

**Análisis técnico y económico de seis
variedades de Crisantemo (*Dendratherma* ×
grandiflorum Kitamura) en Zamorano**

Mercy Soraya Herrera Vásquez

Honduras
Abril, 2003

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**Análisis técnico y económico de seis
variedades de Crisantemo (*Dendratherma* ×
grandiflorum Kitamura) en Zamorano**

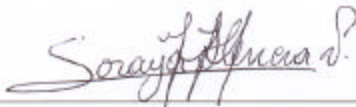
Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el grado
Académico de Licenciatura.

Presentado por:

Mercy Soraya Herrera Vásquez

Honduras
Abril, 2003

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.



Mercy Soraya Herrera Vásquez.

Honduras
Abril, 2003

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen María por darme la luz en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis padres por saber orientarme y guiarme en el camino de la vida, por su comprensión, ayuda y sacrificio en todo momento.

A mis hermanos por su apoyo y ánimos para culminar mi carrera profesional.

A Fausto por su amor, por esperarme y por darme las fuerzas necesarias para conseguir mi meta propuesta e impulsarme a ser cada día mejor.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por su presencia y bendición en cada momento de mi vida.

A mis padres por su amor, sacrificio, comprensión, y por hacer posible mis estudios en Zamorano.

A Fausto el dueño de mi corazón, por su amor, por esperarme todo este tiempo y por ser excepcional.

Al Ingeniero Jorge Iván Restrepo por darme la oportunidad de continuar con mis estudios y hacer que un sueño se convierta en realidad.

Al Ingeniero Miselem por su amistad, consejos, tiempo y apoyo en este año y en la realización de este estudio.

A la Ingeniera Cinthya Martínez por su amistad, consejos y ayuda en la realización de este estudio.

Al Dr. Alfredo Rueda por su certera ayuda y guía en la realización de este estudio.

Al Dr Raúl Espinal y al Ing Romel Reconco por su ayuda desinteresada.

Al Dr. Gaugel y al Dr. Duarte por enseñarme la sabiduría de la calidad humana.

A Xavier Bravo, Liliana Holguín e Irina Guardiola, por haberme brindado su amistad sincera y hermandad, gracias por todo en realidad no tengo palabras para agradecerles.

A Maribel por su amistad y compañía en mi último trimestre en Zamorano.

A mis amigos Santiago Salvador, Antonio Salvador, Elena Sierra, Guadalupe Gamboa, Xiomara Coloma, René Medina, Juan Carlos Solís, Jorge Vela, Jasmín Moscoso, Xiomara Gómez, Erick Naranjo, Pili Paz, Rina Domínguez, Jaime Madero, Cristhian Sabando, Carlos Chango, Francisco Chamorro, Jenny Flores, Jennifer Borja, Loreta Morante y a todos los de la clase 96 – 99 y PIA que me brindaron su sincera amistad.

A las familias Guardiola-Gómez, Gamboa- Beltetón y Madero-Erazo por hacerme sentir como si fueran mi propia familia.

A la clase OMEGA 98 por tenderme la mano en un momento crítico de mi vida.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

A la Fundación NIPON por su generosidad y por permitir el desarrollo de los pueblos.

Al Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo y Becas.

RESUMEN

Herrera Vásquez, Mercy Soraya. 2003. Análisis técnico y económico de seis variedades de crisantemo (*Dendratherma × grandiflorum* Kitamura) en Zamorano, Proyecto Especial de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 27 p.

El crisantemo, *Dendratherma × grandiflorum* Kitamura, originario de China, es un cultivo de todo el año y la principal planta de macetero y jardinería, cultivada en gran parte del mundo. El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento de seis variedades de crisantemo en macetero para introducirlos como parte de la producción comercial de Zamorano. El ensayo se llevó a cabo en la Sección de Ornamentales y Propagación de la Zamoempresa de Cultivos Intensivos, en los meses de septiembre a diciembre del 2002. Las variedades evaluadas fueron: Amber Pomona, Lansing, Red Delano, Trenton, Yellow Diamond y White Diamond. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar. Se evaluaron dos tipos de poda, despunte y desbrote, se determinó la variedad más alta, con el mayor número de botones florales y con el botón más grande, finalmente establecimos los días a comercialización de todas las variedades y los costos de producción con cada tipo de poda. La variedad que alcanzó la mayor altura fue Lansing, sin embargo, presentó la mayor susceptibilidad a *Puccinia horiana* o Roya Blanca. Trenton, Yellow Diamond y White Diamond, presentaron el mejor arreglo floral, el mayor número de botones florales lo alcanzó Amber Pomona y el tamaño de botón más grande Amber Pomona y Red Delano. No hubo diferencia económica significativa entre los dos tipos de poda, ya que con despunte el macetero cuesta 2.08 Lps/m² más que con desbrote.

Palabras clave: Crisantemo, desbrote, despunte, esquejes



Abelino Pitty, Ph. D.

NOTA DE PRENSA

PRODUCCIÓN DE CRISANTEMOS

El crisantemo es una de las flores más apetecidas en el mercado internacional, gran parte de su aceptación ha sido por su larga duración y por sus llamativos colores, además que es la planta más utilizada en maceteros y jardinería.

En el lenguaje de las flores, crisantemo significa esperanza, aunque el sentimiento y simbolismo varía según las distintas culturas. En la cultura occidental es la flor de noviembre y su simbolismo es el optimismo; en China es la flor de octubre y su significado es paz y descanso; en Japón es la flor del mes de septiembre y representa larga vida y fidelidad.

En Zamorano se han realizado dos estudios en años anteriores para analizar la factibilidad de producir crisantemos en condiciones de alta temperatura y en diferentes épocas del año, fue necesario continuar con similares estudios con el fin de analizar el comportamiento de seis nuevas variedades.

Entre septiembre y diciembre del año 2002 se evaluó principalmente dos tipos de poda, se utilizaron crisantemos de ocho y nueve semanas de floración provenientes del Sur de Florida, Estados Unidos. A las flores se les aplicó iluminación artificial tres horas durante la noche por dos semanas consecutivas para promover el crecimiento vegetativo, logrando obtener una altura adecuada de las plantas en relación con el tamaño del macetero. Se evaluó el largo de las raíces, la altura de las plantas y el diámetro del arreglo floral, se determinó la variedad con mayor número de flores y la variedad con el tamaño de botón más grande.

El estudio mostró que las plantas pueden adaptarse a las condiciones de Zamorano y nos dio la pauta de que sí se puede producir crisantemos en el trópico. Con un manejo adecuado se puede lograr una flor de calidad para el mercado centroamericano.



Lic. Sobeyda Álvarez

CONTENIDO

Portada.....	i
Portadilla.....	ii
Autoría.....	iii
Hoja de firmas.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimientos.....	vi
Resumen.....	vii
Nota de prensa.....	viii
Contenido.....	ix
Índice de cuadros.....	x
Índice de anexos.....	xi
.....	
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 OBJETIVO.....	2
2. MATERIALES Y MÉTODOS	3
2.1 LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO.....	3
2.2 MATERIAL VEGETATIVO.....	3
2.3 ETAPA DE ENRAIZAMIENTO.....	3
2.4 ETAPA VEGETATIVA.....	4
2.5 TIPOS DE PODA.....	5
2.6 ENFERMEDADES.....	5
2.7 VARIABLES AGRONÓMICAS.....	5
2.8 DISEÑO ESTADÍSTICO.....	6
2.9 DETERMINACIÓN DE COSTOS.....	6
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	7
4. CONCLUSIONES	15
5. RECOMENDACIONES	16
6. BIBLIOGRAFÍA	17
7. ANEXOS	21

ÍNDICE DE CUADROS

1. Variedades de Crisantemos.....	3
2. Aplicaciones de plaguicidas realizadas.....	5
3. Longitud Radicular (cm) de seis variedades de crisantemos a los 14 días.....	7
4. Altura (cm) entre variedades de crisantemos y tipos de poda en Zamorano, 29 de noviembre del 002.....	8
5. Severidad (porcentaje) de <i>Puccinia horiana</i> entre variedades de crisantemos.	10
6. Diámetro del arreglo floral (cm) y número de botones florales entre variedades de crisantemos con despunte, por macetero con tres plantas en Zamorano el 11 y 4 de noviembre del 2002 respectivamente.....	11
7. Respuesta a floración de las variedades de crisantemos	12
8. Tamaño individual de botones (cm) entre variedades de crisantemos con desbrote.....	13
9. Semanas en que la flor alcanza el 80% de apertura para la venta.....	13

ÍNDICE DE ANEXOS

1. Variedades evaluadas en Zamorano, 1997-1998.....	19
2. Permiso Fitosanitario.....	20
3. Temperaturas máximas y mínimas durante la etapa de enraizamiento	21
4. Temperaturas máximas y mínimas durante la etapa vegetativa y floración.....	22
5. Fotoperíodo durante el ensayo.....	23
6. Análisis químico de nutrientes del medio de crecimiento.....	24
7. Análisis Foliar de Crisantemos.....	25
8. Determinación de Costos con despunte	26
9. Determinación de Costos con desbrote.....	27
10. Rentabilidad con diferentes precios de venta.....	28

1. INTRODUCCIÓN

El crisantemo, *Dendratherma × grandiflorum* Kitamura, es una planta que pertenece a la familia de las compuestas, supera los 2000 años de cultivo, siendo China el país de origen (Miranda de Larra y de Onís, 1975).

Desde el año de 1800 en Europa se ha cultivado los crisantemos como flores de jardín, y se fue refinando y desarrollando hasta el punto en que hoy en día es un cultivo de todo el año y la principal planta en macetero cultivada en gran parte del mundo (Crater, 1988).

Las variedades que son cultivadas en macetero, precisan para florear por lo general de 8 a 12 semanas (Crater, 1988). En general los crisantemos florecen bajo días cortos y noches largas y por esto se les considera fotoperiódicos y el tiempo que dura desde la colocación en el macetero hasta la floración es en promedio de unos tres meses. Gran parte de aceptación de los crisantemos en el mercado ha sido por la larga duración de las flores y por sus llamativos colores (Crater, 1988; Muñoz, 2000).

En Zamorano, en el año 1997 se iniciaron estudios en relación a la producción de crisantemos en macetero, obteniéndose una información preliminar importante. Según Sánchez (1998), la alta temperatura del interior del invernadero produjo un crecimiento vegetativo acelerado de las plantas durante las cuatro semanas después del trasplante y provocó que las flores no se abran completamente en el tiempo esperado por variedad (Anexo 1), también afirma que el fotoperíodo artificial e intensidad lumínica no fueron los adecuados al inicio de la producción, por tanto se detuvo el crecimiento vegetativo y empezó la iniciación floral.

Requiriéndose continuar con un estudio, se analizó el comportamiento de seis nuevas variedades, en las cuales se evaluó principalmente dos tratamientos de poda que consisten en:

1. - Eliminación de los brotes laterales para lograr una sola flor por tallo, para obtener la calidad más elevada (Crater, 1988).
- 2.- Eliminación del botón central, de modo que los brotes laterales, y el número máximo de brotes, se desarrollen teniendo flores más pequeñas (Crater, 1988).

El Crisantemo responde al fotoperíodo, concretamente a días cortos, y en menor medida a las temperaturas, la mayoría de las flores se obtienen entre 8 a 9 semanas después del trasplante (Yoder, 1998). Manipulando la longitud del día se puede

Obtener flores en cualquier época del año (Nowak; Rudnicki, 1991), por ejemplo estirando tela negra o plástico negro sobre las plantas, para dar 12 horas de oscuridad ininterrumpida que es lo mínimo que necesitan para iniciar y desarrollar sus flores (Yoder,1998).

OBJETIVO

1.1.1 General

Determinar la adaptación de seis variedades de Crisantemos en macetero, para introducirlos como parte de la producción comercial de Zamorano.

1.1.2 Específico

- Determinar dos tipos de poda y la respuesta de las variedades.
- Determinar la variedad con la mejor relación tamaño de planta:tamaño de macetero.
- Establecer la variedad con el mejor número de flores.
- Establecer la variedad con el mejor tamaño de flores.
- Establecer la variedad con el mejor diámetro de arreglo floral.
- Determinar los días a comercialización de todas las variedades.
- Determinar los costos de producción con cada tipo de poda.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO

Este experimento se realizó en Zamorano”, en la Sección de Ornamentales y Propagación de la Zamoempresa de Cultivos Intensivos ubicado a 30 Km del oeste de Tegucigalpa, a una altitud de 800 msnm en Latitud 14° Norte y 87° Oeste, con una precipitación media anual de 1100 mm y una temperatura media anual de 24°C.

2.2 MATERIAL VEGETATIVO

Se utilizaron 6 variedades de crisantemos (Cuadro 1), adquiridas en la compañía Yoder Brothers (Florida, EE.UU.). Se compraron un total de 360 (20 por variedad) esquejes sin enraizar. Para lo cual se obtuvo el permiso fitosanitario N° 0212167, concedido por la Sub. Dirección Técnica de Sanidad Vegetal de Honduras (Anexo 2).

Cuadro 1. Variedades de crisantemos.

Variedad	Color
Yellow Diamond	Amarillo
White Diamond	Blanco
Trenton	Blanco Amarfilado
Amber Pomona	Anaranjado Satín
Lansing	Lavanda Oscuro
Red Delano	Rojo

2.3 ETAPA DE ENRAIZAMIENTO

Los esquejes fueron colocados en los bancos de enraizamiento de un invernadero de vidrio tipo “A”. Cada banco medía 5 × 1 × 0.14 m, en el fondo había una capa delgada de grava y sobre ésta una capa gruesa de arena de río que sirvió como sustrato, la misma que fue desinfectada antes de su uso con vapor a 80°C durante una hora y media.

La distancia de siembra fue de 2.5 cm entre esquejes y 6 cm entre hilera, se colocaron en el medio húmedo a 1.5 cm de profundidad, se regaron inmediatamente con un sistema de nebulización que descarga 19 ml por segundo, se proporcionó una niebla de agua por 14 días, la niebla fue por 30 segundos cada 3 minutos en los primeros cuatro

días, y después fue 30 segundos cada 6 minutos durante los siguientes 10 días. El riego se dio desde las 7:00 am hasta las 4:00 pm.

Se colocó una línea con focos de 60 W separados a 1m de distancia y a 0.6 m por encima del ápice de las plantas, con esto se dio un mínimo de 10 pies candela de luz por m² en el nivel de la planta desde las 10:00 pm a 1:00 am, con el objetivo de incrementar su desarrollo vegetativo.

Se tomó los datos de temperatura con un termómetro de máximas y mínimas a las 8:00 am de todos los días para poder determinar el comportamiento del cultivo en las condiciones de Zamorano (Anexo 3).

Se realizó una medición radicular para determinar cual variedad alcanzó un mejor desarrollo después de los 14 días de enraizamiento.

2.4 ETAPA VEGETATIVA

El transplante se realizó en maceteros de 15×15 cm y fueron trasladados a un invernadero tipo quonset, después de 14 días de iniciado el enraizamiento. Los maceteros se ubicaron a 30 cm. entre sí, quedando 16 maceteros por m².

Se sembraron tres esquejes por macetero con un ángulo de 45°, los mismos que se plantaron en forma superficial, es decir las raíces apenas estaban cubiertas por el medio de crecimiento, el mismo que contenía tres partes de aserrín descompuesto, dos partes de compost, una parte de arena y 0.11 libras de cal/ pies³, antes de utilizarlo se pasteurizó a una temperatura de 80°C aproximadamente durante una hora y media, también se hizo un análisis químico de nutrientes de este medio (Anexo 5).

Se colocaron dos líneas de bombillos de 60 W ubicadas aproximadamente a 90 cm sobre las plantas, los cuales suministraron luz durante 15 días, por 3 horas diarias (10:00 am - 1:00 pm), pasado este tiempo se colocó una cortina negra de tela para iniciar los días cortos e inducir el desarrollo floral, la cortina se colocó diariamente durante 13 horas (5:00 pm - 6:00 am del día siguiente), y se retiró cuando los botones comenzaron a pintar color que fue a los 51 días después del transplante.

A los 15 días se inició la fertilización suministrando diariamente 200 ppm de 20-20-20 (N-P-K) calculado en base a nitrógeno. La fertilización se hizo hasta el 30 de noviembre cuando los esquejes ya estaban pintando color, es decir 51 días después del transplante.

Para fertilizar se aplicó 500 cc de agua con la solución de fertilizante por macetero diariamente durante todo el ensayo, hasta dos semanas antes de cosecha. Debido a que la fertilización completa se realizó después de 15 días de transplantados por problemas en el sistema de riego, las plantas presentaron deficiencias de Nitrógeno, Calcio y Magnesio (Anexo 6), mostrando amarillamiento en las hojas, para compensar éstas deficiencias se hicieron 8 aplicaciones en días alternos, de Nitrato de Potasio foliar a una dosis de 0.03% (0.3 gr/lit), los días que no se aplicó el foliar se hizo la fertilización antes mencionada.

Se nebulizó diariamente desde las 7 am a las 4 pm desde el transplante por una semana, entre 60 y 90 minutos dependiendo de la temperatura, la misma que se midió con un termómetro de máximas y mínimas (Anexo 4).

2.5 TIPOS DE PODA

A los 15 días después del transplante se efectuaron dos tipos de poda: el desbrote para estándar o uniflora (disbudding), quitando manualmente los brotes laterales, lo cual permitió desarrollar solo una flor grande por tallo, y el despunte para multiflora (spray) con el que se eliminó el brote central, y se dejaron todos los brotes laterales, esto dio como resultado varias flores más pequeñas por tallo.

2.6 ENFERMEDADES

Después del transplante se realizaron 4 aplicaciones para el control de plagas y enfermedades que se presentaron (Cuadro 2).

Cuadro 2. Aplicaciones realizadas.

Plaga/ Enfermedad	Producto Comercial	Dosis cc/lt (%)	Dosis gr/lt (%)	Fecha de Aplicación
Spodóptera	Lorsban		0.1	23/10/02
	Decis	0.2		01/11/02
Minador	Lannate		0.1	03/12/02
Roya Blanca	Alto 10	0.03		10/12/02

2.7 VARIABLES AGRONÓMICAS

Se midió la longitud radicular de 5 esquejes al azar por cada variedad, después de 14 días de haber sido puestos a enraizar. A los 53 días después del transplante se midió la altura desde el borde del macetero hasta el punto de crecimiento más alto de la planta, se consideró el parámetro entre 22.5 – 37.5 cm como ideal.

Se contabilizó los botones de las variedades con despunte, a los 58 días después del transplante. No se contabilizó las variedades con desbrote porque con esta poda el fin era obtener un solo botón por esqueje.

El tamaño de botones florales se midió en cada variedad con desbrote a los 64 días después del transplante, se esperó que todos los botones tuvieran un 90% de apertura.

El diámetro del arreglo floral se midió en los maceteros con despunte a los 65 días después del transplante.

Para determinar la severidad de *Puccinia horiana* se tomaron 12 hojas de cada variedad y de cada tipo de poda, cuatro hojas por cada tercio de la planta (inferior, medio y superior, a cada hoja se asignó un porcentaje de severidad de la enfermedad (0 a 100%) y luego se obtuvo un promedio por macetero. (European and Mediterranean Plant Protection Organization, 1997)

2.8 DISEÑO ESTADÍSTICO

Se utilizó un diseño Factorial 6×2 (variedades x podas) con un solo arreglo espacial en el macetero de tres esquejes, para cada variedad se utilizó siete repeticiones.

La unidad experimental fue el macetero con tres esquejes.

Con los datos obtenidos se realizó un Análisis de Varianza (ANDEVA) y una prueba de separación de medias DUNCAN ($P=0.05$), con el fin de determinar si existieron diferencias significativas entre variedades y tratamientos. Aparte se realizó un análisis de Diferencia Mínima Significativa (LSMEANS) para ver la interacción entre los tipos de poda y las variedades. Este análisis se realizó con el programa estadístico “Statistical Analysis System” (SAS[®],1999).

2.9 DETERMINACIÓN DE COSTOS

Se obtuvieron los costos de producción de insumos y mano de obra, para determinar los mismos por macetero y por cada tipo de poda, y se comparó rentabilidades con diferentes propuestas para el precio de venta (Anexo 8 ,9, 10).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A los 14 días después del trasplante se observaron diferencias estadísticas significativas en el tamaño radicular de las variedades, siendo Trenton, Red Delano y Lansing las que lograron el mayor tamaño radicular (Cuadro 3). Según Ball (1991) la longitud de raíces óptima de una plántula para un buen trasplante debe ser de cinco a seis centímetros.

Las variedades Yellow Diamond y White Diamond son las que presentaron menor tamaño radicular (Cuadro 3), indicándonos que requieren mayor tiempo de enraizamiento, este retraso puede ser por la sensibilidad de estas variedades a las altas temperaturas, ya que en el invernadero se presentaron en promedio temperaturas mínimas de 20 y máximas de 33 °C (Anexo 3) y la mejor temperatura para el enraizamiento está entre 21 y 27°C (Crater, 1998). Sin embargo, no se observaron problemas al momento del trasplante y establecimiento del cultivo.

Cuadro 3. Longitud radicular (cm) de seis variedades de crisantemos a los 14 días.

Variedades	Longitud Radicular	
Trenton	9.70	a*
Lansing	9.48	a*
Red Delano	9.16	a*
Amber Pomona	6.20	b
White Diamond	4.50	bc
Yellow Diamond	3.18	c
N	5	
CV	19.08	
Media	7.03	
SD	1.34	
R ²	0.82	

* Diferencias estadísticamente significativas. Prueba Duncan (P =0.05)

Todas las variedades bajo las condiciones de Zamorano alcanzaron una altura comercial entre 20.27 y 35.27 cm, y la variedad Lansing fue en promedio 12 cm más alta para la poda con desbrote y despunte en relación a las variedades Yellow Diamond y Trenton que presentaron menor altura (Cuadro 4).

Cuadro 4. Altura (cm) entre variedades de crisantemos y tipos de poda en Zamorano, 29 de noviembre del 2002.

Variedad	Desbrote	Despunte	Total	
Trenton			21.75	d
Lansing			32.69	a*
Red Delano			28.82	b
Amber Pomona			27.75	b
White Diamond			23.73	c
Yellow Diamond			20.75	d
Tipo de Poda				
Desbrote			27.59	a
Despunte			24.24	b
♣ Interacción				
Trenton		20.27		g
Trenton	23.24			ef
Lansing		30.11		c
Lansing	35.27			a*
Red Delano		26.91		d
Red Delano	30.74			bc
Amber Pomona	29.77			c
Amber Pomona		25.73		d
White Diamond		22.09		fg
White Diamond	25.35			de
Yellow Diamond		20.31		g
Yellow Diamond	21.20			fg
N		7		
CV (%)		8.20		
Media		25.91		
SD		2.12		
R ²		0.84		

*Diferencias estadísticamente significativas. Prueba Duncan (P=0.05)

♣ Diferencia Mínima Significativa.

La mejor combinación es la variedad Lansing con desbrote, ya que se logró una mayor altura cumpliendo así con la relación de 1.5 (22.5 cm) a 2.5 (37.5 cm) veces el tamaño del macetero de 15 cm de altura; la variedad que está dentro del mínimo requerido es Trenton con desbrote, la misma que no muestra diferencias estadísticas significativas con Yellow Diamond con desbrote y con White Diamond con despunte, las variedades

que no cumplen con el parámetro mínimo de altura requerido son Yellow Diamond y Trenton, ambos con despunte.

Según Yoder (1998), todas las variedades son recomendadas para desbrote, excepto Trenton que también la recomiendan para despunte, pero se pudo determinar estadísticamente que el tipo de poda no influye en el comportamiento de la variedad, debido a que presentó una $P = 0.1767$ en la interacción.

Para lograr la altura alcanzada en las variedades proporcionamos condiciones de día largo lo que ayudó a mantener el crecimiento vegetativo y coincidimos con Yoder (1998) que para crisantemos de macetero es necesario suministrar un mínimo de 10 pies candela de luz en el nivel de la planta durante el centro de la noche para conseguir este efecto (Yoder, 1998).

En Zamorano se registró temperaturas mínimas en la noche de 19°C en promedio y máximas en el día de 31°C (Anexo 4), a pesar de no tener las temperaturas óptimas durante el día, logramos obtener las alturas dentro del parámetro establecido y no se observó retraso en el cultivo, contrario a lo que Crater (1998) afirma que durante las 4 primeras semanas de cultivo la temperatura máxima del día debe ser de 21°C , porque si es mayor influirá en el desarrollo final del cultivo.

Se presentó una incidencia del 100% de *Puccinia horiana*, y en lo que respecta al porcentaje de severidad del ataque del hongo, la variedad más afectada fue Lansing con desbrote (Cuadro 5).

Se pudo observar diferencias significativas en la interacción variedad contra. poda, es decir que la poda sí influye en el porcentaje de severidad de las variedades, esto puede ser porque las variedades con desbrote tienen las hojas más grandes por ende tienen más área libre para el desarrollo de las esporas. Las hojas más afectadas fueron las superiores, pero las pústulas estuvieron distribuidas por toda la planta.

Las mejor combinación con menor severidad de *Puccinia horiana* resultó de Trenton con desbrote y despunte, sin mostrar diferencias estadísticas significativas con Red Delano y White Diamond con despunte y Yellow Diamond con despunte y desbrote.

El período de incubación que tuvo esta enfermedad fue de mínimo 29 días, ya que durante este tiempo se detectó temperaturas de 17°C (Anexo 4) y esto se puede sustentar con lo que afirma Aupec (2002) que el período de incubación de la roya blanca puede variar entre 6 y 56 días, de acuerdo con las condiciones climáticas y según Yoder (1998), las condiciones óptimas de infección son 17°C y 24°C , con alta humedad sobre el follaje, y las esporas que estén en la superficie de la planta, pueden germinar y penetrar en apenas dos horas con estas condiciones, por lo tanto se debe evitar el riego manual.

Cuadro 5. Severidad (porcentaje) de *Puccinia horiana* entre variedades.

Variedad	Desbrote	Despunte	Total	
Trenton			0.071	d*
Lansing			26.14	a
Red Delano			13.35	b
Amber Pomona			16.57	b
White Diamond			6.071	c
Yellow Diamond			2.857	cd
Tipo de Poda				
Desbrote			13.00	a*
Despunte			8.69	b
♣ Interacción				
Trenton		0.14		hi
Trenton	-0.00			ij*
Lansing		23.57		b
Lansing	28.71			a
Red Delano		4.00		fg
Red Delano	22.71			bc
Amber Pomona		18.14		cd
Amber Pomona	15.00			de
White Diamond		4.00		ghi
White Diamond	8.14			ef
Yellow Diamond		2.28		ghi
Yellow Diamond	3.42			ghi
N		7		
CV (%)		41.35		
Media		10.84		
SD		4.48		
R ²		0.84		

*Diferencias estadísticamente significativas. Prueba Duncan (P=0.05)

♣ Diferencia Mínima Significativa.

Las variedades Red Delano y Trenton fueron las que presentaron el diámetro de arreglo floral más grande sin presentar diferencias significativas con Lansing, White Diamond y Yellow Diamond (Cuadro 6).

Amber Pomona presentó el menor diámetro del arreglo floral con relación al resto de variedades, esto es porque los brotes no estaban concentrados en la parte superior de la planta y más bien estaban distribuidos, podríamos decir que el mejor arreglo floral lo alcanzaron Trenton, White Diamond y Yellow Diamond, que son variedades que no presentaron diferencias significativas entre sus diámetros y se pudo hacer una buena apreciación visual del arreglo floral de las mismas tanto en brotes como en follaje, y coincidimos con la afirmación de Crater (1988) y Laurie *et al.* (1969) que para tener una planta mejor formada es recomendable plantarlos a 45 grados de modo que se inclinen sobre la orilla del macetero. El resto de variedades también son comerciales,

porque no se tiene un parámetro establecido de diámetro del arreglo floral y todo depende de la aceptación que tengan por los clientes.

Cuadro 6. Diámetro del arreglo floral (cm) y número de botones florales entre variedades con despunte, por macetero con tres plantas en Zamorano, el 11 y 4 de noviembre del 2002 respectivamente.

Variedad	Diámetro		Número de botones	
Trenton	42.4	a*	139	ab*
Lansing	39.7	ab	105	c
Red Delano	42.4	a*	140	ab
Amber Pomona	36.1	b	151	a
White Diamond	39.5	ab	130	b
Yellow Diamond	38.2	ab	97	c
N	7		7	
CV	9.47		12.93	
Media	39.76		127.45	
SD	3.76		16.49	
R ²	0.29		0.62	

*Diferencias estadísticamente significativas. Prueba Duncan (P=0.05)

♣ Diferencia Mínima Significativa.

Se encontró que la variedad Amber Pomona fue la que presentó mayor número de botones florales, siendo la mejor, porque a pesar de que no presentó diferencias significativas con Red Delano y Trenton éstas pueden tender hacia un menor número de botones florales como White Diamond (Cuadro 6).

Yellow Diamond presentó 55 botones florales menos que Amber Pomona, esto pudo ser porque influyó la altura de la variedad en el número de botones florales.

El largo del día fue disminuyendo conforme se realizaba el ensayo (Anexo 5), el valor inicial fue de 11:55 horas luz, llegando a un valor final de 11:18 horas luz, el período de disminución fue de 37 minutos, por ende hubo un promedio de 12:28 horas de oscuridad, esto hace que no sea necesario inducir a floración con días cortos artificiales como se hizo en este ensayo estirando tela negra sobre las plantas, ya que los crisantemos de macetero necesitan un mínimo de 12 horas de oscuridad ininterrumpida total para iniciar y desarrollar sus flores (Yoder, 1998).

Podemos afirmar que las variedades evaluadas no se vieron afectadas por la temperatura en lo que respecta a floración, contrario a lo que dice Yoder (1998) que si la temperatura nocturna excede los 27-29°C muchos cultivares no florecen en el tiempo previsto, dadas las condiciones de Zamorano las variedades evaluadas tiene un

período de respuesta muy cercano al esperado que es de nueve semanas para Amber Pomona y ocho semanas para las otras variedades (Cuadro 7).

Cuadro 7. Respuesta a Floración de las variedades de Crisantemos.

Variedad	Semanas Desbrote	Semanas Despunte
Trenton	7.28	
Trenton		8.14
Lansing		7.28
Lansing	7.28	
Red Delano		8.14
Red Delano	8.14	
Amber Pomona		9.14
Amber Pomona	8.71	
White Diamond		8.14
White Diamond	7.57	
Yellow Diamond		7.28
Yellow Diamond	7.28	

Las variedades White Diamond y Lansing presentaron el botón más grande y existió una diferencia de 2.7 cm con el botón más pequeño de todas las variedades que fue el de Amber Pomona (Cuadro 8).

El tamaño de botón fue favorecido por la eliminación de todos los brotes laterales que según Miranda de Larra y de Onís (1975), es una práctica cultural que ayuda a concentrar la savia sobre el futuro botón que dará el capítulo, esta reserva consiste en suprimir todos los brotes y botones que crecen por debajo de él o en su proximidad, y con esto se obtiene una flor de alta calidad y gran desarrollo.

Podemos afirmar que el desbotonado de las variedades se hizo a tiempo, porque logramos un buen tamaño de botón, la altura dentro del parámetro establecido y la floración dentro del tiempo esperado, esto lo podemos sustentar con la afirmación de Crater (1988), quien dice que el desbotonado hay que hacerlo cuando los botones se puedan tomar fácilmente y si se hace muy temprano el botón terminal o tallo terminal puede sufrir daños, de lo contrario si se hace muy tarde resultará en una floración tardía, flores pequeñas y tallos más largos.

Cuadro 8. Tamaño individual de Botones (cm) entre variedades de crisantemos con desbrote.

Variedad		
Trenton	11.4	b
Lansing	12.49	a*
Red Delano	11.02	bc
Amber Pomona	9.91	d
White Diamond	12.61	a*
Yellow Diamond	10.33	c
N	7	
CV	6.93	
Media	11.29	
SD	0.78	
R ²	0.66	

*Diferencias estadísticamente significativas. Prueba Duncan (P=0.05)

♣ Diferencia Mínima Significativa.

Se puede observar que el 67% de las variedades con despunte tienden a retrasarse en promedio 4 días más que las variedades con desbrote, a excepción de Lansing y Yellow Diamond, que pueden ser comercializadas al mismo tiempo con los dos tipos de poda, esto es porque se tomó en cuenta un porcentaje de apertura del 80% para las variedades con despunte (Cuadro 9).

Cuadro 9. Semanas en que la flor alcanza el 80% de apertura para la venta.

Variedad	Semanas a comercialización	
	Desbrote	Despunte
Trenton	9.42	10.28
Lansing	9.42	9.42
Red Delano	9.85	10.28
Amber Pomona	10.85	11.28
White Diamond	9.70	10.28
Yellow Diamond	9.28	9.28

Tomando en cuenta lo que dice Crater (1988), los crisantemos pueden ir al mercado cuando las flores tengan un 50% de apertura. La planta debe tener mínimo 15 flores, si tiene 20 a 25 flores de buen tamaño es mucho más deseable, con esto podemos decir que las variedades incluso pudieron ir por lo menos 3 días antes a comercialización.

En general los crisantemos en todas las variedades cuesta producir 30.54 Lps/macetero (Anexo 8 y 9).

La producción de crisantemos en macetero es rentable siempre y cuando se mantenga un precio igual o mayor de 40 Lps. por macetero tanto para despunte como para desbrote (Anexo 10).

4. CONCLUSIONES

- La poda no influye en el comportamiento de la variedad en lo que respecta a la altura, es decir que las características presentadas son propias de cada una.
- La variedad Lansing con el tratamiento de desbrote fue la que alcanzó la mejor relación tamaño de planta : tamaño de macetero.
- Las variedades que presentaron el mejor número de botones florales fueron Amber Pomona y le siguen Red Delano y Trenton.
- Las variedades que presentaron el mejor tamaño de botón fueron White Diamond y Lansing.
- El mejor arreglo floral lo presentaron las variedades Trenton , White Diamond y Yellow Diamond.
- La poda sí influye en el comportamiento de la variedad en lo que respecta a severidad de *Puccinia horiana*, porque las variedades con despunte fueron menos afectadas.
- La variedad que presentó menos porcentaje de severidad fue Trenton y el mejor tratamiento fue despunte.
- Las variedades que mejor se adaptaron a las condiciones de Zamorano fueron Trenton y Yellow Diamond tanto con desbrote como con despunte.
- Las variedades en general tuvieron un período de respuesta a floración muy cercano al parámetro esperado.
- El 67% de las variedades con desbrote se pueden comercializar en promedio 4 días antes que las variedades con despunte.
- En general el valor de producción de los crisantemos en todas las variedades es en promedio de 30.54 Lps/macetero.
- La producción de crisantemos en macetero es rentable siempre y cuando se mantenga un precio igual o mayor de 40 Lps. por macetero tanto para despunte como para desbrote. (Anexo 8).

5. RECOMENDACIONES

- Realizar monitoreos diarios para evitar problemas con plagas y enfermedades.
- Manejar funguicidas preventivos para protección de *Puccinia horiana*.
- No utilizar el sistema de riego manual con aspersor.
- No utilizar cortina para inducir el desarrollo floral durante las épocas de septiembre a diciembre ya que el fotoperíodo alcanza el mínimo requerido por los crisantemos que es de 12 horas de oscuridad.
- Evaluar el comportamiento de las seis variedades en diferentes épocas del año.
- Realizar un estudio de mercado para ver las preferencias de los consumidores, tanto en color, tipo de poda y tamaño de la planta.

6. BIBLIOGRAFÍA

AUPEC. 2002. La roya blanca ataca al pompón y al crisantemo. Consultado 20 enero 2003. Disponible en [http:// aupec@mafalda.univalle.edu.co](http://aupec@mafalda.univalle.edu.co)

Ball, V. 1991. Chrysanthemum. *In* Ball Red Book; greenhouse growing. 15 ed. Ed. by Ball, V. Geo. J. Ball Publishing. West Chicago, U.S.A. p. 435-468.

Crater, R. 1988. Crisantemos en maceta. *In* Introducción a la floricultura. Ed. por Roy A. Larson. México, D.F, A.G.T Editor S.A. p. 235-257.

European and Mediterranean Plant Protection Organization, 1996. Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products. Paris, Francia, Vol 2.

Laurie, et al. 1979. Comercial flower forcing. 8ed. Hill Book Company. EEUU. p. 211 – 327.

Miranda de Larra y de Onís, J. 1975. Cultivos ornamentales. Barcelona, España, Editorial Aedos. p.317.

Muñoz, N. 2000. Crisantemos en maceta. *In* Enciclopedia práctica de la agricultura y la ganadería. Barcelona, España, Grupo Editorial Océano. p. 773

Nowak, J.; Rudnicki R.M. 1991. Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens, and potted plants. Timber Press. Portland, Oregon, U.S.A. 137-138.

Sánchez, S. 1998. Evaluación de la producción de seis cultivares de crisantemo (*Dendrathera x grandiflorum* Kitamura) en macetero, en El Zamorano. Tesis Ing. Agr., Zamorano, Hond., Escuela Agrícola Panamericana. 70p.

SAS Institute. 1999. SAS[®] user guide: statistical versión 6.8 Edition. SAS Institute INC., Carry, N.Y.

The weather channel. 2002. Valores históricos. Consultado 1 de marzo de 2003. Disponible en: www.español.weather.com

Yoder. 1998. Pot mums are versatile Yoder. (en línea). Barbenton, Ohio, EEUU. Consultado 12 julio 2002.

Disponible en <http://www.yoder.com/grower/pot/variety/index.htm>


7. ANEXOS

Anexo 1. Variedades evaluadas en Zamorano, 1997-1998.

Variedad	Color	Semanas a Floración
Golden El Paso	Amarillo	8
Yellow Favor	Amarillo	9
Boaldi	Blanco	8
Sierra	Blanco	8
Red Davis	Rojo	9
Dark Charm	Rosado Intenso	8


Anexo 2 . Permiso Fitosanitario.

01270



SAG
PROCESANDO LAS CONSERVACIONES DE LA PAZ
SECRETARIA
DE AGRICULTURA
Y GANADERIA

REPUBLICA DE HONDURAS
SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA
PERMISO FITOSANITARIO
Permiso No. 0212167




Permiso que autoriza la importación de esta especie por: EDLMA SANTOS MOPAL BE ESCUELA AGRICOLA PANIA de nacionalidad HONDUREÑA
 Ciudad de: UNION P.O. Box: 830 Dirección: VALLE DEL VERGARE, SAN ANTONIO DE OB. Tel/Fax: 231 540

PARA QUE SE ME CONCEDA PERMISO FITOSANITARIO DE:

1. <u>FRUTOS DE CANTANTENEC VARIAS VARIIDADES</u>	UNIDADES	45 000 KG
---	----------	-----------

(Nota: Este permiso es para uso personal de importación. No se permite la exportación de los productos a terceros ni su uso para fines comerciales. Este permiso es válido por treinta (30) días desde la fecha de expedición. Este permiso podrá ser renovado siempre y cuando su vencimiento no pase de sesenta (60) días. Este permiso es válido para un solo embarque.)

Recibido  09/08/02

En la ciudad de Tegucigalpa, M.D.C., en el día 09 de Agosto de 2002.

Por la oficina de REGISTRACION Desautorado en COMUNITEN
 Ciudad de: ESTADOS UNIDOS

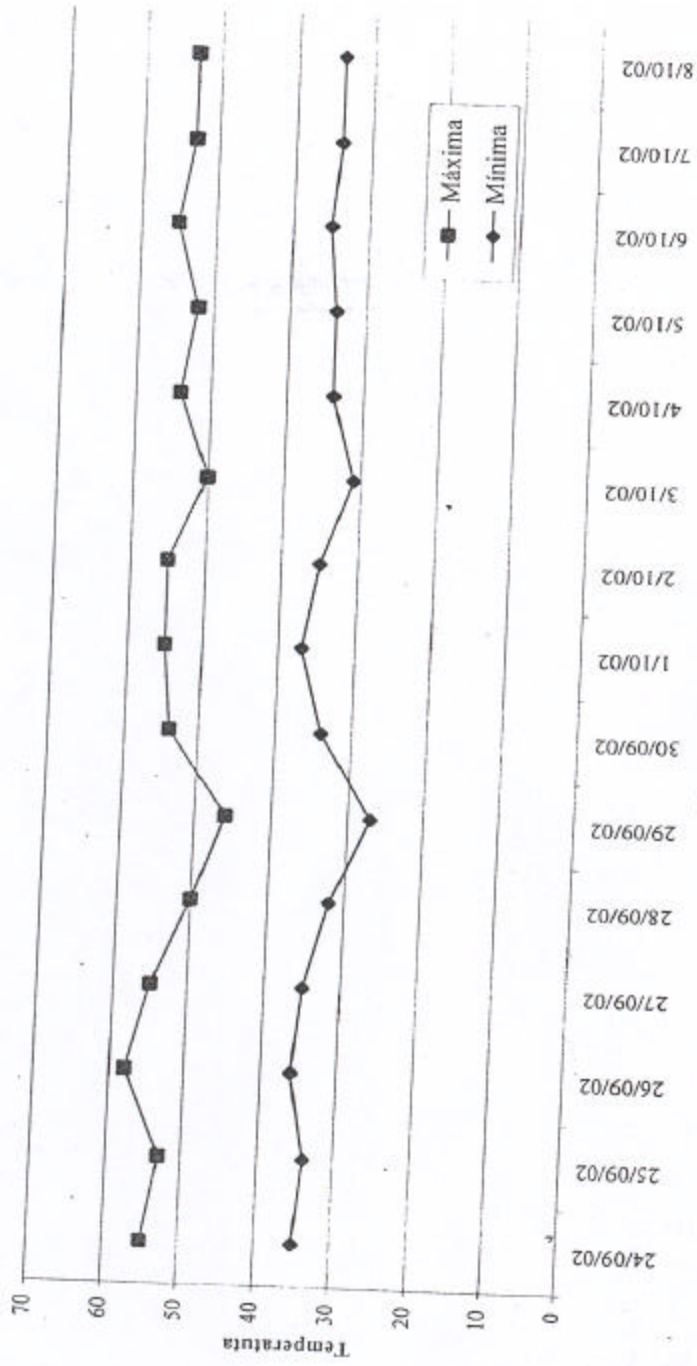
La Sub-Dirección Técnica de Sanidad Vegetal en uso de las facultades que le confiere la LEY FITOZOOSANITARIA, según Decreto No. 15774 del 4 de Noviembre de 1994, concede el permiso de IMPORTACION, solicitado. Sin perjuicio de cualquier otra disposición gubernamental que regule la importación de plantas, productos vegetales, manda que el OFICIAL DE CUARENTENA SANITARIA O FUNCIONARIO AUTORIZADO practique **INSPECCIONES** y tome las medidas para permitir la entrada al país. *Este permiso es válido por treinta (30) días para la cantidad para lo que ha sido extendido quedando sujeto a inspecciones por el Oficial de cuarentena a su llegada al país. ESTE PERMISO PODRA SER RENOVADO SIEMPRE Y CUANDO SU VENCIMIENTO NO PASE DE SESENTA (60) DIAS. Este permiso es válido para un solo embarque.*

Sub-Director Técnico de Sanidad Vegetal
EDUARDO E. SALGADO

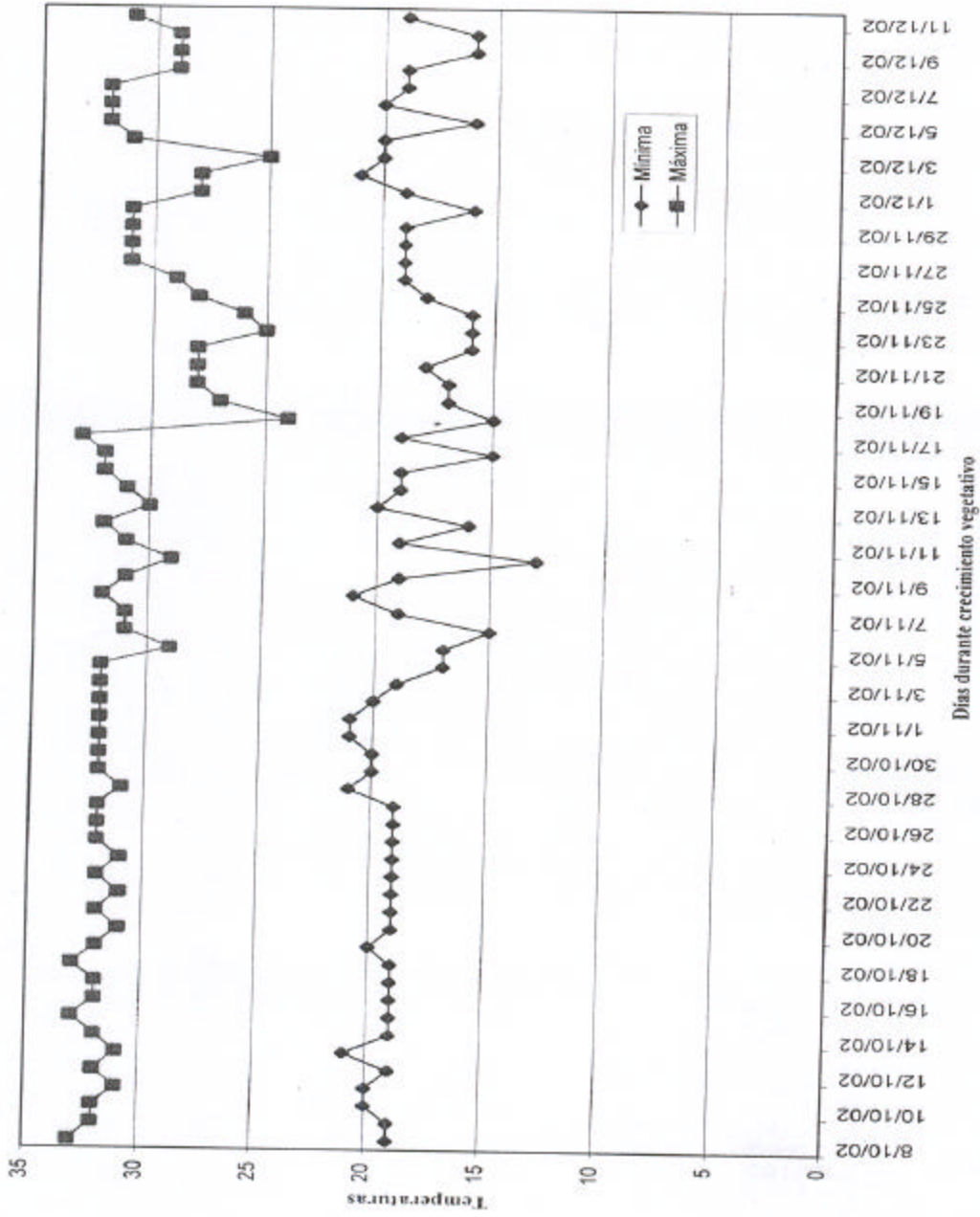
Yo, el suscrito (el Oficial de Cuarentena autorizado del Puesto de Entrada al país, Declaro que la cantidad de productos que ingresaron al país, amparados por el presente Permiso No. _____ CERTIFICADOS FITOSANITARIOS No. _____ fue extendido en _____ es como declaro a continuación:

MEDIDISTINTIVAS	DESCRIPCION BTS	CANTIDAD PRODUCTO	PAIS DE ORIGEN

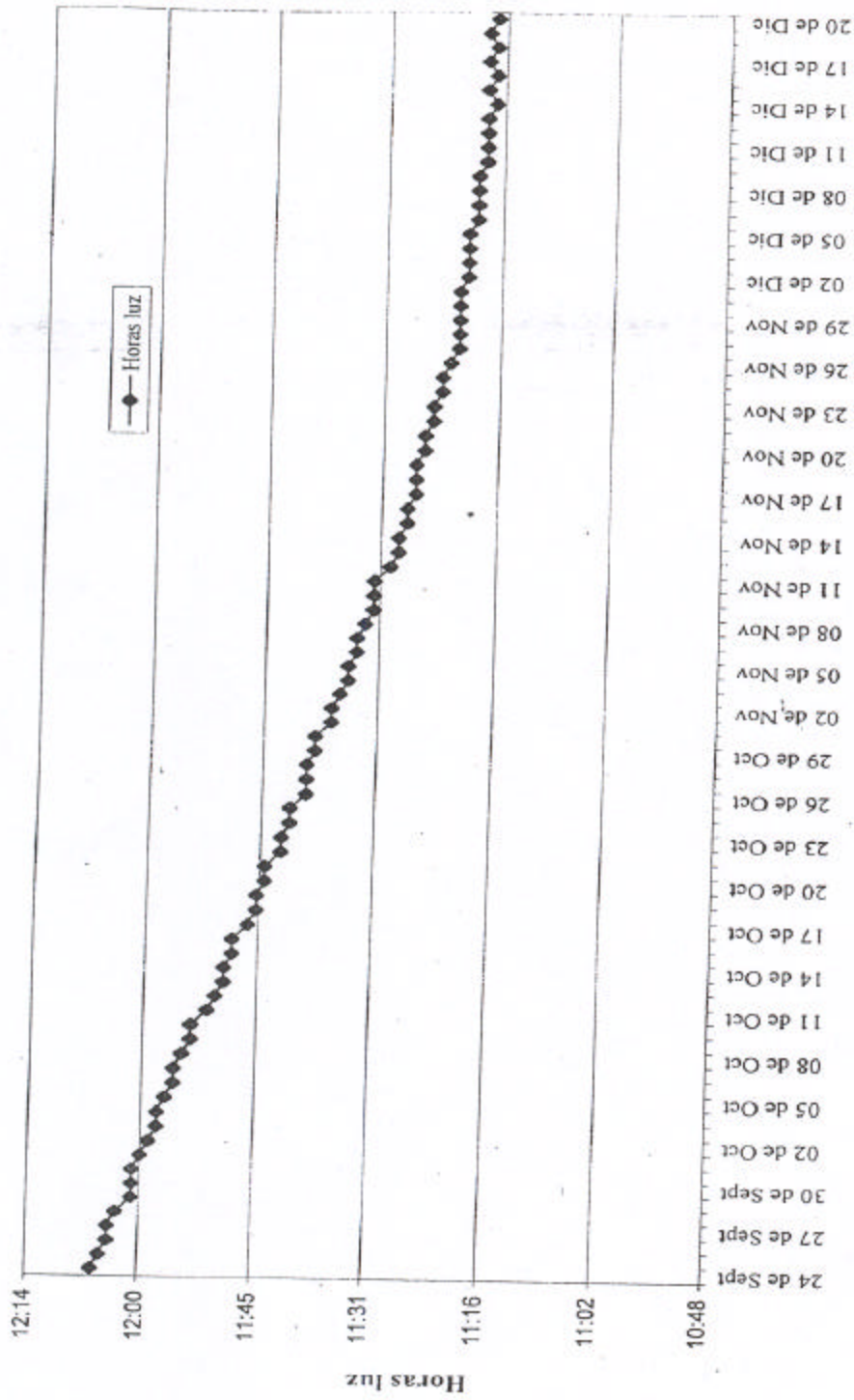
FYS



Anexo 3. Temperatura máximas y mínimas durante la etapa de enraizamiento



Anexo 4. Temperaturas Máximas y Mínimas durante la etapa vegetativa y floración



Anexo 5. Fotoperíodo durante el ensayo

Fuente: www.español.weather.com

Anexo 6. Análisis químico de nutrientes del medio de crecimiento

ZAMORANO CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA LABORATORIO DE SUELOS

Resultado de análisis del extracto de saturación en agua en medios de crecimiento
Fecha : 31 de octubre de 2002
Solicitante: Soraya Herrera

Interpretación

A= Alto
Vias A= Muy Alto
Op= Óptimo
Acep= Aceptable

pH
MLA= Medio Levemente Ácido

C.E.
PS= Poco Salino

Lab.	Muestra	C.E.		Sales Solubles		N-NO ₃		P		K		Ca		Mg	
		pH	ambios/cm	Op	Acep	Op	A	Op	B	Op	B	Op	B	Op	B
1082	Medio crisantemos	6.85	2.19	1401	53	26	123	66	12	119	140	66	100	220	100
	Rango óptimo	5.8 - 6.8	1.5-2.3	1500	80-140	8-14	180	220	100						

Categoría

Bajo

Aceptable

Óptimo

Alto y muy alto

Sales

Efecto

Indicador

La concentración de nutrientes puede ser suficiente para un crecimiento satisfactorio pero no el máximo, este rango es adecuado para plantas.

Suficiente concentración de nutrientes para producir máximos crecimiento para la mayoría de los cultivos.

Sobre-fertilización, puede causar desbalances y reducción de crecimiento.

Valores superiores superiores a 2000 ppm causa reducción de crecimiento en plantas jóvenes.

Con valores superiores a 2800 ppm se puede observar daño y reducciones de crecimiento.

Responsable:

Ing. Ardis Flores

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA
LABORATORIO DE SUELOS


Fecha: 31 de octubre de 2002

Resultado de análisis foliar de crisantemo

Solicitante: Soraya Herrera

# Lab.	Muestra	%					ppm			
		N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn
1082	Foliar Crisantemo	4.42	0.60	7.18	0.70	0.25	17	74	61	69

E

Responsable 
Ing. Hilda Flores

Anexo 8 . Determinación de costos (Lps.)**DESPUNTE**

Nº Maceteros	120
Nº Esquejes/Macetero	3
Total Esquejes	360
Nº maceteros/m ²	9

Material vegetativo	Unidades	Cantida d	Costo por macetero	Co/Total Lempiras	Co/Total Dólares	%
Ingresos						
Maceteros	und	120				
Insumos						
Esqueje (material vegetativo)	und	360.00	5.23	1,882.80	117.68	0.52
Maceteros	und	120.00	3.62	434.40	27.15	0.12
Arena	m ³	0.17	108.33	18.42	1.15	0.01
Aserrín	m ³	0.50	60.00	30.00	1.88	0.01
Compost	m ³	0.34	16.67	5.67	0.35	0.00
20-20-20	Kg	5.00	6.32	31.60	1.98	0.01
Vydate	cc	24.00	0.30	7.20	0.45	0.00
Lannate	gr	5.00	1.16	5.80	0.36	0.00
Lorsban	cc	5.00	0.20	1.00	0.06	0.00
Decis	cc	10.00	0.70	7.00	0.44	0.00
Alto	cc	3.00	0.95	2.85	0.18	0.00
Riego	m ³	5.00	6.00	30.00	1.88	0.01
	Kwatt/hor					
Electricidad	a	162.00	1.40	<u>226.80</u>	14.18	0.06
TOTAL INSUMOS				2,683.53	167.72	72.94
					0.00	
Mano de Obra					0.00	
Desinfección de medio	Horas	0.75	13.88	10.41	0.65	0.00
Preparación de medio	Horas	2.00	13.88	27.76	1.74	0.01
Enraizado	Horas	6.00	13.88	83.28	5.21	0.02
Transplante	Horas	12.00	13.88	166.56	10.41	0.05
Fertilización y Riego	Horas	16.00	13.88	222.08	13.88	0.06
Colocación de cortina	Horas	25.50	13.88	353.94	22.12	0.10
Poda con Despunte	Horas	1.50	13.88	20.82	1.30	0.57
Aplicación de plaguicida	Horas	1.50	13.88	<u>20.82</u>	1.30	0.01
TOTAL MANO DE OBRA				905.67	56.60	24.62
COSTOS USO						
INVERNADERO				62.00	3.88	1.69
					0.00	
COSTOS TOTALES				3,651.20	228.20	
L./MACETERO				30.43	1.90	
L./m²				486.83	30.43	100.00

¹ Tipo de cambio 1 dólar - 16 Lempiras

2

Anexo 9 . Determinación de costos (Lps.)**DESBROTE**

Nº Maceteros	120
Nº Esquejes/Macetero	3
Total Esquejes	360
Nº maceteros/m ²	9

Material vegetativo	Unidades	Cantidad	Costo			
			por macetero	Co/Total en Lempiras	Co/Total en Dólares	(%)
Ingresos						
Maceteros	und	120				
Insumos						
Esqueje (material vegetativo)	und	360.00	5.23	1,882.80	117.68	0.51
Maceteros	und	120.00	3.62	434.40	27.15	0.12
Arena	m ³	0.17	108.33	18.42	1.15	0.01
Aserrín	m ³	0.50	60.00	30.00	1.88	0.01
Compost	m ³	0.34	16.67	5.67	0.35	0.00
20-20-20	Kg	5.00	6.32	31.60	1.98	0.01
Vydate	cc	24.00	0.30	7.20	0.45	0.00
Lannate	gr	5.00	1.16	5.80	0.36	0.00
Lorsban	cc	5.00	0.20	1.00	0.06	0.00
Decis	cc	10.00	0.70	7.00	0.44	0.00
Alto	cc	3.00	0.95	2.85	0.18	0.00
Riego	m ³	5.00	6.00	30.00	1.88	0.01
	Kwatt/hor					
Electricidad	a	162.00	1.40	<u>226.80</u>	14.18	0.06
TOTAL INSUMOS				2,683.53	167.72	72.94
Mano de Obra						
Desinfección de medio	Horas	0.75	13.88	10.41	0.65	0.00
Preparación de medio	Horas	2.00	13.88	27.76	1.74	0.01
Enraizado	Horas	6.00	13.88	83.28	5.21	0.02
Transplante	Horas	12.00	13.88	166.56	10.41	0.05
Fertilización y Riego	Horas	16.00	13.88	222.08	13.88	0.06
Colocación de cortina	Horas	25.50	13.88	353.94	22.12	0.10
Poda con Desbrote	Horas	3.50	13.88	48.58	3.04	1.32
Aplicación de plaguicidas	Horas	1.50	13.88	<u>20.82</u>	1.30	0.01
TOTAL MANO DE OBRA				933.43	58.34	25.37
COSTOS USO INVERNADERO				62.00	3.88	1.69
COSTOS TOTALES				3,678.96	229.94	
L./MACETERO				30.66	1.92	
L./m²				490.53	30.66	100.00

²Tipo de cambio 1 dólar - 16 Lempiras

Anexo 10. Rentabilidad con diferentes precios de venta

Rentabilidad (%)		
Precio (Lps)	Desbrote	Despunte
30	-2.15	-1.40
35	14.16	15.03
40	30.47	31.46
45	46.78	47.90
50	63.09	64.30