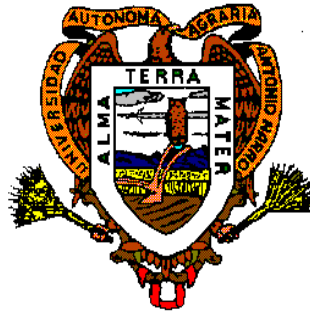


UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
DIVISION DE AGRONOMIA.



**Influencia del Fertirriego en dos Cultivares de Crisantemo
(Chrysanthemum morifolium), Bajo el Criterio de ppm de Fertilizante en el
Riego en invernadero.**

POR.

JAIME HERNANDEZ CALDERON

T E S I S

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Junio ,1999.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
DIVISION DE AGRONOMIA
DEPTO. DE HORTICULTURA.

**Influencia de la Fertirrigación en dos Cultivares de Crisantemo
(Chrysanthemum morifolium), Bajo el criterio de ppm de Fertilizante en el
Riego en Invernadero.**

POR.

JAIME HERNANDEZ CALDERON

T E S I S

**Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador como
Requisito Parcial para Obtener el Titulo de:
Ingeniero Agrónomo en Horticultura.**

**M. C. Leobardo Bañuelos Herrera
Presidente del Jurado.**

**Biol. Ma. Eugenia Demesa Echeverría.
Sinodal**

**Dr. Alfonso Reyes López.
Sinodal.**

Dr. Reynaldo Alonso Velasco

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA.

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, JUNIO 1999.

INDICE.

Cap.		Pag.
	DEDICATORIA.....	i
	AGREDECIMENTOS.....	ii
	INDICE DE CUADROS.....	iii
	INDICE DE FIGURAS.....	iv
	RESUMEN.....	v
I.-	INTRODUCCION	
	Objetivo.....	4
	Hipótesis.....	4
II.-	REVISION DE LITERATURA	
	Origen e Historia del Crisantemo.....	5
	Características Botánicas.....	6
	Clasificación Taxonómica.....	8
	Clasificación del Crisantemo.....	8
	Practicas de Manejo en Crisantemo.....	15
	Plantación.....	15
	Soportes.....	17
	Riegos.....	18
	Fertilización.....	19
	Concentración de Elementos en el Suelo.....	23
	Carencias Nutricionales y Síntomas de Deficiencia en Crisantemo	23
	Uso de la Fertirrigación en la Floricultura.....	26
	Aspectos de la Fertirrigación.....	27
	Ventajas y Desventajas de la Fertirrigación.....	28
	Mezclas de Nutrientes.....	30
	Salinidad en el Suelo.....	31

III.-	Salinización del Suelo.....	
	MATERIALES Y METODOS	34
	Localización Geográfica del Sitio Experimental.....	34
	Materiales.....	
	Diseño Experimental.....	
	Descripción de Tratamientos.....	
	Preparación de la Cama y Construcción de Mallas.....	
	Plantación.....	
	Fertirrigación.....	
	Manejo de Fotoperiodo.....	
	Manejo del Cultivo.....	
	Podas.....	
	Despunte.....	
	Desbrote.....	
	Desbotone.....	
	Desbrote Final.....	
	Variables Evaluadas.....	
	Diámetro de Flor.....	
	Longitud de Tallo.....	
	Diámetro de Tallo.....	
	Ancho de Hoja.....	
	Largo de Hoja.....	
	Conductividad Eléctrica (Salinidad).....	
	RESULTADOS Y DISCUSIONES	
	Longitud de Tallo.....	
	Diámetro de Tallo.....	
	Diámetro de Flor.....	
	Ancho de Hoja.....	
	Largo de Hoja.....	
	Conductividad Eléctrica	

(Salinidad).....

CUNCLUSIONES.....

BIBLOGRAFIA.....

APENDICE.....

DEDICATORIA.

A mis Padres.

Sr. Ismael Hernández Ramírez.

Sra. Trinidad Calderón Tafoya.

Por la confianza que depositaron en mi para escalar un peldaño más en mi vida, por haber forjado en mi un espíritu de lucha con sus sabios consejos, enormes sacrificios y paciencia que fueron de gran utilidad para poder terminar una carrera profesional. Con profundo agradecimiento y respeto les dedico este trabajo.

A mis Hermanos.

Hector Hernández calderón.

Maribel Hernández calderón.

Fabiola Hernández Calderón.

A mis Abuelos y Tíos.

Sr. Audias Hernández

Sra. Sara Ramírez

Bonifacio, Marina, Rosa, Ramona, Aurora, Nica, Toña, Pablo, Genaro, José Luis, Daniel.

A mi Esposa.

Margarita Sánchez González, por que al haberte conocido es lo mejor que me a pasado en mi vida; por que siempre esta en mi mente y corazón, por heberme brindado apoyo moral en todo momento, por haberme soportado tanto tiempo, con profundo amor y cariño le dedico este trabajo.

"Cuando mi voz calle, mi corazón seguirá hablándote".

Robin Dranath Togore.

AGRADECIMIENTOS.

A mi Alma Mater, **Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”**, por recibirme en su seno y darme la oportunidad de realizar una carrera profesional.

Al M. C. Leobardo Bañuelos Herrera, por sus conocimientos dándole el camino a seguir en la presente investigación.

A la Bióloga Ma. Eugenia Demesa Echeverría, por la atención prestada en la revisión de este trabajo y por ser sinodal del mismo.

Al Dr. Alfonso Reyes López, por el apoyo en la revisión y como sinodal de este trabajo.

A la Familia Malacara, Por todas sus amabilidades, apoyo y amistad que me brindaron desde mi llegada.

A la Familia Rosas (El pájaro), por su gran amistad que me brindaron durante mi estancia en la “Antonio Narro”.

A mis mejores amigos y compañeros.

Oswaldo Vargas, Yanira del Carmen, Patricia Vargas, Gilberto Rosas, Paulino Malacara, Narciso Domínguez, Cesar Alvarado, Ramón Paredes, Esmeralda (prieta), Juanita, Tobias, David, Gumerchondo, a mis exvecinas Elisa, Laura, Malena, a los de la colorada No. 3, al ombligo, por los consejos y apoyo incondicional para la realización de este trabajo.

INDICE DE FIGURAS.

Fig.	Pag.
4.1.- Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita para Longitud de Tallo a diferentes niveles de fertirriego.....	47
4.2.- Respuesta del crisantemo tipo margarita para la variable Longitud de Tallo a diferentes niveles de fertirriego.....	47
4.3.- Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita para Diámetro de Tallo a diferentes niveles de fertirriego.....	50
4.4.- Respuesta del crisantemo tipo margarita para la variable Diámetro de Tallo a diferentes niveles de fertirriego.....	50
4.5.- Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita para Diámetro de Flor a diferentes niveles de fertirriego.....	53
4.6.- Respuesta del crisantemo tipo margarita para la variable Diámetro de Flor a diferentes niveles de fertirriego.....	53
4.7.- Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita para Ancho de Hoja a diferentes niveles de fertirriego.....	56
4.8.- Respuesta del crisantemo tipo margarita para la variable Ancho de Hoja a diferentes niveles de fertirriego.....	56
4.9.- Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita para Largo de Hoja a diferentes niveles de fertirriego.....	58
4.10.- Respuesta del crisantemo tipo margarita para la variable Largo de Hoja a diferentes niveles de fertirriego.....	58
4.11.- Respuesta del crisantemo tipo margarita para la variable de concentración de sales solubles en el suelo a diferentes niveles de fertirriero.....	50

INDICE DE CUADROS.

Cuadro	Pag.
No.	
4.1.- Cuadro de Análisis de Varianza para la variable Longitud de Tallo.....	68
4.2.- Cuadro de comparación de medias para la variable Longitud de Tallo Tukey 0.01).....	68
4.3.- Cuadro de Análisis de Varianza para la variable Diámetro de Tallo.....	69
4.4.- Cuadro de comparación de medias para la variable Diámetro de Tallo (Tukey 0.01).....	70
4.5.- Cuadro de Análisis de Varianza para la variable Diámetro de Flor.....	70
4.6.- Cuadro de comparación de medias para la variable Diámetro de Flor (DMS 0.01).....	71
4.7.- Cuadro de Análisis de Varianza para la variable Ancho de Hoja.	72
4.8.- Cuadro de comparación de medias para la variable Ancho de Hoja(Tukey 0.01).....	72
4.9.- Cuadro de Análisis de Varianza para la variable Largo de Hoja..	73
4.10.- Cuadro de comparación de medias para la variable Largo de Hoja (Tukey 0.01).....	73
4.11.- Cuadro de Análisis de suelo.....	
4.12.- Cuadro de fertilizante utilizado en el ciclo del cultivo de crisantemo.....	

RESUMEN.

Con el objeto de conocer la eficiencia de la fertirrigación en el cultivo de crisantemo, se realizó este estudio en el invernadero número dos de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” en el periodo Junio - Septiembre de 1998.

El cultivo fue establecido en una cama, en donde se ubicaron espacios de 0.9 m^2 , y en cada de ello se colocaron los siguientes tratamientos; T1= Testigo Fertilización de Pretransplante con la formula 120-40-80, T2= 100 ppm, T3= 200 ppm, T4 = 400 ppm, T5= 800 ppm y T6= 1600 ppm de fertilizante en fertirriego de la formula 120-40-80.

Para la nutrición del cultivo se baso en el criterio de ppm utilizando la fertilización en el agua de riego con un intervalo de cada tres días con un consumo de agua de 12.5 litros por tratamiento en cada riego.

Los cultivares de crisantemo utilizados fueron Florida Marble y Peach Cantata.

Los mejores resultados obtenidos en relación a las variables evaluadas fueron, T1 al cual se le aplicó una fertilización de pretransplante y T5 el cual se manejó un nivel de nutrición de 800 ppm bajo condiciones de fertirriego.

En cuanto a la salinidad del suelo el uso del ferirriego resultó eficiente puesto que, bajó la concentración de sales solubles en el suelo.

Los resultados mostraron que no son necesarias altos niveles de fertilización puesto que no incrementaron ninguna variable evaluada por lo que al aplicar un exceso de fertilizante sería un gasto más para el floricultor sin ser remunerativo.

I. - INTRODUCCION.

Las plantas ornamentales están colocadas en una subdivisión de la horticultura que comprende todas aquellas actividades encaminadas a la producción masiva y metódica de las diferentes especies vegetales que por su belleza son utilizados por el hombre para procurarse un medio más agradable ó bien de festejar algún evento en que tenga una importancia subjetiva en sus costumbres.

Desde tiempos de la civilización, el hombre ha utilizados flores como decoración para embellecer el ambiente que le rodea y a su persona misma, las flores, además, juegan un papel importante en el folklore, en ceremonias religiosas, públicas y para expresar los sentimientos más variados; desde él jubilo hasta la condolencia.

En México, las flores han formado parte de nuestra vida cotidiana desde épocas prehispanicas, hasta hoy en día, son importantes en nuestras celebraciones más arraigadas, como lo es el día de Madres, el día de San Valentín, el día de los Muertos, etc.

El cultivo de crisantemo tiene gran importancia en México, como flor de corte, ya que actualmente a tomado gran auge debido a su redituabilidad en pequeñas superficies de tal manera que esta recibiendo mayor atención su tecnificación y eficiencia en la producción, lo cual ha encaminado a la investigación a la utilización de nuevas técnicas adecuadas como lo es la fertirrigación para la mayor producción y reducir costos de producción.

En nuestro país la industria florícola para exportación que se realiza bajo invernadero, es una actividad relativamente joven, comenzó a principios de los años ochenta y a pesar de la crisis económica del país, ha logrado mantener un crecimiento sostenido. La actividad florícola México destaca por su gran diversidad de microclima, coaccionados por las diferentes condiciones de relieve y precipitación, muchos de ellos son ideales para la producción de plantas ornamentales, estando las principales zonas productoras localizadas en la parte central de la República por sus características favorables; en la actualidad se cuenta con 639 ha. Bajo condiciones de invernadero destacando el Estado de México, Morelos, Michoacán, Puebla, D.F, Baja California, y en menos grado Oaxaca, Veracruz, Gto. y Nayarit.

El consumo mundial de flores de corte en los últimos años, fluctúa entre los 16 y 18 millones de dólares anuales, con una tendencia a los 32 millones de dólares para el año 2000.

En la actualidad, se estima que la exportación de especies ornamentales representa el 10% de las siete mil hectáreas de flores y plantas que se cultivan en unas 20 entidades de la República Mexicana; generando 198 mil empleos, lo que se traduce para la economía nacional en la captación de 20 millones de dólares por ventas y significa una inversión fija de 13 millones de dólares aproximadamente (SARH 1994).

Las especies ornamentales que más se venden o cultivan en México son: rosa, clavel, gladiola, y crisantemo, de este último se ha incrementado su demanda en los últimos años por su gran venta en las fechas de celebraciones por ejemplo el día de muertos, su comercialización se realiza en forma de gruesas (una gruesa es igual a 12 docenas ó 144 tallos).

El crisantemo utilizado por los floricultores en la actualidad es un híbrido complejo, el cual se propaga vegetativamente para mantener las características genéticas, a diferencia si su propagación es sexual (de semilla), esta segrega formas de flores muy diversas.

Objetivo.

Determinar, que no se necesita una abundante fertilización para obtener flores de buena calidad con al utilización del fertirriego en crisantemo.

Hipótesis.

El uso de niveles altos de fertirriego no incrementa la calidad de la flor de corte en crisantemo.

II. - REVISIÓN DE LITERATURA.

Origen e Historia del Crisantemo.

El crisantemo proviene originalmente de China y fue transportado a Japón hace más o menos 10000 años donde se convirtió en el símbolo nacional, aparece siendo la flor en el escudo imperial de Japón. Además de funciones simbólicas y decorativas, el crisantemo dispone también de cualidades culinarias, el Japón les gusta comer algunos crisantemos en ensaladas e incluso beberlos ¡vino de crisantemo! (Fuente: Oficina Holandesa de flores).

La mayoría de las especies de donde se han generado los cultivares actuales son originarios de China. En Estados Unidos, Elmer D. Smith empezó a crear híbridos para el comercio de flores en 1889, creó híbridos y dio nombre, a aproximadamente 500 cultivares.

La hibridación comercial para mejorar las variedades, continua actualmente en América, Asia y Europa.

La selección no solo esta basada en la forma y color de la flor sino también en la adaptabilidad de las plantas de vivero para programas de florecimiento durante todo el año y en la duración de la flor después de la cosecha (Citado por Olague Luna tesis Lic. 1994).

El crisantemo para invernadero es identificado botánicamente como Chrysanthemum morifolium. El genero Chrysanthemum incluye especies que crecen en cualquier parte del mundo, siendo la especie C. morifolium la más importante a nivel comercial. Existen entre 100 y 200 especies de plantas anual o perenne.

Su nombre deriva de las palabras griegas Chrysos que significa " oro" Anthemum, que significa "una flor". Literalmente, **White**, la llamo "flor de oro" debido al color amarillo de sus primeros tipos (Aguilar Figuero Tesis Lic. 1992).

Características Botánica del Crisantemo.

El crisantemo es un miembro de la familia de las Asteraceae. Posee un tipo de raíz fibrosa típica, no pivotante suave y superficial que no llega más allá de los 50 cm.

En el tallo se puede encontrar pubescencia, el grosor del tallo generalmente no rebasa los 1.5 cm. con excepción de las plantas de mucha edad.

La longitud esta determinada por el tiempo que se cuenta con la influencia de los días largos.

La hoja por su consistencia presenta un limbo herbáceo, por su forma su clasificación es muy especifica, presenta bordes lobulados, ápice acuminado y una base cuneiforme, por lo que se considera lobulada irregular. Dentro de la filotaxia se le considera en el grupo de las alternas, contando con una hoja por nudo y una yema en cada axila de cada hoja, y la nervadura se identifica como pinada.

La flor es una inflorescencia que tiene flores en un receptáculo o cabezuela. Las flores de la cabezuela nacen de los largos pedúnculos en racimos cimosos. La inflorescencia sencilla (como margarita) tiene flores radiales (hilera exterior) que son pistiladas y flores concéntricas (las centrales o el "ojo de la margarita") que son bisexuales y generalmente fértiles (Oficina Holandesa de Flores).

Clasificación Taxonómica.

Reino:	Plantae.
División:	Magnoliophyta.
Clase:	Magnoliopsida.
Orden:	Asterales.
Familia:	Asteracea.
Género:	<u>Chrysanthemum</u>
Especie:	C. <u>morifolium.</u>

Clasificación 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 suman una gran diversidad de formas, tamaños y colores. Por lo anterior el crisantemo se clasifica de acuerdo a:

- 1) Características de la flor.
- 2) El uso comercial y cultivo.
- 3) Su respuesta al fotoperiodo.

De Acuerdo a las Características de la Flor

La más aceptada es la proporcionada por la Asociación Nacional de crisantemo de los Estados Unidos de América, que la clasifica de acuerdo a las flores que presentan (Ackerson, 1957).

- a) Tipo simple: conocida comúnmente como tipo margarita. Son aquellas variedades cuya inflorescencia esta compuesta por una o dos líneas de flores pistiladas (conocidas comúnmente como pétalos) de varios colores además de un conjunto de florecillas bisexuales centrales que forman un pequeño cojín de color amarillo, naranja o verdoso.
- b) Tipo anémonas: es semejante al tipo simple, excepto que las florecillas del disco floral (flores bisexuales) son más elongadas, dándole un aspecto acolchonado las florecillas del disco floral pueden tener el mismo o diferente color a las florecillas marginales.
- c) Tipo pompones: es una cabeza globular formada casi exclusivamente de flores pistiladas "pétalos". Las florecillas bisexuales no son visibles y los "pétalos" son acanalados y uniformemente cortos, semejando casi perfectamente una semiesfera.

La Asociación Nacional del Crisantemo reconoce 3 grupos de acuerdo al diámetro.

- ◆ Botón o pequeño. El diámetro de la inflorescencia es menor de 4 cm.

 - ◆ Intermedio. El diámetro de la inflorescencia es de 4 a 6 cm.

 - ◆ Grande. El diámetro de la inflorescencia es de 6 a 10 cm.
- d) Tipo decorativo: es un tipo de inflorescencia muy similar al pompon la diferencia radica en que las florecillas pistiladas (pétalos) son mayores que las florecillas bisexuales y estas no son visibles.
- e) Tipo de floración grande o tipo doble: la inflorescencia o cabezuela es mayor de 10 cm de diámetro y son utilizadas para exhibición. En este grupo se encuentra el llamado "Estándar", en el que la planta es desbotonada de manera que se desarrolla una flor por tallo. Este tipo de flor tiene las florecillas bisexuales totalmente cubiertas por las florecillas pistiladas "pétalos" que son muy grandes y numerosos.

De acuerdo al Uso Comercial y Cultivo

Como su nombre lo indica, esta clasificación viene dada de acuerdo al uso comercial que tendrá la flor, y puede ser:

a) Crisantemo para flor de corte.

Podemos encontrar de dos tipos (Langhans, 1964).

1) Crisantemo para producir una flor por tallo, incluye dos tipos:

- Crisantemo estándar o comercial.- son plantas desbotonadas para producir una flor por tallo, miden de 90-120 cm de altura.

Crisantemo desbotonado.- el término desbotonado es aplicado a ciertos cultivares del tipo sencillo, anémonas, decorativo y pompon de floración grande, que son desbotonados de manera que quede una flor por tallo, obteniendo una flor mayor que lo normal pero de menor tamaño que el estándar.

- Crisantemo tipo Spray.- son aquellas en que todas las flores están sobre un mismo tallo. La cima completa se deja florecer, pero frecuentemente la

inflorescencia central (la más antigua) se elimina cuando el color empieza aparecer en la flores radiales. Ya que ésta es la floración más antigua en la cima, envejecerá antes de que las flores laterales si no se retira. A demás también es más larga que las floraciones circundantes; por lo tanto, se retirara para permitir una floración más uniforme de las laterales (Larson 1988).

2) Crisantemo para maceta.

Son crisantemos que se cultivan con el fin de venderse como plantas como maceta y son manejados como el tipo spray del punto anterior.

De Acuerdo con el Fotoperiodo

El crisantemo florece con días cortos. En un principio se clasificaron a los cultivares de crisantemo de acuerdo a la época natural de floración.

- ◆ Cultivares tempranos. Florecen antes del 15 de octubre.

- ◆ Cultivares intermedios. Florecen del 15 de octubre al 10 de noviembre.

- ◆ Cultivares tardíos. Florecen después del 10 de noviembre.

El crisantemo híbrido que actualmente se utiliza para la producción de flores durante todo el año son plantas de día corto (noches largas) cuando se cultivan en temperaturas mínimas de 15.5°C. Post, 1949 afirmó, basado en un trabajo conducido a la latitud 42° Nte, que duración del día de 14.5 hrs (alrededor del 15 de agosto) era necesaria para la iniciación floral, pero una duración más corta, de 13.5 hrs (se presenta por el 20 de septiembre) se requeriría para el desarrollo de la yema floral (Larson 1988).

De Acuerdo con Su Temperatura

Muchos cultivares de crisantemo fueron clasificados por Cathey, 1954 (citado por Larson 1988), en categorías de temperatura basándose en la respuesta de floración:

1. Cultivares de termocero: los que muestran poca iniciación floral entre los 10 °C a los 27 °C. La floración se lleva a cabo rápidamente a 15.5°C. Esta categoría se sugiere como la más adecuada para la floración todo el año.
2. Cultivares termopositivos: en los cuales la floración se inhibe abajo de los 15.5°C. Las yemas florales se pueden iniciar pero no se desarrollan más allá de un estado de cabezuela a bajas temperaturas. Si se mantiene la

temperatura apropiada estos cultivares pueden utilizarse para floración durante todo el año.

3. Cultivares termonegativos: en los cuales la floración se inhibe por arriba de los 15.5°C. Las temperaturas menores (10°C) pueden retardar pero no inhiben la iniciación. Estos cultivares deberán cultivarse únicamente cuando las temperaturas nocturnas puedan ser controladas a 15.5 °C o ligeramente más bajas, se deberá evitar el cultivo en verano.

Practicas de Manejo Del Crisantemo

El crisantemo se puede desarrollar en casi cualquier tipo de suelo, si este es bien manejado.

Plantación

Al momento de realizar esta labor es importante considerar tres factores que son: densidad de plantación, plantación y soporte. Cuando estos no son manejados adecuadamente pueden ocasionar que la flor sea de mala calidad.

Densidad de plantación.

Para determinar cual debe de ser la densidad de plantación es necesario tomar en cuenta los siguientes factores: Tipo de plantación

(despuntado o con tallo sencillo), cultivar, uso comercial y época del año (Langhans 1964).

Tipo de plantación. Puede ser de dos tipos; para plantas despuntadas o para plantas con tallo sencillo. El tipo de plantación para despunte requiere de mayor espacio que el tipo sencillo. Si tomamos en cuenta que el área por tallo debe de ser de 12.5 cm^2 , entonces tenemos que la distancia entre plantas despuntadas con tres tallos por planta debe ser de 15 por 25 cm. En el caso de tipo sencillo la distancia entre plantas debe de ser de 10 por 12 cm.

Cultivar y uso comercial. Los cultivares mayores requieren de más espacio que los pequeños y menos vigorosos. En el caso de crisantemo desbotonado a una flor por tallo va a requerir de mayor espacio que el tipo spray o ramillete.

Epoca del año. Quizá sea este el factor más importante para determinar la densidad de plantación en los países en que la intensidad luminica varia mucho de acuerdo a la época del año. Así tenemos que en los E.U.A. existen tres sistemas de espaciamiento; el de invierno, el de primavera - verano y el de otoño durante los meses en que la intensidad luminica es mayor al área que la requerida por los tallos (Post, 1949).

Manejo de Postplantación

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

Riego de Fresqueo

Considerando que las plantas recién trasplantadas, no se encuentran en un 100% de su capacidad de extracción de agua del suelo, con el riego de fresqueo se reduce al mínimo la transpiración, logrando con esto una adaptación paulatina de las plantas al suelo. Todo lo anterior se evita iniciando después de plantación la aplicación del riego 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 mantiene la humedad relativa alta y la no presencia de los probables antes mencionados.

Soporte

Para ayudar a la planta a crecer derecha y evitar problemas de acame durante el cultivo, es necesario proporcionarles un medio de soporte desde la

plantación. El soporte que se utiliza es de una malla de alambre acerado calibre 12 (o de cualquier otro material resistente), que se coloca a lo largo de la cama antes de la plantación, por lo general la malla esta formada por pequeños rectángulos de 15 x 20 cm, esto nos ayudará a proporcionar a la planta el espacio necesario para su desarrollo.

Para sostener las mallas se requiere colocar en las cabeceras de las camas postes cuadrado de 10x 10 cm y de 2 m de largo, los cuales se entierran a una profundidad de 60 cm con espacio entre si de 80 cm. Es necesario colocar soportes auxiliares a lo largo de la cama, para lo cual se utilizan estacas de madera de 2 metros de largo que se clavan 40 cm. en el suelo cada 7.5 metros a los lados de la cama. Conforme la planta va creciendo es necesario ir subiendo la malla (Langhans, 1964).

Riegos

El agua es el medio por el cual las sales inorgánicas son absorbidas por la planta. Además ayuda a que los alimentos se trastoque de un lado a otro en la planta. Sin agua sería imposible realizar la fotosíntesis, respiración y crecimiento. De las plantas 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. Se ha comprobado que el detener temporalmente el riego cuando la planta está en maduración la concentración de carbohidratos se incrementa con lo consiguiente hay mejoramiento en la calidad de la flor (Miller, 1957, citado por Hidalgo Moreno 1987).

La frecuencia de los riegos y la cantidad del agua que se necesita para realizarlo estará en función del tipo de suelo que se tenga y de las condiciones ambientales que prevalezcan.

La calidad del agua a emplear será aquella que se encuentre dentro del rango óptimo, que no contenga sales en niveles altos y sodio en las muy pequeñas cantidades. Un 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 la solución y causando menos problemas.

Fertilización

Los requerimientos de nitrógeno y potasio del crisantemo son elevados. El mantenimiento de altos niveles de nitrógeno durante las primeras 7 semanas es especialmente importante. Si durante este período se desarrolla una deficiencia moderada del nutriente nitrógeno, no se logrará recuperar la

calidad de la flor que se haya perdido aún con aplicaciones posteriores del macroelemento; además, es inútil la fertilización tardía.

La nutrición también influye sobre el mantenimiento de la calidad de los crisantemos, pues aún una abundante fertilización nitrogenada al final de la temporada de crecimiento reducirá su vida de almacenamiento; por lo que muchos floricultores retiran completamente esta fertilización durante las últimas 2 semanas de crecimiento. (Larson, 1988).

El aumento en la dosis de nitrógeno incrementa el peso fresco, reduciendo el largo de tallo. El incremento de potasio acorta el periodo de desarrollo, pero no afecta mucho las otras características. El aumento en la nutrición de N, P, K no afectó la vida en floreo. Los datos tabulados de los requerimientos de N, P, K en g/m^2 por los cultivares Foxi y Yellow Snowdon, dependió de la época. La recomendación sugerida para la planta tipo estándar y spray son, que en el sustrato contengan 200 mg N/litro y a regar 3 litros/ m^2 de agua 5 veces por semana con una solución que contenga 0.8-1.2 g/l completando una fertilización al 15% de nitrógeno (Grantzau, E. et al 1986).

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

La nutrición cumple un papel determinado en el metabolismo vegetal, su deficiencia se manifiesta externamente a través de síntomas característicos, para evitar lo anterior se emplea el uso de fertilizantes que son nutritivos y que suministran a la planta para completar las necesidades nutricionales de crecimiento y desarrollo (Suppo, 1982).

En ensayos de 1988-89 con el cultivar Flirt, la planta recibe N en 0, 15, 30, 45 y 60 g/m² y P₂O en 0, 15, 30, y 45 g/m². Los datos se tabularon en los días para terminar floración, todos los índices fueron retrasados aumentando tarifas de nitrógeno, ocurriendo un temprano desarrollo de la planta. La aplicación de P mejoró la precocidad (Singh, Lodhi, A, K., et al 1990).

Jayanth (1988), menciona en el cultivo de crisantemo, para flor de corte y maceta fue estudiado en diferentes niveles de nutrición de NP de 0 a 40 g/m² de fertilización. Las variables evaluadas fueron, altura de planta, diámetro de flor y producción de flor. Los mejores resultados fueron obtenidos con niveles de 30 y 40 g/m² de NP.

Hwang, K., S. (1992). El cultivar Cheon-soo de crisantemo fue plantado en 3.24 m² en 2 suelos arenosos con diferentes niveles de nutrición, se aplicaron en 4 niveles de N (0, 10, 20, 30 kg. de urea), 4 niveles de P₂S₅ (0, 10, 20, 30, kg. de KCl). Los índices óptimos de la aplicación de N, de P₂S₅ eran estimados en 20.9, 17.6, y 14-3 respectivamente. El peso de la flor y la altura de la planta eran más bajos en los suelos que contenían 42

comparándolos con el de 49 ppm. El diagrama más alto era aquel que contenía 140 ppm de P_2S_5 disponible y de 0.70-0.78 meq. Cambiable K/100g en 60 días después de la plantación. Las necesidades de nutrientes por las plantas estaban en el orden de $K_2O > \text{total N} > CaO > P_2O_5 > MgO$.

Johnson (1975), en un experimento de cuatro años se evaluaron varios cultivares, donde se aplicaron las mismas cantidades de N y K_2O en cualquier factorial. La combinación entre 110 y 330 Kg./Ha no tenían ningún efecto en la mayoría de los casos, en número de flores/m², diámetro de flor, longitud del vástago precocidad. De un año, sin embargo, el número de floraciones comerciales de vanguardia fue aumentado con cantidades de 330 Kg./Ha N con 220 Kg./Ha. De K_2O . Las aplicaciones arriba de 330 Kg./Ha de N o K redujeron las características.

Plantas de crisol fueron tratadas con Ortil (7, 7, 7), Nitrophoska)15, 9, 15), Plantosan (15, 7, 14) o una formulación 10, 10, 10 y P_2O_5 fueron agregados para ajustar la relación de transformación de $N/P_2O_5/K_2O$ a una relación de 1:2:1. La suplementación de P_2O_5 en el cv. Fred Shoemith, aumento la longitud del vástago y tamaño de la flor.

El crisantemo para plantas de corte cv Loyona en crisol, se cultivo bajo invernadero el 20 de diciembre, se fertilizaron 12 tratamientos que abarcan 3 niveles P_2O_5 (corresponden 12, 36, 60 g/m²) y 2 N- K_2O en combinación en el nivel, y cosechar el 15 de abril. N- K_2O tratamientos no conducidos no

obtuvieron diferencia, pero 2 niveles altos de P_2O_5 tienen efectos positivos en longitud del vástago, número, peso y longitud de flor y tallo (Gily 1974).

Hernández, A. 1987; menciona, 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 logro una mayor área foliar, diámetro de plantula, número de racimos forales y de flores por planta. Aplicando la misma dosis de fertilización, pero con frecuencia de aplicación cada dos semanas se logro mayor número de hojas y más tiempo de duración de la flor en violeta africana.

Concentración de Elementos en el Suelo

Elemento	concentración óptima.
Nitrógeno.....	25 - 60 ppm
Fósforo.....	4 - 6 ppm
Potasio.....	20 - 40 ppm
Calcio	150 ppm

Nutricionales y Síntomas de Deficiencia en Crisantemo Carencias

En la Universidad de California se realizaron estudios sobre el cultivo del crisantemo con el fin de determinar los síntomas de deficiencia de los

principales elementos nutricionales, obteniéndose los siguientes resultados (Langhans, 1964.)

- Deficiencias de nitrógeno: follaje pequeño, las hojas de la zona basal cambian a un verde pálido y posteriormente se tornan amarillas causando una clorosis. En casos severos se desarrollan manchas cafés en las hojas y se reduce el tamaño.
- Deficiencia de fósforo: hojas pequeñas sin cambio de color, el tallo principal reduce su crecimiento y toma un tinte grisáceo y en casos severos se retrasa la floración.
- Deficiencia de potasio: Los tallos son huecos, las hojas inferiores presentan clorosis marginal que degeneran en necrosis y muerte total de la hoja. Si la deficiencia no se corrige, el daño puede generalizarse en toda la planta.
- Deficiencia de calcio: en caso de deficiencia severa, el brote de crecimiento y el sistema radical detienen su crecimiento.
- Deficiencia de magnesio: En las hojas viejas con clorosis intervenal seguida de necrosis; posteriormente se presenta en las hojas jóvenes. Las hojas muestran tendencia a enroscarse hacia abajo.
- Deficiencia de azufre: ligera clorosis en las hojas sin llegar a afectar a los botones, posteriormente aparecen pequeñas manchas en toda la hoja.

- Deficiencia de manganeso: los síntomas se desarrollan rápidamente; las hojas jóvenes presentan una clorosis muy semejante a la del magnesio. El follaje se reduce y la floración se retrasa; en caso severo las hojas se pueden romper del pecíolo.

- Deficiencia de hierro. Los síntomas se desarrollan rápidamente produciendo una típica clorosis intervenal en las hojas más jóvenes.

- Deficiencia de boro: las hojas a la mitad de la parte aérea de la planta presentan una ligera clorosis. Manchas de color café se producen cerca de las axilas de las hojas y a o largo del tallo. El meristemo muere desarrollando hijuelos en la planta.

USO DE LA FERTIRRIGACION EN LA FLORICULTURA.

Fertirriego

Definición.

Fertirriego es la aplicación de fertilizantes a los cultivos por medio del agua de riego.

Se entiende por fertirrigación la aplicación de los fertilizantes y más concretamente, la de los elementos nutritivos que precisan los cultivos, junto con el agua de riego. Se trata por lo tanto, de aprovechar los sistemas de riego como medio para la distribución de estos elementos nutritivos. Para ello se utiliza el agua como vínculo al estar los elementos nutritivos disueltos en la misma. (Domínguez, 1993).

Burgueños, (1995). La técnica de la fertirrigación nace con el empleo del sistema de riego por goteo; método de aplicación del agua en forma eficiente y frecuente con los mínimos desperdicios de agua, así como los fertilizantes al ser aplicados al sistema. Día a día se incrementa la superficie irrigada por medio de este sistema y a la vez crece la necesidad de investigación sobre el rubro de la fertirrigación.

Aspectos de Fertirrigación

La producción de maíz fue aumentada en un 12% por medio de la fertirrigación cuando estaban comparadas a un tratamiento convencional de la irrigación y de la fertilización. Además, el nitrógeno residual en los dos pies superiores del perfil fue aumentando en 14% en el final de la estación. Las muestras de suelo mostraron la distribución uniforme del nitrógeno con la longitud del funcionamiento. El sistema de fertirrigación aumentó la eficiencia de N, redujo contribuciones del nitrato al agua subterránea y aumentó la producción (Richard Bartholomay, 1992).

Medina, 1979 citado por Pérez menciona que la aplicación de fertilizante a través del riego es más eficaz que con cualquier otro sistema. Las prácticas clásicas de abonado determinan una eficiencia en la aplicación entre 20% y el 30% dado que su distribución no era en absoluto uniforme, y se aplicaba sobre todo al terreno, con el riego se disuelve en el agua con lo que su aplicación en la planta es uniforme, por lo que las cantidades a usar son menores.

Se estima que las cantidades de abono que se emplean en el riego, son entre 1/3 (un tercio) y la mitad de los que se emplean en los métodos tradicionales.

Las aplicaciones de fertilizantes en el tiempo correcto a través del sistema de riego, en el lugar donde requieren alimentarse las raíces durante el período de su desarrollo lograrán un incremento en la producción y calidad de la misma, así como un mejor y más eficiente uso de fertilizante. Para reducir la cantidad de fertilizante y el intervalo de las aplicaciones, es posible mantener un nivel uniforme de nutrimento y controlar el suministro de nutrientes al suelo de acuerdo con el crecimiento y evolución de la planta durante el desarrollo del cultivo. (Goldberg D. Et al, 1976, citado por Boanerges, 1993).

Ventajas y Desventajas de la Fertirrigación

Ventajas:

- Una de las principales ventajas de la fertirrigación es la creciente habilidad para un adecuado manejo y aplicación de nutrientes y específicamente el incremento en el uso eficiente del nitrógeno y su virtual eliminación de pérdidas por filtración. (Revista 1, 1997, citado por Hernández, 1998).

- Incrementa rendimientos y mejora calidad de la producción debido a que: las cantidades y concentraciones en este método, pueden dosificarse de acuerdo con los requerimientos del cultivo y sus etapas de desarrollo.

Al aplicar los fertilizantes en forma soluble, se asimilan más rápidamente por que se distribuyen en la zona de raíces. Las raíces del cultivo no se dañan con el fertirriego, como sucede con las técnicas convencionales y el suelo se compacta menos.

- Ahorro en los costos de la fertilización, debido a que: cuando se riega con eficiencia y alta uniformidad de distribución de agua, se requiere menos fertilizante. Se usa menos equipo y menos energía para aplicar los fertilizantes. Se reducen las labores agrícolas. Se necesita menos personal para supervisar la fertilización.

Desventajas:

- Se requiere inversión inicial por unidad de superficie.
- El daño por roedores, insectos y humanos causan fugas.
- Taponamiento de mangueras, por lo requiere filtración cuidadosa del agua y mantenimiento adecuado.

Mezclas de Nutrientes

Burgeño, 1994, menciona que entre los fertilizantes utilizados en el riego deben ser altamente solubles y de máxima concentración y pureza, también Keller y Bliesner 1990, Burt 1994, Medina 1980 concuerdan en que los fertilizantes más comunes utilizados en fertirrigación son:

- Nitrato de amonio.
- Sulfato de amonio.
- Cloruro de potasio.
- Acido nítrico.
- 10-34-00.
- Sulfato de magnesio.
- Sulfato de zinc.
- Urea.
- Acido fosfórico.
- Nitrato de calcio.
- Sulfato ferroso.
- Nitrato de potasio.
- Acido sulfúrico.

SALINIDAD EN EL SUELO

La sal es el sabor de la comida pero es el castigo de la agricultura; cuando esta se encuentra en exceso, llega a matar las plantas. Hace unos 2100 años, los romanos amaron los campos semiáridos del conquistado Cartago y aplicaron sal para asegurarse de que los cartagineses no volvieran a establecer sus poderosas metrópoli; Hadas (1965, citado por Carranza tesis de licenciatura, 1997) afirma que en esfuerzos por recolonizar el área, 24 años más tarde, han sido fallidos por que los campos aun son improductivos.

El contenido de sales en el suelo define de 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.

Salinización en la Fertilización

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 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 en un momento en que la absorción del agua se detiene. Por esta razón los síntomas de salinidad coinciden con la sequía y esto explica la aparente paradoja de que las plantas experimentan sequía en tierras con abundancia de agua salina.

Morato Borrego 1991, indica que la fertirrigación existe una serie de aspectos que deben tenerse en cuenta y que no siempre se tratan adecuadamente derivados de la propia ausencia del método, es decir, de la confección y el manejo de las soluciones nutritivas. En relación con el establecimiento de las mezclas una gran de la mayoría de los autores considera un parámetro importante las compatibilidades entre las sales, su solubilidad y acidez. Otras por razones obvias, habla de la potencialidad de salinización de los fertilizantes.

Donahue et al, (1983), señala que las sales solubles resultantes del exceso de fertilizantes, afecta frecuentemente y negativamente la producción de los cultivos en los invernaderos. Investigadores de Penn State University reportaron que aproximadamente el 20 % de 300 invernaderos muestreados, mostraron tener exceso de sales solubles acumuladas en el suelo.

Larson (1988), señala que un suelo óptimo para el cultivo de crisantemo debe tener un pH entre 5.5 y 6.5 y la CE (sales solubles) no deberá exceder

de 2.5 mmhos/cm; una tolerancia que exceda de 2.5 indica que hay exceso de sales solubles y afecta el cultivo.

Es recomendable no sobrepasar la concentración de 2 gramos por litro para superficies muy sensibles a sales, el límite es de 1 gramo por litro.

Es esencial conocer la calidad del agua de riego, puesto que una conductividad eléctrica de 1000 micromhos por centímetro es igual a 0.64 gramos por litro de sales; por lo cual ésta nos estaría limitando en parte la aplicación de nutrientes.

Para la conductividad eléctrica a considerar en el suelo se menciona una tolerancia máxima de 3,500 micromhos por centímetro, que son (3,500 x 0.64) 2.2 gramos por litro. En este sistema, se controlan las concentraciones teniendo en cuenta la conductividad eléctrica de la solución en el suelo, aparte de hacerse en función del programa de nutrición desarrollado para el cultivo (CIQA 1997).

Las sales más nocivas son las que tienen elevada solubilidad, ya que dan lugar a soluciones salinas muy concentradas; en cambio, las poco solubles precipitan antes de alcanzar los niveles perjudiciales.

III. -MATERIALES Y METODOS.

Localización Geográfica del Sitio Experimental

Este trabajo fue realizado bajo condiciones de invernadero, este esta ubicado dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", teniendo una localización geográfica de 101° 1' 33" de longitud oeste, 25° 28' 6" de latitud norte en el meridiano de Greenwich con una altitud de 1743 msnm.

MATERIALES

- ✓ Invernadero.
- ✓ Cama (12 x 0.9 m).
- ✓ Tierra
- ✓ Mallas de alambre.
- ✓ Báscula granátaria.
- ✓ Sostenedores.
- ✓ Tonel de 200 litros de capacidad.
- ✓ Cubeta de 20 litros de capacidad.

- ✓ Probeta 1000 ml.
- ✓ Plástico negro.
- ✓ Focos de 100 watts (a una distancia de 1.5 m c/u).
- ✓ Timer.
- ✓ Etiquetas.
- ✓ Vernier (Cm).
- ✓ Flexometro (1.5 m).
- ✓ Fertilizantes químicos (Nitrato de Amonio, Nitrato de Potasio y la formula 11-52-00).
- ✓ Fungicida Benomyl.
- ✓ Fungicidas Manzate.
- ✓ Insecticida Benlate.
- ✓ Esquejes de crisantemo.

METODOS

Fecha de inicio: 30 de mayo de 1998.

Diseño Experimental.

Se llevo acabo en un diseño completamente al azar con 12 tratamientos, 3 repeticiones (3 Rep./trat.) y se utilizaron los cultivares Florida Marble y Peach Cantata, 6 tratamientos por cultivar siendo los mismos tratamientos para cada una.

Descripción de Tratamientos

T1.....Testigo con una fertilización de pretransplante de la formula 120-40-80.

T2.....100 ppm de fertilizante en el riego de la formula 120-40-80..

T3..... 200 ppm de fertilizante en el riego de la formula 120-40-80.

T4.....400 ppm de fertilizante en el riego de la formula 120-40-80.

T5.....800 ppm de fertilizante en el riego de la formula 120-40-80.

T6.....1600 ppm de fertilizante en el riego de la formula 120-40-80.

Preparación de la Cama y Construcción de Mallas

La preparación de la cama, para la construcción de malla se utilizo alambre acerado calibre 12, las mallas forman pequeños rectángulos de 15 x 20 aproximadamente esto con el fin de proporcionar ala planta un espacio adecuado para su desarrollo los rectángulos se formaron con hilo de rafia

para sostener las mallas se colocaron sostenedores y separadores, esta se construyó antes del trasplante.

Plantación

Se plantaron esquejes ya enraizados en un invernadero de la UAAAN, con un diseño de plantación "Spray" 2-1-1-1-1-2 (cada número indica plantas por cuadro de 15x20 cm, 50 plantas/1.2 m²), la plantación se realizó superficial para evitar enfermedades, la plantación del crisantemo fue del centro hacia las orillas, esto con el fin de maltratar lo menos posible la planta después de la plantación se le dio un riego de asiento o fresqueo para evitar deshidratación de la planta.

Fertilización

La fertilización se hizo basándose en el método de fertirriego en ppm utilizando como fuente los fertilizantes mencionados anteriormente, la frecuencia en la fertirriego fue cada 3 días por semana empezando 8 días después del trasplante.

A la semana después de la plantación, se aplicó la primera nutrición a cada uno de los tratamientos, excepto para el T1 que fue el testigo que se le aplicó una fertilización de pretransplante, para los tratamientos siguientes se preparó una solución madre de 1600 ppm, conteniendo esta solución los siguientes fertilizantes Nitrato de Amonio, Nitrato de potasio y 11-52-00. Los tratamientos fueron los antes mencionados. La fertirrigación se hizo cada tercer día con 12.5 litros de la solución nutritiva así para cada uno de los tratamientos.

Manejo del Fotoperiodo

A partir del transplante se indujo a días largos (Iluminación Suplementaria) para que alcanzara el crecimiento deseado esto se hizo durante 7 semanas continuas, donde la iluminación suplementaria desde las 23:00 hrs hasta las 02:00 hrs del día siguiente con focos de 100 wats extendidos sobre toda la cama con una distancia de 1.5 m entre focos.


Al término de la iluminación suplementaria se indujo a noches largas, cubriendo la cama con plástico negro de 6:00 p.m. a 8:00 a.m. acumulando las planta de 12-14 hrs. oscuridad, esto se mantuvo durante 6 semanas aproximadamente, de esta forma se le dieron las condiciones adecuadas para que la planta entrara a: inducción, iniciación, diferenciación, desarrollo y crecimiento floral

Manejo del Cultivo

Las labores que se involucran en la formación de plantas y producción de las mismas, se le conoce como manejo y las acciones que se toman o realizan para el logro de este se le conoce como podas. Estas últimas se definen como la eliminación de algunas partes vegetativas de las plantas.

Podas

En el cultivo del crisantemo existen diferentes podas siendo estas las siguientes:

 **Despunte.**- Es la eliminación de la parte apical de una planta o rama, con la finalidad de promover brotes laterales, logrando con esto una mayor cantidad de brotes por planta y en consecuencia mayor producción o bien un número considerable de flores por rama o tallo.

Existen en general tres tipos de despunte que son:

Meristemático. Es la acción de eliminar la zona del meristemo de un brote ó una planta y generalmente se realiza, poco después de la plantación. La eliminación en la práctica se hace con la ayuda de las uñas.

Suave.- En este tipo de despunte se elimina una sección más grande de la punta. En crisantemo se hace de 7 a 10 días después de la plantación.

Duro.- Es el despunte que se realiza con la intención de producir una generación de esquejes y se emplea comúnmente por los productores de bajos recursos, que requieren producir una mayor cantidad de flores con el mínimo de ingresos. En crisantemo se realiza de 10 a 20 semanas después de la plantación.

El manejo que se le dio al cultivo fue tipo "Spray" con despunte apical de aproximadamente 1" a las 3 semanas después de plantación, para inducir ramificación y tener varias flores por tallo y varios tallos por planta.

Las podas realizadas al crisantemo tipo Spray son:

19 junio.

- ✓ La primera poda que se le realizó fue el **Despunte**, que consistió en la eliminación de la punta de la planta (parte apical) 3 semanas después de la plantación con una longitud aproximada de 1".

9 de julio.

- ✓ Después fue el **Desbrote**, como su nombre lo indica es la eliminación de los brotes excedentes, dejando solo tres brotes por vara.

7 de septiembre.

- ✓ La siguiente fue **Desbotone** es la operación mediante la cual los botones florales (terminal) son eliminados. Esto con el propósito de mejorar el tamaño de las flores y uniformizar la floración.

21 de agosto.

- ✓ **Desbrote Final**, es la eliminación de todas aquellos brotes que se encuentran debajo de las 3 flores seleccionadas y se realiza conforme estas aparecen y tienen una longitud menor o igual a 1".

La fecha de inicio de vaciado de cama y recolección de datos de los tratamientos fue el 22 de septiembre de 1998.

Las Variables Evaluadas Fueron las Siguietes:

- ☆ **Diámetro de Flor.** Esta variable se tomo de la siguiente manera, los datos se tomaron midiendo la flor horizontalmente y verticalmente, se midieron 3 flores por vara y de estas se saco una media (se tomaron 4 varas por repetición) y posteriormente una por repetición y este dato es el utilizado para realizar el análisis de varianza. (ANVA).

- ☆ **Diámetro de tallo.** Este dato fue tomado de la zona más uniforme del tallo de la planta (parte intermedia del tallo) utilizando un vernier, se tomo la media de las 4 varas por repetición y este dato fue el utilizado para el ANVA.

- ☆ **Longitud de Tallo.** Se tomaron las mediciones con un flexómetro, midiendo desde el botón floral más alto hasta el cuello de la planta, se sumaron las varas y se dividieron entre 4 y se obtuvo así el dato deseado.

- ☆ **Ancho de Hoja.** Para la medición de esta variable se tomo una media de la parte media de la hoja, midiendo dos hojas por tratamiento esto con la ayuda de un vernier, posteriormente se saco una media. El dato que se tomo para la evaluación fue la media de las medias.

- ★ **Longitud de Hojas.** Con la ayuda del vernier se saco la media de la longitud a partir de la base de la hoja y hasta el ápice de la misma se tomaron dos hojas por tratamiento y se saco una media. Al igual que para el ancho de la hoja el dato evaluado fue la media de las medias.

- ★ **Salinidad acumulada.** Esta variable es estimada a través de análisis de suelo en el laboratorio, así se obtuvo la concentración de sales acumuladas por tratamiento.

En cuanto a plagas y enfermedades, solo se presentaron algunas enfermedades fungosas, una de ellas fue la roya (*Puccinia horiana*) la cual se controló con aplicaciones de manzate a una dosis de 6 g/l de agua durante tres semanas (la aplicación era cada semana), otras de las enfermedades fungosas que se presentó fue *Rhizoctonia*, esta se presentó después del transplante la cual se controló con aplicaciones de Benomyl a una dosis de 1g/l de agua.

IV.- RESULTADOS Y DISCUSIONES.

Las variables evaluadas fueron analizadas individualmente teniendo los siguientes resultados:

Longitud de Tallo.

Esta variable es de suma importancia ya que define en forma directa 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 de tallo, sobre aquellas que presentan tallos cortos, aun cuando estas presenten flores atractivas y de buena calidad, y estas sean en realidad lo que el florista utilice en la elaboración de un arreglo floral.

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

Al analizar los datos en el respectivo análisis de varianza para esta variable, se encontró una respuesta altamente significativa para los diferentes niveles de fertirrigación, esto nos indica que los tratamientos son diferentes estadísticamente entre sí, dicho esto con una confianza del 99 %. (Ver apéndice cuadro No 4.1).

Al analizar los 12 tratamientos en la prueba de Tukey, donde se involucran 2 variedades (Peach Cantata y Florida Marble) y los 6 niveles de nutrición, encontramos 3 niveles de significancia ubicándose en el nivel (A) a la variedad Peach Cantata en donde solo se le aplicó fertilización de pretransplante completa sin fertirriego y donde se maneja fertirriego a 800 ppm en el nivel de significancia (AB) se ubican a los tratamientos 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11 y 12, en donde manejaron niveles de nutrición que van de 100 a 1600 ppm, y en el nivel más bajo de respuesta estadística en el nivel (C) fue el tratamiento 8, en donde se manejaron 100 ppm de fertilizante en el agua de riego con un intervalo de aplicación de 3 días disminuyendo en un 15 % comparado con el mejor tratamiento(5). (Ver fig. 4.1 y apéndice cuadro No. 4.2).

Haciendo una comparación de niveles de fertirriego sin considerar la respuesta varietal encontramos que la mejor respuesta para esta variable se obtuvo con el uso de 800 ppm y la peor respuesta se logró cuando aplicamos una solución nutritiva a la planta, a una concentración de 1600 ppm. por lo que no necesariamente obtendremos mayor longitud de tallos mientras más

fertilizante se aplique ubicando como punto óptimo de aplicación de fertilizante a través del agua de riego a 800 ppm. (Ver fig. 4.2).

Analizando la respuesta varietal se encontró que la variedad Peach cantata, presenta una mayor longitud de tallo que Florida Marble; aun que ambas alcanzaron longitudes de 80 y 90 cm que es lo que el mercado demanda.

Estos resultados nos indican ampliamente que una buena nutrición de pretransplante conteniendo los 3 elementos mayores permiten sacar al cultivo adelante o bien en caso de no manejar una nutrición de pretransplante las plantas deberán ser fertirrigadas a una concentración de 400-800 ppm teniendo con esto un gasto de fertilizante total de 1408 y 28 Kg /ha./ciclo respectivamente.

Comparando estos resultados con los obtenidos por Jayanth, (1988), menciona que para esta variable encontró que no son necesarias las dosis altas de NP para producir varas de buena calidad, los mejores resultados obtenidos fueron en 30 y 40 g/m².

La producción de maíz fue aumentada en un 12% por medio de la fertirrigación cuando estaban comparadas a un tratamiento convencional de la irrigación y de la fertilización. (Richard, 1992)

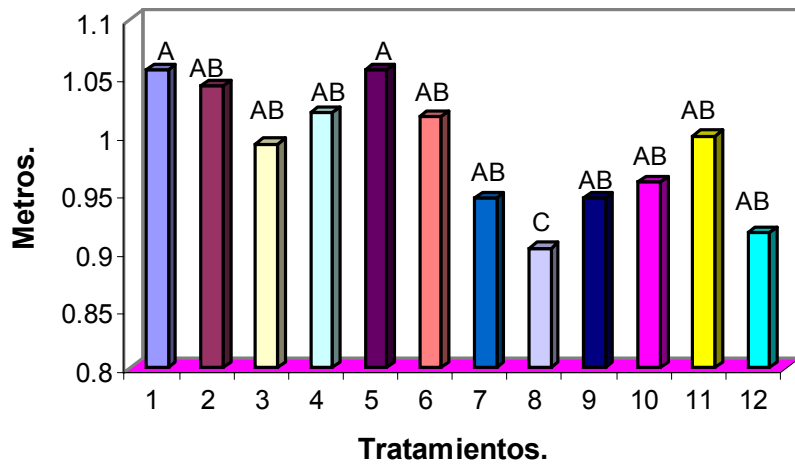


Fig. 4.1.-Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita para Longitud de Tallo a diferentes niveles de fertirriego.

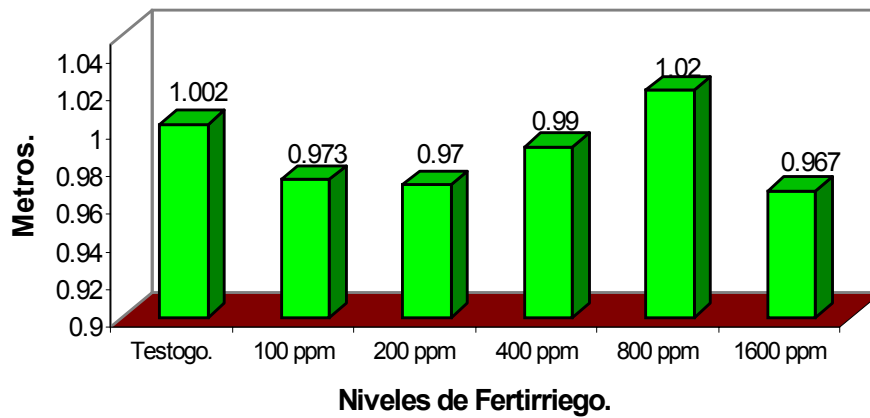


Fig. 4.2.- Respuesta del crisantemo tipo margarita para la variable Longitud de Tallo a diferentes niveles de fertirriego

Diámetro de Tallo.

Esta variable es de suma importancia durante el desarrollo del cultivo y en la comercialización por que esta refleja el vigor de la vara y para la vista de los consumidores será más agradable, también resulta trascendental en la práctica para poder clasificar a un tallo dentro de las categorías para nacional o exportación.

Al analizar esta variable los datos encontrados fueron con una respuesta altamente significativa para los diferentes niveles de fertirrigación, esto nos indica que los tratamientos son diferentes estadísticamente entre sí, dicho esto con una confianza del 99%. (Ver apéndice cuadro No. 4.3).

Al analizar los 12 tratamientos considerando la respuesta varietal de las dos variedades estudiadas y 6 niveles de fertirriego, en estos se encontraron 5 niveles de significancia, localizándose los mejores resultados en el nivel (A) estando el tratamiento 5 de la variedad Peach cantata donde se manejo una nutrición de 800 ppm a través del fertirriego, en el nivel (AB) tenemos el tratamiento 2 donde se manejo una nutrición de 100 ppm, los siguientes niveles que se localizan en (ABC) tenemos los tratamientos 1, 3, 4 y 6 donde se manejaron nutriciones de 0, 200, 400 y 1600 ppm respectivamente, en el nivel (BC) se encuentra el tratamiento 7,8,9y 11 con 0, 100, 200, 800 ppm respectivamente en la variedad Florida Marble, y el peor tratamiento fue el 10 y 12 en el nivel (C) en donde se manejaron 400 y 1600 ppm de fertilizante en

el agua de riego con intervalos de aplicación de 3 días (Ver fig. 4.3 y apéndice cuadro No. 4.4).

Al analizar los diferentes niveles de riego sin considerar la respuesta de las variedades, encontramos que la mejor respuesta se obtuvo con el uso de 800 ppm a través del fertirriego y la más baja respuesta se encontró en el nivel de 1600 ppm.

Esto nos indica y nos muestra claramente que no se necesitan concentraciones elevadas de fertilizante para lograr un diámetro de tallo de buena calidad teniendo como mejor concentración óptima la de 800 ppm. (Ver Fig. 4.4).

Estos resultados nos muestran ampliamente que una buena nutrición y utilizando el fertirriego nos permite obtener varas de buena calidad para la vista del consumidor.

Jonson, E. W. (1975), nos reporta que a cantidades de 330 kg/ha de N y K aumento el número de floraciones comerciales mientras que a aplicaciones mayores de fertilizante se redujo la cosecha.

Gily, (1974) menciona que niveles de 36 y 60 g/m² de P₂O₅, tienen efectos positivos en cuanto a longitud, peso y número de flores en crisantemo.

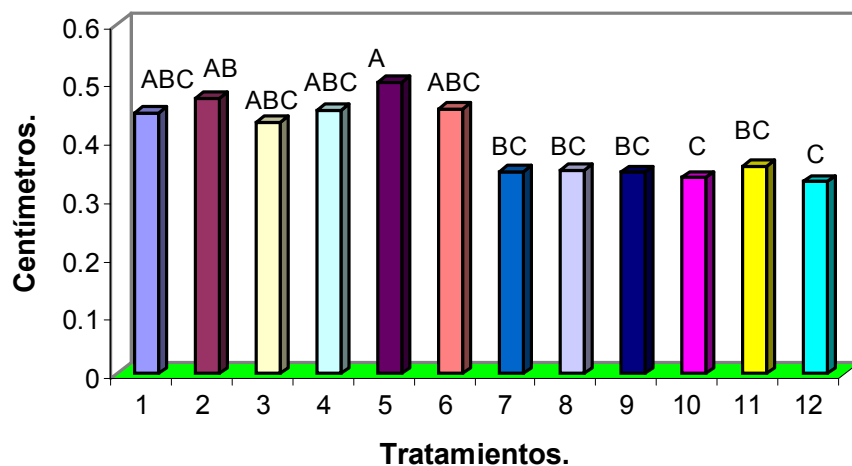


Fig. 4.3.- Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita para Diámetro de Tallo a diferentes niveles de fertirriego.

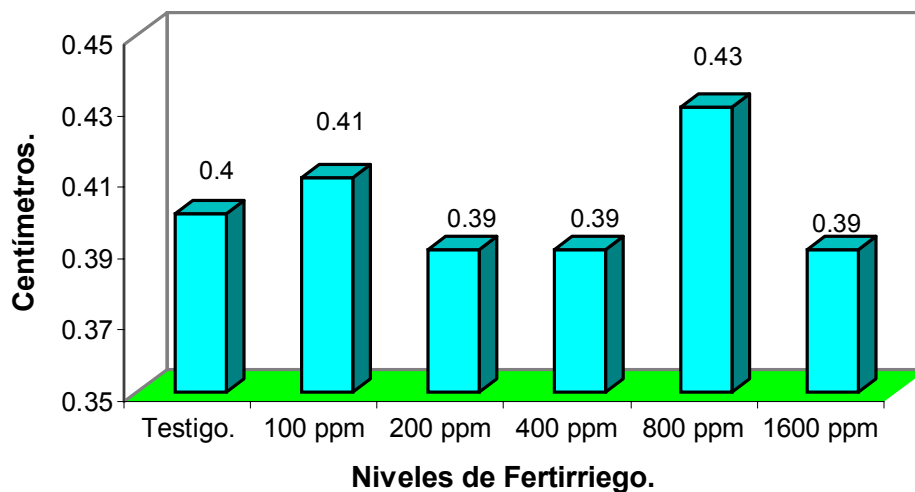


Fig. 4.4.- Respuesta del crisantemo tipo margarita a diferentes niveles de fertirriego para la variable Diámetro de Tallo.

Diámetro de Flor.

Esta variable es de suma importancia ya que de esta depende su comercialización, es decir, una flor grande, vistosa y bien formada será más atractiva para la venta al consumidor y desde el punto de vista comercial será más competitivos. Lo que traerá como consecuencia mayor demanda y por ende mayores ingresos para el floricultor.

Al analizar los datos del respectivo análisis de varianza para esta variable se encontró una respuesta significativa entre las medias de respuesta de los tratamientos al nivel de significancia del 1% (Ver apéndice cuadro No. 4.5) al realizar la prueba de comparación de medias (DMS) se encontró diferencia en los niveles de fertirriego.

Al analizar los 12 tratamientos donde se involucran las 2 variedades y los seis niveles de fertirriego encontramos 3 niveles de significancia ubicándose en el mejor tratamiento en el nivel (A) de la variedad Florida Marble en donde se manejo una nutrición de 100 ppm. Bajo condiciones de fertirriego. En el nivel de significancia (AB) se ubican a los tratamientos 1, 2, 7, 9, 10, 11 y 12 donde se manejaron niveles de nutrición que van desde 0 a 1600 ppm en fertirriego y en el nivel más bajo de respuesta estadística (B) encontramos a los tratamientos 3, 4, 5 y 6 donde se manejaron niveles de nutrición en fertirriego de 200 - 1600 ppm donde fueron fertirrigadas cada tres días (Ver fig. 4.5 y apéndice cuadro No. 4.6).

Haciendo una comparación de niveles de fertirriego sin considerar la respuesta varietal encontramos que la mejor respuesta para esta variable, se obtuvo con el uso de un nivel de fertirriego de 100 ppm que equivalen a aplicar 325 kg. de fertilizante/ha./ciclo. Y la peor respuesta se logro cuando aplicamos una solución nutritiva de 1600 ppm que equivalen a aplicar 5200 Kg. de fertilizante/ha./ciclo, por lo que estos resultados nos demuestran que no necesariamente obtendremos mayor diámetro de flor mientras más fertilizante se aplique (Ver fig. 4.6).

La información obtenida en este trabajo es similar a la obtenida por Hwang, K., S. (1992), menciona que el peso y diámetro de la flor eran más bajos en los suelos que contenían 42 ppm comparándolos con el de 49 ppm de N, P. El tratamiento más alto era aquel que contenía 140 ppm de P_2S_5 disponible en 60 días después de la plantación.

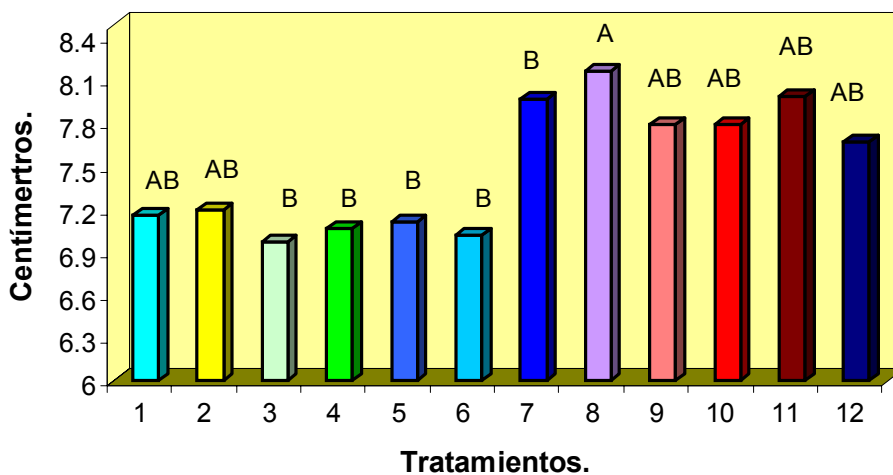


Fig. 4.5.- Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita para Diámetro de Flor a diferentes niveles de fertirriego.

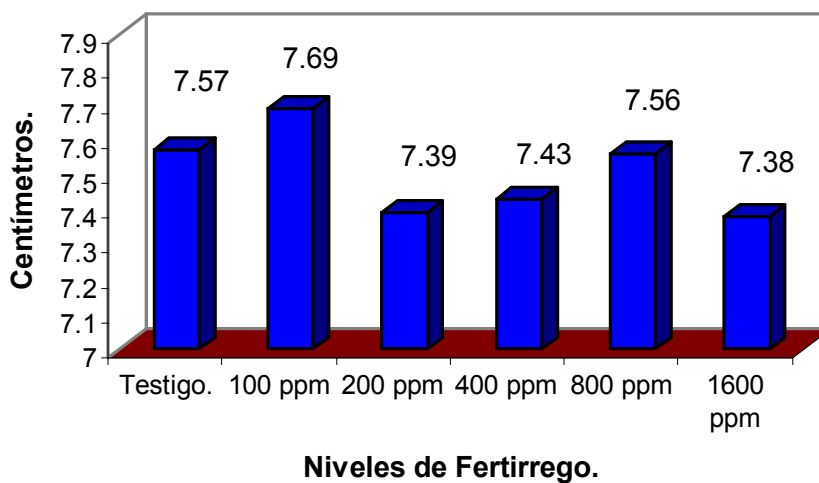


Fig. 4.6.- Respuesta de crisantemo tipo margarita a diferentes niveles de fertirriego para la variable Diámetro de Flor.

Ancho de Hoja.

Cabe mencionar que su importancia radica en el gusto del consumidor ya que aquellos tallos que presentan hojas anchas son preferidos sobre aquellos que son angostas, un tallo de crisantemo con hojas anchas es indicador de vigor.

Una hoja ancha de crisantemo presenta un área mayor fotosintética y en consecuencia una mayor tasa de fotosíntesis y mayor producción de fotosintatos, que pueden traducirse en una mejor calidad de la flor de crisantemo.

De acuerdo al análisis de varianza seguido para esta variable encontramos una respuesta altamente significativa para los diferentes niveles de fertirriego, esto nos indica que todos los tratamientos son estadísticamente diferentes entre sí, dicho esto con una confianza del 99% (Ver apéndice cuadro No. 4.7).

En la prueba de medias realizada para esta variable analizando los doce tratamiento donde se involucran las dos variedades y los seis niveles de fertirriego encontramos nueve niveles de significancia, ubicándose como el mejor tratamiento al 9 con un nivel de significancia (A), de la variedad Florida Marble, en donde se manejó una nutrición de 200 ppm bajo condiciones de

fertirriego; en el nivel de significancia (AB) donde se ubica al tratamiento 8 de la misma variedad, a este se le maneja una solución nutritiva de 100 ppm bajo condiciones de fertirriego y los siguientes niveles que se puede decir intermedios se encuentran los niveles (ABC, ABCD, ABCDE BCDE, CDE Y DE) teniendo los siguientes tratamientos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, y 12 en donde se manejan niveles de nutrición en fertirriego que van desde 0-1600 ppm; y el nivel más bajo de respuesta estadística (E) encontramos al tratamiento 2 de la variedad Peach Cantata donde se maneja un nivel de nutrición en fertirriego de 100 ppm (Ver fig. 4.7 y apéndice No. 4.8).

Al llevar a cabo una comparación de niveles de fertirriego sin considerar la respuesta varietal encontramos que la mejor respuesta para esta variable se obtuvo con el uso de un nivel de nutrición de fertirriego de 200 ppm que equivalen a aplicar 650 Kg. de Fertilizante/ha./ciclo y la peor respuesta se logró cuando aplicamos una solución nutritiva de 1600 ppm que equivalen a aplicar 5200 Kg. de fertilizante/ha./ciclo por lo que estos resultados nos indican que no es necesario la aplicación de niveles altos para producir plantas de calidad (ver fig. 4.8)

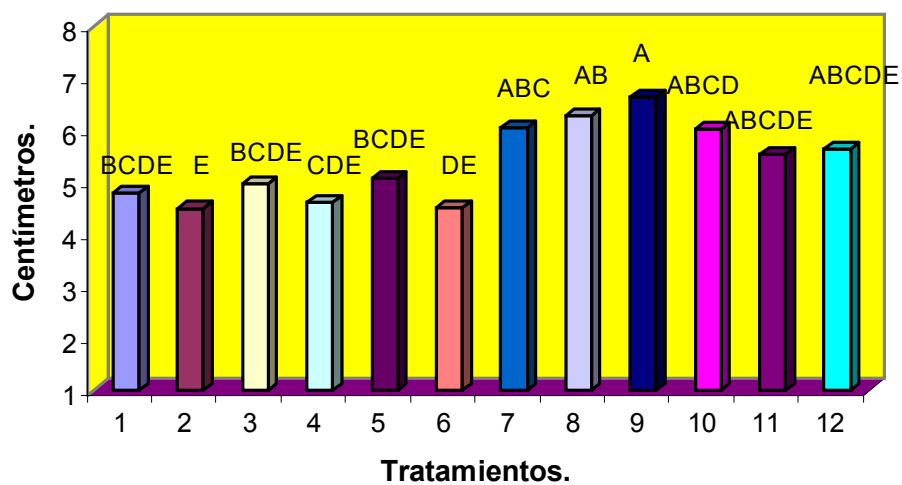


Fig. 4.7.- Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita para Ancho de Hoja a diferentes niveles de fertirriego.

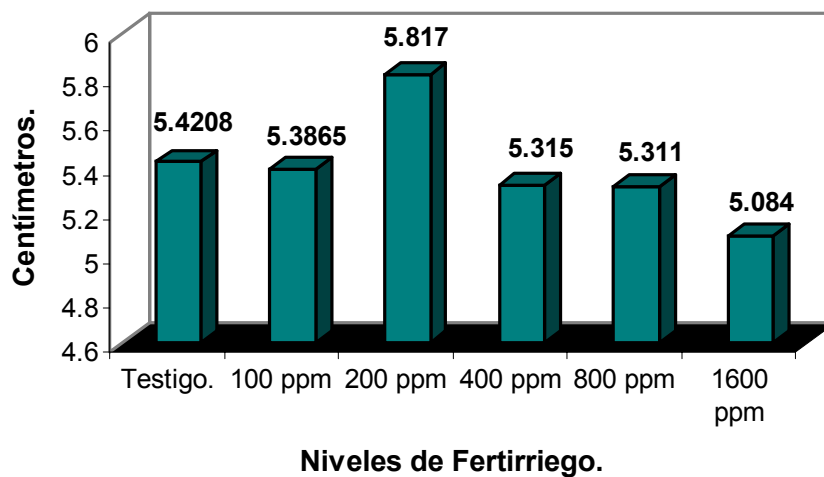


Fig. 4.8.- Respuesta del crisantemo tipo margarita a diferentes niveles de fertirriego para la variable Ancho de Hoja.

Largo de Hoja.

Al analizar el respectivo análisis de varianza para esta variable encontramos una respuesta estadística significativa entre las medias de respuesta de los tratamientos al nivel de significancia de 1% (Ver cuadro No. 4.9). Al realizar la prueba de comparación de medias (Tukey) se encontró diferencia en los niveles de fertirriego.

Al realizar el análisis de los 12 tratamientos donde se involucran las 2 variedades y los 6 niveles de fertirriego, se encontraron 3 niveles de significancia ubicándose en el mejor tratamiento en el nivel (A) a los tratamientos 7 de la variedad Florida Marble y 5 de la variedad Peach Cantata donde se registraron medias de 9.99 y 9.95 cm respectivamente, aplicándose niveles de fertirriego de 100 ppm en "FM" y 800 ppm "PC", en el nivel de significancia (AB) se ubican a los tratamientos 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10 y 11 respectivamente donde se manejaron niveles de nutrición que van desde 0-800 ppm en fertirriego y el nivel más bajo de respuesta estadística (B) encontramos al tratamiento 12 donde se manejaron niveles de nutrición elevadas de 1600 ppm fertirrigadas cada 3 días (Ver fig. 4.9 y apéndice No. 10).

Comparando los niveles de fertirriego sin considerar la respuesta varietal encontramos que la mejor respuesta para esta variable se obtuvo con el uso fertilización de presiembra y la peor respuesta fue con la aplicación de una solución nutritiva a las plantas, a una concentración de 200 ppm.

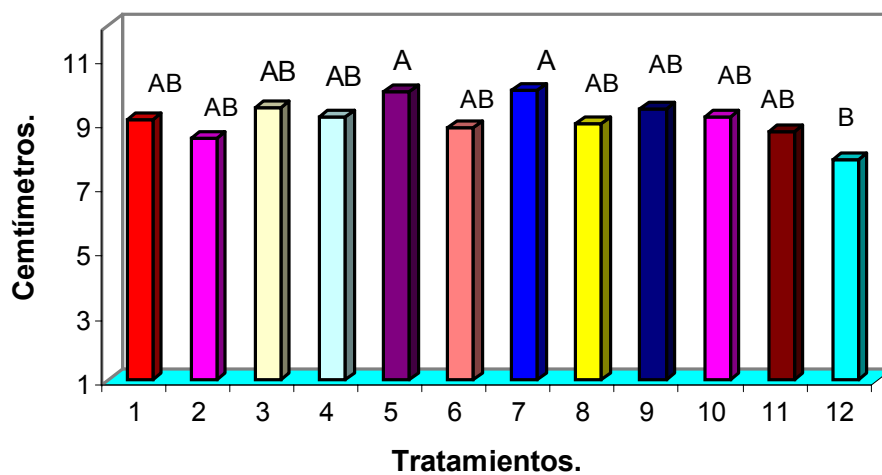


Fig. 4.9.- Respuesta de dos variedades de crisantemo tipo margarita para Largo de Hoja a diferentes niveles de Fertirriego.

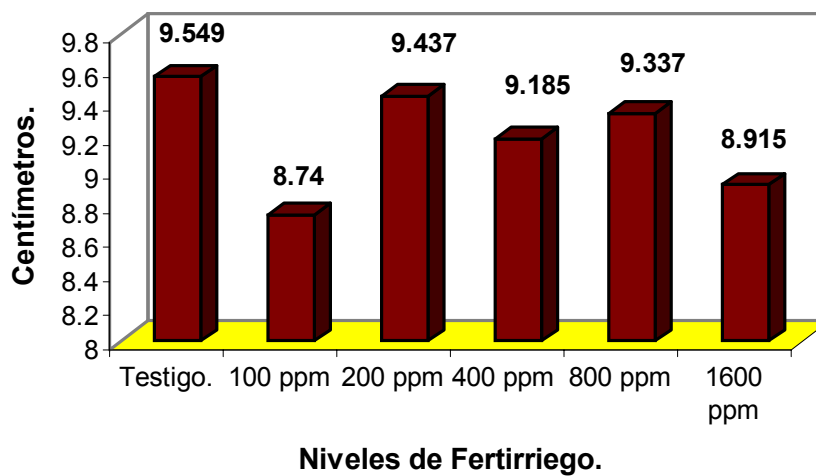


Fig. 4.10.- Respuesta del crisantemo tipo margarita a diferentes niveles de fertirriego para la variable Largo de Hoja.

Conductividad Eléctrica (Salinidad).

La conductividad eléctrica es decir la cantidad de sales presentes en un suelo es de gran importancia en la producción de crisantemo; ya que al existir un exceso de sales por arriba de la tolerancia de la variedad esta no puede obtener el agua necesaria para realizar sus procesos fisiológicos.

Esta variable fue evaluada en dos ocasiones la primera fue mediante el primer análisis de suelo de toda la cama y este se tomara para ser comparado con segundo análisis que fue hecho para cada tratamiento.

Al hacer esta comparación se observo que para el primer análisis tiene un alto índice de sales solubles mientras que en el segundo análisis muestra una considerable baja en la concentración excepto por el tratamiento 3 que llego hasta 1 mmhos/cm el cual fue fertirrigado con un nivel de nutrición de 200 ppm los demás tratamientos estuvieron ligeramente debajo de 1 mmhos/cm (Ver fig. 4.11 y apéndice cuadro No. 11).

Al igual que Larson (1988), nos señala que una lectura que excede de 2.5 mmhos/cm indica que hay exceso de sales y por lo tanto afecta el rendimiento de la planta.

Estos datos nos demuestran que bajo este criterio de fertilización en crisantemo se reduce el grado de sales solubles en el suelo lo que nos permite que la planta desarrolle sus funciones y así tener una planta de buena calidad que es lo que nos interesa.

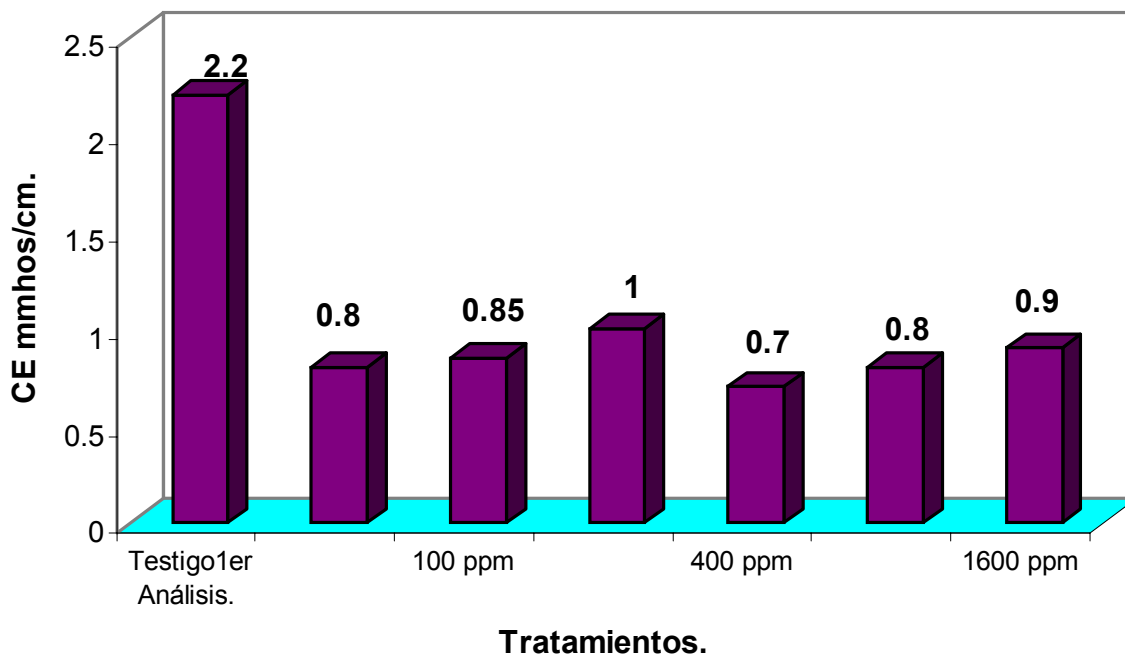


Fig. 4.11.- Respuesta dl crisantemo tipo margarita para la variable concentración de sales solubles en el suelo (salinidad) a diferentes niveles de fertirriego.

V.-CONCLUSIONES.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo nos lleva a considerar las siguientes conclusiones:

- 1) Es factible la fertilización mediante el uso del agua de riego (Fertirriego) y remunerativo, además de que la producción de crisantemos resulto de buena calidad.
- 2) También se puede concluir que, con una buena fertilización de pretransplante se obtiene un cultivo y flores de calidad.

La recomendación de acuerdo a los resultados es la siguiente:

La aplicación de 800 ppm (NPK) bajo condiciones de fertirriego con una frecuencia entre riegos de cada tres días, se logra obtener plantas y flores de excelente calidad.

- 3) En cuanto a la variable salinidad, podemos decir que utilizando la fertirrigación se logra bajar la acumulación de sales solubles en el suelo.

VI.-BIBLIOGLRAFIA.

Ackerson, 1957; The Complete Book of Chrysanthemum, American Garden.

Guild and Doubledy, Garden City New York. USA.

Aguilar, F. M. C. 1992; Uso de Biofertilizante Anaerobico Líquido de Estiércol de Bovino (BALEB) sobre el crecimiento de crisantemo (Crhysanthemum morifolium) manejado a Estándar y Spray. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Saltillo.

Anaya, Z. J. 1996; Influencia de Altas Densidades de la Población de Estatiche (Limonium sinuatum M. II) bajo Condiciones de Invernadero. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Saltillo.

Curso Nacional de Plástico en le Agricultura, 1997; VI Semana de Horticultura. CiQa. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Saltillo.

Bartholomay, R. 1997; Agente de Extensión en Fertirrigación. Internet.

Burgueño, C. H.1994; La Fertirrigación en el Cultivos Hortícolas con Acolchado Plástico y Bell Pepper en el Valle de Culiacán. Ed. Bursang Culiacán, Sinaloa.

Bonh, H. 1990; Química de Suelos. Primera Edición Limusa México.

Carranza, C.1997; Influencia de Niveles de Fertirrigación Sobre la Salinidad y Condiciones Nutricionales de la Rosa. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Saltillo.

- Cedeño, R. B. 1993; Respuesta de la Dosificación de Nutrientes en el Desarrollo y Rendimiento del Cultivo de Tomate (*Lycopersicon esculentum*) bajo Condiciones de Invernadero. Tesis de Licenciatura Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Saltillo.
- Donahue, 1983; Soils An Introduction to Soils and Plant Growth. 5th Edition, Ed. Prentice Hall USA.
- Domínguez, V. A. 1993; Fertirrigación. Ed. Mund-Prensa Madrid España.
- Gilly, G. 1974; The Fertilisation of Chrysanthemum for Cut-flower production Horticulture. Abstracts, vol. 45 (1-12) Pag. 862. Antibes, Francia.
- González P.; Bestch. F. 1990; Nutrient Absorption by Chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium*) cv. Super White Throughout one Life Cycle in Greenhouse. Ornamental, Horticulture, vol. 16. USA.
- Grantzau E.; Scharph, H. C. 1986; Fertilization of Cut-flower Chrysanthemum. Note Nutrient Requirements in Relation to Season. Ornamental Horticulture vol. 18. Hannover, Alemania.
- Godwa, J. V. N.; Jayanthi R; Rojav, B.; 1988; Studies on The Effect of Flowering in Gladiolus cultivar Debonair. Ornamental Horticulture vol. 15 No. 3 pag. 42. Bangalore, India.
- Hernández, F. J. A. 1989; Fertirrigación en el cultivo de melón (*Cucumis melo*). Monografía Licenciatura Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Saltillo.

- Hernández, 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 de Licenciatura, Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Saltillo
- Hidalgo M. P. A. E. 1989; Influencia de la interrupción del Fotoperiodo Cortos en el desarrollo del Pedúnculo de las Inflorescencias en Crisantemo. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Saltillo
- Hwang, K. S.; Yoo, J. H. ; Park, Y. D. 1992; The Effects of NPK Fertilizer Application Rete and Soil Nutrient Content on The Growth and Flower Qualitly of Crysanthemum. República de Corea.
- Johnson, E. W. 1975; The N and K Manuaring of Chrysanthemum in Haetd Glasshouse. Hortivulture Abstracts vol. 16. Reino Unido.
- Jayanth, R.; Godwa J. V. N. 1988, Effect of N and P on Groth An Flowereing of Chrysanhemum cv. Local White. Ornamental Horticulture vol. 15. Bangalore, India.
- Larson, R. A. 1988; Introducción a la Floricultura. AGT, Editor. S. A. México, 1er Edición en Español.
- Langhans, W. R. 1964; Chrysanthemum A. Manual of the Culture Diseases, Insect and Economics of Floriculture N. Y. Collage of Agriculture, Cornell University, Ithlaca, N. Y. U. S. A.
- Lingh N. 1995; Guía Básica de la Fertirrigación. Productores de Hortalizas Año 4 No. 5.

Medina, S. J. A. 1988; Riego por Goteo (Teoría y Práctica). 3ª edición, Editorial Mundi-prensa, México.

Morato, J V. 1991: Congreso Nacional de Fertiriegación Acta del Congreso. Fundación para la Investigación Agraria en la Provincia de Almería España.

Olague, L. J. 1994, Fertiriegación en al Cultivo del Melón (Cucumis melo). Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Saltillo

Suppo, R. F. 1982; Fertilizantes-Nutrición Vegetal. Ed. AGT.

Pizarro, C. F. 1990; Riegos Localizados de alta Frecuencia. 2ª Edición. Editorial, Mundi-prensa. México.

Post, K. 1949; Irist Crop Production an Morketing. Orange Judd Plublishing Comp. Inc. New York.

APENDICE.

Cuadro No. 4.1. - Análisis de varianza para la variable longitud de tallo.

FV	GL	SC	CM	F	FT
					0.01 0.05
TRATAM.	11	0.0932	0.0085	5.0967**	3.10 2.22
ERROR	24	0.3992	0.0017		
TOTAL	35	0.1332			

** Altamente significativa

C.V. = 4.13 %

Cuadro No. 4.2.- Cuadro de comparación de medias para Longitud de Tallo (Tukey 0.01).

Tratamientos.	Medias(m).
1	1.058 A
5	1.057 A
2	1.043 AB
4	1.020 AB
6	1.017 AB
11	1.0 AB
3	0.993 AB
10	0.963 AB
7	0.947 AB
9	0.947 AB
12	0.917 AB
8	0.903 B

Tukey = 0.1439

Cuadro No. 4.3.- Análisis de Varianza para la Variable Diámetro de Tallo.

FV	GL	SC	CM	F	Ft
					0.05 0.01
TRATM.	11	0.1298	0.0118	8.4648**	2.22 3.10
ERROR	24	0.0335	0.0014		
TOTAL	35	0.1632			

** Altamente significativo.

C.V. = 9.29 %

Cuadro No. 4.4.- Cuadro de comparación de medias para la variables Diámetro de tallo (Tukey 0.01).

Tratamientos.	Medias.
5	0.501
2	0.473
6	0.454
4	0.452
1	0.448
3	0.431
11	0.357
8	0.349
7	0.348
9	0.346
10	0.337
12	0.330

Tukey = 0.1317

Valores de Tablas: (0.01) = 6.11
(0.05) = 5.10

Cuadro No. 4.5.- Cuadro de Análisis de Varianza para la Variable Diámetro de Flor.

FV	GL	SC	CM	F	Ft
					0.05 0.01
TRATAM	11	6.3269	0.5752	2.8523 *	2.22 3.10
ERROR	24	4.8397	0.2017		
TOTAL	35	11.1667			

*Significativo al 0.01

C.V. = 5.99 %.

Cuadro No. 4.6.- Cuadro de comparación de medias para la variable Diámetro de Flor (DMS 0.01).

Tratamientos.	Medias (cm).
8	8.170 A
11	7.993 AB
7	7.975 AB
9	7.800 AB
10	7.794 AB
12	7.672 AB
2	7.199 AB
1	7.165 AB
5	7.118 B
6	7.079 B
4	7.068 B
3	6.978 B

DMS = 1.0255

Cuadro No. 4.7.- Cuadro de Análisis de Varianza para la variable Ancho de Hoja.

FV	GL	SC	CM	F	Ft	
					0.01	0.05
TRATAM	11	17.9403	1.63094	8.989**	2.215	3.10
ERROR	24	4.35449	0.18144			
TOTAL	35	22.2948				

** Altamente Significativa.

C. V. = 7.91 %

Cuadro No. 4.8.- Cuadro de comparación de medias para la variable Ancho de Hoja (Tukey 0.01).

Tratamientos.	Medias (cm).	
9	6.630	A
8	6.273	AB
7	6.040	ABC
10	6.033	ABCD
12	5.650	ABCDE
11	5.545	ABCDE
5	5.077	BCDE
3	4.983	BCDE
1	4.802	BCDE
4	4.617	CDE
6	4.518	DE
2	4.500	E

Tukey = 1.5026

Valores de Tablas: (0.01) = 5.10

(0.05) = 6.11

Cuadro No. 4.9.- Cuadro de Análisis de Varianza para Largo de hoja.

FV	GL	SC	CM	F	Ft	
					0.01	0.05
TRATAM	11	11.7988	1.07262	3.3972*	3.10	2.22
ERROR	24	7.57764	0.31573			
TOTAL	35	19.3765				

* Significativo a 0.01

C. V. = 6.18 %

Cuadro No. 4.10.- Cuadro de comparación de medias para Largo de Hoja (Tukey 0.01).

Tratamientos.	Medias (cm).
7	9.9917 A
5	9.9583 A
3	9.4433 AB
9	9.4300 AB
4	9.1867 AB
10	9.1833 AB
1	9.1067 AB
8	8.9450 AB
6	8.8383 AB
11	8.7167 AB
2	8.5267 AB
12	7.8383 B

Tukey = 1.9724

Valores de Tablas: (0.01) = 6.11

(0.05) = 5.10

Cuadro No. 4.11.- Concentración de datos de análisis de suelo inicial y final en el cultivo de crisantemo.

	N Total %	P ppm	K ppm	pH	CE mmhos/cm
1 ^{er} Análisis	0.3055	155.12	1417.12	7.39	2.2
2 ^{do} Análisis					
T1		79.5	227.3	7.4	0.80
T2		77.0	187.7	7.4	0.85
T3		73.7	249.9	7.3	1.0
T4		66.2	279.8	7.2	0.70
T5		54.7	233.7	7.2	0.80
T6		10.7	300.8	7.2	0.90
Media		60.3	246.5	7.28	0.84

Fertilizante utilizado en los diferentes tratamientos en el cultivo de crisantemo.

Tratamientos	Kg. De Fert./Ha./ciclo.	Kg. De Fert./Ha./año.
T1 0 ppm	173.33	520
T2 100 ppm	325	1056
T3 200 ppm	782	2347
T4 400 ppm	1408	4225
T5 800 ppm	2817	8450
T6 1600 ppm	5200	15600