

14
205



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**"EVALUACION DE TRES NIVELES DE FERTILIZACION
DE ORIGEN ORGANICO (KOZGRO) EN CRISANTEMO
(Chrysanthemum morifolium) EN EL MUNICIPIO DE
CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO."**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRICOLA
P R E S E N T A N :
FLORES LUNA RANULFO MARCELINO
POZO DIAZ CARLOS EDMUNDO

ASESOR DE TESIS: ING. FELIPE E. SOLIS TORRES

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO.

1995

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES



ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FEB-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:
" Evaluación de tres niveles de fertilización de origen organico (Kozgro) -
en Crisantemo (*Chrysanthemum morifolium*) en el Municipio de Cuautitlán Izcalli,
Estado de México.

que presenta 2 pasantes: Ranulfo Marcelino Flores Luna.
con número de cuenta: 7510114-9 para obtener el TITULO de:
Ingeniero Agrícola _____ ; en colaboración con :
Carlos Edmundo Pozo Díaz

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 8 de Diciembre de 1994.

PRESIDENTE	Ing. Vicente Silva Carrillo
VOCAL	Ing. Felipe Solís Torres
SECRETARIO	Ing. Raúl Espinoza Sánchez
PRIMER SUPLENTE	Ing. Otilio Acevedo Sandoval
SEGUNDO SUPLENTE	Ing. Roberto Guerrero Agama.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

L. N. A.
FACULTAD DE E.
SUPERIORES - C.

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FEB-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.B. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

" Evaluación de tres niveles de fertilización de origen orgánico (Kosero) en -
Crisantemo (*Chrysanthemum morifolium*) en el Municipio de Cuautitlán Izcalli, -
Estado de México.

que presenta 2 pasantes: Carlos Edmundo Pozo Díaz.

con número de cuenta: 8038494-4 para obtener el TITULO de:
Ingeniero Agrícola ; en colaboración con:
Ranulfo Marcelino Flores Luna.

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 8 de Diciembre de 1974

PRESIDENTE Ing. Vicente Silva Carrillo

VOCAL Ing. Felipe Solís Torres

SECRETARIO Ing. Raúl Espinoza Sánchez

PRIMER SUPLENTE Ing. Otilio Acevedo Sandoval

SEGUNDO SUPLENTE Ing. Roberto Guerrero Agama.

AGRADECIMIENTOS

Por el justo reconocimiento a todas aquellas personas que siempre participaron dentro mi formación personal.

A mi esposa: Cristina

Que todo este tiempo de espera haya significado una esperanza hecha realidad, y que esta etapa marque un principio en nuestras vidas.

A mi hijo: Miguel Angel

Que este esfuerzo represente para tí un reto en tu vida profesional, no importa el tiempo que puedas emplear, ni lo importante que tu puedas ser, cree en tí, como yo lo hice en mí. Lo importante es llegar.

A mi Papá: el Sr. Antonio Flores

**Por el apoyo, la fé y la esperanza que por tantos años tuvo en mí.
Te doy gracias por tú poderoso ejemplo de responsabilidad mostrado en los momentos difíciles por los que pasaste y por la preferencia hacia nosotros, cuando decidiste que juntos debíamos estar.**

A mi hermana: Ma. del Carmen

Por su incansable dedicación que tuvo, cuando por azares del destino a su corta edad asumió un papel que no le correspondía.

A mi hermano: Manuel

Por los inolvidables recuerdos que sobreviven de nuestras vidas y la imágen triunfadora que ha forjado.

A mi hermano: Jesús

Aún contodo y las dificultades de las distancias, siempre te tuve presente.

A mis amigos:

Carlos, Julio, Miguel, Guillermo y Rodolfo, por el gusto de haber convivido los años memorables de mi carrera.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermanos:

A quienes agradezco todo su apoyo, comprensión y cariño.

A mis tíos Fidel y Tenchis:

Por todas las atenciones y consejos, Mil Gracias

A mi esposa:

Por todo su apoyo y comprensión y sobre todo por insistir tanto para que me titulara.

A mis amigos:

Por todos aquellos momentos compartidos en mi juventud y vida, especialmente a Julio y Marcelo.

A mis maestros:

Por todo lo que en mí inculcarón.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	<i>i</i>
ANTECEDENTES	1
OBJETIVOS	7
HIPOTESIS	8
REVISION DE LITERATURA	9
Información General del Cultivo	9
Morfología	10
Clasificación Botanica	11
Clasificación Horticola	12
Respuesta al Fotoperiodo	14
Variedades que se Cultivan en México	15
Importancia en México	15
Requerimientos Ambientales	17
Temperatura	17
Suelos	18
Materia Orgánica	19
Humus	20

Labores de Preparación del Suelo	21
Labores de Cultivo	22
Fotoperiodo	23
Fertilización	24
Soporte o Tutorado	26
Desbotonado	26
Control de Plagas	27
Control de Enfermedades	29
Cosecha	30
MATERIALES Y METODOLOGIA APLICADA	32
Localización	32
Características del Invernadero	33
Tratamientos	34
Diseño Experimental	35
Preparación del Suelo	37
Material Vegetativo	38
Tutoreo y Anclaje de Postes	38
Trasplante	38
Despunte	39
Poda	39

Iluminación	40
Riegos	40
Fertilización	41
Desbotone	41
Cosecha	42
RESULTADOS Y SU ANALISIS	43
CONCLUSIONES	51
APENDICES	53
Apéndice A:	54
Apéndice B:	58
BIBLIOGRAFIA	60

INDICE DE CUADROS

CUADRO		Pág.
1	Análisis Químico del Foliar Power	5
2	Análisis Químico del Matter Organic	6
3	Clasificación Botánica	12
4	Plagas más comunes	28
5	Principales Enfermedades	29
6	Arreglo de Tratamientos	35
7	Datos Agrupados por Tratamiento para Altura de Plantas a los 105 días después del Trasplante	44
8	Análisis de Varianza para Altura de Planta a los 105 días	44
9	Datos Agrupados por Tratamiento para Diámetro de Corola a los 105 días después del Trasplante	45
10	Análisis de Varianza para Diámetro de Corola a los 105 días.	45
11	Datos Agrupados por Tratamientos para Número de Hojas a los 105 días después del Trasplante	46

12	Análisis de Varianza de Número de Hojas a los 105 días.	46
13	Comparación de Medias de Altura de Plantas	47
14	Comparación de Medias de Diámetro de Corolas	48
15	Promedio de Temperaturas durante el ciclo de cultivo de crisantemo bajo cubierta plástica	50

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA		Pág.
1	Medias para Altura de Plantas en Crisantemo	55
2	Medias para Altura de Plantas a los 32, 53, 75 y 105 días después del Trasplante	56
3	Medias para Diámetro de Corolas en Crisantemo	57
4	Calendario de Actividades Realizadas en el Cultivo de Crisantemo Bajo Condiciones de Invernadero	59

INTRODUCCION

Entre los productos que México exporta quizá sean los agrícolas los que mejor compiten en el extranjero y esto se debe a que por años, nuestros agricultores han producido con la calidad que ha sido reconocida en muchos países. Actualmente en nuestro territorio, los cultivos de vivero e invernadero (arbustos, árboles de sombra y plantas ornamentales), han cobrado interés en algunas regiones debido a las ventajas que ofrecen para su producción y los mayores ingresos que se obtienen por unidad de superficie, sin embargo, el cultivo de plantas ornamentales y de jardín requieren de inversiones muy elevadas, pero con un buen programa de manejo, este tipo de explotación puede resultar altamente redituable.

La producción de crisantemo en México en las dos últimas décadas, se ha venido incrementando considerablemente, constituyéndose como una alternativa económica importante, para los agricultores mexicanos, ya que la floricultura, resulta más rentable que otros productos agrícolas. Por otra parte, con la apertura de las fronteras, las posibilidades para los productores de flor en México son más amplias, contándose con la ventaja que por concepto de exportación, los productos agrícolas quedan exentos de pagos arancelarios, esto sitúa a nuestro país en inmejorables condiciones y con oportunidad de competir favorablemente por uno de los mercados de importación más grande del mundo como es el de los Estados Unidos.

En nuestro país, el agua, la temperatura y el suelo son factores que en ocasiones restringen o limitan las actividades agrícolas, siendo estos algunos de los problemas con los que los productores agrícolas se han enfrentado año con año, ocasionándoles severas pérdidas en sus cosechas, que en ocasiones ha llegado a ser del cien por ciento.

Los fenómenos meteorológicos y la falta de buenos suelos, han obligado a algunos agricultores a buscar otras alternativas, y adoptar tecnologías que le permitan producir con calidad, así como, incrementar sus niveles de producción y por consiguiente mejorar sus ingresos.

Desde luego que la temperatura, luminosidad, humedad y agua son factores indispensables que deben estar en constante equilibrio para el buen crecimiento y desarrollo de las plantas. La fertilidad del suelo lo es aún más, ya que para obtener altos rendimientos en los cultivos, la disponibilidad de éste debe ser adecuada o bien el abastecimiento de nutrimentos debe ser el apropiado. Debido a que las concentraciones de nutrientes en el suelo varían considerablemente de un lugar a otro, motivo por el cual la agricultura moderna se ha visto en la necesidad de utilizar fertilizantes de origen inorgánico que le han permitido incrementar los rendimientos en la producción.

Sin embargo, actualmente los efectos que se obtienen por la excesiva actividad de agroquímicos en el proceso productivo de un cultivo, ha incrementado la posibilidad de que estos se conviertan en un contaminante potencial del medio, ante esta problemática surge la necesidad de controlar tanto en plantas como en el suelo; por lo que la investigación actual se ha enfocado a el uso de los fertilizantes de origen orgánico como los son los ácidos húmicos que no solo ofrecen una adecuada nutrición para los vegetales sino que, además mejoran las condiciones del suelo de manera natural y sin contaminarlo.

Los cultivos de vivero e invernadero permiten controlar las condiciones ambientales y de manejo, logrando así, que la producción se comporte de una forma más estable, y que los cultivos expresan su máximo potencial genético, el cual se vera reflejado en el rendimiento.

ANTECEDENTES

Desde que la humanidad conoció la agricultura, ha sido su afán el de aumentar la cantidad de sus productos, empleando desde épocas remotas, sustancias que pudieran elevar los rendimientos de sus terrenos.

En la actualidad, los fertilizantes nitrogenados pueden clasificarse en dos grupos: los orgánicos y los inorgánicos o minerales. Los fertilizantes nitrogenados exceptuando la urea y la cianamina cálcica se derivan de fuentes animales y vegetales así como los fertilizantes minerales proceden de fuentes inorgánicas.

En sus primeros tiempos la industria de los fertilizantes orgánicos se consideraba poco más que una industria de basureros, que recogía materiales de desecho dotados de un valor nutricional (fertilizante), y se preparaban las mezclas adecuadas para el empleo en la agricultura, así tenemos que había : sangre desecada, harina de pezuña y cuerno, guano de murciélago y foca, harina de carne y toncaje, estiércol, pescado seco y mullido, toncaje de basura, cieno de cloaca, harina de semilla de algodón, bagazo de recino, harina de linaza, harina de semilla de colza y hollín.(14).

Las fuentes orgánicas de nitrógeno fueron poco utilizadas hacia el año de 1900, siendo hasta este año que el 91 % del nitrógeno de los abonos mezclados, procedía de la materia orgánica naturale. (14).

En los últimos años, una gran parte de los materiales nitrogenados orgánicos, que en antaño fueron utilizados como fertilizante se han ido derivando hacia la industria de los piensos, donde pueden obtenerse mejores precios que como abono. De tal forma que un mayor porcentaje del nitrógeno que actualmente entra en la composición de los fertilizantes mezclados, proceden de materiales inorgánicos. (14), en 1913 el 42 % del nitrógeno de los fertilizantes mezclados comerciales procedía de fuentes naturales orgánicas, mientras para 1926 esta proporción descendió al 22% y en 1951 era menor al 4%.

Actualmente, la sobreutilización de los fertilizantes inorgánicos, ha traído como consecuencia un deterioro y contaminación del suelo agrícola, lo que crea la necesidad de contrarrestar los efectos provocados por el exceso en la utilización de agroquímicos a través del empleo de productos de origen natural

El Kozgro es un fertilizante orgánico nuevo en el mercado nacional según se indica en los reportes de Global Marketing (5), que actualmente está siendo utilizado en muchos países como : Japón, Indonesia, Brasil, Panamá, Costa Rica, Estados Unidos y ahora en México. Este producto fue presentado en México en diciembre de 1990 por el representante de Kozgro en Panamá. El objetivo de esta empresa es la de establecerce en nuestro país, ofreciendo un alternativa diferente en el uso de fertilizantes de origen orgánico para la producción agrícola; además Kozgro a través de sus productos, brinda una nueva tecnología en la formulación de fertilizantes de este tipo, generando así una nueva idea para el desarrollo de las plantas.

El producto Kozgro en la agricultura esta concebido para reemplazar todo fertilizante inorgánico, a través de sus formulaciones: Organic Matter, Foliar Power y el ARN. Este concepto esta basado en suministrar las necesidades básicas de la planta y no en la de aportar grandes cantidades de elementos que no puedan extraer. Con la finalidad de suministrar exactamente lo que el cultivo requiere se realiza un análisis y evaluación del suelo para determinar con exactitud la necesidad del cultivo.

Kozgro es un fertilizante absolutamente orgánico elaborado apartir de residuos vegetales y minerales en todas sus presentaciones. El Organic Matter permite establecer un equilibrio en el suelo, aumentando la actividad microbiana del mismo.

El Foliar Power, esta diseñada para completar las necesidades de la planta, fomentando el crecimiento y desarrollo en todo el sistema de la misma (5).

El ARN, es un neutralizador de lluvia ácida (5).

Análisis de Kozgro

El certificado de análisis de productos Kozgro muestra que las concentraciones de nitrógeno, fósforo y otros elementos, se derivan totalmente de materiales orgánicos.

El programa de agricultura Kozgro, consiste en el uso de tres productos: Organic Matter (generador de humus), Foliar Power (fertilizante orgánico foliar), y el ARN (neutralizador de lluvia ácida). Según reportes realizados por Control Laboratory of Soil de Niles, Illinois U.S.A, indican que el análisis químico del Foliar power, realizado el 18 de marzo de 1988. (Cuadro 1).

Así mismo, el laboratory of Soil de Niles reporta el análisis del Matter Organic realizado el 28 de noviembre de 1989. Este análisis químico cuantitativo es expresado bajo los mismos parámetros que el producto Foliar Power. (Cuadro 2)

Cuadro 1
Análisis Químico del Foliar Power

Elemento nutritivo		Cantidad ml/lt
Nitrógeno total	(N)	110
Nitrato de Amonio		1
Nitrógeno Amoniacal		12
Nitrógeno Orgánico		93
Fósforo	(P ₂ O ₅)	7
Potasio	(K ₂ O)	480
Cobre	(Cu)	0.05
Zinc	(Zn)	1.9
Fierro	(Fe)	5.7
Manganeso	(Mn)	0.05
Boro	(B)	0.06
Calcio	(Ca)	44
Magnesio	(Mg)	1

* Análisis químico cuantitativo expresado en miligramos por litro

Fuente: Laboratory of soil de Niles, Illinois, U.S.A..

Cuadro.2**Análisis Químico del Matter Organic**

Elemento nutritivo		Cantidad ml/ft
Nitrógeno total	(N)	1200
Nitrato de Amonio		<1
Nitrógeno Amoniacal		<1
Nitrógeno Orgánico		1200
Fósforo	(P ₂ O ₅)	16
Potasio	(K ₂ O)	24000
Cobre	(Cu)	5.2
Zinc	(Zn)	41
Fierro	(Fe)	190
Manganeso	(Mn)	3.0
Boro	(B)	2.2
Calcio	(Ca)	270
Magnesio	(Mg)	260

Fuente: laboratory of Soil de Niles, Illinois, U.S.A.

Por lo que refiere al ARN, neutralizador de lluvia ácida no se obtuvo ninguna referencia acerca de sus características por parte de la empresa.

OBJETIVOS

- Determinar como influyen las diferentes dosis de fertilización orgánica en la altura de tallo, número de hojas y diámetro de corola en el cultivo del Crisantemo.
- Evaluación de tres niveles de fertilización de origen orgánico en Crisantemo (Chrysanthemum morifolium) var. Polar bajo condiciones de invernadero.

HIPOTESIS

Con la aplicación del fertilizante orgánico se pretende sustituir la fertilización inorgánica en el cultivo de Crisantemo var. Polar bajo condiciones de invernadero.

REVISION DE LITERATURA

Información general sobre el cultivo

La palabra crisantemo deriva del griego y significa " Flor Dorada". Por otro parte, el origen de este cultivo data de siglos atrás, (32) menciona tambien que el crisantemo es considerado como la flor de oriente, otras versiones afirman que es en China y en Japón su centro de origen; en China era cultivada según la historia desde hace ya más de 2,000 años, indica que 500 años antes de Cristo, Confucio reportaba que la flor era utilizada como un símbolo en sellos, armas de guerra así como objeto de decoración; en Japón es considerada como la flor nacional.(19).

Se tiene el conocimiento de que el crisantemo fue llevado de Asia a Europa, específicamente a Holanda en el año 1668, en cambio Lamaire establece que fué importada a Francia por un navegante Marselles, asevera que más tarde fue introducida a América sin conocerse el año.(34).

En relación a la evolución del cultivo, se sabe que las especies que dieron origen a las actuales variedades, provienen de dos ancestros importantes que son: *Chrysanthemum indicum* y *Chrysanthemum sinense*, la primera especie geográficamente se origino en la India y es ancestro de los llamados pompón de flores pequeñas; la segunda es originaria de Japón y es el ancestro de las variedades denominadas de grandes flores. (9).

Morfología

El crisantemo es una planta de ciclo anual o perenne, cuando se comporta como perenne puede llegar a vivir más de dos años, conservando integro su follaje todo el tiempo o perderlo en el periodo de invierno. Son plantas que solo pueden alcanzar la categoría de arbustos.

Sus hojas abundantes alternas u opuesta simples o divididas en formas diversas sin estípulas. El tallo de coloración verde oscuro, puede ser herbáceo o leñoso, liso o poco pubescente, puede llegar a medir aproximadamente 1.5 mts. esto depende de la variedad que se cultive.

Las flores hermafroditas, unisexuales o estériles. El cáliz es ausente o sustituto por un aparato especial, el papus o vilano, formado de pelos, cerdas, escamas, que sirven para la diseminación de los frutos . (27)..

La corola es gamopétala, tubulosa, de 3 a 5 lóbulos, bilabiada o ligulada, algunas veces filiforme. Los estambres son 5, rara vez 4, con filamentos libres entre sí, formando un tubo que rodea al estilo. (27).

El ovario ínfero, bicarpelar, unicular, con un óvulo erguido. Las flores se encuentran agrupadas en cabezuelas o capítulos, éstos poseen un involucre formado de brácteas colocadas de 1, 2 o más series; un receptáculo plano, cóncavo, convexo o globoso, sobre el cual se encuentran implantadas las flores, protegidas por las brácteas pajizas llamadas paleas.

El fruto es un aquenio. (27).

Clasificación Botánica

El crisantemo pertenece a la familia Compositae y su clasificación esta basada en las características de su inflorescencia, a pesar de que aparenta ser una flor sencilla en realidad esta conformada por numerosas flores individuales denominadas florecillas que se encuentran unidas en una base común conocida como cabezuela o capítulo.

Cuadro 3

Clasificación Botánica

Taxonomía	
Reino	Vegetal
División	Anthophyla
Clase	Dicotyledoneae
Orden	Asterales
Familia	Compositae
Género	Chrysanthemum
Especie	Morifolium

Fuente: Sánchez Sánchez O. La flora de valle de México.

Clasificación hortícola

Esta clasificación esta basada de acuerdo a: Las características de la flor, uso comercial y a su respuesta al fotoperíodo. (22).

Por las características de su flor estas se clasifican de la siguiente manera:

1.- Simples; Flores semejantes a las margaritas, compuestas por florecillas brácteas, y florecillas discos. (22).

2.- Anémonas; Son parecidas a las simples, solo que las florecillas disco son más elongadas, dando una apariencia de un efecto amortiguador. (22).

3.- Pompón; Flor compuesta de florecillas brácteas cortadas, anchas y generalmente en forma de curva, y las florecillas disco están escondidas. (22).

4.- Decorativas; Tipo parecidas al pompón, la flor está formada en lo general de florecillas brácteas más grandes que las del pompón, pero los pétalos exteriores de las florecillas brácteas son más grandes que el centro de las mismas, dando una apariencia de un florecimiento menos que el normal. Las florecillas disco se encuentran escondidas. (22).

5.- Floreado grande; Generalmente desbotonadas, con una flor por tallo y conocidas en el comercio como Standard, con un diámetro mayor de 10 cm, en éstas las florecillas disco son totalmente ocultas por la gran abundancia de florecillas brácteas, por lo que son conocidas como tipo dobles. (22).

Tenemos de acuerdo a su uso comercial que se puede clasificar de la siguiente forma:

1.- Crisantemos desbotonados para obtener una sola flor por tallo, y son los siguiente tipos :

a) **Crisantemo Standard (comercial)**; son crisantemos de exhibición con tallos de 90-120 cm. altura.

b) **Crisantemos desbotonados**; el termino desbotonado es aplicado a algunos tipos de floreado grande que pueden ser pompón, simples, decorativos y anémonas. Desbotonadas a una flor por tallo dando como resultado flores grandes pero de menor tamaño que el Standard.

2.- **Crisantemo Spray**; son flores sobre un tallo que desarrolla dando la apariencia de un rocío.

3.- **Crisantemo de maceta**; son clasificadas de acuerdo al uso que se le va a dar en :

a) **Crisantemo de maceta para la venta al menudeo.**

b) **Crisantemo para jardín.**

Respuesta al fotoperíodo:

Esta clasificación se basa en el tiempo que requieren para el desarrollo y florecimiento de las distintas variedades:

1.- **Variedades tempranas**; florecen a mediados de octubre. (16).

2.- **Variedades Intermedias;** florecen de la segunda quincena de octubre hasta la primera semana de noviembre. (16)

3.- **Variedades tardías;** florecen posterior a la primera semana de noviembre. (16).

Variedades que se cultivan en México

Las principales variedades que se cultivan en nuestro país son: Albatros, Beauregaed, Bluechip, Blue ridge, Bonaffon de lux, Improved, Indianapolis yellow, Indianapolis bronza, Indianapolis pink e Indianapolis White.

Importancia en México

En México existen muchas regiones en donde la explotación del crisantemo se desarrolla favorablemente esto, debido a las condiciones climáticas, que ayudan al buen desarrollo de este cultivo. Los principales zonas de los estados productores son: Estado de México (Tenancingo, Santana, Villa Guerrero, Texcoco, y Zumpango); Puebla (Atlixco, Cholula, Huauchinango, Tenango, San Martín Texmelucan y Zacatlán) ; Michoacán (Tuxpan, Ciudad Hidalgo, Turundeo, Zitácuaro, Uruapan, y Jacona); e Hidalgo (Mineral del Chico, Huasca y Actopan.). (2).

México ocupa el tercer lugar como productor de flores cortadas a nivel mundial, aunque la mayor producción se destina al mercado nacional y solo un pequeño porcentaje se envía a la exportación. (2).

En el mercado nacional existe una gran demanda de flores, las cuales deben reunir ciertas características tales como: que sean bellas, que perduren algún tiempo después de cortadas y que se puedan manipular fácilmente para hacer arreglos florales. Estas características que exige el mercado las reúne la flor de crisantemo, su duración es aproximadamente de 25 días después de cortadas, factor que ha permitido que en los últimos años se haya incrementado el interés de este cultivo, sobre todo por sus posibilidades de exportación.

Un gran número de personas dependen de la exportación del crisantemo, pero existen grandes diferencias en cuanto a su producción, ya que una minoría son los grandes productores que cuentan con capitales y tecnología moderna capaces de realizar una explotación económicamente rentable; por otra parte la mayoría son pequeños productores cuyo capital y tecnología no son suficientes para realizar un proceso de producción que sea rentable.

En nuestro país son pocas las investigaciones realizadas en cuanto a resolver los problemas de fertilización, control de plagas , enfermedades etc. en crisantemo lo que redundaría en la obtención de mayores cosechas y mejor calidad de las flores.

El crisantemo es una planta a la cual se le pueden obtener buenos resultados económicos, si se le explota de manera intensiva en pequeñas áreas protegidas como lo son los invernaderos, controlando así sus necesidades de fotoperíodo, temperatura, humedad, fertilización y control sanitario. (10)

Requerimientos ambientales

Para el desarrollo y crecimiento del crisantemo, algunos autores han considerado otros factores importantes, tal es el caso de la latitud la cual debe estar comprendida entre los 18 y 21 grados de latitud norte, (6). Por otro parte, Regil (24) manifiesta que el crisantemo crece bien a altitudes que van de los 1219 a los 1281 m.s.n.m.

Temperatura

En el caso del crisantemo, se considera que en las noches las temperaturas mínimas que se registren deben ser de 15 grados centígrados y en el día de 21 grados centígrados, se deben evitar las fluctuaciones grandes de temperaturas superiores a los 10 grados centígrados para evitar daños en el follaje (quemaduras) o bien alteraciones en el desarrollo. (7).

La temperatura óptima para el desarrollo del crisantemo oscila entre los 15 y 25°C. Las temperaturas nocturnas extremadamente altas (un promedio de de 30 °C. o más) y las mínimas bajas en un rango de 13 a -2 °C., causan en algunas variedades un

subdesarrollo de brotes, lo que impide en ocasiones la formación de la flor. Prospera en la mayoría de los climas, pero prefiere el clima templado, sin heladas fuertes ni aumentos grandes de temperatura. (6).

Generalmente, es aceptado que las plantas de crisantemo en pleno desarrollo pueden soportar temperaturas inferiores a 0° C por intervalos cortos hasta el grado que el follaje se encuentre cubierto de hielo. Ciertas áreas ecológicas del mundo tienen climas estacionales que son suficientemente moderados para permitir el cultivo de los crisantemos a la intemperie con un mínimo de protección y control del medio ambiente. Estos cultivos florícolas son frecuentemente producidos en " Invernadero de lienzos ", derivando su nombre del lienzo que cubre la estructura y que se utiliza como protección. SARH(28).

La humedad relativa debe ser de 45 a 60 grados centígrados.

Suelos

El suelo ideal para el cultivo de crisantemo es el franco arenoso con alto contenido de materia orgánica, profundo, ligero, fértil y con un buen drenaje. El pH debe encontrarse entre el siguiente intervalo de 6 a 6.7 y de 6.2 a 7.0. Es difícil que todos los suelos cumplan con estas características, pero tomando en cuenta que la preparación del suelo se hace en forma manual, y que los primeros 20 cm. superiores

del suelo son determinantes. Sin embargo, cuando se tiene problema con algún tipo de suelo este puede ser mejorado con la adición de materia orgánica. (8).

Materia Orgánica

En los suelos cultivados, el contenido de materia orgánica se ve disminuido gradualmente a medida que se hace más intensiva la explotación. La materia orgánica del suelo contiene nitrógeno y cuando se descompone por la acción de los microorganismos deja en libertad al nitrógeno en forma amoniacal, convirtiéndose en nitrato. Dicho de otra forma, la materia orgánica del suelo proporciona nitrógeno a los vegetales, además de que contiene otros elementos tales como calcio, magnesio, fósforo, potasio y algunos oligoelementos, todos los cuales son asimilables por la planta a medida que los fenómenos de descomposición se producen. (8).

Las sustancias orgánicas del suelo proceden de diversas fuentes:

- 1) Elementos procedentes de animales muertos y residuos de vegetales.
- 2) Sustancia orgánica que forma parte del suelo con anterioridad de cualquier cultivo.
- 3) Elementos orgánicos aportados por el abonado.

Por otra parte, los residuos orgánicos son aprovechados como alimentos por las plantas cuando han alcanzado de algún modo un proceso de transformación tales como la humificación o mineralización. (8).

Humus

El humus es una materia amorfa, compleja, macromolécula, polímera y que carece de organización biológica. Se trata de una mezcla de productos de origen sobre todo vegetal y una pequeña parte animal, en diferentes fases de descomposición. Es muy apreciado debido a sus características como mejorador del suelo; puede clasificarse de la siguiente manera: Humus estable y Humus nutritivo.

Humus Estable.- Se incluyen los humus que ejercen mayor resistencia ante la descomposición microbiana, se le considera muy apto para mejorar la fertilidad del suelo y son los complejos coloidales.

Humus Nutritivo.- Es la porción de sustancia orgánica que resulta muy soluble en bromuro de acetilo, constituye la base de la actividad biológica del terreno y principal fuente de dióxido de carbono. (8).

Para producir flores de buena calidad, el suelo debe contener como mínimo un 15% de materia orgánica vegetal, y una quinta o sexta parte de origen animal con respecto a la vegetal.

Las cantidades de materia orgánica que se deben utilizar varían dependiendo del suelo (textura, y materia orgánica contenida), se recomienda de 10 a 60 toneladas por ha. de estiércol, (4).

Labores de preparación del suelo

Se realiza un barbecho de 30 cms. de profundidad 3 meses antes del establecimiento del cultivo. Posteriormente se lleva a cabo una nivelación del terreno para evitar encharcamientos.

Cama de siembra.- La formación de melgas, consiste en mullir totalmente el suelo ya que el sistema radicular del crisantemo es bastante amplio. Deberá tener de 1 a 1.2 mts. de ancho, 20 cms de profundidad y el largo mas adecuado según las condiciones del terreno. Se usan pasillos de 70 a 80 cms para el manejo del cultivo. Se colocan ladrillos en la periferia de las melgas con el fin de evitar que se desborde la cama (7).

Plantación.- Unos días antes de realizar la plantación debe darse un riego fuerte de manera tal que al trasplantar, el suelo este cercano a la capacidad de campo, se trazan líneas a cordel a lo largo de cada camellón, sobre cada línea se hace la plantación a una distancia de acuerdo a la estación, variedad utilizada y tipo de explotación. Las plantas despuntadas se pueden espaciar de 15 a 18 cms en verano y de 18 a 20 cms. o de 18 a 22 cms en invierno. Las plantas de un solo tallo

generalmente se siembran de 10 a 15 cms en verano y de 13 por 15 cms en invierno.
(16)

Una vez hecha la plantación, durante los primeros días las plantas pueden presentar marchitamiento, ante esta situación es conveniente aplicar suficiente humedad en la melgas para mantener constante la humedad del suelo. Se dan riegos periódicos durante las primeras semanas, disminuyendo a dos riegos por semana dependiendo de la época del año y de la temperatura que haya dentro del invernadero.

Labores de cultivo

Pinchado.- Una vez plantados los esquejes se dejan desarrollar hasta que alcancen un tamaño aproximado de 15 a 20 cm., a ésta altura se remueve de 1 a 3 cm. la parte terminal de la planta, esta es una práctica esencial si se quiere alcanzar una mayor productividad, ya que por medio de esta labor se induce el desarrollo de un número mayor de brotes por planta. (16)

Poda.- Se recomienda seleccionar los brotes más vigorosos y dejar 2 o 3 por planta, esto va en función de la densidad de plantación que se hayan seleccionado. Esta labor se realiza normalmente con variedades pompón y excepcionalmente con variedades estándar; cabe resaltar que no hay que descuidar el tiempo que pasa desde que se efectúa el despuntado hasta el momento de la poda, debido a que esta

debe realizar dentro del desarrollo tierno de los brotes; es decir, cuando la planta puede romperse con un ligero retorcimiento del pulgar y del dedo índice. (16)

La poda de brotes tiernos trae como consecuencia que los brotes elegidos no sean los mejores, situación que pudiera verse reflejada en la producción de yemas florales.

Podas tardías también provocan daños del sistema radicular por utilizarse mayor fuerza para realizarla. (4)

Fotoperíodo

El crisantemo es un cultivo que requiere iluminación artificial ya que cualquier variedad en condiciones normales, inicia la formación de botones florales en la misma fecha cada año, sin importar la longitud que la planta llegue a desarrollar.

El trabajo de los investigadores ha demostrado que la producción del crisantemo está directamente relacionada a la intensidad luminosa, es decir, a gran intensidad luminosa, gran producción. (10).

El crisantemo es una planta de día corto y esto es manejado por los productores para obtener la longitud del tallo deseado. En términos generales se considera día largo a aquél en que la iluminación dura más de 14.5 hrs y día corto a aquél en que la

iluminación sea menor a 13.5 hrs. En el crisantemo los efectos de un día largo son que la planta se mantenga en estado vegetativo y los días cortos permiten la floración. (13)

Para proporcionar la iluminación artificial a dos camas adyacentes, se pueden utilizar líneas de focos de 100 watts con un mínimo de espaciamiento de 1.8 mts. uno del otro y a una altura de 91 cms. de la punta, siendo estos móviles conforme va creciendo la misma.(4)

Fertilización

Conafrut, citado por Gutiérrez, (12), afirma que del 30% al 70% de la cantidad de las cosechas florales, se determinan durante el desarrollo vegetativo del cultivo; además, es en esta misma etapa cuando debe aplicarse la mayor parte de los fertilizantes (90%), antes de que el cultivo alcance el 60% del desarrollo.

De igual forma, (17), afirma que durante la etapa de desarrollo vegetativo del crisantemo requiere más del nitrógeno que cuando entra a su fase reproductiva, debido a que el nitrógeno es el componente principal de las proteínas-moléculas orgánicas básicas para el desarrollo.

Las aplicaciones nitrogenadas hechas después de la aparición de los brotes florales, pueden resultar innecesarias y por consiguiente podrían ser perjudiciales, esto se

debe a que la planta en esta fase disminuye su capacidad de absorción, lo que origina que gran parte del fertilizante no sea aprovechado. (11)

Las dosis elevadas en fertilizantes nitrógenados (amonio o urea) pueden llegar a causar toxicidad en la planta, ocasionando un rápido amarillamiento en el follaje y el subsecuente deterioro del mismo antes de que ocurra el corte (11), de igual forma pueden provocar una floración retardada (31), así como un crecimiento vegetativo excesivo con hojas grandes de color verde oscuro, tallos largos y una reducción en el tamaño de la flor. (17).

Con respecto a los requerimientos de potasio, se dice que el cultivo necesita altas dosis de este elemento (21), de no ser así, una deficiencia del mismo puede provocar un retraso en la floración y decoloramiento en el follaje y en la flor (31). A mayor cantidad de potasio mayor diámetro de flor y altura de tallo.

En investigaciones realizadas en el municipio de Texcoco, (12), se evaluarón diferentes niveles de fertilización en el cultivo de crisantemo, variedad Indianapolis simple, con Urea y Potasio, empleando como fuentes: Urea y Cloruro de potasio respectivamente y Fosfato de potasio simple, únicamente cuando se realizo la fertilización de fondo. En sus resultados obtuvo que para el mejor diámetro de flor (19.75 cm) fue cuando se empleo: 300 gr. N y 350 gr. K; asimismo, la mayor altura de tallo, se obtuvo con el nivel de: 400 gr. N y 350 gr. K. Esto se llevo a cabo en parcelas de 30 metros cuadrados.

Soporte o tutorados

Tomando en cuenta que las prácticas utilizadas para elevar la producción son a base de fotoperíodos largos, fertilización intensa y alta densidad de población, las plantas llegan a ser más grandes en comparación con las que se desarrollan en condiciones normales o naturales; esto origina una marcada diferencia con relación a las alturas y peso de la parte aérea y la calidad de soporte de la raíz, por lo que es indispensable darle un soporte auxiliar a la planta; éste se puede proporcionar con cuadrículas utilizando alambre requemado en el sentido longitudinal de la mella y cáñamo o rafia en el sentido transversal de la misma; deben colocarse estacas y tiras de madera o cualquier otro material que mantenga firme el alambre. (7)

Desbotonado

El desbotonado tiene como objetivo principal eliminar los brotes laterales que aparecen en las partes axilares de las hojas, se recomienda dejar de dos a tres brotes terminales, para dar forma a la rama floral y acelerar el momento de la cosecha.

Se elimina los brotes laterales, dejando la flor terminal, ya que estos disminuyen en un 45% el peso total de las flores y la calidad de éstas. (7)

Esta es una labor periódica ya que los brotes laterales no crecen a un mismo tiempo, y por consecuencia su eliminación no podrá realizarse en una misma acción, (4)

Control de plagas

Dentro del cultivo de crisantemo, un factor de suma importancia es el control de plagas, ya que de no tomarse en cuenta las medidas preventivas necesarias, puede representar un problema serio que afecta la productividad y calidad de las cosechas.

Actualmente en nuestro país el control químico es el más efectivo, siempre y cuando se utilice adecuadamente.

Las plagas más comunes que afectan al cultivo de crisantemo; así como el daño y control químico, se menciona en el Cuadro 4.

Cuadro 4**Plagas más comunes del cultivo del crisantemo**

NOMBRE	DAÑOS	CONTROL
Pulgón	Se alimenta de la savia de brotes tiernos, provocando la deformación de hojas, enchinandolas y arrugandolas	Diazinón, C.E. del 15 al 25% . 150 a 175 c.c. en 100 litros de agua. Gusatión metílico P.H., 50 a 60 grs. en 100 litros de 3 agua
Trips	Se alimenta de las hojas de las plantas, volviéndolas blanquecinas y amarillentas.	Folimat, de 60 a 75 c.c. en 100 litros de agua
Minadores	Las larvas se alimentan de las hojas formando galerías irregulares, marchitamiento e infecciones.	Diazinón, C.E. al 15%de 175 c.c. en 188 litros de agua.
Araña Roja.	Ataca del envés de la hoja produciendo manchas blancas, rojas y cafés.	Akar, C.E. de 125 a 150 c.c. en 100 litros de agua.

Fuente: CONAFRUT - SARH. 1982.

SARH. DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL. 1982.

Control de enfermedades.

El mantener las plantas libres de enfermedades, es una constante lucha que requiere de una planificación eficiente y cuidadosa de la plantación. Esto involucra medidas preventivas como prácticas de cultivo y aplicación de fungicidas y bactericidas.

Cuadro 5

Principales Enfermedades del Crisantemo.

NOMBRE	AGENTE	SINTOMAS	CONTROL
Manchado	Septoria Obesa	Manchas de color café, irregulares, deformación de hojas, Epinastia, desecación de hojas	Aplicación de carbamatos.
Roya	Puccinia chrysanthemi	Ampollas en los costados de los tallos y hojas que al romperse libera esporas.	Aplicación de Zineb y eliminación de plantas dañadas.
Roya	Puccinia horiana	Manchas amarillas en la superficie de la hoja.	Eliminar plantas dañadas.

FUENTE : CONAFRUT - SARH. 1982

Cosecha

El momento más recomendable para realizar la cosecha es cuando la flor ha alcanzado su apertura total, sin embargo, puede cosecharse antes si se cuenta con preservativos que impidan el taponamiento de los vasos conductores de agua (7)

Para realizar la cosecha es necesario contar con una buena cantidad de agua y un lugar soleado. El corte se hace manualmente. Los crisantemos deben medir de 75 a 80 cms. de longitud del tallo, cuando se va exportar.

La cosecha del crisantemo se lleva a cabo cuando tiene un diámetro de 10 a 15 cm. aproximadamente, además los pétalos (floreillas) del centro erguidos; el corte se lleva a cabo por las mañanas. Se reúne cierta cantidad de flores y se colocan a un lado de la cama, a lo largo de la misma, después se recogen y se llevan a la sombra. (19)

Los de variedad spray, deben cosecharse cuando las flores están abiertas y las floreillas de alrededor están bien desarrolladas.

Las estándar deben cosecharse antes de que las florecillas centrales estén totalmente expandidas. Los tallos deben cortarse a la altura donde sean razonablemente suaves, ya que los tejidos leñosos puede ser que no absorban agua. La entrada de agua en los tallos duros se facilita si se golpean ligeramente con mazos y martillos, o con cortes transversales del tallo. (16)

El follaje del tallo se quita para prevenir que se pudra con el agua. El corte de las flores se debe hacer de tal manera que no sufran daños ya que podrían entrar patógenos y desarrollarse durante el almacenamiento, transporte o a nivel de florero, por tal motivo se debe usar un instrumento filoso. El momento de la cosecha está determinado por la variedad, gusto del consumidor, distancia de los mercados (nacionales e internacionales), sistema de transporte, tipo de embalaje y época del año. (7)

MATERIALES Y METODOS

Localización

El presente estudio se realizó en el área de invernaderos del Departamento de Ciencias Agrícolas de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, ubicado en el Municipio de Cuautitlán de Romero Rubio, Edo. de México, a una altitud de 2250 m.s.n.m., cuenta con un clima C (Wo) (w) b (i) según Koeppen modificado por García en el año de 1957, clasificado dentro de los templados el más seco de los subhúmedos, con régimen de lluvias en verano y con porcentaje de lluvia invernal menor al 5% del total anual. La temperatura media anual oscila entre 12 C° y 18 C° siendo en enero el mes más frío y mayo el mes más cálido, la precipitación media anual es de 600 mm.

Presenta una constante térmica en promedio de 1250 grados calor al año y una media anual de 64 días con heladas que generalmente se inician en octubre y termina en abril.

Características de Invernadero

Esta investigación se realizó bajo condiciones de invernadero el cual tiene 8.50 mts. de frente y 30 mts. de largo haciendo una superficie total de 255 mts², estando orientado de norte a sur considerando para ello la dirección predominante de los vientos. El área útil del invernadero fue de 145.6 mts² en la cual se distribuyeron los tratamientos y sus respectivas repeticiones en cuatro camas de 1.3 por 28 metros.

El tipo de invernadero que se utilizó de acuerdo a la clasificación hecha por Leal (18) en relación a su permanencia en el lugar y su forma, pertenece a los permanentes, de forma curvilínea (semicilíndricos de túnel); para su revestimiento se empleó: plástico térmico calibre Pf 603 cuya vida útil es de 18 meses aproximadamente.

Dado que el crisantemo en la primera etapa de desarrollo después del trasplante, requiere que el fotoperíodo sea más largo, se instaló un sistema eléctrico de iluminación. Así mismo se contó con un sistema de riego por aspersión automatizado, termómetros máxima y mínima, ventilación a través de manejo de invernadero, mochila aspersora manual, 5 tijeras de podar, 10 cubetas, 1 tambor de 50 Lts., 2 azadones y 2 rastrillos.

Tratamientos

Está investigación, se diseñó con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, cabe hacer mención que las dosis recomendadas para los tratamientos, fueron establecidos por la Compañía Kozgro., usándose para tal efecto las siguientes dosis:

Tratamiento 1: equivale al 100% ; 9 Lts. / Ha. de Materia Orgánica (O.M.) y Foliar Power (F.P.) y 20 Lts. / Ha. de Acid Raind Neutralizer (ARN).

Tratamiento 2: equivale al 110% ; 10 Lts./ Ha. Materia Orgánica (O.M.) y Foliar Power (F.P.) y 21 Lts. de Acid. Rain Neutralizer (A.R. N.).

Tratamiento 3: equivale al 90% ; 8 Lts./Ha. de Materia Orgánica (O.M.) y Foliar Power (F.P.) y 19 Lts./Ha. de Acid.Rain Neutralizer (A. R. N.).

Tratamiento 4: Este tratamiento es el considerado como testigo y se aplicó una fertilización de origen mineral usando para tal efecto, 300 gramos de nitrato de amonio, super fosfato de calcio simple y sulfato de potasio, en 30 mts².

Cuadro 6**Arreglo de Tratamientos**

Número de tratamientos			
Cama 4: T4, R4	Cama 8: T3, R4	Cama 12: T4,, R3	Cama 16: T2, R1
Cama 3: T3, R2	Cama 7: T3,, R1	Cama 11: T1, R2	Cama 15: T1, R4
Cama 2: T1, R3	Cama 6: T4, R1	Cama 10: T2, R2	Cama 14: T1, R1
Cama 1: T2, R4	Cama 5: T4, R2	Cama 9: T2, R3	Cama 13: T3, R3

T: Tratamiento

R: Repeticiones

Diseño Experimental (Modelo)

El diseño utilizado para esta investigación es completamente al azar, este diseño es considerado dentro de todos el más sencillo de los arreglos, donde los tratamientos quedan asignados como su nombre lo indica completamente al azar a las unidades experimentales (2), de modo que el número de unidades experimentales será igual al número de tratamientos por el número de repeticiones, asimismo la aleatorización que se da en las unidades experimentales tiene la misma probabilidad de recibir un tratamiento. (20)

El diseño fue hecho con 3 tratamientos que pertenecen al producto Kozgro y un testigo a base de nitrato de amonio y superfósforo de calcio simple, con 4 repeticiones de cada tratamiento lo cual hace un número de 16 unidades experimentales.

Para llevar a cabo la aleatorización fue conveniente asignar a cada unidad experimental un número del 1 al 16, realizando la permutación de acuerdo a la tabla de números aleatorios de tal forma que ésta quedo de la siguiente manera:

El primer tratamiento se aplica a las unidades experimentales 2, 11, 14 y 15, el segundo a 1, 10, 9 y 16, el tercero 3, 8, 7 y 13 y el último a las unidades 4, 6, 5 y 12.

Los resultados alojados en el experimento se sometieron a un análisis de varianza para determinar si en alguno de los casos (tratamientos) existió diferencia significativa. Para la construcción de la tabla de análisis de varianza se agruparon los datos obtenidos de cada una de las variables estudiadas dentro de cada una de las lecturas realizadas (32, 53, 75, y 105 días).

Preparación del Suelo:

a) Barbecho

Se realizó con un tractor Ford 6600 y arado de tres discos a una profundidad de 30 cms.

b) Rastro

Se llevo a cabo 15 días después del barbecho con un tractor Ford 6600 y un implemento de tres discos a una profundidad de 30 cm, procediéndose a dar dos pasos en sentido longitudinal al invernadero, sin hacer cruza ya que por las dimensiones del mismo no pudo ser posible.

c) Levantamiento de Camas

El trazo de las camas se hizo a 1.3 m de ancho y a 28.0 m de largo, dejando un metro de espacio entre cama y cama para hacer más cómodas las siguientes prácticas. Se removió con azadón de 15 a 20 cm la superficie del suelo a fin de poder reincorporar un sustrato que consiste en residuo de silo como composta y desinfectado con terrazán (600 g./cama)

Material Vegetativo

El material vegetativo fue Crisantemo Var. Polar traído de Villa Guerrero, Edo de México, teniendo un tamaño de 8 cm de longitud y conservando su estado vegetativo vigoroso, esta variedad tiene la doble característica de ser usada para obtener una sola flor por planta o bien para obtener flor en racimo.

Tutoreo y Anclaje de poste

El anclaje de los postes se colocó en las camas de la siguiente manera, dos en cada uno de los extremos y dos en la parte media de la misma.

Para implementar la red de tutoreo se utilizó rafia e hilo cañamo. Se tendieron cordoadas en sentido longitudinal y transversal cada 10 cm., para formar una cuadrícula sobre el terreno de cada cama.

Trasplante

Se realizó el 19 de julio, aplicándose dos riegos: uno pesado de presiembra y otro ligero al momento del trasplante, para asegurar la humedad suficiente del suelo.

El espaciamiento para el trasplante de los esquejes en la cama se hizo a una distancia de 10 x 10 cm y a una profundidad de 3 cm, procurando que las raíces quedarán de forma vertical y el cuello quedara sobre el nivel de la superficie, apisonado cada esqueje con firmeza, sin llegar a compactar el suelo para no lesionar las raíces.

La densidad de siembra fue de 14,560 plantas, distribuida en 4 camas con 3,640 esquejes cada una.

Despunte

Trece días después del trasplante. Se realizó con una navaja, un despuntado suave retirando una porción pequeña del punto de crecimiento del tallo, el pinchado se efectuó con la finalidad de promover e inducir el desarrollo rápido de la ramificación (brotes) y estimular el crecimiento de yemas.

Esta práctica se termino a los tres días de haberse iniciado.

Poda

Las plantas despuntadas se podaron una vez que emergieron los brotes (13 de agosto), dejando así tres brotes por planta.

Iluminación

Para obtener un rápido crecimiento en crisantemos híbridos, así como para que estos alcancen un tamaño de tallo adecuado, el material vegetativo debe ser estimulado bajo condiciones de día largos, desde el primer día del trasplante hasta que los tallos alcanzaron un tamaño aproximado de 60 cm. (15 de septiembre).

La duración del día largo fue aproximadamente de 14 a 15 hrs. y temperatura media de 15.5 c., el tiempo de interrupción nocturna se activó iniciando a las 16:30 pm y terminando a las 22:30 pm del mismo día.

Esto se logró colocando tres hileras cada una con 15 f.c. (110 lx) a una distancia de 2 metros entre una y otra, las líneas quedaron fijas a una altura de 1.8 mts. .

Riegos

Se proporciono un riego pesado de presiembra y uno ligero al momento del trasplante; posteriormente se dieron 3 riegos ligeros al día de 15 minutos a intervalos de 2 hrs. , para refrescar la planta en adaptación los primeros 8 días después del transplante. Los riegos descendieron a 3 riegos semanales de 10 minutos cada uno con aspersión hasta el periodo de floración. Posteriormente se aplicaron riegos pesados cada 5 días.

Fertilización

Las fechas de aplicación de los productos se hicieron como sigue:

1a aplicación 6 de agosto de 1991

2a aplicación 19 de agosto de 1991

3a aplicación 10 de septiembre de 1991

4a aplicación 1° de octubre de 1991

5a aplicación 13 de octubre de 1991.

Desbotone

Después del despuntado suave y de la poda, (una vez que los brotes alcanzaron una longitud media de 36 cm.) se les induce a un día corto, para que se inicie el desarrollo de la flor. Se requiere aproximadamente de 4 a 5 días inductivos cortos para que se diferencie el ápice vegetativo en yema floral. Los brotes llegaron a medir una altura media de 64.71 cm. cuando se efectuó esta práctica.

EL número de hojas iniciales en los rebrotes varían en las diversas etapas morfológicas dentro de la zona de expansión (meristemo subapical y la región de alargamiento) llegó a hacer de 18 a 20 hojas .

El desbotone se realizó el 7 de octubre eliminándose todas las yemas excepto la inflorescencia terminal.

Cosecha

La cosecha se realizó después del transplante a los 105 días, cuando los tallos contaron con una altura media de 65.65 centímetros y los botones con una media de diámetro de 8.71 cm.

RESULTADOS Y ANALISIS

La precisión de los muestreos se realizó considerando un grado significativo del 5%. La toma de los datos se realizaron durante el desarrollo del cultivo a los 32, 53, 75 y 105 días después del transplante.

En los tres primeros muestreos (32, 53, 75 días) se evaluarón las variables, altura de planta y número de hojas, incluyendose además en la tercera toma (75 días) el parámetro diámetro de botón.

La última toma de datos se realizó a los 105 días (corte de planta) encontrándose diferencias significativas para las variables de altura de planta (Cuadro 8) y diámetro de corola (Cuadro 10) debido a que el valor de F observado fue mayor a F de tablas (3.49).

Con respecto a la variable número de hojas, no se encontro diferencia significativa (cuadro 12), debido a que el valor de F observado fue menor a F de tablas (3.49).

Variable Altura de Planta

Cuadro 7.
Datos agrupados por tratamiento para altura de planta a los 105 días después del trasplante.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TRATAMIENTOS	
	1	2	3	4	TOTAL (t)	MEDIA (x)
1	75.47	69.61	70.84	70.92	283.84	71.71
2	66.09	77.62	65.23	67.71	276.65	69.16
3	65.70	61.26	64.68	60.57	251.21	62.80
4	58.62	59.62	55.52	62.00	235.76	58.94
TOTAL PRINCIPAL					1050.46	X PRIN. 65.65

Cuadro 8
Análisis de varianza para altura de planta a los 105 días.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C	C.M.	F0	0.05%
Tratamiento	3	408.81	136.27	10.58*	3.49
Error	12	154.58	12.88		
Total	15	563.39			

* Diferencia estadística significativa

Variable de diámetro de corola

Cuadro 9.

Datos agrupados por tratamiento para diámetro de corola a los 105 días después del trasplante.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TRATAMIENTOS	
	1	2	3	4	TOTAL (t)	MEDIA (xt)
1	9.16	9.00	9.21	9.10	36.47	9.12
2	9.05	9.22	10.00	9.90	38.17	9.54
3	7.53	8.11	8.23	8.21	32.08	8.02
4	8.20	8.88	8.43	8.30	33.81	8.45
TOTAL PRINCIPAL					140.53	X PRIN. 8.78

Cuadro 10.

Análisis de varianza para diámetro de corola a los 105 días.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F0	0.05%
Tratamiento	3	5.52	1.84	17.03*	3.49
Error	12	1.3	0.108		
Total	15	6.82			

* Diferencia estadística significativa

Variable número de hojas

Cuadro 11.

Datos agrupados por tratamiento para número de hojas a los 105 días después del trasplante.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				TRATAMIENTOS	
	1	2	3	4	TOTAL (t)	MEDIA (xt)
1	22	15	15	14	66	16,50
2	13	15	13	20	61	15,25
3	17	15	12	14	58	14,50
4	13	16	13	14	56	14,00
TOTAL PRINCIPAL					241,00	X PRIN, 15,06

Cuadro 12.

Análisis de varianza para número de hojas a los 105 días.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F0	0,05%
Tratamiento	3	14,19	4,73	*2,99	3,49
Error	12	92,75	7,72		
Total	15	106,94			

* No se encontro diferencia significativa

Al encontrarse que existen diferencias significativas entre las media de los tratamientos, tanto para altura de planta como para diámetro de corola, se procedio a identificar cuales de los valores medios eran significativamente diferentes para una u otra variable, mediante el empleo del procedimiento de Tukey para un $\alpha = 0.05\%$.

Con respecto a la variable altura de planta: en el análisis se encontro que entre las cuatro medias (en un arreglo ordenado) el tratamiento 1 fué el de mayor altura en comparación con los demás, pero fué significativamente igual al tratamiento 2. Se identifico tambien que el tratamiento 2 resulto significativamente diferente al tratamiento 4 pero fué muy similar al tratamiento 3, la ultima comparación esta dada por el tratamiento 3 y 4 donde se identifica que entre estos dos tratamientos no existió diferencias significativas, sin embargo estós ultimos fueron los de menor altura de planta, ver cuadro 13.

Cuadro 13

Comparación de Medias de Altura de Planta de Crisantemo.

Tratamiento		
t	x	Significancia
1	71.71	a
2	69.16	ab
3	62.80	bc
4	58.94	c

Tratamientos seguidos por una letra común no son significativamente diferentes.

Con referencia a la comparación de medias para el diámetro de corola, de acuerdo al análisis ver cuadro 14. Tenemos que el mejor de los lotes fué el número 2, sin embargo, resulto ser estadísticamente similar al tratamiento 1, asimismo, el tratamiento 1 resultó superior al 3, pero igual al 4 ya que entre éstos (1 y 4), no existió diferencia entre sus medias. Por ultimo se identifico que los tratamientos 4 y 3 mostraron los resultados más bajos pero al comparar sus medias estas se comportaron muy similar.

Cuadro 14

Comparación de medias de diámetro de corola

Tratamientos		
t	x	Significancia
2	9.54	a
1	9.12	ab
4	8.45	bc
3	8.02	c

Los tratamientos seguidos por una letra en común no son significativamente diferentes.

Por lo que se puede observar en el cuadro 7, el tratamiento 1 es el de mayor altura de planta, este parámetro es muy importante ya que se considera parte de la calidad del mercado, y aunque no alcanzó altura para ser de primera calidad, si lo fué para ser aceptado en el mercado nacional. Podemos ver también en el cuadro 9, en lo que se refiere al diámetro de corola, el tratamiento 2 es el que alcanzo mayor diámetro pero estadísticamente resulto ser igual al tratamiento 1. Podemos decir que los tratamientos 1 y 2 a la concentración recomendada por Kozgro que equivalen al 100% y al 110% respectivamente fueron los que mejores resultados ofrecieron, mostrando diferencias tanto en altura de planta como en diametro de corola, en comparación a los tratamientos 3 y 4.

Como pudimos apreciar en la metodología, los cortes se iniciaron 105 días después del trasplante

Cuadro 15

Promedio de temperaturas durante el ciclo de cultivo de crisantemo bajo cubierta plástica.

Mes	Temperatura (°C)		Horas		
	Min.	Max.	10:00	12:00	14:00
Julio	11.14	32.12	20.71	25.71	30.75
Agosto	10.78	35.55	24.44	27.28	27.51
Septiembre	9.79	31.89	19.95	23.67	27.51
Octubre	8.67	25.13	18.29	21.13	21.88
Promedio	10.10	32.93	20.85	24.45	27.71

Fuente: Bitácora de Campo

CONCLUSIONES

En base a los análisis de varianza realizados para las tres variables del experimento (altura de planta, número de hojas y diámetro de corola), se concluye que el producto Kozgro no obtuvo los resultados esperados, debido a que ninguna de las dosis recomendadas supera los límites de altura de planta (80 a 100 cm. de largo) y diámetro de corola (10 a 15 cm.) mencionado por (Larzon) cuando su producción se destine a obtener una inflorescencia por tallo, por lo que el objetivo de pretender sustituir totalmente las fertilizaciones de origen inorgánico por la de origen orgánico Kozgro no se cumplió.

Por lo anteriormente expuesto se concluye que el producto debe ser utilizado como un complemento en las fertilizaciones en cultivos bajo el sistema de invernadero, generalmente deberán aplicarse cuando el cultivo se encuentra en su fase reproductiva.

Las concentraciones recomendadas por Kozgro (90, 100 y 110%), para el cultivo, demostraron que el crecimiento y desarrollo fue aceptable: Sin embargo los niveles empleados no lograron que la altura de planta y el diámetro de corola alcanzaran al corte las medidas adecuadas para ser consideradas de primera clase (10- 15 cm.) dentro de los mercados nacionales. Asimismo, en relación a la variable número de hojas se encontró que no existió diferencias significativas en su análisis.

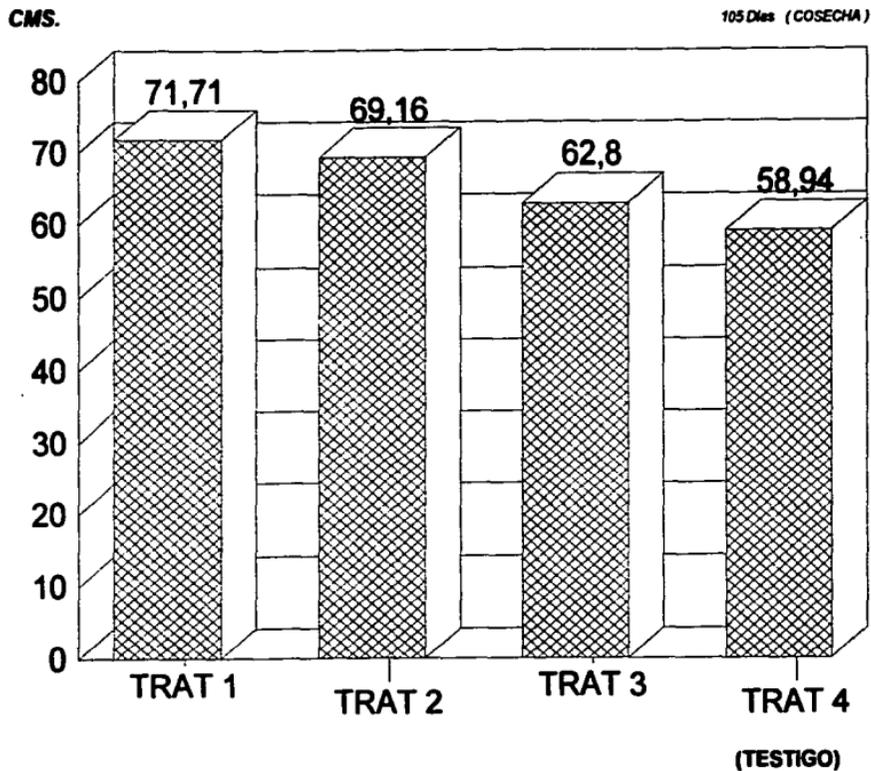
Cabe señalar que de acuerdo a los resultados arrojados por el experimento se pudo identificar que los mejores tratamientos correspondieron al 1 y 2 (100 y 110% de concentración respectivamente), ya que de acuerdo al analisis de comparación de sus medias, éstas se comportaron significativamente similares. Empero se recomienda aplicar la dosis del tratamiento 1 por que es la menor concentración con respecto al tratamiento 2 y económicamente representaria un ahorro en la aplicación del producto.

APENDICES

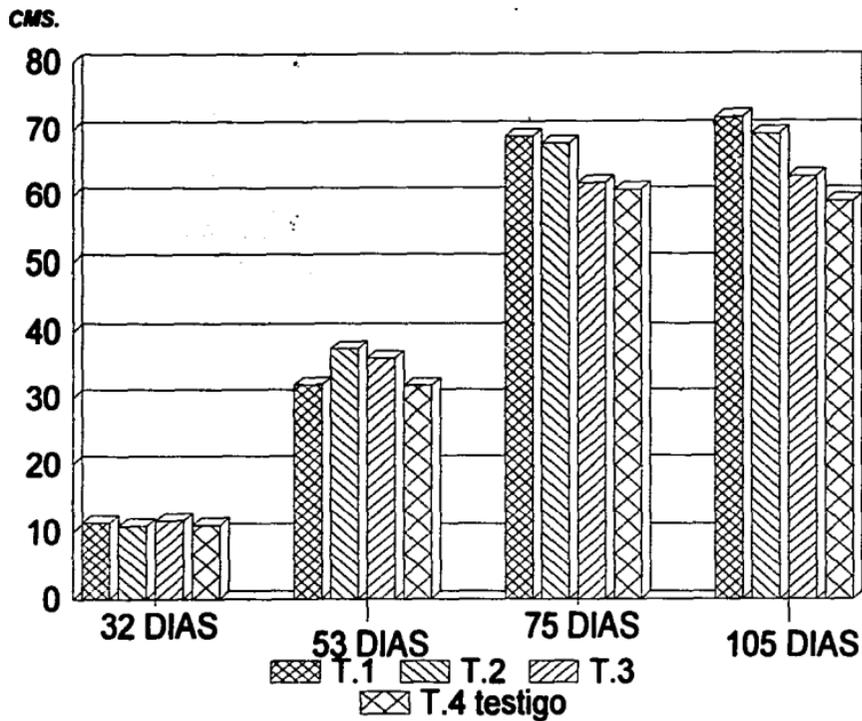
APENDICE A

Gráficas de Comparación de Medias

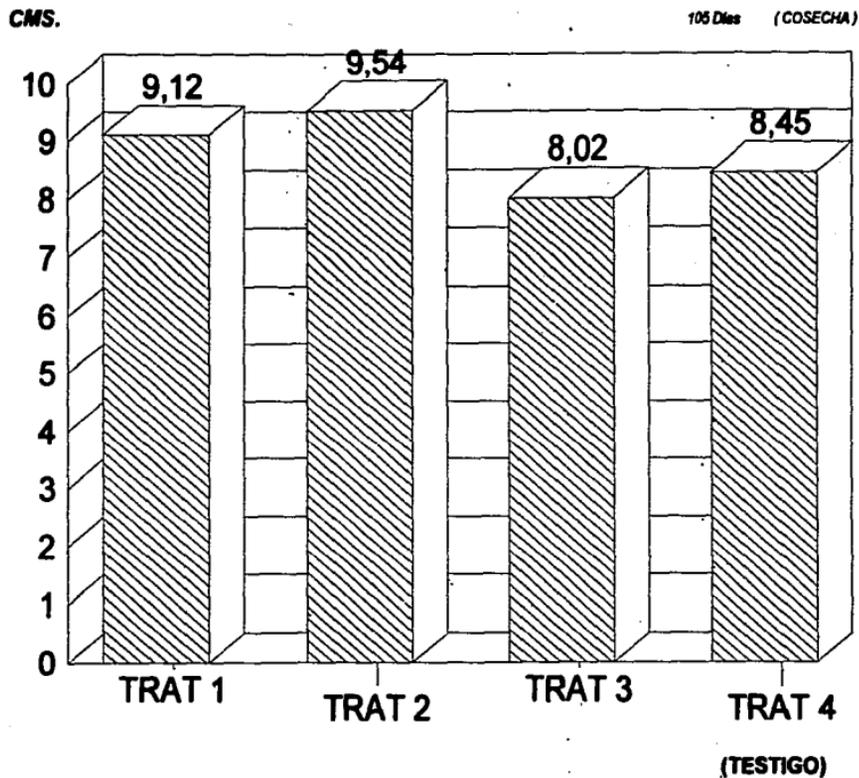
Gráfica No. 1
MEDIAS PARA ALTURA DE PLANTA EN CRISANTEMO.



Gráfica No. 2
MEDIAS PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 32, 53, 75 Y 105 DIAS DESPUES DEL TRASPLANTE.



Gráfica No. 3
MEDIAS PARA DIAMETRO DE COROLA EN CRISANTEMO.



APENDICE B

Calendário de Atividades

BIBLIOGRAFIA

- 1 Arroyo, Gonzálo y otros. 1989. La biotecnología y el problema alimentario en México. México, D.F., Coedición Universidad Autónoma Metropolitana X. y Plaza y Valdés. 235 pag.
- 2 Banco de México. 1989. Estadísticas. México, D. F.
- 3 Cochran, William G. y Cox, Gertrude M. 1962. Diseños experimentales. 3er temp. versión en español a cargo Centro de Estadística y Cálculo del Colegio de Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, Edo-México.
- 4 Comisión Nacional de Fruticultura. 1982. Producción comercial de crisantemo. Departamento de Fitoproducción. México. 83 pp.
- 5 Control Laboratory of Soil de Niles, Illinois U.S.A.
- 6 Chagra G. Víctor. 1984. La floricultura en el Municipio de Texcoco, tesis . Chapingo, Edo de México. 100 pp.
- 7 Escalante Rebolledo, Edgardo R. 1979. El Cultivo forzado de crisantemo para flor cortada. Chapingo, Edo México. 60 pp. (Tesis de licenciatura).

- 8 **García Avila Francisco.** 1977. Efecto de diferentes dosis de nitrógeno y potasio sobre el desarrollo, producción y calidad del (*Chrysanthemum sinense* L.) bajo condiciones de invernadero. Div. de Ciencias Agropecuarias y Marítimas. ITESM. Monterrey, N.L. 70p (Tesis de Licenciatura).
- 9 **García, Enriqueta .** 1968. Los climas del Valle de México, según el sistema de clasificación de Kooppen modificado por Enriqueta García. Chapingo Edo. de México. Colegio de Postgraduados. 34 p.
- 10 **Gary L. Mc Daniel.** 1979. Ornamental Horticultura. Reston Publishing Company a Prentice-Hall.
- 11 **Gloekner,** 1979. Chrysanthemum Manual. S.A.F. Society of American Florist. New York, U.S.A.
- 12 **Gutiérrez Larraquivel, Edgar.** 1986. Efecto de diferentes dosis de fertilización (Nitrógeno y Potasio), sobre algunos componentes morfológicos del crisantemo (*Chrysanthemum morifolium*), en condiciones de invernadero. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agrícola, Cuautitlan, Izcalli, Edo. de Méx., 48 pp.
- 13 **Hernández V.L.X.** S/A. Introducción de síntomas por carencias nutricionales en crisantemo por el sistema de cultivo hidropónico.

- 14 Collings, Gilbert. 1958. Fertilizantes comerciales sus fuentes y usos. Edit Salvat Editores S.A., Trad. de la 5ª edición Americana.
- 15 Jasper J. N. and Smith T. C. 1962. Effects of Nitrogen and Potassium Levels on the Growth flowering responses and foliar composition of Chrysanthemum morifolium. Bluechip. proc. am. soc. hort. sci. 80: 571-580.
- 16 Larson, Roy A. 1988. Introducción a la floricultura. 6a. ed. Departamento de Ciencia de Hortícola del Estado de Carolina del Norte, Raleigh, Carolina del Norte. U.S.A.
- 17 Laurie, A. et. al. 19779. Comercial flower forcing. Mc Graw-Hill, 8a. ed. New York, U.S.A.
- 18 Leal Chapa, Mario Alberto. 1985. El invernadero. Marín, Nuevo León, México. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León 59 p (Tesis de Licenciatura).
- 19 Lemarire, P. 1964. Mis amigas las flores : Crisantemos. Trad. Noel Claraso, Barcelona, España. 34 p.
- 20 Littell, Thomas M. y Jakson Hill, F. 1983. Método estadístico para la investigación en la agricultura. 4º reimp. Ed. Trillas. México, D.F: 270 p.

- 21 Lunt O. R. and Kofranek A. M. 1958. Nitrogen and Potassium Nutrition of Chrysanthemum. Proc. Am. Soc. Hort. Sei 72:487-497.
- 22 Martínez Sigüenza Alfredo. 1982. Producción comercial del crisantemo. CNF, Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México, D.F.
- 23 Maurer, Roberto. 1987. Como se construye en invernadero. Síntesis Hortícola. Núm. 7 (1) 33-38
- 24 Regil Barrillas, Julio Arturo. 1982. Determinación de la dosis óptima económica de aplicación de nitrógeno, fósforo, potasio, en el cultivo del crisantemo tipo pompón variedad Hysper bajo condiciones de invernadero, en el Municipio de San Juan Sacatepequez, Departamento de Guatemala, Guatemala. Facultad de Agronomía Universidad de San Carlos de Guatemala 53 p. (Tesis de Licenciado).
- 25 Revista Global Marketing. 1991. Vol. (2).
- 26 Rojas Martínez, Basilio A. 1981 . Planeación y análisis de los experimentos de fertilizantes. México, D.F. Instituto Nacional de Investigaciones forestales y Agropecuarias. 43p. (Folleto misceláneo).
- 27 Sánchez Sánchez, Oscar. 1980 . La flora del Valle de México. Ed. Herrero, S. A. México, D.F. 519 pag.

- 28 1977. Manual de crisantemo. Dirección de Agrología. México, D.F.
- 29 1982. Manual de plaguicidas autorizados . Dirección General de Sanidad Vegetal. México, D.F.
- 30 Secretaria de Agricultura y Ganadería. 1966. Revista Mensual de Agricultura y Ganadería. Abril-Mayo Vol. XIX. Núm. 16.
- 31 Smith, T. C. and Joiner J. N. 1959. The effects of varying levels of nitrogen and potassium on growth and yield of *Chrysanthemum morifolium*, variety "Bluechip". proc. am. soc. hort. sci. 430-434.
- 32 Tiscorina, J. A. 1975 . Algunas plantas de jardín. Buenos Aires Argentina. Ed. Albatros, 40 pag.
- 33 Valdés, Cesar 1991. Los fertilizantes del futuro. El surco Edición Mexicana, año 9 b (2) 8-13.
- 34 Yurrita Elgeta, R. 1978. Cultivo comercial de flores.