fertilización de presembrado el cual tuvo una media de (5.4208 cm), la diferencia es de milímetros, y la peor respuesta se obtuvo con la frecuencia 1 vez/semana con una media de (4.92 cm). Ver fig.4.8.

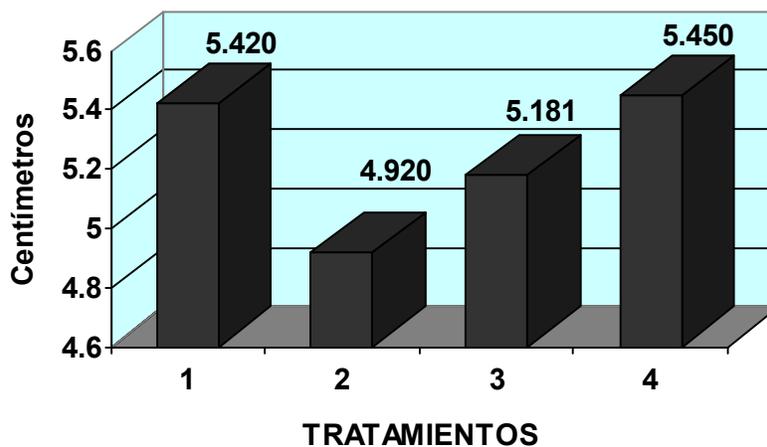


Fig. 4.8 Influencia de los cuatro tratamientos para la variable ancho de hoja independientemente de la variedad.

Estos resultados nos muestran que con una buena fertilización de presembrado con los tres elementos mayores (NPK), se pueden obtener plantas

de crisantemo con hojas de buena anchura, y no es necesario fertilizar tan frecuente el cultivo.

Largo de hoja

Debemos considerarla como una variable importante ya que el buen desarrollo de las hojas induce a floración, y no habiendo este se tendrá en la misma e incluso se puede llegar al aborto floral.

En general para todos los tratamientos encontramos que de acuerdo a la reportado por el análisis de varianza (ver apéndice), se observa una diferencia altamente significativa indicando que existe diferencia estadística entre tratamientos, dicho esto con una confianza del 99 %.

Al analizar la respuesta varietal se encontró que la variedad Florida Marble alcanza una longitud de hoja mayor que la variedad Peach Cantata con medias de (9.1037 cm), y (8.7720 cm) respectivamente.

Analizando por la prueba de medias Tukey (ver apéndice), donde se involucra a los 8 tratamientos, la respuesta varietal de las dos variedades y las tres frecuencias de aplicación, más el testigo (fertilización de presembrado), se encontraron 3 niveles de significancia encontrándose los mejores resultados en el nivel (A), estando presente en este el tratamiento 5 de la variedad Florida

Marble, donde solamente se manejo fertilización de presiembra, con un valor medio (9.9917 cm).

El siguiente nivel de significancia fue el (AB), localizándose en este los tratamientos 8,4,1,7 y 3 de las dos variedades en estudio donde se manejo fertilización de presiembra y las frecuencias de aplicación 2 y 3 veces por semana, yel nivel más bajo fue el (B), localizándose en este a los tratamientos 6 y 2 de las dos variedades en estudio manejándose la frecuencia 1 vez/semana con valores medios de (8.0458 cm), y (7.9933 cm) respectivamente, disminuyendo en un 20% en comparación con el T5 que fue el mejor. Ver fig.

4.9.

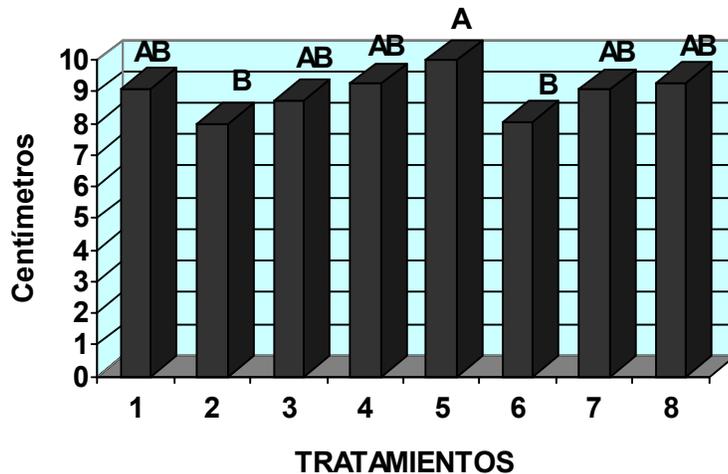


Fig. 4.9 Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita a diferentes frecuencias de aplicación de fertirriego bajo el criterio nutrición por fases para la variable largo de hoja.

Al analizar las diferentes frecuencias de aplicación del fertilizante en el riego, sin considerar la respuesta varietal, encontramos que los mejores resultados se lograron al realizar solamente fertilización de presembrado que fue en el tratamiento 1 (testigo), con una media de (9.5491 cm), y la peor respuesta se obtuvo con la frecuencia 1 vez/semana (T2), con una media de (8.0195 cm). Ver fig. 4.10.

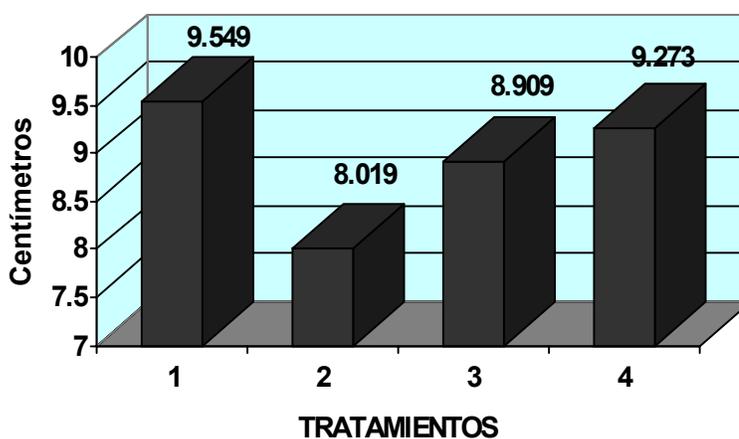


Fig. 4.10 Influencia de los cuatro tratamientos para la variable longitud de tallo independientemente de la variedad.

Estos resultados nos muestran ampliamente que con una buena nutrición de presembrado conteniendo los tres elementos mayores y un manejo adecuado del cultivo, se puede obtener un buen follaje en la planta de crisantemo.

Salinidad.

El contenido de sales en el suelo define en gran manera el que un suelo sea aprovechado con fines agrícolas. Es un factor que puede ser provocado por el drenaje en el suelo, niveles freáticos y cantidad de fertilizante que se aplique no olvidando que estos agroquímicos en esencia no es otra cosa que sales.

La **C.E.** es decir la cantidad de sales presentes en un suelo es de gran importancia para la mayoría de las especies cultivadas y para la producción de crisantemo no es la excepción, ya que al existir un exceso de sales por arriba de la tolerancia de la especie, esta no puede obtener el agua necesaria para realizar sus funciones.

Esta variable fue evaluada en dos ocasiones la primera fue mediante el análisis del suelo de toda la cama antes de establecer el cultivo, para ser comparado posteriormente con el segundo análisis que se realizó una vez terminado el ciclo del cultivo, este segundo análisis se realizó tomando una muestra de suelo de cada tratamiento. Por separado se realizó el análisis de cada tratamiento.

Al hacer la comparación de los 2 análisis se observó que el primero tuvo una mayor concentración de sales solubles (2.2 mmhos/cm, aunque no excedió la tolerancia de la especie), (ver apéndice), mientras que el segundo análisis, muestra una reducción considerable en la concentración de sales (ver apéndice). En este segundo análisis de suelo de cada tratamiento, el

tratamiento 1(testigo), al cual solamente se le dio una fertilización de presembrado y se regaba con agua pura, es el que menor **C.E.**, presenta con 0.80 mmhos/cm., seguido del tratamiento 3 el cual se fertirrigaba 2 veces/semana, con una **C.E.**, de 0.90 mmhos/cm., enseguida el tratamiento 2, con una frecuencia de aplicación 1 vez/semana, con una **C.E.**, de 1.0 mmhos/cm.; y el que mayor **C.E.**; presento en el segundo análisis fue el tratamiento 4, el cual se fertirrigaba con una frecuencia de aplicación 3 veces/semana con una **C.E.**; de 1.4 mmhos/cm. Ninguno de los tratamientos rebasa la tolerancia de la especie. Ver fig. 4.11.

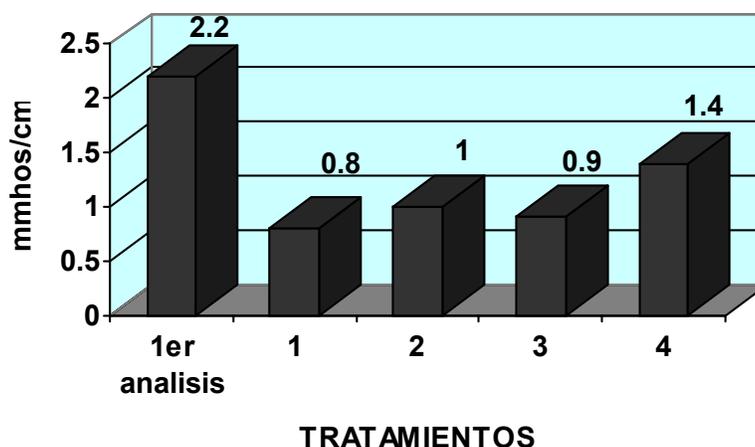


Fig. 4.11 Salinidad acumulada en los cuatro tratamientos, en comparación con el primer análisis de suelo.

Estos resultados nos indican que con la aplicación de fertilizante en el riego por el criterio nutrición por fases, se reduce de manera considerable el contenido de sales en el suelo lo que permite a la planta tomar el agua necesaria para realizar normalmente todas sus funciones, y así poder obtener plantas de buena calidad, aunque el tratamiento que menor concentración de sales tuvo fue el tratamiento fue el 1 (Testigo), al cual solamente se le aplicó una fertilización de presembrado y se regó con agua pura, en general el tratamiento i fue el mejor para todas las variables evaluadas.

V-. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

En base a los resultados logrados en el presente trabajo, se puede concluir que.

1). Se ubica como mejor tratamiento al número uno (testigo), al cual se le aplicó solamente una fertilización de presembrado al principio del cultivo y se regó con agua pura.

2). Con la aplicación de una buena fertilización de presembrado que contenga los tres macronutrientes (N,P,K), y con un buen manejo del cultivo, (riegos, manejo (podas, control de plagas y enfermedades etc.), se pueden obtener crisantemos de buena calidad para las exigencias del mercado, sin la necesidad de fertirrigar muy frecuentemente el cultivo, dado que puede incrementar los costos y puede haber problemas de contaminación de los suelos.

3). En este caso no es factible utilizar el fertirriego bajo el criterio nutrición por fases dado que los resultados muestran que el testigo es mejor, en casi todas las variables evaluadas, excepto para longitud de tallo y ancho de hoja en donde el mejor tratamiento fue el 4, donde se utilizó la frecuencia de aplicación de fertirriego 3 veces/semana, pero no es recomendable utilizar esta frecuencia ya que los resultados son muy similares al testigo y además de que en esta frecuencia se utiliza mucho fertilizante.

En base a los resultados del presente trabajo, sugerimos que la investigación sobre nutrición deberá dirigirse hacia la producción de crisantemo con menor cantidad de fertilizante.

LITERATURA CITADA

- Ackerson, C. 1957. The complete Book of Chrysanthemums. Amer-Garden. Guild and Doubleday, Garden City N.Y.

- Aguilar, F. M. C. 1992. Uso del Biofertilizante Anaerobico liquido de estiércol De Bovino (Baleb), sobre el crecimiento de Crisantemo (Chrysanthemum morifolium R.), manejado en “Standard” y “Spray”. Tesis. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Buenavista, Saltillo, Coah. México.

- Alvarez, G. F. 1988. Fases y Etapas Fenologicas del Cacahuete (Arachis hypogaea L), cultivado bajo riego en la región de Delicias, Chihuahua. Tesis. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Buenavista, Saltillo, Coah. México.

- Anderson, O.H. y Tides Kriff. 1984. The effect of Temperature, frecuency of watering.

- Bañuelos, H. L. 1984. Prueba de adaptación de siete variedades de Crisantemo (Chrysanthemum morifolium R). Bajo condiciones de Acolchado en la región de Ramos Arizpe, Coah. Tesis. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Buenavista,

Saltillo, Coah. México.

- Bañuelos, H.L. 1994. Uso de rayos gamma en la inducción de cambios Morfológicos en Clavel (Dianthus cariophyllus L). Tesis. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Buenavista, Saltillo, Coah. México.
- Bonh, H. 1990. Química de suelos. 1ra. Edición. Editorial Limusa. México.
- Cronquist, A. 1984. Botánica básica. CIA. Editorial Continental. México.
- Escalante, R. E. R.; Curtis, P. J. F. 1980. Cultivo forzado de Crisantemo para Flor de cortada (Chrysanthemum morifolium R). Chingo Nueva Epoca. No.18
- Espinoza, A. 1992. La floricultura una industria joven. Revista escala. Impresiones aéreas, S.A. de C.V. México. Año II. Número 35.
- Gilly, G. 1974. The fertilization of Chrysanthemums for cut flower production. Horticultural Abstracts. Vol. 45 (1-12) pag 862
- Gowda, J. V. N.; et al. 1988. Studies on the effect of N and P on flowering in Gladiolus c.v. Deboniar. Ornamental Horticulture. Vol. 15. No.3. Pag 44.

- Grantzau, E.; Scharpf, H.C.1986. Fertilization of cut flower Chrysanthemums. Ornamental Horticulture Abstracts. Vol. 16.

- Hernandez, A. L. 1987. Influencia de medios de desarrollo, dosis de Fertilización y frecuencia de aplicación en el crecimiento y floración de Violeta Africana (Saintpaulia ionantha W). Tesis. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Buenavista, Saltillo, Coah. México.

- Hidalgo, M . P. A. E. 1987. Influencia de la interrupción de fotoperiodos cortos en el desarrollo del pedúnculo de la inflorescencia en Crisantemo (Chrysanthemum morifolium R), cultivar Yellow Polaris manejado en Spray. Tesis. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Buenavista, Saltillo, Coah. México.

- Jayanthi, R. et al. 1988. Effect of N and P on growth and flowering of Chrysanthemum c.v. Local white. Ornamental Horticulture. Vol 15 No.3 pag 42

- Johnson, E . W.1975. The N and K manuring of Chrysanthemums in heated Glasshouse. Horticultural abstracts. Vol. 46 (1-12) pag 129.

- Langhans, W.R. 1964. Chrysanthemums anual of the culture. Diseases, Insects and economics of Chrysanthemums. Departament of Floricultura, N.Y. state college of agriculture, cornell university, Ithaca, N.Y.

- Larson, R.A. 1988. Introducción a la floricultura.

- Lunt, O. R.; Kofraneck, A.N. 1958. N and P nutrition of Chrysanthemum. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 72 ; 487-497.

- Lyon, T.L.; Buckman, H.O. 1943. The nature and properties of soils. The Macmillian Co. Inc.

- Maztalerz, J: W. 1977. The greenhouse enviroment. Wiley. N.Y.

- Olivares, S. E. 1990. Paquete de diseños experimentales F.A. UANL. Versión 2.0. facultad de agronomía UANL. Marin, N.L. México.

- Parolari, M. A. G. 1997. Evaluación de 6 fertilizantes, en el cultivo de la Gladiola (Gladiolus spp). Bajo condiciones de invernadero. Tesis. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Buenavista, Saltillo, Coah. México.

- Robey, J. M. 1980. African violets. Queens of the in door gardening Kingdom
A.S. Barnes. Company. Inc. San Diego California USA.

- Solano, O. M. A. 1993. Fertirrigación en el cultivo del Rosal (Rosa spp) c.v.
Visa bajo condiciones de invernadero. Tesis. Universidad
Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Buenavista, Saltillo, Coah.
México.

- Turrent, L. M. 1995. Efecto de diferentes dosis de Co₂ en Gerbera (Gerbera
jamesonin H), c.v. Fredigor. Tesis. Universidad Autónoma Agraria
“Antonio Narro”. Buenavista, Saltillo, Coah. México.

- Vazquez, G. A. VM. 1996. Efecto de las frecuencias y dosis de fertilización
en Rosal (Rosa spp), c.v. Royalty bajo condiciones de
Invernadero. Tesis. Universidad Autónoma Agraria “Antonio
Narro”. Buenavista, Saltillo, Coah. México.

APENDICE

CUADROS DE ANALISIS DE VARIANZA

CUADRO No.1

Análisis de varianza, para la variable longitud de tallo, en dos variedades de crisantemo bajo fertiriego

FV	GL	SC	CM	Fc	0.05 Ft	0.01
TRATAMIENTOS	7	0.092966	0.013281	18.5587**	2.66	4.03
ERROR	16	0.011450	0.000716			
TOTAL	23	0.104416				
				C.V = 2.76 %		

CUADRO No.2. Comparación de medias de Longitud de tallo (Tukey)

TRATAMIENTO	MEDIA	
1	1.0575	A
4	1.0263	AB
8	1.0194	AB
3	0.9834	ABC
7	0.9521	BCD
5	0.9467	BCD
2	0.8896	CD
6	0.8688	D

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01

TUKEY = 0.0939

VALORES DE TABLAS:

q(0.05) = 4.90

q(0.01) = 6.08

CUADRO No. 3

Análisis de varianza, para la variable diámetro de flor, en dos variedades de crisantemo bajo fertiriego.

FV	GL	SC	CM	Fc	0.05	Ft 0.01
TRATAMIENTOS	7	5.188965	0.741281	12.9032**	2.66	4.03
ERROR	16	0.919189	0.057449			
TOTAL	23	6.108154				

CV= 3.32 %

CUADRO No.4. Comparación de medias de Diámetro de flor (Tukey)

TRATAMIENTO	MEDIA
5	8.2414 A
8	7.6955 AB
1	7.1651 BC
6	6.9656 BC
3	6.9656 BC
7	6.9098 BC
4	6.9098 BC
2	6.8514 C

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01

TUKEY = 0.8414

VALORES DE TABLAS:

(0.05) = 4.90

(0.01) = 6.08

CUADRO No.5

Análisis de varianza, para la variable diámetro de tallo, en dos variedades de crisantemo bajo fertitiego.

FV	GL	SC	CM	Fc	0.05 Ft	0.01
TRATAMIENTOS	7	0.063410	0.009059	36.5199**	2.66	4.03
ERROR	16	0.003969	0.000248			
TOTAL	23	0.067379				

CUADRO No.6. Comparación de medias de Diámetro de tallo (Tukey)

TRATAMIENTO	MEDIA
1	0.4475 A
4	0.4409 AB
3	0.4380 AB
2	0.3884 BC
5	0.3475 CD
8	0.3325 D
7	0.3250 D
6	0.3242 D

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01

TUKEY = 0.0553

VALORES DE TABLAS:

q(0.05) = 4.90

q(0.01) = 6.08

CUADRO No.7.

Cantidad de fertilizante aplicado para cada tratamiento.

TRATAMIENTO	Ton/Ha/Año
1.- Testigo (Fertilización de presiembra)	
2.- Fertilización en el riego 1 vez/semana	2.800
3.- Fertilización en el riego 2 veces/semana	4.909
4.- Fertilización en el riego 3 veces/semana	8.100

CUADRO No. 8

Resultados del primer análisis de suelo de la cama completa.

M.O. %	N total %	P ₂ O ₅ ppm	K ppm	PH	CE mmhos/cm
6.11	0.3055	151.12	1417.12	7.39	2.2

CUADRO No. 9

Resultados del segundo análisis de suelo de cada tratamiento.

TRATAMIENTOS	N TOTAL %	P ₂ O ₅ ppm	K ppm	PH	CE mmhos/cm
1		79.5	227.3	7.4	0.8
2		126.0	547.1	7.4	1.0
3		50.2	496.2	7.2	0.9
4		111.5	547.9	7.2	1.4

CUADRO No.10

Análisis de varianza, para la variable ancho de hoja, en dos variedades de crisantemo bajo fertiriego.

FV	GL	SC	CM	Fc	0.05	Ft	0.01
TRATAMIENTOS	7	11.830444	1.690063	21.8872**	2.66		4.03
ERROR	16	1.235474	0.077127				
TOTAL	23	13.065918					

C.V. = 5.30 %

CUADRO No.11 Comparación de medias de ancho de hoja (Tukey)

TRATAMIENTO	MEDIA	
8	6.0592	A
5	6.0400	A
7	5.9133	A
6	5.6267	AB
4	4.8425	BC
1	4.8017	BC
3	4.4492	C
2	4.2133	C

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01

TUKEY = 0.9754

VALORES DE TABLAS:

$q(0.05) = 4.90$

$q(0.01) = 6.08$

CUADRO No. 12

Análisis de varianza, para la variable largo de hoja, en dos variedades de crisantemo bajo fertiriego.

FV	GL	SC	CM	Fc	0.05	Ft	0.01
TRATAMIENTOS	7	9.333740	1.333391	5.3602**	2.66		4.03
ERROR	16	3.980103	0.248756				
TOTAL	23	13.313843					

C.V. = 5.58 %

CUADRO No. 13 Comparación de medias de largo de hoja (Tukey)

TRATAMIENTO	MEDIA
5	9.9917 A
8	9.3017 AB
4	9.2458 AB
1	9.1067 AB
7	9.0758 AB
3	8.7425 AB
6	8.0458 B
2	7.9933 B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01

TUKEY = 1.7508

VALORES DE TABLAS:

q(0.05) = 4.90

q(0.01) = 6.08

