

**Efecto de B-nine (*Daminozide*) sobre
la altura de plantas en crisantemos
(*Dendratherma x grandiflorun* Kitamura)
en El Zamorano**

Edgar Francisco Freire Cervera

ZAMORANO
Departamento de Horticultura

Agosto, 1998

**Efecto de B-nine (*Daminozide*) sobre la
altura de plantas en crisantemos
(*Dendrathera x grandiflorun* Kitamura)
en El Zamorano**

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

presentado por

Edgar Francisco Freire Cervera

Zamorano-Honduras

Agosto, 1998

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.

Edgar Freire C.

Zamorano-Honduras
Agosto, 1998

Efecto de B-nine (*Daminozide*) en la altura de plantas en crisantemos
(Dendrathera x grandiflorum Kitamura) en El Zamorano

presentado por

Edgar Freire C.

Aprobada:

César Zepeda, M.Sc.
Asesor principal

Alfredo Montes, Ph. D.
Jefe Dpto. de Horticultura

Dinie de Rueda, M.Sc.
Asesor

Antonio Flores, Ph. D.
Decano Académico

Roque Barrientos, M.A.E.
Asesor

Keith L. Andrews, Ph.D.
Director

Odilio Duarte, Ph. D.
Coordinador PIA

DEDICATORIA

A mis Padres Juan y Ritha por darme la oportunidad y apoyarme para regresar al Zamorano.

A mis hermanos Jorge, Byron y Danilo.

A Marisol.

A mi familia.

A la Escuela por haberme formado.

A mi Patria.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a la Virgen Maria por darme fuerzas por seguir en el camino.

A mis padres por apoyarme en todo momento.

Al Ing. César Zepeda por su apoyo y consejos durante todo este año.

A la Ing. Dinie de Rueda y al Ing. Roque Barrientos por su gran ayuda en la realización de este trabajo.

La Dr. Alfredo Montes , al Dr. Odilio Duarte y a todo el Departamento de Horticultura por el apoyo brindado.

A la Ing. Liana de Alvarez, al Ing. Fernando Fuentes y a todo el personal de la Sección de propagación de plantas por haberme brindado su colaboración.

A mis amigos Luis Arriaza, Carlos Arias y Juan Diego Peñaherrera por haberme apoyado en todo momento en momentos muy difíciles.

Al Lcdo. Cubas por haber ayudado en esos momentos difíciles.

A mis amigos: Alvaro Perez, Rene Barrientos, Alex Aviles, Ingrid Froom, Alejandro Tonello, Luis Jara, Emerson Salazar, Francisco Miño, Juan José Olachea, Carlos Bravo, Santiago Morillo, Miguel Fajardo y los demas de las clases 96 y 97 y PIA.

A Don Pipo, Doña Cecilia y Doña Ticha.

A mis amigos de primer año Silvia, Veronica, Pepo, Jadira, Sonia, Martha por los momentos vividos.

A Marisol por haberme esperado todo este tiempo y por ser una chica sensacional.

AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES

Agradezco a mis Padres por haberme financiado mis estudios tanto en el programa de Agrónomo como en el de Ing. Agrónomo.

Agradezco al Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo y Becas por haberme ayudado a través de un crédito educativo para realizar mis estudios de Agrónomo e Ing. Agrónomo.

RESUMEN

Freire, Edgar 1998. Efecto de B-nine sobre la altura de plantas en crisantemos (*Dendrathera x grandiflorum* Kitamura) en El Zamorano. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 71p.

El objetivo de este estudio fue el de evaluar técnica y económicamente el efecto que se obtiene sobre la altura de las plantas en crisantemos en maceta en Zamorano mediante diferentes dosis de aplicación de B-nine y determinar la rentabilidad de la producción. El experimento se llevó a cabo en el invernadero quonset de la Sección de Propagación de Plantas del Departamento de Horticultura de El Zamorano, durante enero a junio de 1998. Se utilizaron 3 cultivares: 'Golden El Paso', 'Boaldi' y 'Dark Charm'. Se usaron 3 esquejes por maceta de 6". Se realizaron 4 aplicaciones de B-nine. El tratamiento testigo (T0) recibió 1 aplicación, el T1 recibió 2 aplicaciones, el T2 recibió 3 aplicaciones y el T3 recibió 4 aplicaciones; se midió la altura de las plantas desde el momento del trasplante hasta la finalización del ciclo. Con esta información se realizó un ANDEVA y una prueba Duncan ($P \leq 0.05$), en el cual se observó que si existieron diferencias altamente significativas entre las diferentes dosis de aplicación de B-nine a los 3 cultivares. En 'Golden El Paso' se obtuvo los mejores resultados con 2 aplicaciones de B-nine; en 'Boaldi' los mejores resultados se presentaron en los tratamientos con 2 aplicaciones y en 'Dark Charm' con 4 aplicaciones. La 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 2 semanas. La meta inicial fue de programar la producción para el día de la madre, pero por este retraso no se pudo cumplir con ese objetivo, obteniéndose una rentabilidad negativa. La rentabilidad sobre ventas fue de -19.43% y sobre los costos fue de -16.27%.

Palabras claves: B-nine, ciclo, crecimiento, temperatura

PRODUCIR CRISANTEMOS EN EL TROPICO ES UNA REALIDAD

Uno de las mayores restricciones para la producción de flores en diferentes zonas tropicales ha sido la alta temperatura; esto ha impedido que se desarrolle esta cultura que puede ser de gran atractivo económico para muchas regiones.

En Zamorano, en 1998 se ha realizado un estudio para demostrar que es posible la producción de crisantemos en condiciones de alta temperatura; el objetivo de este estudio fue el de evaluar técnica y económicamente el efecto que se obtiene sobre la altura de las plantas en crisantemos en maceta mediante diferentes dosis de aplicación de un retardador de crecimiento llamado B-nine y determinar la rentabilidad de la producción.

Para la ejecución de este proyecto se utilizaron 3 cultivares de crisantemo de colores blanco, amarillo y rosado, estos cultivares fueron seleccionados de un grupo que fue analizado como producto de un estudio anterior ya que estos colores son los de mayor agrado para el cliente de Tegucigalpa.

El efecto que puede tener el retardador de crecimiento sobre las plantas puede contrarrestar el ocasionado por las altas temperaturas que se presentan en Zamorano, especialmente durante los meses de enero a junio. En base a esto se evaluaron diferentes dosis de aplicación de B-nine, que fueron desde 1 hasta 4 aplicaciones.

Como resultado de esto se pudo apreciar que el efecto que tiene la alta temperatura sobre las plantas al hacer que se incremente su tamaño puede ser reducido por B-nine, permitiendo la producción de plantas de calidad y atractivas al público consumidor.

Desafortunadamente se presento un retraso de 2 semanas en la producción y no se la pudo sacar para el día de las Madres como fue el objetivo inicial, razón por la cual se obtuvo una rentabilidad negativa.

Sin embargo, los resultados obtenidos en este estudio muestran un panorama alentador para la producción de flores y mas particularmente crisantemos en el trópico, especialmente en zonas y en épocas donde se presentan altas temperaturas.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Agradecimientos a patrocinadores.....	vi
Resumen.....	vii
Nota de prensa.....	viii
Contenido.....	ix
Indice de Cuadros.....	xi
Indice de Figuras.....	xii
Indice de Anexos.....	xiii
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA	2
2.1 Antecedentes.....	2
2.2 Botánica.....	3
2.3 Clasificación.....	3
2.4 Propagación.....	4
2.4.1 Medio de crecimiento.....	5
2.4.2 Enraizamiento.....	6
2.4.3 Transplante a la maceta.....	7
2.4.4 Espaciamiento.....	7
2.4.5 Riego.....	8
2.4.6 Fertilización.....	8
2.5 Etapa vegetativa.....	9
2.5.1 Fotoperíodo.....	9
2.5.2 Temperatura.....	10
2.5.3 Despunte.....	11
2.5.4 Retardadores de crecimiento.....	12
2.6 Etapa floral.....	13
2.6.1 Fotoperíodo para la etapa reproductiva.....	13
2.6.2 Desbotone (DB).....	14
2.7 Otros factores que influyen en el cultivo de crisantemos de maceta.....	15
2.7.1 Control de insectos.....	15
2.7.2 Control de enfermedades.....	15
2.7.3 Anhídrido carbónico.....	16
2.7.4 Acido giberélico (AG).....	16
2.8 Procedimiento de manejo del producto terminado.....	17
2.8.2 Embarque.....	17

2.8.3	Almacenamiento.....	18
2.8.4	Mercadeo del producto.....	19
3.	MATERIALES Y METODOS	20
3.1	Ubicación.....	20
3.2	Material vegetativo.....	20
3.3	Enraizamiento de los esquejes.....	20
3.4	Etapa vegetativa.....	21
3.4.1	Transplante a las macetas.....	21
3.4.2	Iluminación.....	22
3.4.3	Fertilización y riego.....	22
3.4.4	Despunte.....	22
3.4.5	Aplicaciones de B-nine.....	22
3.5	Etapa floral.....	23
3.5.1	Desbotone (DB).....	23
3.5.2	Fotoperíodo corto.....	23
3.5.3	Temperatura.....	24
3.6	Diseño estadístico.....	24
4.	RESULTADOS Y DISCUSION	26
	
	
4.2	Intensidad lumínica.....	26
4.3	Temperatura.....	28
4.4	Altura de las plantas.....	28
4.4.1	Golden El Paso.....	29
4.4.2	Boaldi.....	30
4.4.3	Dark Charm.....	32
4.4.4	Curva de crecimiento.....	34
4.4.5	Apertura de las flores.....	34
4.4.6	Mercadeo del producto.....	35
5.	ANALISIS ECONOMICO	43
5.1	Presupuesto parcial.....	43
5.2	Análisis marginal.....	45
5.2.1	Análisis de dominancia y curva de beneficios netos.....	45
5.2.2	Tasa de retorno marginal.....	46
5.3	Estado de resultados.....	46
6.	CONCLUSIONES	50
7.	RECOMENDACIONES	51
8.	BIBLIOGRAFIA	52
9.	ANEXOS	56

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 UBICACION

El experimento se llevó a cabo en la Sección de propagación de plantas del Departamento de Horticultura, El Zamorano. El cultivo se mantuvo dentro de un invernadero tipo “quonset”, mismo que está cubierto con polietileno transparente de 6 milésimas de pulgada y malla de sarán de polipropileno con 47% de sombra.

3.2 MATERIAL VEGETATIVO

El material vegetativo se obtuvo de la plantación madre existente en la Sección de Propagación de Plantas del Departamento de Horticultura. Se usaron 3 cultivares de 8 semanas cada uno (periodo que va desde que inicia el fotoperiodo corto hasta la floración): ‘Golden El Paso’ de color amarillo, ‘Boaldi’ de color blanco y ‘Dark Charm’ de color rosado.

El material original a partir del cual se estableció la plantación madre actual se obtuvo de esquejes proporcionados por la Compañía Yoder Brothers, con sede en Florida, EE.UU. en Julio de 1997.

3.3 ENRAIZAMIENTO DE LOS ESQUEJES

Los esquejes fueron puestos a enraizar en un invernadero de vidrio tipo “A”. La siembra de los esquejes para su enraizamiento se realizó el 07 de enero de 1998 en un banco de enraizamiento de 1m x 10.3 m x 0.14m. El área real del banco utilizado fue de 1m x 1.5 m x 0.14 m Se utilizaron un total de 900 esquejes, 300 de ‘Golden el Paso’, 300 de ‘Boaldi’ y 300 de ‘Dark Charm’. Para la experimentación se utilizaron un total de 576 esquejes: 192 de ‘Golden el Paso’, 192 de ‘Boaldi’ y 192 de ‘Dark Charm’, los esquejes restantes se los utilizaron para producción comercial.

El medio para enraizamiento consistió en arena gruesa de río, a la que se le añadió 4 Kg de cal hidratada para regular el pH. A los esquejes se les trataron con 8000 ppm de AIB (Acido Indolebutírico), para promover el enraizamiento. Los esquejes se sembraron diferenciándolos por variedad y se procedió a medir el porcentaje y el tiempo de enraizamiento de los mismos.

Para evitar la deshidratación los esquejes estuvieron bajo un sistema de nebulización automático, con una frecuencia de activación de 3 minutos y 20 segundos de nebulización cada vez. Para proveer a los esquejes fotoperiodo largo y mantener crecimiento vegetativo se colocó iluminación artificial, con bombillos de luz incandescente de 150

Watts, que garantizaron una intensidad lumínica de 10 f.c.,. La intensidad lumínica fue medida con un fotómetro digital modelo FCM-10 M (Phytotronics, P.O. Box 95 A St. Louis MO 63166).

Los esquejes estuvieron 20 días bajo estas condiciones, hasta obtener un enraizamiento adecuado.

3.4 ETAPA VEGETATIVA

Esta etapa se inició desde que se transplantaron los esquejes a las macetas hasta que se iniciaron con el fotoperíodo corto.

3.4.1 Transplante a las macetas

El trasplante de los esquejes enraizados se realizó el 27 de Enero de 1998. El sustrato consistió de 3 partes de aserrín, 2 de suelo, 1 de arena, 1 parte de medio de reciclaje y 4 libras de cal hidratada por m³ y fue previamente pasteurizado. Se colocaron 3 esquejes por maceta del mismo cultivar, colocados equidistantemente y con una inclinación de 45° para tener un mejor desarrollo de las plantas. Las macetas fueron del tipo Standard de 6 pulgadas y se espaciaron 12 pulgadas entre sí para evitar problemas por excesos de calor.

Durante el transplante y hasta que la planta estuvo totalmente establecida se le suministró riego por nebulización para evitar deshidratación.

3.4.2 Iluminación

Dada la necesidad de luz nocturna durante este proceso de crecimiento inicial y para evitar que las yemas florales sean iniciadas si los días son menores a 14.5 horas de luz, se suministró iluminación nocturna con 2 hileras de bombillos de luz incandescente de 150 watts. Los bombillos que estaban colocados a una distancia de aproximadamente 70 cm sobre las plantas, para garantizar que se tenga un mínimo de 10 f.c.

La luz fue suministrada desde el momento del transplante y fue retirada cuando las planta habían adquirido la altura necesaria para iniciar la etapa floral. Se realizaron diferentes mediciones de la intensidad lumínica con el fotómetro digital antes mencionado.

Para mantener la iluminación artificial durante esta primera etapa, a partir del transplante por un periodo de 3 semanas se procedió a encender las luces a las 4 de la tarde y a

apagarlas a las 2 de la mañana. Dada la incomodidad que representó este proceso se procedió luego a apagar las luces a las 5 de la mañana, hasta que se adquirió un temporizador de luz, con el cual se le suministró luz intermitente de la siguiente forma: 15 minutos de luz y 15 de obscuridad, desde las 10:00 PM hasta las 2:00 AM diariamente hasta que completó su etapa vegetativa.

3.4.3 Fertilización y riego

El riego fue suministrado diariamente desde el momento del transplante, hasta la finalización del ciclo de cultivo. Se utilizó un sistema de riego con goteros tipo “Chapin”, que suministró un mínimo de 400 ml de agua por maceta para evitar deshidratación. Debido a las condiciones de alta temperatura que se registraron muchas veces fue necesario regar mas de una vez durante el día.

La fertilización fue suministrada a través del riego. Se utilizo un fertilizante soluble llamado Brazotex 60 (20-20-20 de N-P-K) con una frecuencia semanal. La fertilización fue hecha hasta faltar 3 semanas para la finalización del ciclo de cultivo y la comercialización de las macetas. La dosis que se utilizó fue de 400 ppm .

Dadas las necesidades de potasio durante la floración durante las últimas semanas de la etapa floral se reforzó la fertilización con Nitrato de Potasio a una concentración de 400 ppm.

3.4.4 Despunte

Se removió el brote apical para eliminar la dominancia apical en la planta y promover el brotamiento lateral.

El despunte se realizó el 12 de Febrero de 1998, a los 16 días despues del transplante. Este fue un despunte suave tratando de dejar de 6 a 8 hojas en el tallo. Con las condiciones de altas temperaturas que se registraron se observó que cultivares como ‘Dark Charm’ tenían un crecimiento rápido, por lo que se tomó la decisión de realizar un segundo despunte o MBR. Este segundo despunte se realizó el día 26 de febrero, es decir 14 días después de realizado el primer despunte con el fin de uniformizar las plantas para no tener desigualdades.

3.4.5 Aplicaciones de B-nine

Se realizaron 4 aplicaciones de este retardador de crecimiento de acuerdo a lo programado como objetivo de estudio de esta tesis. La concentración de ingrediente activo que se utilizó en cada aplicación fue de 5000 ppm. La primera aplicación a todos los tratamientos fue el 05 de Marzo. El 14 de Marzo se realizó la segunda aplicación a los tratamientos T1, T2 y T3, el 20 de Marzo se realizó la tercera aplicación a los

tratamientos T2 y T3 y finalmente el 26 de Marzo se realizó la tercera aplicación al tratamiento T3.

3.5 ETAPA FLORAL

Esta etapa inició desde que se le retiró la iluminación artificial al cultivo el 20 de marzo de 1998 para proveerle días cortos, con el objetivo de promover el desarrollo de la yema floral.

3.5.1 Desbotone (DB)

Se removió el botón central para promover el desarrollo de las flores laterales (CBR). De acuerdo a lo planificado se tenía que hacer 4 semanas luego de que se le retiró la luz; ésto significa que se planificó hacerlo inicialmente para el 17 de abril. Debido a las altas temperaturas que se registraron la planta retrasó su desarrollo floral, retrasándose el desbotone. El primer cultivar en ser desbotonado fue 'Boaldi', el 02 de Mayo. El 08 de mayo 'Golden el Paso' estuvo listo para ser desbotonado y finalmente el 11 de mayo fue desbotonado 'Dark Charm', quedando así completa esta labor.

3.5.2 Fotoperíodo corto

La iluminación artificial fue retirada el 20 de marzo. Zamorano se encuentra a 14° de latitud norte y 87° 02' de longitud oeste, de acuerdo a esto se hizo un análisis de la duración del día para determinar si era necesario o no la implementación de oscuridad artificial, obteniéndose los siguientes datos:

<u>Fecha</u>	<u>Longitud del día</u>
12-03-98	12h 00 min
15-04-98	12h 27 min
01-05-98	12h 38 min
15-05-98	12h 46 min
01-06-98	12h 54 min
15-06-98	12h 57 min
21-06-98	12h 57 min

En base a esta información se decidió inicialmente que no era necesario la aplicación de oscuridad artificial, pero en vista del retraso que mostraron las plantas en la formación de botón , se decidió colocar una tela negra de satín que provee 100% de oscuridad. Esta tela se colocó desde el 20 de abril y el horario de colocación fue a las 5:30 PM y se

retiraba a las 7:30 AM del día siguiente. De esta forma se le proporcionó al cultivo un período de 10 horas de luz y 14 de oscuridad. Este manejo se llevo a cabo hasta la finalización del ciclo del cultivo.

El manejo fitosanitario del cultivo fue constante, mediante el monitoreo continuo del cultivo y también con la colaboración de la Sección de Sanidad Vegetal del Departamento de Protección Vegetal.

3.5.3 Temperatura

Durante todo el ciclo se midió la temperatura máxima y mínima, , con el fin de poder observar el efecto de las altas temperaturas en la altura de las plantas. La medición se realizó con un termómetro de mercurio, el cual permaneció colocado dentro del invernadero a la altura de las plantas (Fig. 1).

3.6 DISEÑO ESTADISTICO

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar, donde se evaluaron los 3 cultivares de crisantemos, con sus diferentes tratamientos (T0, T1, T2 y T3) y con 4 repeticiones por tratamiento. Se utilizaron 4 maceteros por cultivar, por tratamiento y por repetición, de tal forma que cada maceta consistió en una unidad experimental.

Durante la primera etapa del cultivo, es decir durante el período de enraizamiento, se midió el porcentaje real de enraizamiento que tuvieron estos cultivar en el tiempo.

Durante la segunda etapa del cultivo que se inició desde el momento del transplante hasta el fin del ciclo, se tomó la altura de la planta midiendo desde el borde de la maceta hasta el ápice de la planta con una frecuencia semanal. Esta lectura se inició al momento del transplante el 27 de Enero y finalizó 16 semanas después, cuando las plantas ya estaban listas para ser comercializadas.

Con esta información referente a la altura, se desarrollaron curvas de crecimiento, para observar la respuesta de los 3 cultivares a las diferentes dosis de B-nine aplicadas. Con estas curvas se podrá determinar la mejor dosis recomendada por cultivar para que la planta alcance la altura comercial requerida que es de 2 a 2 y medio veces la altura de la maceta (28 a 35 cm).

Con esta información de crecimiento se realizó también un Análisis de Varianza (ANDEVA), una prueba Duncan ($P \leq 0.05$) y una prueba de contrastes, con el fin de determinar si existieron diferencias significativos entre los tratamientos. Este análisis se hizo con el programa estadístico SAS. 6.12.

En la tercera etapa del experimento se llevo a cabo un estudio económico el mismo que consistió de 2 etapas.

1. Análisis de presupuestos parciales, para determinar en base a costos marginales cual es el mejor cultivar que proporciona los mejores resultados económicos.
2. Un monitoreo del mercado del producto utilizando encuestas que nos permitieron observar las preferencias del mercado a estos cultivares y tamaños. La encuesta utilizada fue la que se desarrollo y utilizó durante el estudio anterior que hiciera el Ing. Agr. Stalin Sánchez, ya que aplicaba perfectamente dentro del estudio actual.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 ENRAIZAMIENTO DE LOS ESQUEJES

La cosecha de los esquejes y la siembra respectiva para su enraizamiento se realizó el 07 de enero de 1998. Los esquejes fueron cosechados de la plantación madre que está en el invernadero tipo quonset de la Sección de Propagación. Los esquejes seleccionados tenían una altura promedio de 6 cm al momento de la siembra para enraizar.

De 300 esquejes de 'Golden El Paso' sembrados, el porcentaje de enraizamiento fue de 57 % a los 16 días y de 97.33% a los 20 días, fecha en la cual fueron transplantados. De 'Boaldi' el porcentaje de enraizamiento fue de 40% a los 16 días y de 96 % a los 20 días. De 'Dark Charm' el porcentaje de enraizamiento fue de 14% a los 16 días y de 95% a los 20 días después de sembrado.

A pesar de que el porcentaje de enraizamiento fue casi del 100%, se presentó un retraso de 5 días en el proceso; esto puede deberse al efecto directo de la temperatura. Crater (1988) afirma que la mejor temperatura para el enraizamiento está entre los 21 y 27 °C; en Zamorano, en el mes de enero, se registraron temperaturas menores a los 10 °C en la noche y mayores a los 30 °C en el día. Este efecto de la temperatura, hace que fisiológicamente se altere el metabolismo del esqueje ocasionando el retraso respectivo. El retraso que presentó 'Dark Charm', puede ser debido a las características de este cultivar en sí, en respuesta a las bajas temperaturas.

4.2 INTENSIDAD LUMINICA

Durante su periodo vegetativo los crisantemos no deben tener mas de 7 horas de oscuridad, ya que caso contrario se inducirá la yema floral (Crater, 1988; Ball, 1985). Por esta razón se le suministró luz con bombillos de luz incandescente de 150 Watts, para proveerle de un fotoperiodo artificial largo.

Las intensidades lumínicas y porcentaje de sombra fueron medidas durante el día y la noche, tanto dentro del invernadero tipo A durante el periodo de enraizamiento de los esquejes, como dentro del invernadero "quonset" durante el periodo vegetativo obteniéndose los siguientes resultados especificados en el cuadro 1 y el cuadro 2.

Cuadro 1. Intensidad lumínica en Kilolux (Klux) que se registró durante el día en el invernadero tipo A, durante el periodo de enraizamiento.

Intensidad lumínica (Klux)		Porcentaje de intensidad lumínica
Dentro	Fuera	
4.49	30.99	14.49
5.33	75.86	7.02
11.08	88.23	12.56

Cuadro 2. Intensidad lumínica en Kiloluxs (Klux) registrado durante el día en el invernadero tipo “quonset”.

Intensidad lumínica (Klux)		Porcentaje de intensidad lumínica
Dentro	Fuera	
19.97	87.67	22.78

El rango de intensidad lumínica fue mayor dentro del invernadero tipo “quonset”, que dentro del invernadero tipo A. Esto fue principalmente porque el segundo tiene pintadas las paredes para bajar la intensidad de luz. La razón principal de proveer sombra al invernadero es la de evitar un exceso de intensidad de luz y evitar una elevación en la temperatura en el interior y efectos no deseados en las plantas, tales como amarillamiento (Conover y Poole, 1981).

La intensidad lumínica que se obtuvo con bombillos de luz incandescente de 150 Watts dentro del invernadero tipo “A” fue de 0.76 Klux (70.85 f.c.) bajo el bombillo y de 0.53 Klux (49.1 f.c.) entre bombillos. En el invernadero quonset fue de 0.36 Klux (33.3 f.c.) bajo el bombillo y de 0.17 Klux (16 f.c.) entre bombillos. Como se observa fue superior a la intensidad mínima de luz que se debe proveer al cultivo en su etapa vegetativa que es de 0.11 Klux (10 f.c.), con intensidades menores a ésta la yema floral será estimulada (Ball, 1985; Crater, 1988; Yoder, 1995). Las intensidades lumínicas que se obtuvieron fueron muy superiores al mínimo requerido por el cultivo, este efecto se observó claramente, ya que no hubo inducción floral en ninguna planta mientras se mantuvieron con luz artificial.

4.3 TEMPERATURA

Los esquejes fueron transplantados el 27 de enero; la temperatura mínima que se registró fue de 10 °C, el 4 de febrero y la máxima fue de 44 °C el 11 de mayo según se observa en la figura No. 1. Durante todo el ciclo del cultivo el promedio de temperaturas máximas se ubicó entre los 35 y 40 °C. El promedio de temperaturas mínimas fue en ascenso durante el ciclo de cultivo: durante los primeros 46 días se ubicó entre los 15 y 20 °C; entre los 47 y 90 días de cultivo, el promedio de temperaturas mínimas estuvo entre los 21 y 25 °C; a partir de los 91 días de cultivo este promedio se ubicó entre los 26 y 30 °C.

Crater (1988) enfatiza que durante las 4 primeras semanas de cultivo la temperatura mínima nocturna no debe ser menor a 18 °C, ya que esto influenciará en el desarrollo final del cultivo. Como se mencionó anteriormente se registró una temperatura mínima nocturna de 10 °C, lo que puede ser una causa del retraso que sufrió el cultivo durante el ciclo.

Se determina claramente que el diferencial de temperatura (DIF) fue mayor durante las primeras semanas del cultivo, reduciéndose a medida que nos acercamos al solsticio de verano. Un DIF positivo alto promueve la elongación de los entrenudos provocando que la planta crezca vegetativamente más de lo deseado (Yoder, 1995). Esto explica el crecimiento acelerado que se dió a inicios del cultivo, lo que hizo necesario que se realizaran 2 despuntes. Sin embargo cabe mencionar que la mayor causa del retraso sufrido y del incremento en la altura que se dió fue por la alta temperatura diurna.

Estas altas temperaturas diurnas, que se registraron durante todo el ciclo del cultivo ocasionaron que se presente el “Heat delay”, es decir un retraso en 7 ó 10 días más en la floración, como lo explica claramente Ball (1985).

De acuerdo a lo observado el cultivar que mas susceptibilidad demostró a este efecto de las altas temperaturas fue ‘Dark Charm’; este cultivar mostró un incremento exagerado en la altura y un retraso en la floración.

4.4 ALTURA DE LAS PLANTAS

La altura mínima que se obtuvo fue de 22.88 cm en el tratamiento 2 del cultivar ‘Golden El Paso’. La altura máxima registrada fue de 52.13 cm en el tratamiento testigo de la réplica 1 de ‘Dark Charm’. Hay que tomar en cuenta que la altura comercial deseada está en el rango de los 28 a 35 cm. (Kofranek, 1988; Crater, 1988; Yoder, 1995).

Esta variabilidad en las alturas que se obtuvo en los diferentes tratamientos y dosis de B-nine utilizados, amerita a que se analicen estos resultados independientemente por variedad, para poder así observar mejor el efecto de los tratamientos.

4.4.1 Golden El Paso

La altura máxima registrada fue de 39.28 cm en la réplica 2 del tratamiento cero (una aplicación de B-nine) y la mínima fue de 22.88 cm en la réplica 4 del tratamiento 2 (3 aplicaciones de B-nine). El efecto de los diversos tratamientos utilizados se observa claramente, en las 4 réplicas evaluadas, tal como se ve en las figuras 2, 3, 4 y 5.

En las figuras 2, 3 y 5 se observa que en las réplicas 1, 2 y 4 la mayor altura la obtuvieron los tratamientos que recibieron una aplicación de B-nine, seguidas por las que obtuvieron 2, 3 y 4 aplicaciones respectivamente. En la figura 4 se observa que en la réplica 3, el tratamiento que recibió 2 aplicaciones de B-nine (T2) alcanzó la mayor altura, siendo casi igual a T3 (4 dosis de B-nine).

Esto demuestra el hecho de que el uso de B-nine (Daminozide) tiene un efecto directo en el crecimiento de las plantas, reduciendo su tamaño y permitiendo manipular a la planta en condiciones adversas de luz y temperatura. (Yoder, 1995; Ball, 1985; Crater, 1988).

Del Análisis de Varianza (Cuadro 3) efectuado ($P \leq 0.05$) a las 4 réplicas se determina que el experimento para el caso de 'Golden El Paso' fue altamente significativo ($Pr > F = 0.0019$), lo que nos dice que si hubo diferencias altamente significativas en las alturas de los tratamientos. El coeficiente de variación fue de 11.377%, siendo agrónomicamente aceptable hasta 25%, lo que nos indica que no hubo mucha variación entre las medias de las alturas.

Cuadro 3. Análisis de varianza y contrastes sobre las alturas en el cultivar 'Golden El Paso' como respuesta a distintas dosis de aplicación de B-nine.

Fuentes de Variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	F obs	Pr > F
Tratamiento	3	107.7729729	9.27	0.0019
<u>Contrastes</u>				
T0 Vrs Otros	1	239.6367187	20.60	0.0001
T1 Vrs Otros	1	188.6082667	16.22	0.001
T2 Vrs Otros	1	56.33911250	4.84	0.048
Error	12	11.63067292		
Total	15			

$R^2= 0.698483$ $CV=11.3776$ $DMS=3.41037724$ Altura promedio= 29.97 cm

Al hacer la prueba Duncan ($P \leq 0.05$) se observa que si hubo diferencias altas entre el tratamiento cero (1 dosis de B-nine) con los tratamientos 1, 2 y 3 (2, 3 y 4 dosis de B-nine). Se observa que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos que recibieron 2 y 4 aplicaciones (T1 y T3), pero si entre los tratamientos que recibieron 2 y 3 dosis de B-nine (T1 y T2). No hubo diferencias significativas entre los tratamientos que recibieron 3 y 4 aplicaciones (T2 y T3).(Cuadro 4).

Cuadro 4. Separación de medias para la altura final del cultivar Golden El Paso en sus diferentes tratamientos. Las medias con la misma letra no son significativamente diferentes ($P \leq 0.05$).

Tratamiento	Altura promedio (Cm)	Prueba Duncan
T0	36.678	A
T1	31.370	B
T3	26.685	C B
T2	25.165	C

Al hacer los contrastes entre los tratamientos se concluye que si existió diferencia altamente significativa entre los distintos tratamientos de aplicación de B-nine.(Cuadro 5) El tratamiento 2 (3 aplicaciones) es el que menos diferencia significativa presenta con relación a los otros tratamientos

4.4.2 Boaldi

La altura máxima registrada fue de 39.5 cm en la réplica 1 del tratamiento cero (una aplicación de B-nine) y la mínima fue de 24.5 cm en la réplica 2 del tratamiento 3 (4 aplicaciones de B-nine). El efecto de los diversos tratamientos utilizados se observa claramente, en las 4 réplicas evaluadas, tal como se ve en las figuras 6, 7, 8 y 9.

De estas curvas de crecimiento se observa que en todas las réplicas la mayor altura la obtuvieron los tratamientos que recibieron una aplicación de B-nine, seguidas por las que obtuvieron 2, 3 y 4 aplicaciones respectivamente.

Esto demuestra que para el cultivar 'Boaldi', tal como se observó en 'Golden El Paso', el uso de B-nine (Daminozide) tiene un efecto directo en el crecimiento de las plantas, reduciendo su tamaño, permitiendo así manipular a la planta en condiciones adversas de luz y temperatura. (Yoder, 1995; Ball, 1985; Crater, 1988).

Al analizar estadísticamente mediante el respectivo ANDEVA (Cuadro 5) efectuado ($P \leq 0.05$) a las 4 réplicas se determina que si hubo diferencias altamente significativas en las alturas de los tratamientos ($Pr > F = 0.0004$). El coeficiente de variación fue de 8.1645%, siendo agrónomicamente aceptable hasta 25%, lo que nos indica que no hubo mucha variación entre las medias de las alturas. Se observa que R^2 es igual a 0.7669 lo que nos indica que aproximadamente el 77% se explica con este modelo, existiendo un error de 23%.

Cuadro 5. Análisis de varianza y contrastes sobre las alturas obtenidas para el cultivar 'Boaldi', en base a los diferentes tratamientos.

Fuentes de Variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	F obs	Pr > F
Tratamiento	3	82.0081588	13.16	0.0004
<u>Contrastes</u>				
T0 Vrs Otros	1	189.528003	30.42	0.0001
T1 Vrs Otros	1	123.216016	19.77	0.0001
T2 Vrs Otros	1	50.80320	8.15	0.014
Error	12	6.23105833		
Total	15			

$R^2 = 0.766916$ $CV = 8.164549$ $DMS = 2.4962088$ Altura promedio = 30.57 cm

Al hacer la prueba Duncan ($P \leq 0.05$) se observa que si hubo diferencias entre el tratamiento cero (1 dosis de B-nine) con los otros tratamientos 1, 2 y 3 (2, 3 y 4 dosis de B-nine). Se observa que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos que recibieron 2 y 3 aplicaciones (T1 y T2), pero si entre los tratamientos que recibieron 2 y 4 dosis de B-nine (T1 y T3). No hubo diferencias significativas entre los tratamientos que recibieron 3 y 4 aplicaciones (T2 y T3). (Cuadro 7).

Cuadro 6. Separación de medias para la altura final del cultivar ‘Boaldi’ en sus diferentes tratamientos. Las medias con la misma letra no son significativamente diferentes ($P \leq 0.05$).

Tratamiento	Altura promedio (Cm)	Grupo Duncan
T0	36.535	A
T1	31.495	B
T2	27.980	C B
T3	26.285	C

Al hacer los contrastes entre los tratamientos se concluye que si existió diferencia altamente significativa entre los distintos tratamientos de aplicación de B-nine (Cuadro 5).

4.4.3 Dark Charm

La altura máxima registrada fue de 52.13 cm en la réplica 1 del tratamiento cero (una aplicación de B-nine) y la mínima fue de 28.55 cm en la réplica 4 del tratamiento 3 (4 aplicaciones de B-nine). Al igual que lo que sucedió en ‘Golden El Paso’ y ‘Boaldi’, el efecto de los diversos tratamientos utilizados se observa claramente, en las 4 réplicas evaluadas, en las figuras 10, 11, 12 y 13.

En estas curvas de crecimiento también se observa que en todas las réplicas la mayor altura la obtuvieron los tratamientos que recibieron una aplicación de B-nine, seguidas por las que obtuvieron 2, 3 y 4 aplicaciones respectivamente. La diferencia con ‘Boaldi’ y ‘Golden el Paso’, es que este cultivar demostró ser muy sensitivo a las altas temperaturas. La alta temperatura que se registró dentro del invernadero afectó el crecimiento en este cultivar; ésto comprueba lo mencionado por Conover y Poole (1981), con respecto al efecto de las altas temperaturas en el crecimiento de los crisantemos.

El uso de B-nine (Daminozide) tubo un efecto determinante en el control del crecimiento de las plantas, reduciendo su tamaño , lo que permitió manipularla bajo estas condiciones adversas de luz y temperatura. (Yoder, 1995; Ball, 1985; Crater, 1988).

Al hacer el ANDEVA (Cuadro 7) ($P \leq 0.05$) se observó que si hubo diferencias altamente significativas en las alturas de los tratamientos ($Pr > F=0.0013$). El coeficiente de variación fue de 8.644%, siendo agrónomicamente aceptable hasta 25%, lo que nos indica que no hubo mucha variación entre las medias de las alturas. Se observa que R^2 es igual a 0.7169 lo que nos indica que aproximadamente el 72% se explica con este modelo, existiendo un error de casi el 28%.

Cuadro 7. Análisis de varianza y contrastes sobre las alturas en el cultivar ‘Dark Charm’ como respuesta a distintas dosis de aplicación de B-nine.

Fuentes de Variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	F obs	Pr > F
Tratamiento	3	120.1362562	10.13	0.0013
<u>Contrastes</u>	1			
T0 Vrs Otros	1	189.528003	30.42	0.0001
T1 Vrs Otros	1	123.2160166	19.77	0.0001
T2 Vrs Otros	12	50.80320	8.15	0.014
Error	15	11.86011042		
Total				

$R^2= 0.716903$ $CV=8.644069$ $DMS=3.4438511$ Altura promedio= 39.84 cm

Al hacer la prueba Duncan ($P \leq 0.05$) se observó que si hubo diferencias altamente significativa entre el tratamiento cero (1 dosis de B-nine) con los otros tratamientos 1, 2 y 3 (2, 3 y 4 dosis de B-nine), se observó que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos que recibieron 2 y 3 aplicaciones (T1 y T2), pero si entre los tratamientos que recibieron 2 y 4 dosis de B-nine (T1 y T3). Si hubo diferencias significativas entre el tratamiento que recibió 4 aplicaciones (T3) con respecto a los demás tratamientos. (Cuadro 8).

Cuadro 8. Separación de medias para la altura final del cultivar ‘Dark Charm’ en sus diferentes tratamientos. Las medias con la misma letra no son significativamente diferentes ($P \leq 0.05$).

Tratamiento	Altura promedio (Cm)	Grupo Duncan
T0	46.423	A
T1	40.985	B
T2	38.773	B
T3	33.183	C

Al hacer los contrastes entre los tratamientos se concluye que si existió diferencia altamente significativa entre los distintos tratamientos de aplicación de B-nine para el cultivar 'Dark Charm' (Cuadro 8).

4.4.4 Curva de crecimiento

El patrón normal de crecimiento respondió a una curva sigmoidea, para todas las réplicas (Fig. 2 a 13); la curva normal decreció durante las semanas 3 y 4 de cultivo, por que se realizaron 2 despuntes, para uniformizar el tamaño de las plantas. La alta temperatura que se presentó durante las primeras 9 semanas de cultivo, influyó directamente en el rápido crecimiento que se presentó. Esta alta temperatura afecta directamente al crecimiento de las plantas y altera procesos como la fotosíntesis y la respiración (Conover y Poole, 1981).

Las diferentes dosis de B-nine fueron aplicadas a la semana 5, 6, 7 y 8 del ciclo de cultivo respectivamente. Se observó que cambiaron notablemente los patrones de crecimiento en los 4 tratamientos. Según se observa en la curva de crecimiento, en el tratamiento cero (1 aplicación) el crecimiento fue mas marcado, resultando en plantas más altas. Los tratamientos que tuvieron 2, 3 y 4 aplicaciones de B-nine modificaron notablemente su patrón de crecimiento reduciéndose la curva respectiva. Aquí radica la importancia de el uso de retardadores de crecimiento, para reducir el crecimiento y lograr un efecto deseado (Crater, 1988).

4.4.5 Apertura de las flores

El fotoperiodo corto inició a las 8 semanas de cultivo. Se observó que las condiciones de días cortos naturales de la zona de Zamorano no eran suficientes para inducir a la planta a la formación de flores, por lo que se notó un retraso en la formación de los botones florales; ésto se debe a que el manejo del fotoperiodo es crítico cuando la planta está en estado vegetativo (Hammer, 1985). El exceso de temperatura que existió al igual que la sensibilidad de algunos cultivares tales como 'Dark Charm', fueron factores que también influenciaron este retraso.

Esto hizo necesario que a la semana 12 de cultivo se colocara una tela de satín negro, que permitió un 100% de obscuridad durante 14 horas del día. Se observó que hubo una respuesta positiva por parte de las plantas a este manejo. El desarrollo del botón floral fue acelerado de tal forma que a las 14 semanas del cultivo los cultivares 'Boaldi' y 'Dark Charm' mostraron color, es decir iniciaron la apertura de sus botones. 'Golden El Paso' inició la apertura de sus botones a las 15 semanas de su ciclo. A las 17 semanas de cultivo los 3 cultivares estuvieron listos para su comercialización, con una apertura floral de aproximadamente 40%.

El efecto fisiológico que se dió en las plantas como respuesta a el fotoperíodo corto artificial que se le suministró con la tela negra, nos confirma que el crisantemo es una planta de día corto, es decir que necesita noches largas para desarrollar la yema floral (Crater, 1988).

4.4.6 Mercadeo del producto

Se realizaron encuestas en Tegucigalpa y en Zamorano para conocer las preferencias del mercado en cuanto a los colores y tamaños ofrecidos.

Al consultar las preferencias del color un 38 % de los encuestados prefirió el Blanco (Boaldi), un 28.53% prefirió el color rosado (Dark Charm) y un 23.8% se inclinó por el color amarillo (Golden El Paso). Algunos encuestados, que totalizaron aproximadamente el 9.4% sugirieron que las preferencias de color tendrían que ir de acuerdo con la ocasión.

La forma de la flor y el color de la misma fueron los atributos que más gustaron; un 73% de los encuestados se motivaron por estos aspectos.

Las plantas demasiado grandes, que basicamente pertenecieron a los tratamientos testigos, no fueron de agrado para las personas ya que no tuvieron uniformidad y sus tallos fueron muy grandes y débiles. La mayoría de las personas prefirieron los crisantemos compactos, del tamaño comercial recomendado que es de 28 a 35 cm (Ball, 1985; Crater, 1988).

Al consultar a las personas por el precio que pagarían, la gran mayoría expresó que si éste se agrupaba en el rango de Lps. 30 a Lps. 40 estaban de acuerdo, pero expresaron poco deseo de comprar debido a que no existió al momento de la comercialización una fecha que motivara a comprar a los potenciales clientes. Esta idea existió para El día de las Madres, pero el retraso que se produjo impidió cumplir con esta fecha. Con respecto a ésto cabe recalcar según nos recomienda Ball (1985), es necesario buscar las ventanas de mercado adecuadas; de preferencia guiar la producción hacia fechas claves como pueden ser San Valentín y Día de las Madres entre otros.

5. ANALISIS ECONOMICO

Se hizo un análisis económico de los resultados de los 3 cultivares que se evaluaron, la unidad de análisis que se utilizó fue por maceta, dado que de esta forma se comercializó en el mercado. Fueron lanzados al mercado un total de 192 macetas independiente de los distintos tratamientos.

El precio con el cual se comercializaron las macetas, se fijó inicialmente en Lps. 40, precio que se manejó durante el inicio de la comercialización de las macetas, pero 2 semanas después, al haber vendido el 49.5% de la producción, se bajó el precio a Lps. 20, para poder comercializar las macetas que faltaban y poder recuperar en algo los costos de producción del producto. La tasa cambiaria del momento fue de Lps. 13.25 por un dolar.

Los costos de producción fueron analizados independientemente por tratamiento, pero se observó una diferencia mínima entre tratamientos dado el bajo costo del producto estudiado.

El 23.44% de las macetas fueron comercializadas en el Puesto de Ventas de Zamorano y el 69.27% en los Viveros Montemar de Tegucigalpa. En el anexo 2 se detalla el número de macetas comprados por estos centros de ventas, el precio al cual los compraron y los ingresos que se recibieron de dicha compra.

5.1 PRESUPUESTO PARCIAL

Se organizaron todos los datos, para obtener los costos y los beneficios de los distintos tratamientos efectuados. Para ésto se analizaron todos los costos que presentaron variación durante el proceso de producción de crisantemos en maceta, para hacer el respectivo análisis siguiendo las recomendaciones hechas por el manual metodológico de evaluación económica diseñado por el CIMMYT, 1988.

En el cuadro 9 se hace un presupuesto parcial de los 4 tratamientos efectuados. El análisis es en Lempiras por maceta por tratamiento. Se detallan los costos variables y los beneficios brutos obtenidos por tratamiento, para poder compararlos y determinar cual es la opción más rentable.

De acuerdo al análisis se observa que el total de costos variables fue menor en el tratamiento cero y la tendencia observada es en forma ascendente por tratamiento con un valor aproximado de Lps. 1.00 entre tratamientos. La variación fue relativamente baja y se debió a las diferentes dosis de B-nine que se aplicaron por tratamiento.

Se observa que los beneficios brutos, variaron con los tratamientos. Los mayores beneficios brutos se obtuvieron con el tratamiento 1 (2 aplicaciones de B-nine) y fueron de Lps. 35.91 por maceta. Los menores beneficios brutos se obtuvieron con el tratamiento

cero (1 aplicación de B-nine) que reportó Lps. 27.37 por maceta. Esta variación se debe a las diferencias en la venta que tuvieron los distintos tratamientos.

Los beneficios netos variaron también con los tratamientos, siendo el tratamiento 1 el que mas beneficios netos aportó con Lps. 14.19 por maceta y el tratamiento 3 el que menos beneficios netos obtuvo con Lps. 4.14 por maceta.

En el anexo 3 se detalla el total de ingresos recibidos por tratamiento y el precio por maceta por tratamiento que deriva de estos ingresos.

Cuadro 9. Presupuesto parcial del experimento sobre diferentes dosis de B-nine en crisantemos de maceta.

Beneficios brutos	Tratamiento			
	T0 (L/M) ¹	T1 (L/M)	T2 (L/M)	T3 (L/M)
Beneficios brutos	27.37	35.91	31.25	27.92
Propágulos ²	8.48	8.48	8.48	8.48
Cal hidratada	0.03	0.03	0.03	0.03
Macetas	3.16	3.16	3.16	3.16
Medio	0.82	0.82	0.82	0.82
Brazotex 60	0.63	0.63	0.63	0.63
B-nine	0.97	1.94	2.01	3.88
Luz	0.72	0.72	0.72	0.72
	2.53	2.54	2.54	2.54
Agua	0.02	0.02	0.02	0.02
Nitrato de potasio	0.12	0.12	0.12	0.12
Ac. Indol Butírico	0.05	0.05	0.05	0.05
Metasistox	0.08	0.08	0.08	0.08
Confidor	0.004	0.004	0.004	0.004
Evisect	0.02	0.02	0.02	0.02
Benlate	0.003	0.003	0.003	0.003
Adherente	3.06	3.12	3.18	3.23
Mano de obra	20.69	21.72	22.76	23.78
Total costos que varían				
	6.68	14.19	8.49	4.14
Beneficios netos				

1= Lempiras por maceta

2= Se colocaron 3 esquejes por maceta. El costo de los propágulos por maceta corresponde al de los esquejes. Los esquejes fueron amortizados de acuerdo a su costo inicial y a su vida útil.

5.2 ANALISIS MARGINAL

5.2.1 Análisis de dominancia y curva de beneficios netos

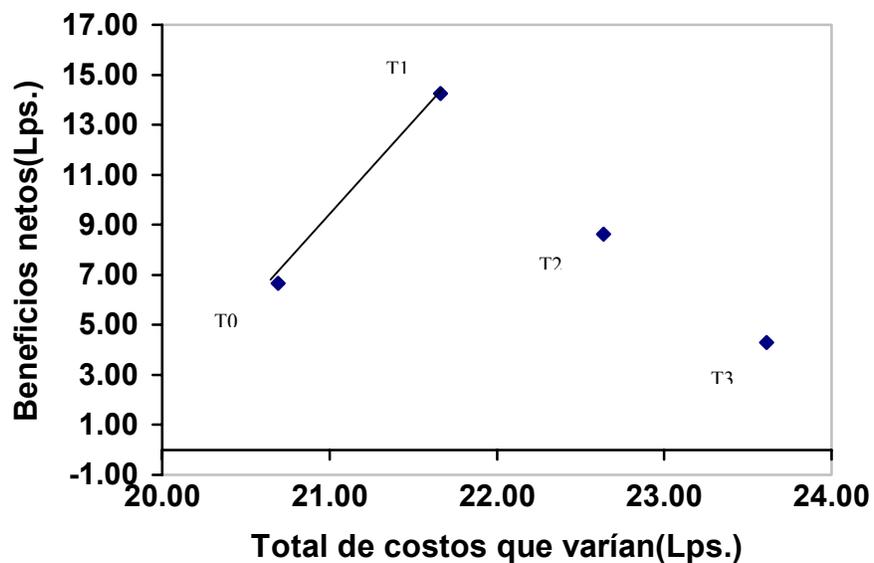
Según el análisis de dominancia efectuado (Cuadro 10) los tratamientos 0 y 1 han sido superiores a los tratamientos 2 y 3 los mismos que han salido dominados.

La curva de beneficios netos nos permite ver más claramente que las alternativas dominadas (T2 y T3) se ubican debajo de la curva de beneficios netos, por lo que no es recomendable adoptar desde un punto de vista económico.

Cuadro 10. Análisis de dominancia del experimento sobre diferentes dosis de B-nine en crisantemos de maceta.

Tratamiento	Total de costos que varían (L/M)	Beneficios netos (L/M)
T0	20.69	6.68
T1	21.72	14.19
T2	22.76	8.49 D
T3	23.78	4.14 D

Figura 14. Curva de beneficios netos



5.2.2 Tasa de retorno marginal

Al analizar la tasa de retorno marginal se observa que si se decidiera pasar del tratamiento cero al tratamiento 2, se recuperaría el Lempira invertido y además se generaría Lps. 6.29 de utilidad.

$$\frac{14.19 - 6.68}{21.72 - 20.69} = \frac{7.51}{1.03} = 7.29 = 729.1 \%$$

5.3 ESTADO DE RESULTADOS

Como se detalla en el cuadro 11, las macetas fueron vendidas a Lps. 40 al inicio de la comercialización y a luego a Lps. 20, para poder vender la mayor cantidad de macetas sobrantes. Como producto de estas ventas se obtuvo un ingreso de Lps. 5,460.

Los costos variables reportaron un total de Lps. 4,270.34 incluida la mano de obra., del total de costos y gastos que se efectuaron en la operación. La mano de obra constituyó el 9.27% de la operación. El margen de contribución fue de Lps. 1,189.66 es decir el valor que se obtuvo al reducir de los ingresos los costos variables.

Como consecuencia directa del total de ingresos obtenidos menos el total de costos se obtuvo un déficit de Lps. -1,010.78. El total de gastos que se efectuaron fue de Lps. 50, por lo que el retorno al capital y al riesgo obtenido fue de Lps. -1,060.78 y se traduce en una pérdida por maceta de Lps. 5.52.

La rentabilidad sobre ventas fue de -19.43% lo que indica que por cada Lps. 100.00 que se invirtió en la operación hubo una pérdida de Lps. 19.13 sobre las ventas. La rentabilidad sobre los costos fue de -16.27% que indica que por cada Lps. 100.00 que se invirtieron hubo una pérdida de L. 16.27.

El precio de equilibrio, es decir donde el total de costos debe ser igual a los ingresos percibidos fue de Lps. 33.96. Solo si el promedio de precio de costos hubiera sido este valor no hubiera existido pérdida en la operación.

La rentabilidad negativa que se obtuvo de esta operación puede haberse debido a que los crisantemos fueron lanzados al mercado en una fecha en que comercialmente no era el mejor momento.

Comparando estos resultados con los obtenidos por Stalin Sánchez durante su investigación, se observa que la rentabilidad en su caso fue del 22% que contrasta con la rentabilidad obtenida en este caso. Probablemente ésto se deba a que el producto final en aquel entonces fue lanzado en una época de mayor movimiento comercial.

6. CONCLUSIONES

Se presentó un retraso de una semana en el enraizamiento de los esquejes debido a la baja temperatura nocturna que se presentó en ese momento de desarrollo de la planta.

La alta temperatura diurna que se presentó al inicio de la producción ocasionó que las plantas aumentaran su metabolismo y crecieran aceleradamente, lo que fue controlado mediante 2 despuntes. La alta temperatura también provocó “Heat delay” lo que ocasionó que se retrase la floración y las plantas no estuviesen listas para la fecha prevista.

La altura de las plantas varió con el cultivar, siendo ‘Dark Charm’ la que más altura presentó independientemente del tratamiento que se le aplicó.

El uso de B-nine (Daminozide) tubo un efecto directo en el crecimiento de las plantas, reduciendo su tamaño.

De acuerdo al análisis estadístico efectuado se presentaron diferencias altamente significativas entre los distintos tratamientos en los 3 cultivares evaluados.

Las preferencias del cliente en cuanto al color fue de un 38 % por el blanco (Boaldi), un 28.53% prefirió el color rosado (Dark Charm) y un 23.8% se inclinó por el color amarillo (Golden El Paso), esto concuerda con las estadísticas que presenta Yoder (1995) en relación al mercado norteamericano.

Plantas demasiado grandes, que pertenecieron a los tratamientos testigos, no fueron de agrado para las personas, ya que no tuvieron uniformidad y sus tallos fueron muy grandes y débiles.

La gran mayoría de las personas expresaron que estaban de acuerdo con el precio de venta cuando éste estuvo en el rango de los L. 30 a 40, pero expresaron poco deseo de comprar debido a que principalmente no existió al momento de la comercialización una fecha que motivara a comprar a los potenciales clientes.

De acuerdo al análisis marginal efectuado, el T1 fue el que obtuvo un mayor beneficio neto. Así mismo se observó que el margen de contribución fue de Lps. 1,189.66.

En su mayor parte la rentabilidad negativa que se obtuvo de esta operación puede haberse debido a que los crisantemos fueron lanzados al mercado en una fecha que no corresponde a alguna ocasión tradicional para regalar plantas o flores.

7. RECOMENDACIONES

En los meses de enero a junio controlar la temperatura dentro del invernadero colocando un sistema de enfriamiento para evitar que se presente retraso por calor “Heat delay”.

Hacer dos aplicaciones de B-nine para los cultivares ‘Golden El Paso’ y ‘Boaldi’ para obtener una altura dentro del rango deseado.

Cuando se trabaje con ‘Dark Charm’ hacer 4 aplicaciones de B-nine con intervalos de una semana para obtener la altura deseada.

Colocar tela negra de satín para proveer el fotoperíodo corto en épocas cuando los días naturales están alargándose.

Planear, programar la producción y controlar los factores ambientales, de tal manera que se saque el producto final al mercado en épocas de atractivo emocional, como por ejemplo día de las madres, San Valentín o día de los muertos.

Evaluar la producción por el color según el día festivo, como por ejemplo la producción de ‘Dark Charm’ para el día de los muertos.

Evaluar otro tipo de macetas y arreglo floral para obtener una mayor porción del mercado.

INDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Intensidad lumínica en Kilolux (Klux) que se registró durante el día en el invernadero tipo A, durante el período de enraizamiento.....	27
2.	Intensidad lumínica en Kilolux (Klux) que se registró durante el día en el invernadero tipo “quonset”.....	27
3.	Análisis de varianza y contrastes sobre las alturas en el cultivar ‘Golden El Paso’ como respuesta a distintas dosis de aplicación de B-nine.....	29
4.	Separación de medias para la altura final del cultivar ‘Golden El Paso’ en sus diferentes tratamientos.....	30
5.	Análisis de varianza y contrastes sobre las alturas obtenidas en el cultivar ‘Boaldi’, en base a los diferentes tratamientos.....	31
6.	Separación de medias para la altura final del cultivar ‘Boaldi’ en sus diferentes tratamientos.....	31
7.	Análisis de varianza y contrastes sobre las alturas en el cultivar ‘Dark Charm’, como respuesta a distintas dosis de aplicación de B-nine.....	33
8.	Separación de medias para la altura final del cultivar ‘Dark Charm’ en sus diferentes tratamientos.....	33
9.	Presupuesto parcial del experimento sobre diferentes dosis de B-nine en crisantemos de maceta.....	44
10.	Análisis de dominancia del experimento sobre diferentes dosis de B-nine en crisantemos de maceta.....	45
11.	Estado de resultados de la producción de crisantemos en Zamorano durante el período Enero de 1998 a Junio de 1998.....	47

INDICE DE FIGURAS

Figura		
1.	Temperaturas máximas y mínimas registradas en el invernadero.....	36
2.	Curva de crecimiento de ‘Golden El Paso’ para los diferentes tratamientos: Réplica No. 1.....	37
3.	Curva de crecimiento de ‘Golden El Paso’ para los diferentes tratamientos: Réplica No. 2.....	37
4.	Curva de crecimiento de ‘Golden El Paso’ para los diferentes tratamientos: Réplica No. 3.....	38
5.	Curva de crecimiento de ‘Golden El Paso’ para los diferentes tratamientos: Réplica No. 4.....	38
6.	Curva de crecimiento de ‘Boaldi’ para los diferentes tratamientos: Réplica No. 1.....	39
7.	Curva de crecimiento de ‘Boaldi’ para los diferentes tratamientos: Réplica No. 2.....	39
8.	Curva de crecimiento de ‘Boaldi’ para los diferentes tratamientos: Réplica No. 3.....	40
9.	Curva de crecimiento de ‘Boaldi’ para los diferentes tratamientos: Réplica No. 4.....	40
10.	Curva de crecimiento de ‘Dark Charm’ para los diferentes tratamientos: Réplica No. 1.....	41
11.	Curva de crecimiento de ‘Dark Charm’ para los diferentes tratamientos: Réplica No. 2.....	41
12.	Curva de crecimiento de ‘Dark Charm’ para los diferentes tratamientos: Réplica No. 3.....	42
13.	Curva de crecimiento de ‘Dark Charm’ para los diferentes tratamientos: Réplica No. 4.....	42
14.	Curva de beneficios netos.....	45

INDICE DE ANEXOS

Anexo

1.	Encuesta presentada a consumidores acerca de crisantemos en maceta, en centros comerciales.....	57
2.	Presupuesto parcial por tratamiento en Lps./maceta.....	58
3.	Ingresos recibidos en Lps./maceta.....	58

Cuadro 11. Estado de resultados de la producción de crisantemos en Zamorano durante el período Enero de 1998 a Junio de 1998.

Descripción	Unidad	Valor (L.)	Cantidad	Total (L.)	Análisis unitario (L.)	Análisis porcentual
Ingresos						
Puesto de Ventas		Macetero		40.00	45.00	1,800.00
Viveros Montemar	Macetero	40.00	50.00	2,000.00		
Viveros Montemar	Macetero	20.00	83.00	1,660.00		
Total ingresos				5,460.00	30.67	100.00%
Costos						
Costos variables						
			Insumos			
Propágulos	Esqueje	2.83	576.00	1,6288.93		
Cal hidratada	Libra	0.58	10.00	5.80		
Maceteros	Maceteros	3.16	192.00	606.72		
Medio	Pie cúbico	12.00	13.12	157.44		
Brazotex 60	Kilogramo	40.00	3.00	120.00		
B-nine			gramos	2.64		176.40
465.74						
Luz			Kw-h	36.96		3.72
137.47						
Agua	Metro cúb.	39.27	12.40	486.92		
Nitrato de potasio	Quintal	248.00	0.01	3.65		
Ac. Indol Butírico		Libra		402.19	0.06	22.35
Metasistox	cc	0.27	36.27	9.79		
Confidor	gr	5.21	2.99	15.61		

Evisect	gr	0.75	0.89	0.67		
Benlate	gr	0.50	9.00	4.32		
Adherente	cc	0.04	15.04	0.57		
Total Insumos				3,666.02	19.09	56.22%

Cuadro 11. Continuación

Descripción	Unidad	Valor (L.)	Cantidad	Total (L.)	Análisis unitario (L.)	Análisis porcentual
Mano de obra directa						
Labores de producción	hr/hm	16.51	36.60	604.32		
Total mano de obra				604.32	3.15	9.27%
Total costos variables				4,270.34	22.24	65.48%
Margen de contribución				1,189.66	6.20	
Costos fijos						
Alquileres						
Suelo del inv. Tipo A	mes	96.00	0.10	0.20		
Invernadero Tipo A	mes	24.00	0.10	9.90		
Suelo inv. Quonset	mes	24.00	1.18	28.00		
Invernadero Quonset	mes	403.00	1.17	471.51		
Sistema de riego	mes	361.00	1.18	421.60		
Pala	mes	0.90	0.02	0.02		
Carreta	mes	0.90	0.02	0.02		
Manguera	mes	22.01	0.10	2.27		
Regadera manual	mes	1.08	1.16	1.26		
Bomba manual	mes	30.50	1.17	35.69		

Consultoría	450.00		
Mantenimiento y suministro	780.00		
Total costos fijos	2,200.44	11.46	33.75%
Total costos fijos y variables	6,470.78	33.70	99.23%
Utilidad de la operación	- 1,010.78	- 5.26	

Cuadro 11. Continuación

Descripción	Unidad	Valor (L.)	Cantidad	Total (L.)	Análisis unitario (L.)	Análisis porcentual
Gastos						50.00
Total de gastos				50.00	0.26	0.77%
Total costos y gastos				6,520.78	33.96	100.00%
Retorno al capital y al riesgo					- 1,060.78	-5.52
Rentabilidad sobre ventas						- 19.43%
Rentabilidad sobre costos						- 16.27%
Precio de equilibrio						33.96

Fig 2. Curva de crecimiento de 'Golden El Paso' para los diferentes tratamientos: Réplica No1.

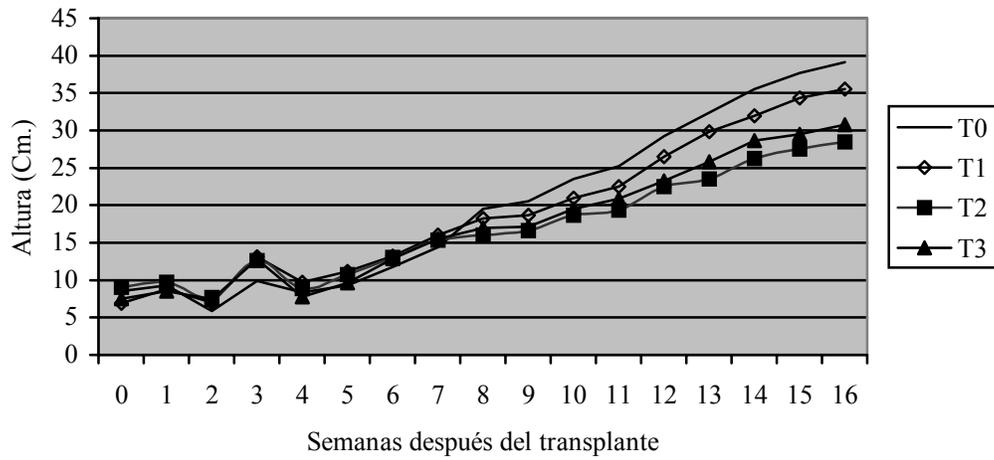
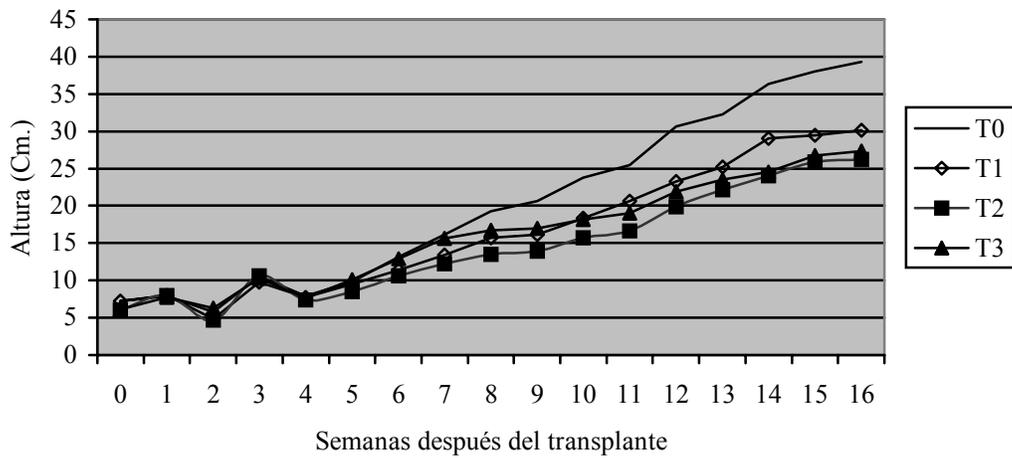


Fig 3. Curva de crecimiento de 'Golden El Paso' para los diferentes tratamientos: Réplica No.2.



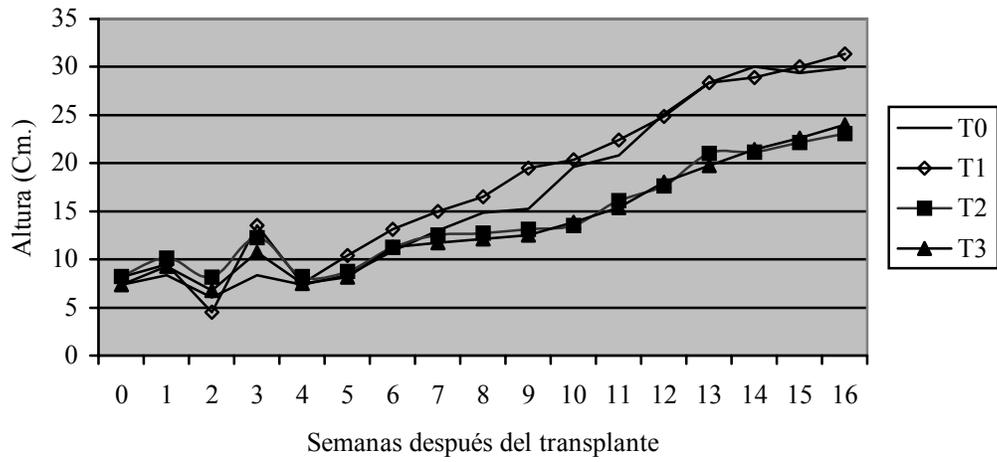


Fig 4. Curva de crecimiento de 'Golden El Paso' para los diferentes tratamientos: Réplica No 3.

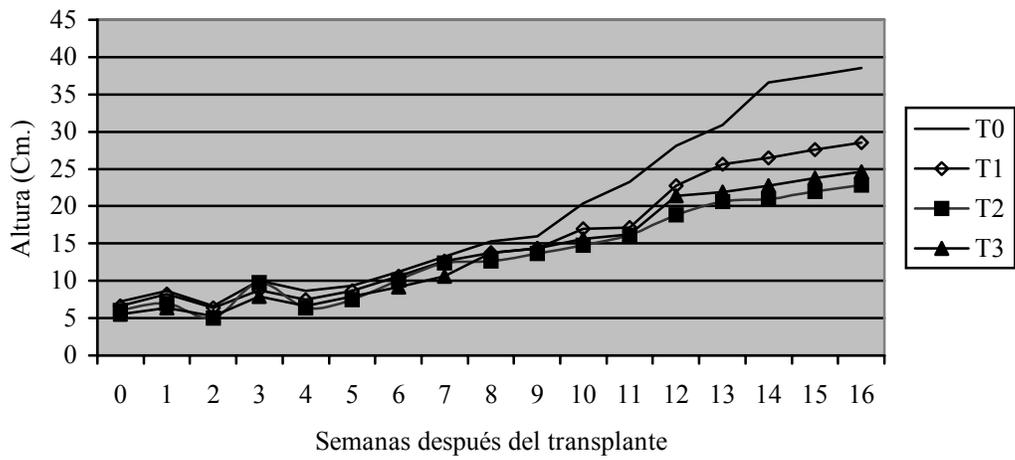


Fig 5. Curva de crecimiento de 'Golden El Paso' para los diferentes tratamientos: Réplica No. 4.

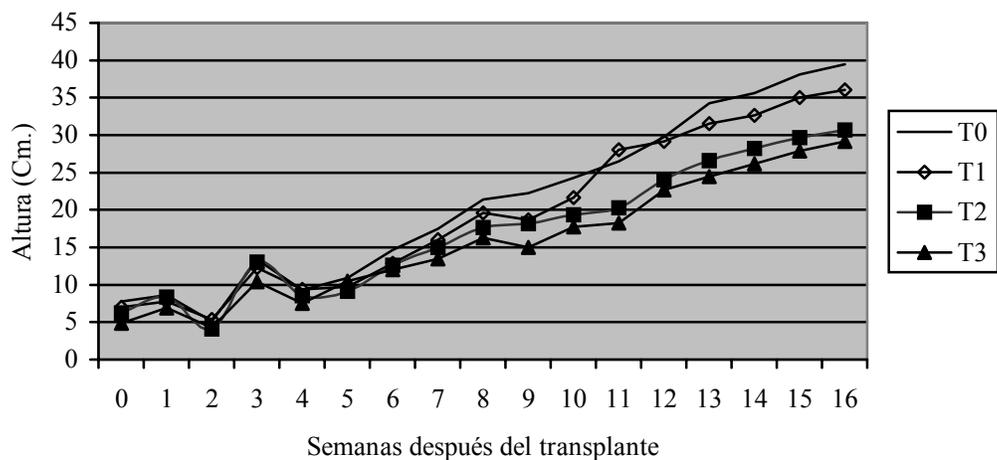


Fig 6. Curva de crecimiento de 'Boaldi' para los diferentes tratamientos: Réplica No 1.

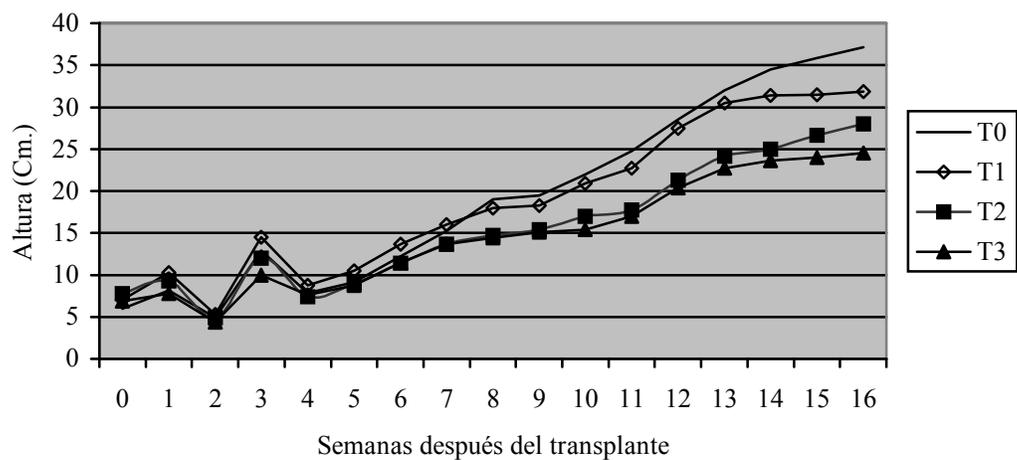


Fig 7. Curva de crecimiento de 'Boaldi' para los diferentes tratamientos: Réplica No. 2.

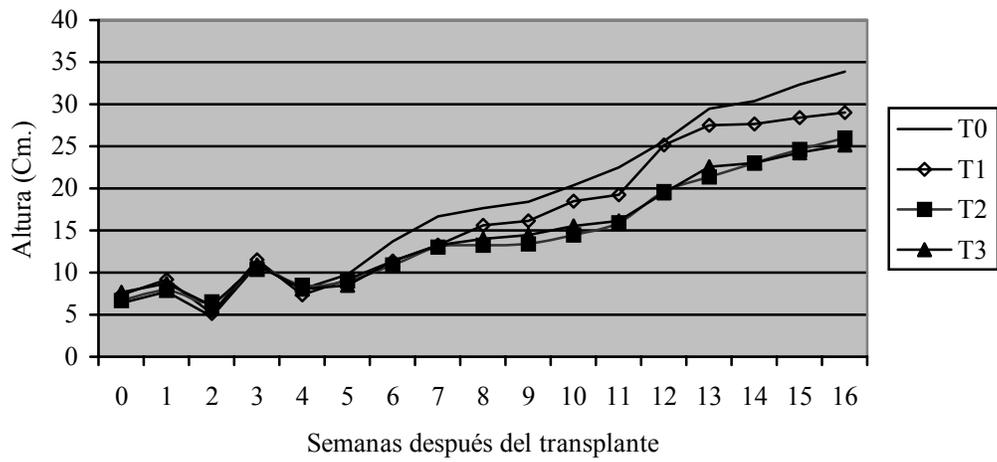


Fig 8. Curva de crecimiento de 'Boaldi' para los diferentes tratamientos: Réplica No 3.

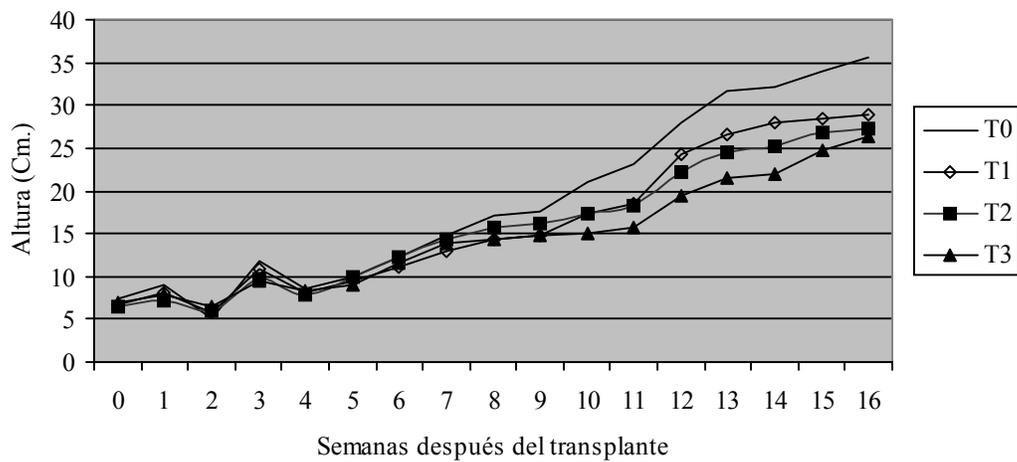


Fig 9. Curva de crecimiento de Boaldi para los diferentes tratamientos: Réplica No. 4.

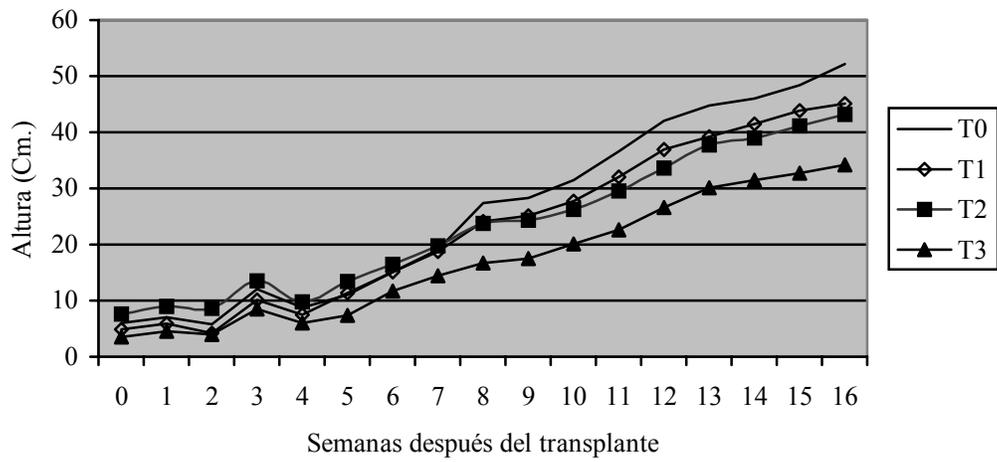


Fig 10. Curva de crecimiento de 'Dark Charm' para los diferentes tratamientos: Réplica No 1.

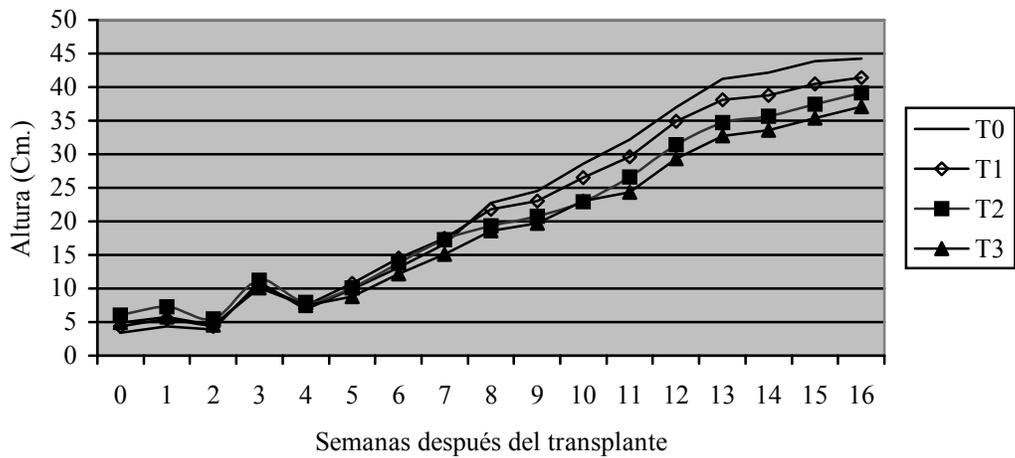


Fig 11. Curva de crecimiento de 'Dark Charm' para los diferentes tratamientos: Réplica No. 2.

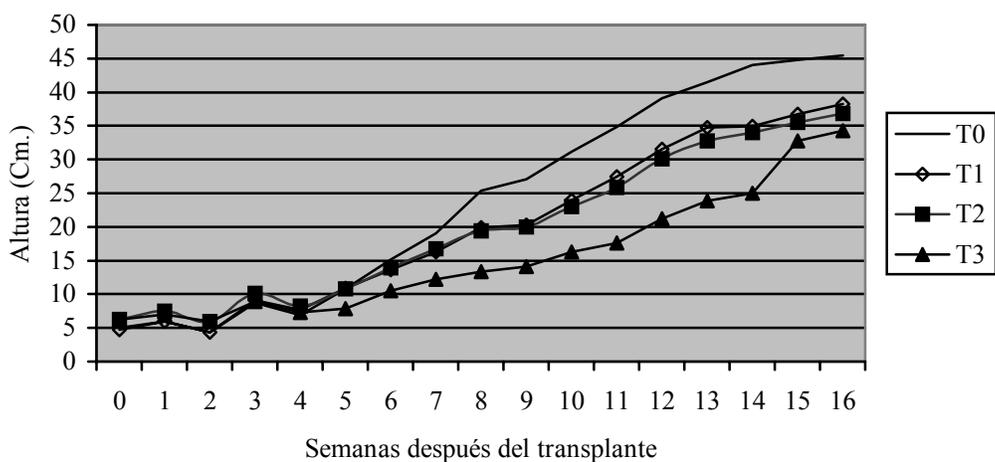


Fig 12. Curva de crecimiento de 'Dark Charm' para los diferentes tratamientos: Réplica No 3.

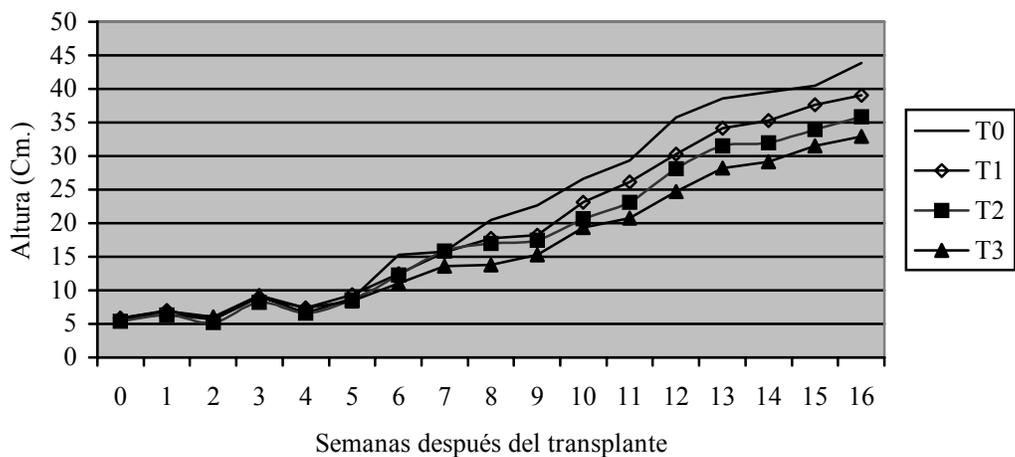


Fig 13. Curva de crecimiento de 'Dark Charm' para los diferentes tratamientos: Réplica No. 4.

