

**Evaluación de tres variedades de Crisantemo en macetero
(*Dendratherma* × *grandiflorum* Kitamura) bajo macrotúnel e invernadero
en Zamorano, Honduras**

César Antonio Ruiz Ruiz

Honduras
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria
Diciembre, 2003

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

**Evaluación de tres variedades de Crisantemo en macetero
(*Dendratherma* × *grandiflorum* Kitamura) bajo macrotúnel e invernadero
en Zamorano, Honduras**

Proyecto especial presentado como requisito parcial
para optar al título de Ingeniero Agrónomo
en el Grado Académico de Licenciatura
presentado por

César Antonio Ruiz Ruiz

Honduras
Diciembre, 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 del autor

César Antonio Ruiz Ruiz

Honduras
Diciembre, 2003

**Evaluación de tres variedades de Crisantemo en macetero
(*Dendratherma* × *grandiflorum* Kitamura) bajo macrotúnel e invernadero
en Zamorano, Honduras**

Presentado por:

César Antonio Ruiz Ruiz

Aprobada:

Cinthya Martínez, Ing. Agr.
Asesor principal

Alfredo Rueda, Ph. D.
Coordinador del Área Temática

Gloria Arévalo de Gauggel,
Agrologo. M. Sc.
Asesor

Jorge Iván Restrepo, M.B.A.
Coordinador de la Carrera de
Ciencia y Producción Agropecuaria

Yanire Melgar, Agr.
Asesor

Antonio Flores, Ph. D.
Decano Académico

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA

A Dios.

A mis padres.

A mis abuelos y hermanos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y la Virgen por haberme iluminado y conducido por buen camino durante mi carrera y darme la fortaleza necesaria para terminar mis estudios.

A mis padres por ser mi ejemplo e inspiración y haber estado a mi lado en todo momento.

A mis abuelos y hermanos por su apoyo incondicional.

A la Ing. Cinthya Martínez por toda su colaboración, paciencia, confianza y consejos oportunos durante la realización de este trabajo.

A mis asesores, Gloria de Gauggel y Yanire Melgar así como al Ing. Miselem por su guía, tolerancia, comprensión y paciencia.

A Jennifer, por ser la inspiración, el apoyo y las nuevas fuerzas.

A mis amigos del alma: Rubén, Damián, Erick, Manuel, César, Joel, Oscar, Luis, Jenny, Loretta, Celia, y Kamil por su apoyo, consejos, buenos momentos y sobre todos por haber alegrado mi vida en Zamorano.

A Moy, Tico y Joche por su amistad y ayuda en el trabajo de campo.

A mis compañeros de cuarto Julio e Iván por sus regaños y consejos pero sobre todos por su valiosa amistad.

RESUMEN

Ruiz Ruiz, C. A. 2003. Evaluación de tres variedades de Crisantemo en macetero (*Dendrathera* × *grandiflorum* Kitamura) bajo macrotúnel e invernadero en Zamorano, Honduras. Proyecto especial del Programa de Ingeniero Agrónomo. Zamorano. Honduras.

El crisantemo es una de las especies ornamentales más cultivadas en el mundo. Es comercializado como flor de corte y ornamental en macetero durante la mayor parte del año. El crisantemo es un cultivo que depende de factores ambientales como: temperatura, luz y humedad relativa, que tienen un efecto marcado sobre el cultivo. Las prácticas de fertilización y riego adecuadas ayudan a determinar la calidad del producto. El objetivo del estudio fue determinar la respuesta a dos sistemas de producción (macrotúnel e invernadero) en tres variedades de crisantemo (Amber Pomona, Auburn y Presidio) y comparar los costos de producción de los dos sistemas. El material vegetal fue enraizado en invernadero y se transplantó a maceteros con medio compuesto por aserrín, compost y arena en proporción de 3:2:1, respectivamente. Se colocaron cuatro esquejes por macetero. Los sistemas utilizados fueron: Invernadero con 25.4 °C de temperatura promedio, se fertilizó con triple veinte a una dosis de 69 ppm y nitrato de potasio con una dosis de 49 ppm en solución a razón de 300 mL por macetero. Se empleó la técnica de fertirriego manual. El macrotúnel tenía 23.1 °C de temperatura promedio, se fertilizó con triple veinte a una dosis de 118 ppm en una solución aplicado con proporcionador. Los mejores resultados se obtuvieron en la producción en macrotúnel, pues las variedades evaluadas mostraron menos días a floración, mayor cantidad de flores y mayor altura. La tendencia de las variedades en las variables evaluadas fue la misma en los dos sistemas. Los costos de producción del invernadero fueron mayores a los del macrotúnel, debido a una mayor utilización de mano de obra.

Palabras clave: Fertilización, floración, invernadero, macrotúnel.

Abelino Pitty, Ph. D.

CONTENIDO

	Pag.
Portadilla.....	I
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Contenido.....	vii
Índice de cuadros.....	viii
Índice de anexos.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
DÍAS A FLORACIÓN.....	5
Producción en Invernadero de Vidrio.....	5
Producción en Macrotúnel.....	5
NÚMERO DE FLORES.....	6
Producción en Invernadero de Vidrio.....	6
Producción en Macrotúnel.....	6
ALTURA DE LA PLANTA.....	7
Producción en Invernadero de Vidrio.....	7
Producción en Macrotúnel.....	7
ANÁLISIS ECONÓMICO.....	9
CONCLUSIONES.....	10
RECOMENDACIONES.....	11
BIBLIOGRAFÍA.....	12
ANEXOS.....	13

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro.

	Pag.
1. Características de tres variedades de crisantemo.....	3
2. Días a floración de tres variedades de crisantemo bajo sistema de producción en invernadero.....	5
3. Días a floración de tres variedades de crisantemo bajo sistema de producción en macrotúnel.....	6
4. Número de flores de tres variedades de crisantemo bajo sistema de producción en invernadero.....	6
5. Número de flores de tres variedades de crisantemo bajo sistema de producción en Macrotúnel.....	7
6. Altura de tres variedades de crisantemo bajo sistema de producción en invernadero.....	7
7. Altura de tres variedades de crisantemo bajo sistema de producción en macrotúnel.....	8
8. Variación en las variables en tres variedades de crisantemo en dos sistemas de producción.....	8
9. Costos de producción de treinta maceteros en Invernadero de vidrio y macrotunel.....	9
10. Rentabilidad de los dos sistemas de producción	9

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

	Pag.
1. Costos de producción.....	13
2. Análisis de suelo.....	14
3. Fertilización recomendada por el laboratorio de suelos de Zamorano para el cultivo de crisantemo.....	15

INTRODUCCIÓN

El crisantemo, como explica Agroinformación (2000), es una de las especies ornamentales más cultivadas en todo el mundo y actualmente se comercializa casi todo el año como flor de corte y como ornamental en macetero. Los cultivares multiflora bajo el sistema de producción programada han sido los que han logrado un gran incremento en los últimos años.

El crisantemo es muy exigente en nutrientes, especialmente en nitrógeno y potasio. Durante los dos primeros meses de crecimiento es muy importante mantener niveles altos de nitrógeno y otros nutrientes para obtener flores y plantas de calidad, ya que si durante este período se produce una deficiencia moderada de este nutriente, no se logrará recuperar la calidad de la flor que se haya perdido, incluso con aplicaciones posteriores de nitrógeno. Además, durante los primeros 80 días las plantas crecen rápidamente y hay grandes requerimientos de nitrógeno, los sistemas radiculares no están expandidos por todo el suelo y la eficiencia en la recuperación de nitrógeno es baja. Sin embargo, la eficiencia aumenta con el tiempo y durante los últimos 20 días solamente la inflorescencia crece rápidamente y los nutrientes minerales se transportan desde las hojas (AbcAGRO, 2001).

Para Laird (1968), la decisión más importante que los agricultores necesitan tomar desde el punto de vista económico, al usar abonos químicos, se basa en seleccionar las prácticas de fertilización más adecuadas. Si esta práctica incluye una dosis mayor que la óptima, el agricultor no logra obtener la máxima ganancia; si por el contrario, se aplica una cantidad menor a la óptima, no logrará aumentar sus ingresos debido a la baja producción.

La determinación de las dosis óptimas de fertilización es una de las funciones más importantes de la actividad agrícola aplicada. Es particularmente difícil determinar cuales son dichas dosis óptimas de fertilización para las diversas condiciones específicas de productividad que existen en el campo, debido a que la respuesta del cultivo a los fertilizantes depende de la índole de éste, de las características del suelo, del clima del lugar y de las prácticas de manejo empleadas en el cultivo de que se trate (Laird, 1968).

Para Alpi (1991) la determinación del nivel térmico óptimo para el cultivo, es una situación bastante compleja en lo que se refiere a la fisiología de la planta, pues ejerce mucha influencia tanto en el crecimiento como en el metabolismo de la planta y no existe en esta tejido o proceso fisiológico que no este influenciado.

En Zamorano el cultivo de crisantemo en macetero está a cargo de la Zamoempresa de Cultivos Intensivos (ZECI). El plan de manejo actual no cuenta con un estudio de su respuesta en el cultivo ni con un estudio económico que muestre su rentabilidad. Cadahia (2000) recomienda una fertilización basada en 0,6 g de 20-20-20 y 0.436 g de nitrato de potasio por macetero con un día de por medio.

La temperatura nocturna del invernadero deberá situarse entre 15 y 18°C mientras que la máxima no debe superar los 35°C.

Este estudio comparó dos sistemas de producción de tres variedades de crisantemo (Amber Pomona, Auburn y Presidio) bajo condiciones ambientales diferentes y programas de fertilización diferentes que permitió determinar el mejor programa que optimiza la producción y los recursos.

El objetivo general del estudio fue evaluar el efecto de los dos sistemas de producción (macrotúnel e invernadero) en la planta de crisantemo y comparar los costos de producción de los tratamientos. Entre los objetivos específicos se buscó determinar si el efecto de los dos sistemas de producción de crisantemo tiene alguna diferencia en las variedades evaluadas. Determinar el efecto de los sistemas de producción en la cantidad de las flores por macetero así como su altura en las tres variedades y analizar el costo beneficio de la utilización de los diferentes sistemas de producción de crisantemo en macetero en Zamorano.

El estudio se derivó de una evaluación de tres programas de fertilización en las tres variedades ya mencionadas pero el desarrollo de una pudrición radicular no permitió terminar con este estudio pues eliminó totalmente dos tratamientos sobreviviendo solamente uno de ellos que fue utilizado en esta prueba. El otro sistema comercial con el que se comparó contempla la fertilización comercial de la ZECI.

El desarrollo de la enfermedad fungosa en la raíz se facilitó por un exceso de riego acompañado de altas temperaturas. Las raíces requieren oxígeno no sólo para la transpiración y absorción sino también para mantener los mecanismos de defensa contra los patógenos, y su deficiencia resulta en clorosis (amarillamiento), marchites y muerte regresiva. Las raíces carentes de oxígeno son más propensas a una gran variedad de patógenos como *Pythium* y *Fusarium* estos últimos son los organismos sospechosos que fueron aislados en laboratorio y de los cuales se están haciendo estudios para determinar su procedencia y poder hacer un plan de manejo de dichas enfermedades.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en el invernadero de vidrio tipo A y en el macrotúnel, en la Unidad de Ornamentales de la Zamoempresa de Cultivos Intensivos, latitud 14° norte y 87° oeste, a 800 msnm. Con una temperatura promedio anual de 24° C y una precipitación promedio anual de 1100 mm. Se realizó el ensayo en los meses de julio, agosto y septiembre.

El material vegetal se extrajo de la plantación madre en forma de esqueje, las plantas madres están bajo condiciones de día largo para inhibir la formación de botón floral, para lograr esto se interrumpe las horas de oscuridad con iluminación artificial. Se utilizaron las variedades Amber Pomona, Auburn y Presidio.

Cuadro 1. Características de tres variedades de crisantemo.

Variedad	Color	Semanas a floración
Amber Pomona	Anaranjado	9
Auburn	Anaranjado	8
Presidio	Rosado	8

Para los sistemas de producción, la siembra se realizó en las mismas condiciones, todos los esquejes estuvieron 14 días en el enraizador en un medio compuesto de grava y arena a una distancia de 2.5 cm entre planta y 6 cm entre hilera a una profundidad de 1.5 cm; Se utilizó riego por nebulización cada 6 minutos por 20 segundos, el mismo que se mantuvo de 7:00 am a 4:00 pm.

Dos semanas después de la siembra se transplantó en maceteros de 6 × 6 pulgadas, se utilizó un sustrato elaborado con base de aserrín, compost, y arena, en una proporción de 3:2:1 respectivamente; el medio fue pasteurizado a una temperatura de 80°C durante hora y media aproximadamente. Se colocaron cuatro esquejes por macetero y se realizaron riegos con un día de por medio y nebulizaciones entre éstos durante los primeros ocho días.

En condiciones de macrotúnel se presentó una temperatura promedio de 23.1° C en la fecha que se llevo a cabo el ensayo. Se contaba con una protección con sarán de un 30%. Se aplicó una fertilización a 118 ppm. de triple veinte por macetero, éste fue aplicado con la técnica de fertirriego utilizando un proporcionador con un día de por medio.

El invernadero de vidrio presentó una temperatura promedio de 25.6° C en los meses de julio, agosto y septiembre. Está cubierto con una película de cal para reducir la radiación solar. Se aplica una solución con propuesta por Cadahia (2000) que contiene 37 ppm de

NO₃, 26.8 ppm de NH₄, 69.8 ppm de nitrógeno ureico, 124 ppm de P₂O₅, 282 ppm K₂O, 80 ppm de Ca, 60 ppm de S y 16 ppm de Mg aplicada con un día de por medio

Las fertilizaciones se iniciaron una semana después del trasplante y quince días después del trasplante se realizó el pinchado, que consistió en despuntar la planta para que la floración sea tipo spray, es decir, que la planta perdiese su dominancia apical y se ramificara logrando un mayor número de flores. Las variables evaluadas fueron:

1. Días a floración: se tomó desde el día del trasplante al día en que se abrió el 50 % de las flores.
2. Número de flores por macetero: se contó todos los botones florales y flores hasta el día de su comercialización.
3. Altura de la planta: se midió desde la base del tallo hasta la altura promedio de los tallos.
4. Costos de producción: se comparó los gastos en que se incurrió en cada sistema de producción.

Los datos se analizaron de forma independiente, por medio de general linear model (GLM) y separación de medias utilizando SNK con α 0.05, haciendo uso del programa "Statistical Analysis System" SAS[®] (2000).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

DÍAS A FLORACIÓN

Este es uno de los factores de mayor importancia en la producción de crisantemo pues si aumenta, se reducen los ciclos de producción que se podrían tener al año. Los datos de los experimentos de Larsen (1999) demostraron cómo es grande la variación en respuesta de la temperatura entre los diversos cultivares de crisantemo, esto se hace notar en las diferencias que existieron.

Producción en invernadero de vidrio

Se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$), donde la variedad Presidio fue la que menos días a floración presentó, mientras que la variedad Auburn registró menos días a floración que la variedad Amber Pomona (Cuadro 2). Se puede observar que el efecto de temperatura y fertilización provocó un retraso de dos semanas en dos de las variedades y de alrededor de una semana en la variedad Presidio en comparación al sistema de producción en macrotúnel.

Cuadro 2. Días a floración de tres variedades de crisantemo bajo sistema de producción en invernadero.

Variedad	Media
Amber Pomona	74 a*
Auburn	72 b
Presidio	55 c

* Valores con letras iguales no son significativamente diferentes bajo la prueba SNK ($P < 0.05$)

Producción en macrotúnel

Se obtuvo el mismo comportamiento que en el caso anterior, se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$), donde la variedad Presidio fue la que menos días a floración presentó, mientras que la variedad Auburn registró menos días a floración que la variedad Amber Pomona (Cuadro 3). Se puede observar que las variedades en general mostraron menos días a floración que con el sistema de producción en Invernadero.

Cuadro 3. Días a floración de tres variedades de crisantemo bajo sistema de producción en macrotúnel.

Variedad	Media
Amber Pomona	58 a*
Auburn	57 b
Presidio	48 c

* Valores con letras iguales no son significativamente diferentes bajo la prueba SNK ($P < 0.05$)

El retraso que existió en el sistema de producción en Invernadero se puede atribuir a un efecto de la temperatura en combinación con la fertilización reducida, pues Freire (1998) detectó que alta temperatura diurna que se presentó durante el periodo de tiempo de cultivo provocó lo que se conoce como “Heat delay” o retraso por calor, por lo que la floración se retrasó dos semanas en su estudio, este efecto se pudo presentar en el sistema de producción en Invernadero de vidrio dado que la temperatura promedio fue 25.6°C alcanzando una temperatura máxima de 38°C en algunos días, mientras que la del sistema en macrotúnel fue de 23.1°C .

NÚMERO DE FLORES

Este es un factor importante en la producción de crisantemo; el número de flores puede llegar a determinar la aceptación del producto en el mercado, por lo que se desea un mayor desarrollo de flores por planta.

Producción en invernadero de vidrio

Se encontraron diferencias significativas entre variedades ($P < 0.05$), para esta variable, encontramos que la variedad Amber Pomona presentó el mayor número de flores, seguido de Presidio y Auburn, la última mostró la menor cantidad de flores (Cuadro 4).

Cuadro 4. Número de flores de tres variedades de crisantemo bajo sistema de producción en invernadero.

Variedad	Media
Amber Pomona	87.2 a*
Presidio	81.8 b
Auburn	68.2 c

* Valores con letras iguales no son significativamente diferentes bajo la prueba SNK ($P < 0.05$)

Producción en Macrotúnel

Se encontraron diferencias significativas entre variedades ($P < 0.05$), para esta variable, se notó que la variedad Amber Pomona presentó el mayor número de flores, seguido de Presidio y Auburn que no mostraron diferencia significativa entre ellas (Cuadro 5), los resultados obtenidos en este sistema fueron superiores al anterior, sin embargo en este no

se encontraron diferencias significativas entre las variedades Presidio y Auburn. Un estudio realizado en México por Bugarin (1998) demostró que aumentando las cantidades de nitrógeno se pueden obtener mayor número de inflorescencias así como un aumento en la altura, peso seco y fresco de la biomasa aérea.

Cuadro 5. Número de flores de tres variedades de crisantemo bajo sistema de producción en Macrotúnel.

Variedad	Media
Amber Pomona	103.1 a*
Presidio	91.7 b
Auburn	83.2 b

* Valores con letras iguales no son significativamente diferentes bajo la prueba SNK (P<0.05)

ALTURA DE LA PLANTA

Es importante evaluar la altura de las variedades pues esta debe ser proporcional al macetero en que se produce, en general se debe manejar una proporción de 1:1.5 a 1:2, la planta no debe sobrepasar esta altura pues pierde estética.

Producción en invernadero de vidrio

Se encontró diferencia significativa entre variedades de (P<0.05), la variedad Presidio fue la que mostró mayor altura de las tres, seguida de la variedad Auburn y por último la variedad Amber Pomona (Cuadro 6).

Cuadro 6. Altura de tres variedades de crisantemo bajo sistema de producción en invernadero.

Variedad	Media	Relación macetero/planta
Presidio	30 a*	1:2
Auburn	26.9 b	1:1.8
Amber Pomona	25.8 c	1:1.7

* Valores con letras iguales no son significativamente diferentes bajo la prueba SNK (P<0.05)

Producción en macrotúnel

Se encontró diferencia significativa entre variedades de (P<0.05), la variedad Presidio fue la que mostró mayor altura de las tres, seguida de Auburn que obtuvo mayor altura que la variedad Amber Pomona. En este sistema se alcanzaron plantas más altas en todas las variedades comparando con el sistema de producción en Invernadero de vidrio con fertilización baja. En la investigación de Chamorro (2002) se encontró que la variedad Presidio fue la que mayor altura alcanzó seguida de Auburn. Se puede observar además que entre la producción en macrotúnel y la de invernadero existió diferencia de alturas en

las mismas variedades, sin embargo, la diferencia entre variedades se mantuvo igual en los dos sistemas.

Cuadro 7. Altura de tres variedades de crisantemo bajo sistema de producción en macrotúnel.

Variedad	Media*	Relación macetero/planta
Presidio	32.7 a	1:2.1
Auburn	29.7 b	1:9
Amber Pomona	27.9 c	1:8

* Valores con letras iguales no son significativamente diferentes bajo la prueba SNK (P<0.05)

En el Cuadro 8 se compararan los resultados de las variables del macrotúnel y el invernadero. Así mismo se determinó el porcentaje de variación entre los dos sistemas de producción.

Cuadro 8. Variación en las variables en tres variedades de crisantemo en dos sistemas de producción.

Variable	Variedad	Macrotúnel	Invernadero	Incremento %
Días a floración	Amber Pomona	58 a*	74 a*	27
	Auburn	57 b	72 b	26
	Presidio	48 c	55 c	14
Número de flores	Amber Pomona	103 a	87 a	18
	Presidio	92 b	82 b	12
	Auburn	83 b	68 c	22
Altura de planta	Presidio	32.7 a	30 a	9
	Auburn	29.7 b	26.9 b	10
	Amber Pomona	27.9 c	25.8 c	8

* Valores con letras iguales no son significativamente diferentes bajo la prueba SNK (P<0.05), las variables fueron evaluadas individualmente.

Se puede observar que la producción de crisantemo en macrotúnel da mejores resultados en todas las variables evaluadas en porcentaje, este efecto no se puede atribuir a un factor en especial, dado que la temperatura, la luminosidad, fertilización, ventilación, entre otros son factores que influyen notablemente en el cultivo de crisantemo, por lo que concluimos que el conjunto de estos fueron los que lograron un mejor desarrollo en la producción en macrotúnel.

La variedad Presidio muestra los mejores resultados en altura de planta y tiene menos días a floración y el número de flores fue el segundo mejor resultado en los dos sistemas de producción.

Amber Pomona es la variedad con menor altura y más días a floración, sin embargo en número de flores fue el más alto de las tres variedades en los dos sistemas.

Auburn presento el menor número de flores pero fue la segunda variedad con menos días a floración y la segunda variedad con mayor altura de las tres variedades evaluadas en los dos sistemas.

ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico se llevó a cabo comparando la rentabilidad de los dos sistemas de producción las variaciones mas altas se dieron en el costo de las fertilizaciones y de la mano de obra en los demás insumos no existió diferencia.

Cuadro 9. Costos de producción de treinta maceteros en invernadero de vidrio y macrotúnel.

Insumo	Invernadero precio en L.	Macrotúnel precio en L.
Equipos y maquinaria	140.85	140.85
Fertilizantes	6.25	21.54
Sustrato	13.49	13.49
Plaguicidas	64.08	64.08
Material vegetativo	45.00	45.00
Mano de obra	199.13	158.63
Total	577.39	552.18

Para la rentabilidad de los dos sistemas de producción utilizamos el precio de transferencia de la ZECI. que es de L. 30.00.

Cuadro 10. Rentabilidad de los dos sistemas de producción

Sistema de producción	Rentabilidad %
Invernadero de vidrio	56
Macrotúnel	63

La rentabilidad es más alta en macrotúnel porque a pesar de tener mayores costos de fertilización, se utiliza menos mano de obra que en el sistema en invernadero, además la calidad del crisantemo es más alta en el macrotúnel.

CONCLUSIONES

El sistema de producción en macrotúnel presentó buenos resultados, se obtuvieron plantas más altas siempre dentro del rango aceptado, el número de flores se incrementó y los días a floración fueron menores.

El sistema de producción en macrotúnel brindó mejores condiciones de temperatura, fertilización, luz, entre otros, comparado con invernadero y esto benefició el desarrollo del cultivo de crisantemo.

El sistema de producción en invernadero reportó menor costo de fertilización pero el gasto en mano de obra fue mayor por la duración de las plantas en el invernadero debido al retraso de dos semanas.

Con el sistema de producción en macrotúnel el ciclo de producción fue más corto en esta temporada del año, lo que representa mayores ingresos si mantiene esa tendencia.

La variedad Presidio fue la que mejor respuesta mostró en los dos sistemas de producción, dio la mayor altura dentro del rango aceptable que es 1:2 en relación con el macetero y la que menos días a floración obtuvo.

La variedad Auburn fue la que menor número de flores mostró en los dos sistemas, fue la segunda variedad más alta, así como la segunda variedad con menos días a floración. La respuesta del cultivo fue buena en relación a la variedad.

Amber Pomona fue la variedad con más días a floración y menor altura de todas las variedades evaluadas, sin embargo fue la que mejor promedio de flores obtuvo en los dos sistemas evaluados. La respuesta del cultivo fue buena en relación a la variedad.

RECOMENDACIONES

Con base en el planteamiento inicial de tema de tesis y los resultados obtenidos en este estudio se recomienda hacer de nuevo la investigación sobre la dosis de fertilización que conlleva el macrotúnel y no el invernadero como se trató de hacer.

Evaluar frecuencias de riego en el cultivo de crisantemo con el fin de no arriesgar el cultivo, dado que éste presenta susceptibilidad a pudrición de la raíz por exceso de agua, lo cual propicia las condiciones ideales para el desarrollo de enfermedades fungosas como *Pythium* y *Fusarium*.

No utilizar estructuras que presenten temperaturas mayores a 35° C en el día, para la producción del cultivo pues éstas presentan temperaturas que pueden afectar el cultivo.

Revisar detenidamente las condiciones actuales que presenta el invernadero de vidrio tipo A, ya que la pared trasera constituye un obstáculo para la entrada de luz en las mañanas y modifica las condiciones de humedad relativa en un sector del invernadero, que conlleva a diferenciales de humedad del suelo en los maceteros ubicados en su cercanía.

BIBLIOGRAFÍA

AbcAgro. 2000. Crisantemo. Cultivo de crisantemo. Consultado 23 de julio de 2003. Disponible en: <http://www.abcagro.com/flores/flores/crisantemo3.asp#5.5.%20NUTRICIÓN>

Agroinformación. 2001. CRISANTEMOS. Cultivo del crisantemo, híbridos comerciales de crisantemo. Consultado 20 de septiembre de 2003. Disponible en: <http://www.infoagro.com/flores/flores/crisantemo.htm>

ALPI, A. 1991. Cultivo en invernadero. Multi-Prensa. Madrid, España. 350 p.

Bugarin, R. 1998. Amonio y concentración iónica total de la solución nutritiva en crisantemo. I. Crecimiento y floración. Consultado 10 de septiembre de 2003. Disponible en <http://www.chapingo.mx/terra/contenido/16/2/art113-124.pdf>

CADAHIA, C. 2000. Fertirrigación. Cultivos hortícolas y ornamentales. Edición Multi-Prensa. Madrid, España. 490 p.

Chamorro C., J. 2002. Evaluación de nueve variedades de Crisantemo (*Dendratherma x grandiflorum* Kitamura) en Zamorano Tesis Ing. Agro. Zamorano. Tegucigalpa, Honduras. 27 p.

Freire C., E. 1998. Efecto de B-nine (Daminozide) sobre la altura de plantas en crisantemo (*Dendratherma x grandiflorun* Kitamura) en El Zamorano. Tesis Ing. Agro. Zamorano. Tegucigalpa, Honduras. 58 p.

LAIRD, R. 1968. Análisis combinado de resultados de experimentos con fertilizante y obtención de una ecuación general que permite estimar recomendaciones específicas para prácticas de fertilización. INIA. Tegucigalpa, Honduras. 59 p.

Larsen, A. 1999. Modelling flower development in greenhouse chrysantemun cultivar in relation to temperatura and respounse group. Scientia Horticulture 80 (3): 73-89.

ANEXOS

Anexo 1. Costos totales de producción del cultivo de crisantemo en Zamorano.

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	TOTAL/60mac
Equipos y maquinaria				
Pasteurizador	1.5	hora		
Luz	45	hora	1.50	67.50
Riego	15.7	m3	6.00	94.20
Total				161.70
Insumos				
Ferlizantes				
20-20-20	2.5	lb	10.77	26.93
13.5-0-45	0.322	lb	4.35	1.40
Total				28.33
Sustrato				
Compost	0.17	m3	16.67	2.83
Aserrín	0.25	m3	60.00	15.00
Arena	0.09	m3	108.33	9.75
Total				27.58
Plaguicidas				
Vertimec	50	cc	2.05	102.50
Benlate	45	g	0.57	25.65
Total				128.15
Maceteros				
Maceteros	60	unidad	3.62	217.20
Material vegetativo				
Esquejes Amber Pomona	20	unidad	1.50	30.00
Esquejes Auburn	20	unidad	1.50	30.00
Esquejes Precidio	20	unidad	1.50	30.00
Total				90.00
Mano de obra				
Preparación de medio	2	horas	13.50	27.00
Corte de esquejes	2	horas	13.50	27.00
Transplante	1.5	horas	13.50	20.25
Fertilización	14	horas	13.50	189.00
Pinchado	2	horas	13.50	27.00
Controles fitosanitarios	1.0	horas	13.50	13.50
Limpieza	1	horas	13.50	13.50
Total				L. 317.25
				L. 970.21
Tasa de cambio		L. 18		\$ 55.44

Anexo 3. Fertilización recomendada por el laboratorio de suelos de Zamorano para el cultivo de crisantemo.

Elemento	mg/planta/ciclo
N	480
N-NO3	141
N-NH4	43
Urea	295
P2O5	432
K2O	432
Ca	---
S	---
Mg	---
Fe	0.756
Mn	0.324
Cu	0.054
Zn	0.108
B	0.216
Mo	0.011