

DISMINUCION DE ALTURA DE LA PLANTA DE PASCUA  
(*Euphorbia pulcherrima*, Will) CON REGULADORES  
DE CRECIMIENTO

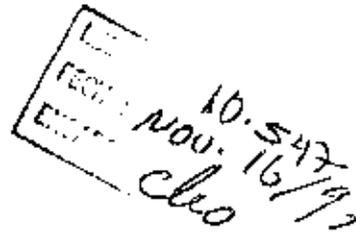
POR

LURVIN RADAMES VENTURA SAGASTUME

# TESIS

PRESENTADA A LA  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
COMO REQUISITO PREVI0 A LA OBTENCION  
DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO



El Zamorano, Honduras

Abril, 1995

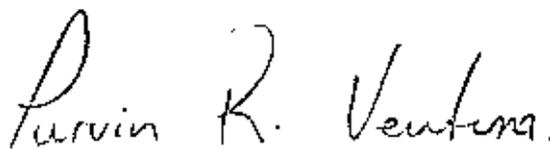
DISMINUCION DE LA ALTURA DE LA PLANTA DE PASCUA (Euphorbia  
dulcherrima, Willd.) CON REGULADORES DE CRECIMIENTO.

POR:

Lurvin Radamés Ventura Sagastume.

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana  
permiso para reproducir y distribuir copias de éste  
trabajo para los usos que considere necesarios.

Para otras personas y otros fines se reservan  
los derechos del autor.



Lurvin Radamés Ventura Sagastume.

Abril de 1995.

DEDICATORIA.

A Dios todopoderoso.

A mis padres Evangelina e Israel.

A mis hermanas Elsa Dinora, Ana Beatriz y Silvia Lisseth.

A mis hermanos Nelson y Jorge Anibal.

A mis sobrinos.

## AGRADECIMIENTO.

A Dios, por la vida. A mis padres, por su amor, apoyo y consejos. A mis hermanos, por estar siempre conmigo. Al Ing. César Zepeda, Br. Wilfredo Colón, Ing. Daniel Kaegi y Dr. Odilo Duarte por la orientación y consejos proporcionados al desarrollo de ésta tesis.

A mis amigos y colegas, en especial: Joel, Javier, Rolando y Juan José.

A los empleados de la sección de propagación de plantas, en especial a Moises.

## INDICE.

PORTADILLA.....	i
HOJA DE FIRMAS DEL COMITE.....	ii
DERECHOS DEL AUTOR.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
INDICE.....	vi
INDICE DE CUADROS.....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
A. Botánica.....	3
B. Temperatura.....	3
C. Alargamiento de los tallos.....	4
D. Reguladores de crecimiento.....	5
E. Caída de hojas, brácteas y ciatios.....	9
F. Objetivo.....	11
III. MATERIALES Y METODOS.....	12
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	18
A. Altura de la planta.....	18
B. Apariencia de la planta al 24 de noviembre o fecha de venta.....	26
C. Apariencia de la planta al 22 de diciembre.....	30
D. Análisis económico.....	34
V. CONCLUSIONES.....	38

VI. RECOMENDACIONES.....	39
VII. BIBLIOGRAFIA.....	40

## INDICE DE CUADROS.

Cuadro 1. Retardadores de crecimiento, formas de aplicación y concentración del ingrediente activo en ppm.....	14
Cuadro 2. Altura de planta a los 86 días después del despunte según el retardador de crecimiento, dosis y forma de aplicación.....	25
Cuadro 3. Separación de medias para el número de hojas verdes, número de brácteas, número de hojas totales y número de ciatios al 24 de noviembre o fecha de venta.....	31
Cuadro 4. Separación de medias para el número de hojas verdes, número de brácteas, número de hojas totales, número de ciatios caídos y altura de la planta en cm al 22 de diciembre.....	33
Cuadro 5. Costo por planta según la forma de aplicación de los productos reguladores de crecimiento para la producción de plantas de pascua en maceteros de 6" (Lps).....	36
Cuadro 6. Costo por planta según el producto, dosis y forma de aplicación para la producción de plantas de pascua en maceteros de 6" (Lps).....	36
Cuadro 7. Rentabilidad de las plantas de pascua en macetero de 6" según el producto regulador de crecimiento, dosis y forma de aplicación....	37

## INDICE DE FIGURAS.

FIGURA 1.	Curva de crecimiento de las plantas tratadas con A-Rest.....	20
FIGURA 2.	Curva de crecimiento de las plantas tratadas con B-Nine.....	25
FIGURA 3.	Curva de crecimiento de las plantas tratadas con Cycocel.....	31
FIGURA 4.	Temperatura en el invernadero y el ambiente...	33
FIGURA 5.	Altura de la planta de pascua a diferentes concentraciones de A-Rest. Los valores son promedios de cuatro repeticiones.....	27
FIGURA 6.	Altura de la planta de pascua a diferentes concentraciones de Cycocel. Los valores son promedios de cuatro repeticiones.....	28
FIGURA 7.	Altura de la planta de pascua a diferentes concentraciones de B-Nine. Los valores son promedio de cuatro repeticiones.....	29

## RESUMEN.

DISMINUCION DE LA ALTURA DE LA PLANTA DE PASCUA (Euphorbia pulcherrima, Willd) CON REGULADORES DE CRECIMIENTO.

Bajo las condiciones de alta temperatura en el Zamorano, la planta de pascua alcanza alturas desproporcionales comparadas al tamaño del macetero comercialmente usado (6\*), teniendo plantas con ramas débiles y de delicado manejo en su transporte. Con el uso de reguladores de crecimiento, se buscó producir plantas compactas, con una altura acorde con el tamaño del macetero, y de ramas resistentes que no se dañen fácilmente en el transporte.

Se usó el cultivar "Gross Supjibi Red", de florecimiento temprano, con brácteas rojas, anchas y gruesas, crecimiento bajo a mediano y tolera altas temperaturas. Se aplicó tres dosis al follaje (spray) y al medio de crecimiento (drench) de A-Rest (ancymidol), B-Nine (daminozide) y Cycocel (chlomequat). Las variables medidas fueron: altura de la planta hasta el momento de la venta (24 de noviembre), número de hojas verdes, número de brácteas, número de hojas totales y número de ciatios al momento de la venta y al 22 de diciembre para evaluar la longevidad y apariencia de las plantas en condiciones de interior.

De todos los tratamientos, se obtuvo una altura de planta adecuada al tamaño del macetero con: A-Rest en aspersion a 33 y 66 ppm, B-Nine al medio de crecimiento a razón de 2500, 3000 y 3500 ppm, y en forma de aspersion a 2000 ppm, y Cycocel al medio de crecimiento a 3000 y 3500 ppm y en forma de aspersion a 1000 y 1500 ppm. El testigo presentó una altura (36.6 cm) por encima de la

recomendada para el tamaño del macetero usado (30 cm).

De los tratamientos evaluados bajo condiciones de interior, los que mayor longevidad mostraron fueron: Cycocel en aspersión de 1500 ppm, B-Nine en aspersión de 2000 ppm y el testigo; mostrando el tratamiento con Cycocel las ventajas de reducir la altura de la planta a la recomendada (30.3 cm) y de retener un mayor número de ciatios. Casualmente, el tratamiento de Cycocel asperjado a 1500 ppm fué el de menor incremento en costo por planta, siendo así el tratamiento más rentable de los evaluados bajo condiciones de interior.

## I.- INTRODUCCION

Bajo las condiciones de clima en Zamorano, con una temperatura mínima promedio de 16°C, una temperatura media de 22°C y una temperatura máxima promedio de 28°C<sup>1</sup> durante los meses de crecimiento de la pascua y sin el uso de reguladores de crecimiento, estas plantas alcanzan alturas desproporcionadas en relación al tamaño del macetero, siendo sus ramas débiles y de manejo delicado en su transporte.

Este estudio pretendió evaluar la respuesta de la planta de pascua a diversos reguladores de crecimiento, dosis y formas de aplicación para identificar el mejor tratamiento con estas sustancias para producir plantas compactas, de mejor calidad y apariencia y menos delicadas en el manejo en su transporte.

En éste ensayo, se buscó encontrar un regulador de crecimiento que, en forma rentable, redujera la altura de las plantas a la recomendada por Wilfret (1993) para un macetero de 6", siendo aproximadamente 30 cm y que al mismo tiempo mantuviera una buena vistosidad de las plantas.

Para esto, el ensayo se dividió en 2 partes y se evaluaron 3 reguladores de crecimiento: A-Rest (ancymidol), B-Nine (daminozide), y Cycocel (chlormequat chloride); aplicados en 2 diferentes formas y usando 3 dosis de cada uno.

La primera parte del ensayo consistió en determinar los

---

<sup>1</sup>Promedio de temperaturas de los meses de agosto a noviembre de los años 1990 a 1994. Fuente: Departamento de Agronomía. Escuela Agrícola Panamericana.

tratamientos con los cuales se obtuvieran plantas con una vistosidad y altura adecuada; se midió la altura de las plantas semanalmente desde el momento del despunte (31 de agosto) hasta el momento de venta (24 de noviembre).

La segunda parte del ensayo consistió en evaluar la longevidad atractiva de las plantas en condiciones de interior, para esto, se contó el número de hojas verdes, número de brácteas, número de hojas totales y número de ciatios desde el 24 de noviembre hasta el 22 de diciembre.

De los tratamientos evaluados se obtuvieron una buena apariencia bajo condiciones de interior con: Cycocel aplicado en aspersión a 1500 ppm, B-Nine aplicado también en aspersión a 2000 ppm y con el testigo; pero siendo el mejor de estos tratamientos el de Cycocel aplicado en aspersión a 1500 ppm por retener un mayor número de ciatios y por reducir la altura de la planta a la recomendada por Wilfret (1993) para maceteros de 6".

## II.- REVISION DE LITERATURA.

## A.- Botánica.

La pascua (Euphorbia pulcherrima, Willd.) pertenece a la familia botánica Euphorbiaceae. el género Euphorbia contiene entre 700 y 1000 especies (Ecke et al., 1990).

Esta es una planta perenne que puede medir hasta 2 metros de altura. se caracteriza por tener flores en una estructura en forma de copa llamada ciatio, del cual emerge una única flor pistilada con un pistilo partido en 3 en un corto pedicelo seguido de muchas flores estaminadas, cada uno con una sola antera conteniendo polen (Shanks, 1988). Esta flor femenina única carece de pétalos y a veces también de sépalos (Ecke et al., 1990). Los mismos ciatios pueden tener apéndices que en las Pascuas aparecen como nectarios amarillos en sus orillas (Shanks, 1988).

Las estructuras vistosas de la pascua son las hojas petaloides u hojas modificadas llamadas brácteas, que se forman al mismo tiempo que el ciatio (Shanks, 1988). El color de las brácteas de la pascua puede ser blanco, rojo, o rosado (Ecke et al., 1990). En condiciones de noche larga, el ápice vegetativo comienza a formar un ciatio y termina el crecimiento del tallo (Shanks, 1988).

## B.- Temperatura.

La temperatura juega un rol importante en el desarrollo de las plantas, principalmente para mantener un equilibrio

favorable en los procesos de fotosíntesis y respiración. Según Nelson (1985), para el buen desarrollo de las plantas, es decir, para que la fotosíntesis exceda a la respiración, se necesita que las temperaturas de la noche sean bajas y relativamente altas durante el día.

La temperatura óptima diurna para el crecimiento de la pascua parece estar entre 21 y 29°C, mientras que la temperatura nocturna óptima está entre 16 y 21°C (Ecke et al., 1990).

Para Nelson (1985), altas temperaturas diurnas resultan en un rápido crecimiento pero con una reducción en calidad, ya que se desarrollan tallos largos y delgados y flores de menor tamaño. También puede ocurrir una disminución en el tamaño de hojas, lento enraizamiento de los esquejes y crecimiento deformado (Shanks, 1988).

Según Ecke et al. (1990), temperaturas cercanas a los 13°C pueden retardar el crecimiento e incitar a clorosis en las hojas mientras temperaturas de 16°C tienen menos efecto negativo en la actividad radicular, puede haber pobre absorción de nutrimentos y hojas cloróticas, también favorecen el ataque de Pythium y Botrytis, ya que el medio de crecimiento se mantiene húmedo por más tiempo y la humedad relativa alta.

#### C.- Alargamiento de los tallos.

El crecimiento excesivo de los tallos es uno de los

principales problemas en la producción comercial de la pascua. La presencia o ausencia de luz, es uno de los factores ambientales más importantes que desencadenan procesos de desarrollo en la planta en crecimiento (Bidwell, 1979). Para Went (1957), la temperatura es otro de los factores importantes que influyen en el alargamiento de los tallos, él observó que las plantas que crecen en días con temperaturas diurnas más bajas que las nocturnas, son más cortas que las plantas que crecen en días con temperaturas diurnas mayores que las nocturnas.

Según Shanks (1988), para evitar un alargamiento excesivo de los entrenudos, es importante proporcionar la intensidad máxima de luz, mantener una baja humedad, evitar las altas temperaturas y proporcionar un espacio adecuado de crecimiento en todo momento. Para Ecker *et al.* (1990), el mejor espaciado para un macetero de 6 pulgadas con una sola planta multiflora, es de 13 X 14 pulgadas (33 X 35 cm), es decir 8.5 maceteros por metro cuadrado o 1.2 pies cuadrados por macetero.

#### D.- Reguladores de Crecimiento.

Las pascuas son muy vigorosas por naturaleza y es esencial algún tipo de control del crecimiento para mantener la altura y el número de tallos en floración apropiados para el tamaño del macetero.

Los reguladores de crecimiento están siendo usados en

aproximadamente un millón de hectáreas a nivel mundial y en una gran diversidad de cultivos, pero la mayoría de estas aplicaciones buscan elevar el rendimiento biológico total o el índice de cosecha y no directamente incrementar la producción (Gianfagna, 1987).

Según Ecke *et al.* (1990), los factores que afectan la acción de los reguladores de crecimiento incluyen concentración del ingrediente activo, cantidad aplicada, tipo de medio de crecimiento, tiempo de aplicación en relación a la fecha de floración, estado de desarrollo de la raíz al momento de la aplicación, contenido de humedad de la planta, interacción de otros materiales asperjados y métodos de tratamiento, por ejemplo en aspersión al follaje o al medio de crecimiento.

En general, los retardadores de crecimiento son menos efectivos cuando la temperatura y la humedad relativa es alta, y cuando hay poca luz. Por otra parte un medio de crecimiento conteniendo corteza de pino, generalmente reducirá el efecto de los reguladores de crecimiento si se aplican al medio de crecimiento (Ecke *et al.*, 1990), ya que ésta fija al ingrediente activo del retardador de crecimiento.

Según Barret *et al.* (1982), la eficacia de los retardadores de crecimiento depende del sitio de aplicación; específicamente ancymidol (A-Rest) en pascuas, es más efectivo en aplicaciones al medio de crecimiento (Cathey, 1975), pero su efectividad disminuye con un pH bajo (Nelson, 1985), o cuando

el medio de crecimiento se basa en corteza de pino (Larson et al., 1974; Tschabold et al., 1975; Ecke et al., 1990); Chlormequat (cycocel) también ejerce mejor control sobre el alargamiento de los tallos aplicado al medio de crecimiento que si se aplica al follaje; y daminozide (B-Nine) generalmete es menos efectivo que los 2 anteriores, excepto en áreas de producción con clima caliente y húmedo (Ecke et al., 1990).

Los retardadores de crecimiento son más efectivos controlando el alargamiento de los entrenudos, cuando son absorbidos a través de las raíces y tallos que si son absorbidos por las hojas (Cathey, 1975; Conover et al., 1972). Según varios investigadores para una dosis dada, aplicada por planta, aplicaciones al medio de crecimiento son más efectivas que las aplicaciones al follaje (Lewis et al., 1981; Nell et al., 1980; White et al., 1974).

Según Nelson (1985), en años pasados se reducía el agua de riego y nutrimentos buscando disminuir la altura de las plantas, resultando en efectos negativos en la apariencia del follaje y el tamaño de la flor; donde en la pascua se torcían los tallos. Para Shanks (1988), la restricción del crecimiento radicular en un macetero, es en sí un proceso de control del desarrollo de la planta por medio del limitado crecimiento radicular, menor abastecimiento de agua y nutrición; pero, la duración del período de crecimiento antes de la iniciación floral es el control básico de la altura de la planta.

La aplicación de retardadores de crecimiento resulta en plantas con tallos con entrenudos más cortos y hojas más verdes a consecuencia de la clorofila más densa en células más pequeñas (Cathey, 1964; Ecker *et al.*, 1990; Giafagna, 1987; Nelson, 1988), los tallos suelen ser más gruesos que los normales (Cathey, 1964; Nelson, 1988) y más rígidos (Giafagna, 1987). En general, estas plantas son más resistentes al estrés causado por bajas temperaturas o sequía (Cathey, 1964) y reflejan una mejor apariencia, incrementándose su valor estético y económico, a lo largo de un período de tiempo más prolongado.

Los retardadores de crecimiento son usados porque de alguna manera modifican el desarrollo de la planta, esto puede ocurrir ya sea interfiriendo la biosíntesis, metabolismo y translocación de las hormonas vegetales o reemplazando o suplementando dichas hormonas cuando sus niveles endógenos son menores que los requeridos para cambiar el curso de desarrollo de la planta (Giafagna, 1987).

Los efectos obtenidos con el uso de retardadores de crecimiento, son debidos a una disminución en la división celular y a una disminución en el tamaño de la hoja, volviéndola más compacta y con menos espacio intercelular (Uhring, 1978).

Según Giafagna (1987), los retardadores de crecimiento retrasan la división celular en el meristema subapical de las ramas, pero tienen poco efecto en la producción de hojas o en

el crecimiento radicular. Los retardadores de crecimiento como Chlormequat y Ancymidol, reducen el largo de los entrenudos mediante la inhibición de la biosíntesis o de la acción de giberelina a nivel del meristema subapical.

Efectos colaterales negativos también se pueden presentar al usar retardadores de crecimiento, según Ecke et al. (1990), puede haber una excesiva reducción del tamaño de las brácteas, jaspeado de las brácteas, amarillamiento de hojas, bordes de las hojas quemados y un retardamiento de la floración.

En la producción comercial de pascuas, las situaciones que inducen al uso de los retardadores de crecimiento son, entre otras: propagación más rápida, poder crecer un cultivar de desarrollo vigoroso en un macetero pequeño y reducir los efectos de las condiciones de crecimiento que conduzcan a un alargamiento del tallo, específicamente altas temperaturas (Shanks, 1988).

#### E.-Caída de hojas, brácteas y ciatios.

Según Shanks (1988), el deterioro de la planta comienza desde el momento en que dejan el invernadero. Los recipientes donde se envían, los cuartos de almacenamiento y las áreas de demostración pueden disminuir la vida de la planta y la satisfacción del consumidor. Una temperatura nocturna reducida puede utilizarse en las áreas de demostración y venta de las plantas, ya que la vida de la pascua a temperatura ambiente en completa oscuridad puede limitarse a 3 semanas.

Para Bidwell (1979), la disminución en el crecimiento originada por la producción de ácido abscísico y por un decrecimiento de las citoquininas causa el inicio de la senescencia. Como un resultado de la disminución del crecimiento, empieza la formación de la capa de abscisión y por lo tanto una disminución del transporte de nutrientes.

Al pasar una planta de sol a condiciones de sombra, se produce la caída de hojas debido a los cambios ambientales, tales como: bajas temperaturas, poca luz, baja humedad relativa, que originan cambios fisiológicos en la planta. Según Ecker *et al.* (1990), hay diversas causas indirectas que influyen en la caída de hojas, una de ellas es la pérdida de auxina de la hoja bajo condiciones de estrés y que permite la formación de la capa de abscisión. Otra causa puede ser alguna enfermedad en el sistema radicular que reduzca su habilidad de suplir de agua a la parte aérea de la planta.

Los ciatios son una parte importante en el arreglo floral y su pérdida prematura hace disminuir la apariencia de la planta. Para Miller *et al.* (1986), la abscisión de los ciatios puede ser un problema antes de la antesis y durante su comercialización. La abscisión parece ser causada por una modificación en la relación fuente/receptor en la planta debido a estrés ambiental como baja irradiación, alta temperatura o estrés hídrico (Miller *et al.*, 1986; Scott *et al.*, 1983; Scott *et al.*, 1984). El estrés que resulta en la planta como respuesta a condiciones ambientales deficientes,

reduce la disponibilidad de carbohidratos al ciatio, provocando su abscisión (Miller et al., 1986).

#### F.-Objetivo.

El objetivo que guió éste estudio fué encontrar un retardador de crecimiento que, en forma rentable, redujera la altura de las plantas a la recomendada por Wilfret (1993) para un macetero de 6", de aproximadamente 30 cm, y que al mismo tiempo le diera una buena apariencia y una longevidad atractiva bajo condiciones de interior.

## III. MATERIALES Y METODOS.

El presente estudio se llevó a cabo en un invernadero tipo "Quonset", con techo de polietileno transparente de 6 milésimas de pulgada de espesor y cubierto a su vez con una malla de polipropileno de 73% de sombra, con el propósito de disminuir la intensidad de luz y evitar excesos de temperatura, en la Sección de Propagación de Plantas del Departamento de Horticultura de la Escuela Agrícola Panamericana, ubicada en el Valle del Río Yeguate a 30 km de Tegucigalpa, 14° latitud Norte, 87° latitud Oeste y a 800 msnm de altitud, en el Departamento de Francisco Morazán, Honduras.

El estudio se realizó con el cultivar 'Gross Supjibi Red', que es un cultivar de florecimiento temprano, con brácteas rojas, anchas y gruesas, es de crecimiento bajo a mediano y tolerante a altas temperaturas (29°C).

Los esquejes se cortaron de plantas madres en la Sección de Propagación de Plantas del Departamento de Horticultura el 22 de julio de 1994, procurando obtenerlos de las ramas de las plantas en los bordes de la cama, que eran las que no presentaban un alargamiento excesivo como las ramas de las plantas en el centro de la cama.

Los esquejes recién cortados se sumergieron en una solución fungicida de "Benlate" (Benomil) y "Ridomil" (Metalaxil + Mancozeb) para evitar cualquier posible problema con hongos, luego se les aplicó auxinas en la base del esqueje usando aproximadamente 13 mg de "Hormodín 2" (3000 ppm IBA) por

esqueje, colocándose éste en un disco o pastilla de musgo, "Jiffy-7", previamente hidratado y expandido para asegurar un desarrollo radicular rápido y abundante, así como también disminuir el daño en las raíces al momento del trasplante. En estas condiciones, los esquejes se pusieron en un invernadero de vidrio con un sistema de riego con nebulizadores intermitentes que se encendían 7 segundos cada 5 minutos para mantener la turgencia de las hojas y favorecer el enraizado.

El 8 de agosto, o sea 17 días después de iniciar el enraizamiento, los esquejes fueron trasplantados a maceteros plásticos de 6" y se ubicaron en el invernadero tipo "Quonset" para su crecimiento, colocando solamente un esqueje enraizado por macetero y ordenando los maceteros en parcelas divididas en bloques completamente al azar con 4 repeticiones para cada tratamiento.

El 31 de agosto, 23 días después del trasplante, se despuntaron las plantas con el objetivo de eliminar la dominancia apical y favorecer la ramificación, cortando la punta del tallo de tal manera que en el tocón quedaran 6 yemas abajo del sitio de corte.

Los tratamientos consistieron en 3 dosis de los productos comerciales A-Rest (ancymidol), B-Nine (daminozide) y Cycocel (chlormequat) aplicados en 2 diferentes formas: aspersión al follaje con descarga de 1 l. por metro cuadrado de cama y remojo del medio de crecimiento con una solución acuosa de 200 ml por macetero, para llevar la condición humedad en el

medio a completa saturación de su espacio poroso (Cuadro 1).

Cuadro 1. Retardores de crecimiento, formas de aplicación y concentración del ingrediente activo en ppm.

	A-Rest (ancymidol)	B-line (daminozide)	Cycocel (chlormequat)
Al medio <sup>1</sup>	0	0	0
	0.66	2500	2500
	1.33	3000	3000
	2.00	3500	3500
Al follaje <sup>2</sup>	0	0	0
	33	2000	1000
	66	2500	1500
	99	3000	2000

<sup>1</sup> Dosis por macetero en 200cc de agua

<sup>2</sup> Dosis aplicada en 14m<sup>2</sup> de cama con un volumen de 14 litros de agua.

Los tratamientos se aplicaron en 2 fechas: la primera aplicación se hizo el 14 de septiembre. 14 días después de despuntaron las plantas y cuando los brotes tenían aproximadamente 5.5 cm de longitud, la segunda aplicación se hizo el 21 de septiembre, 7 días después de la primera aplicación y 21 días después de despuntadas las plantas. En los tratamientos aplicados al follaje se evitó que la solución aplicada contaminara las plantas de los tratamientos vecinos usando cortinas de plástico.

Desde la fecha de trasplante hasta una semana antes de la

venta, se realizaron fertilizaciones semanales con el fertilizante soluble Peters (20-20-20) en solución con una concentración de 250 ppm de N-P-K, tanto para la fertilización, como para el riego se usaron regaderas manuales; también se tomaron datos diarios de temperatura máxima y mínima dentro y fuera del invernadero.

Aplicaciones de los fungicidas "Benlate" (Benomil), "Aliette" (Fosetil-Al) y "Zyban" (Mancozeb + Thiophanate-methyl) se realizaron periódicamente para disminuir la posibilidad de un ataque de hongos, principalmente Botrytis, igualmente se hicieron aplicaciones periódicas de los insecticidas "Thiodan" (Endosulfan), "Vertimec" (Abamentina) y "Danitol" (Fenpropatrina) contra la mosca blanca, Bemisia tabaci.

El estudio se llevó a cabo en 2 etapas, en la primera se buscó encontrar el tratamiento con el cual se obtuviera una altura de planta adecuada al tamaño del macetero, que según Wilfret (1993), para un macetero de 6" la altura adecuada de la planta desde el borde del macetero debe ser de 28 a 33 cm. Para esto se midió la altura de las plantas desde el borde del macetero semanalmente a partir del día del despunte hasta el día de venta de las mismas (24 de noviembre); con los datos obtenidos se elaboraron gráficas fenológicas para expresar el desarrollo de las plantas de cada tratamiento y se hizo un análisis de regresión de los datos a los 86 días después del despunte, agrupando los tratamientos según el producto

comercial y forma de aplicación.

La primera etapa del estudio finalizó el 24 de noviembre o día de venta. este mismo día se inició la segunda etapa, en ésta se buscó evaluar la longevidad de los mejores tratamientos bajo condiciones de interior tomándose como mejores tratamientos aquellos que en la primera etapa mostraron una altura dentro del rango óptimo y una buena apariencia. Para poder calificar la apariencia se tomó en cuenta la opinión de 3 personas simulando ser compradoras de las plantas.

Para la segunda parte de éste estudio, las plantas se colocaron el 24 de noviembre en un laboratorio del Departamento de Agronomía de la Escuela Agrícola Panamericana donde se tenían condiciones de 0.87 Klux a partir de las 7:00 AM hasta las 4:00 PM, una temperatura nocturna de 22.7°C y una temperatura diurna de 24.7°C. Las plantas se ubicaron en el laboratorio distribuidas en un diseño completamente al azar con 4 repeticiones para cada tratamiento seleccionado.

Para llevar a cabo la evaluación de longevidad se contó inicialmente el número de hojas verdes, número de brácteas, número de hojas totales y número de ciatios al 24 de noviembre. El 22 de diciembre, día en que finalizó la evaluación de longevidad en condiciones de interior, se contó el número de hojas verdes, número de brácteas, número de hojas totales y número de ciatios caídos durante el período en que las plantas estuvieron en condiciones de interior, para esto se hicieron contéos semanales acumulativos desde el 24 de

noviembre hasta el 22 de diciembre y también se registraron datos de temperatura máxima y mínima en estas condiciones.

Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza y la prueba de separación de medias Duncan ( $P < 0.05$ ) entre los diferentes tratamientos para el número de hojas verdes, número de brácteas, número de hojas totales y número de ciatios al 24 de noviembre y de ciatios caídos al 22 de diciembre. Estos análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete estadístico SAS 6.04.

## IV- RESULTADOS Y DISCUSION.

## A.- Altura de la planta.

Para todas las plantas dentro de cada tratamiento, se tomaron medidas de altura semanalmente, desde el día del despunte hasta la fecha de venta (24 de noviembre). Según los datos tomados, en todos los tratamientos ocurrió una reducción en la altura de planta al compararlas con el testigo control, observándose mayor efectividad en los tratamientos con A-Rest (ancymidol) aplicados al medio de crecimiento o macetero, seguidos por los tratamientos de A-Rest aplicados en forma de aspersión, existiendo la tendencia a disminuir la altura de las plantas a medida que se aumentaba la concentración del ingrediente activo (ancymidol) en la aplicación (Figuras 1). Según el análisis de regresión para obtener la altura de planta adecuada recomendada por Wilfret (1993), se debe aplicar A-Rest en aspersión a 6.7 ppm de ingrediente y en remojo al medio de crecimiento se debe hacer a 0.42 ppm de ingrediente activo.

En cuanto a los tratamientos con B-Nine (daminozide), al igual que A-Rest, se observó mayor reducción de altura en los tratamientos aplicados al medio de crecimiento que en los aplicados al follaje en forma de aspersión, pero no en la misma magnitud que A-Rest. En los tratamientos de B-Nine en forma de aspersión no se observó una reducción marcada en la

altura de la planta comparado con el testigo. En ambas formas de aplicación no se observó mucha diferencia en la altura de las plantas que recibieron las diferentes concentraciones del ingrediente activo (daminozide) (Figuras 2). Para reducir la altura de la planta a la recomendada para un macetero de 6", según el análisis de regresión debe de aplicarse en remojo al medio de crecimiento a 2950 ppm de ingrediente activo.

Para Cycocel (chlormequat chloride), según los datos obtenidos, se observó una mayor reducción de altura en los tratamientos con aspersión al follaje, sin mucha diferencia de altura entre tratamientos al incrementarse las concentraciones del ingrediente activo (chlormequat chloride) (Figura 3). Para obtener plantas con la altura recomendada por Wilfret (1993) se deben hacer aplicaciones en aspersión a 1050 ppm de ingrediente activo y en remojo al medio de crecimiento a 1370 ppm de ingrediente activo.

En los resultados de éste estudio, se puede observar que en todos los tratamientos el mayor incremento en el alargamiento de los entrenudos ocurrió entre el 15 de septiembre y el 25 de octubre, o sea 2 y 8 semanas después del despunte respectivamente (Figuras 1, 2 y 3), resultados que coinciden con los encontrados por Fernández (1994) en ese mismo período, siguiendo el crecimiento un patrón de curva sigmoide.

La altura de planta observada en el testigo fué menor que la encontrada por Fernández, básicamente esta diferencia se debe a que las temperaturas en el interior del invernadero

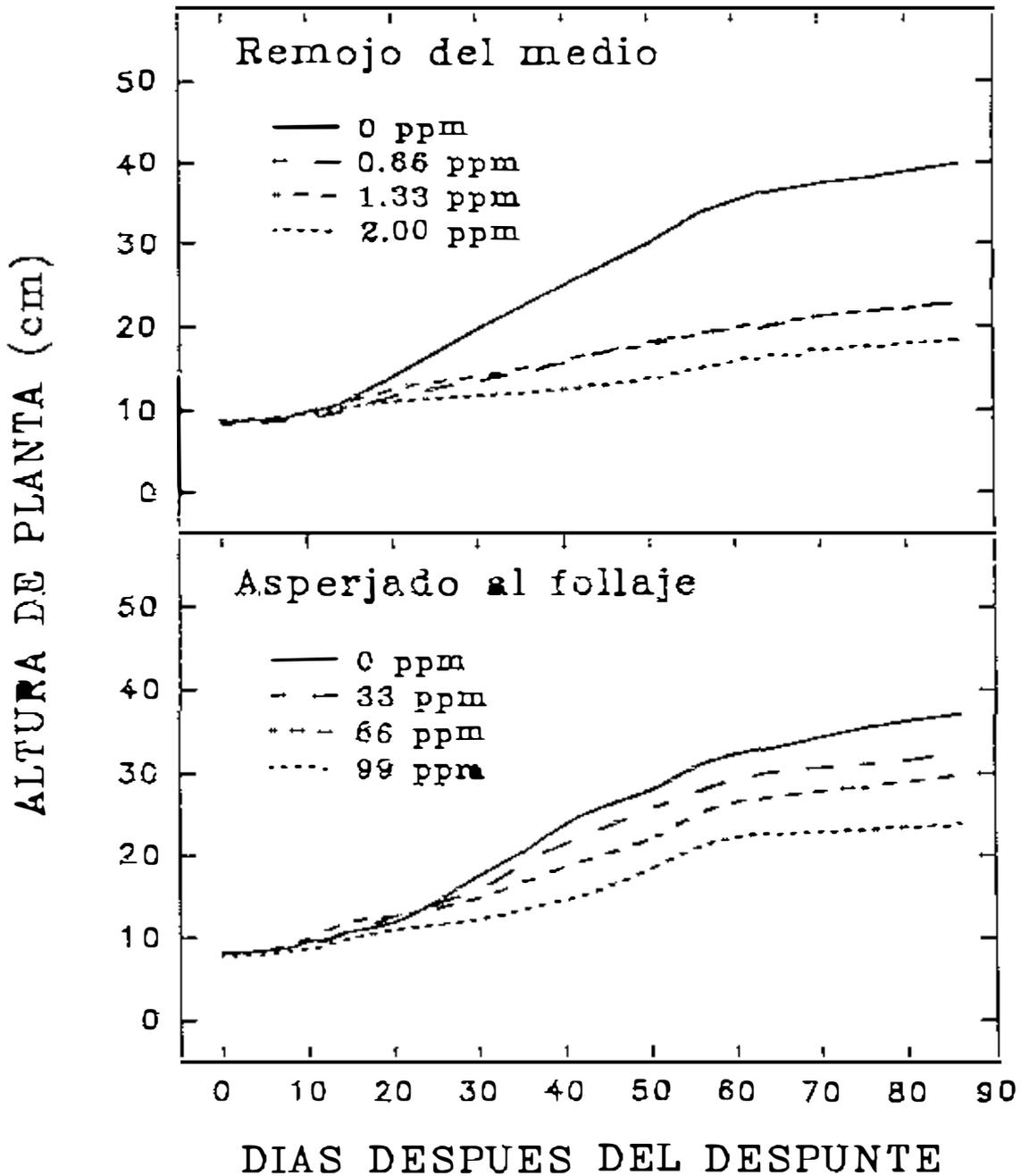


Figura 1. Curva de crecimiento de las plantas tratadas con A-Rest.

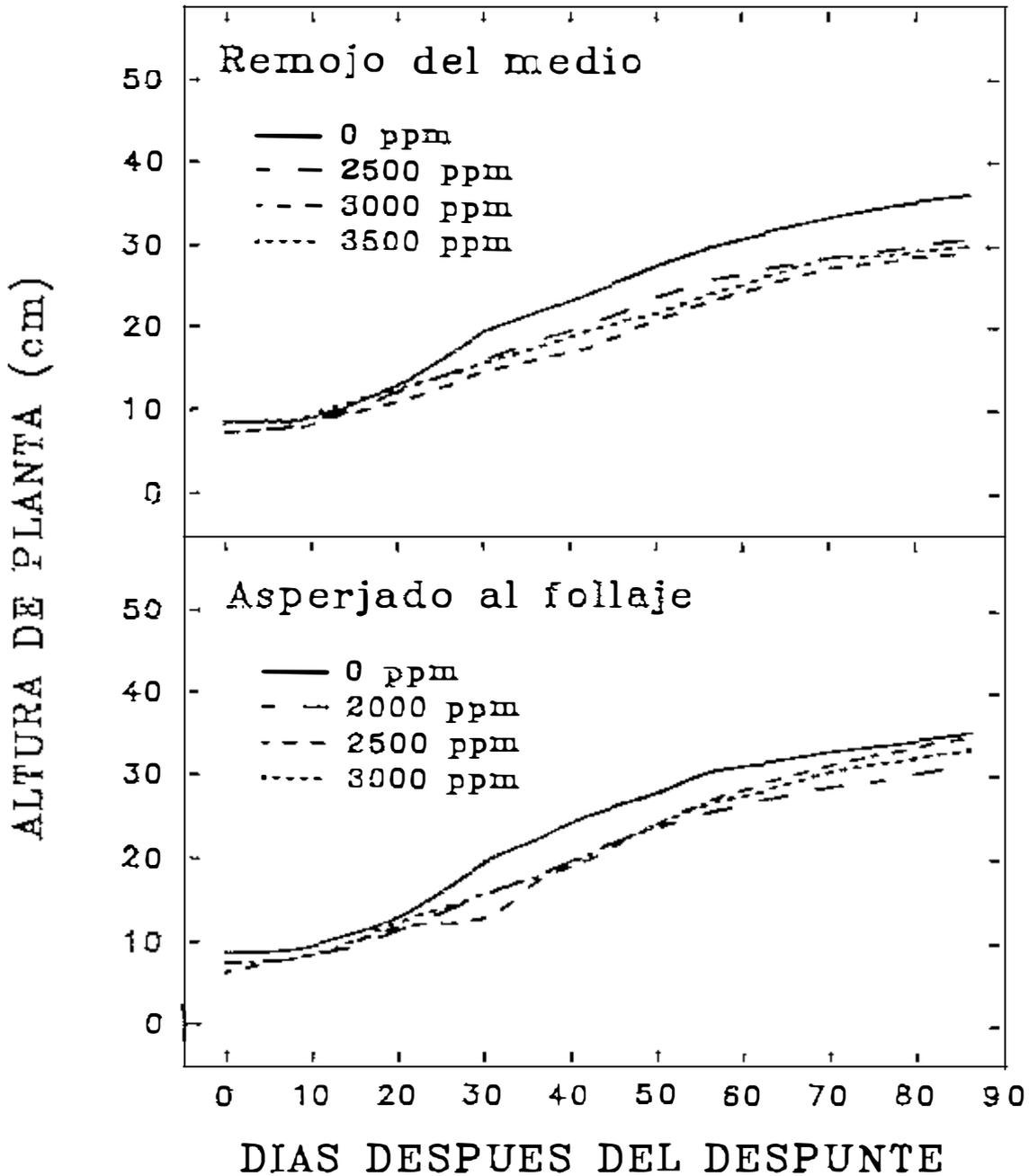


Figura 2. Curva de crecimiento de las plantas tratadas con B-Nine.

registradas en ese estudio anterior fueron de hasta 45°C. las cuales son más altas que las registradas en éste estudio, con temperaturas de hasta 37.5°C y con un promedio de 32.5°C (Figura 4). Sin embargo, en ambos caso la temperatura es muy superior a la temperatura máxima óptima, que según Shanks (1988) debe ser de 29°C.

Además de las altas temperaturas en el interior del invernadero registradas por Fernández (1994), las plantas en ese estudio estaban colocadas a una distancia menor (32 cm x 32 cm) que la recomendada (Ecke et al., 1990), ésta situación provocó ahilamiento y por lo tanto un excesivo alargamiento de los entrenudos. Esta situación no ocurrió en éste estudio, ya que las plantas se colocaron a la distancia recomendada, 32.5 cm x 35 cm (Ecke et al., 1990).

De todos los tratamientos aplicados, se obtuvo una altura de planta adecuada para el tamaño del macetero con: A-Rest aplicado en aspersion a 33 y 66 ppm, 8-Nine aplicado al medio de crecimiento a razón de 2500, 3000 y 3500 ppm y en aspersion a 2000 ppm y Cycocel aplicado al medio de crecimiento a 3000 y 3500 ppm y en aspersion a 1000 y 1500 ppm. El testigo, presentó una altura de planta por encima de la recomendada por Wilfret (1993) para un tamaño de macetero de 6", que va de 28 a 33 cm desde el borde del macetero, observándose que las plantas del testigo en promedio crecieron a 36.6 cm, dentro de un rango de 34 y 39.8 cm (Cuadro 2).

En general, según el análisis de regresión, A-Rest

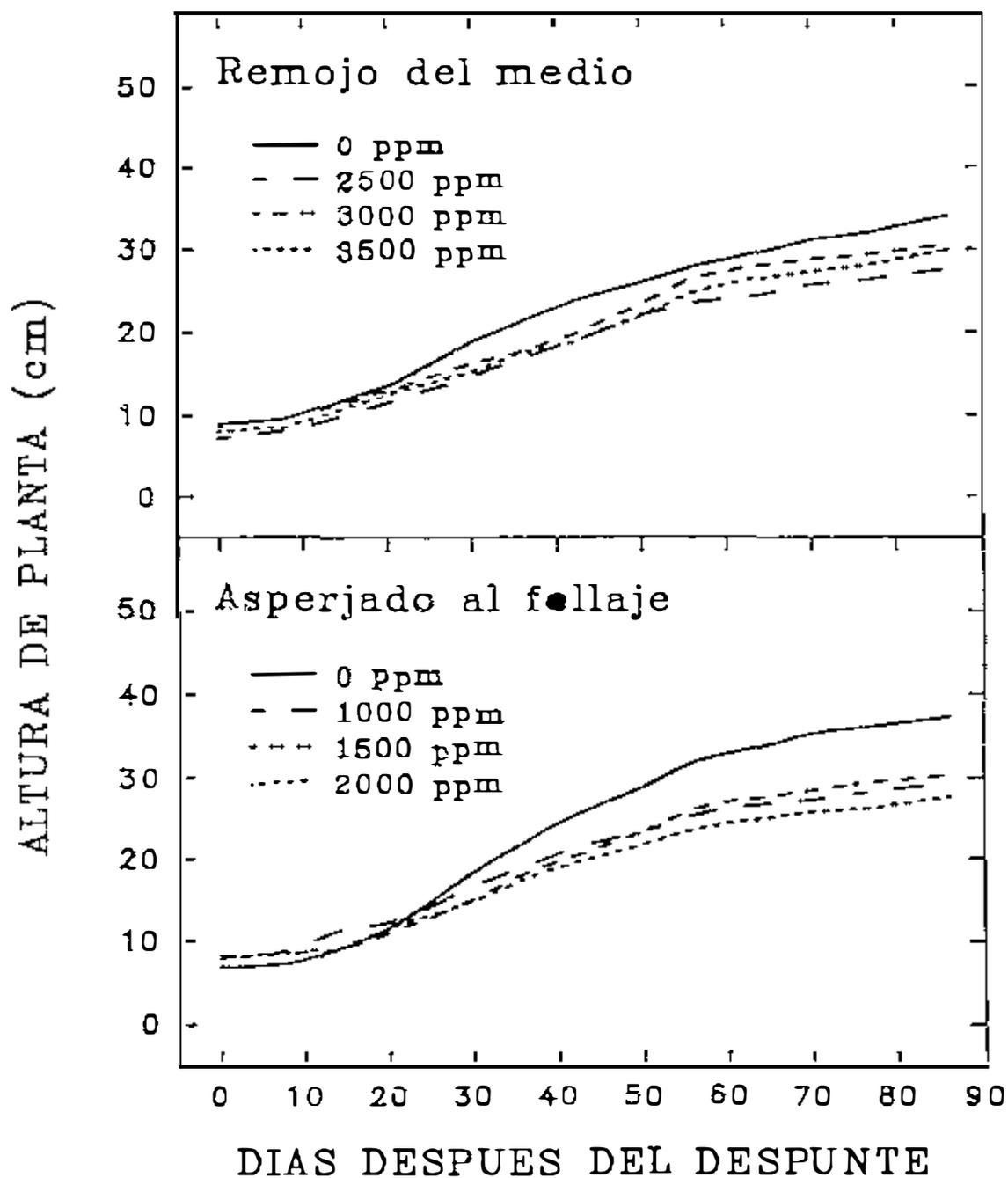


Figura 3. Curva de crecimiento de las plantas tratadas con Cycocel.

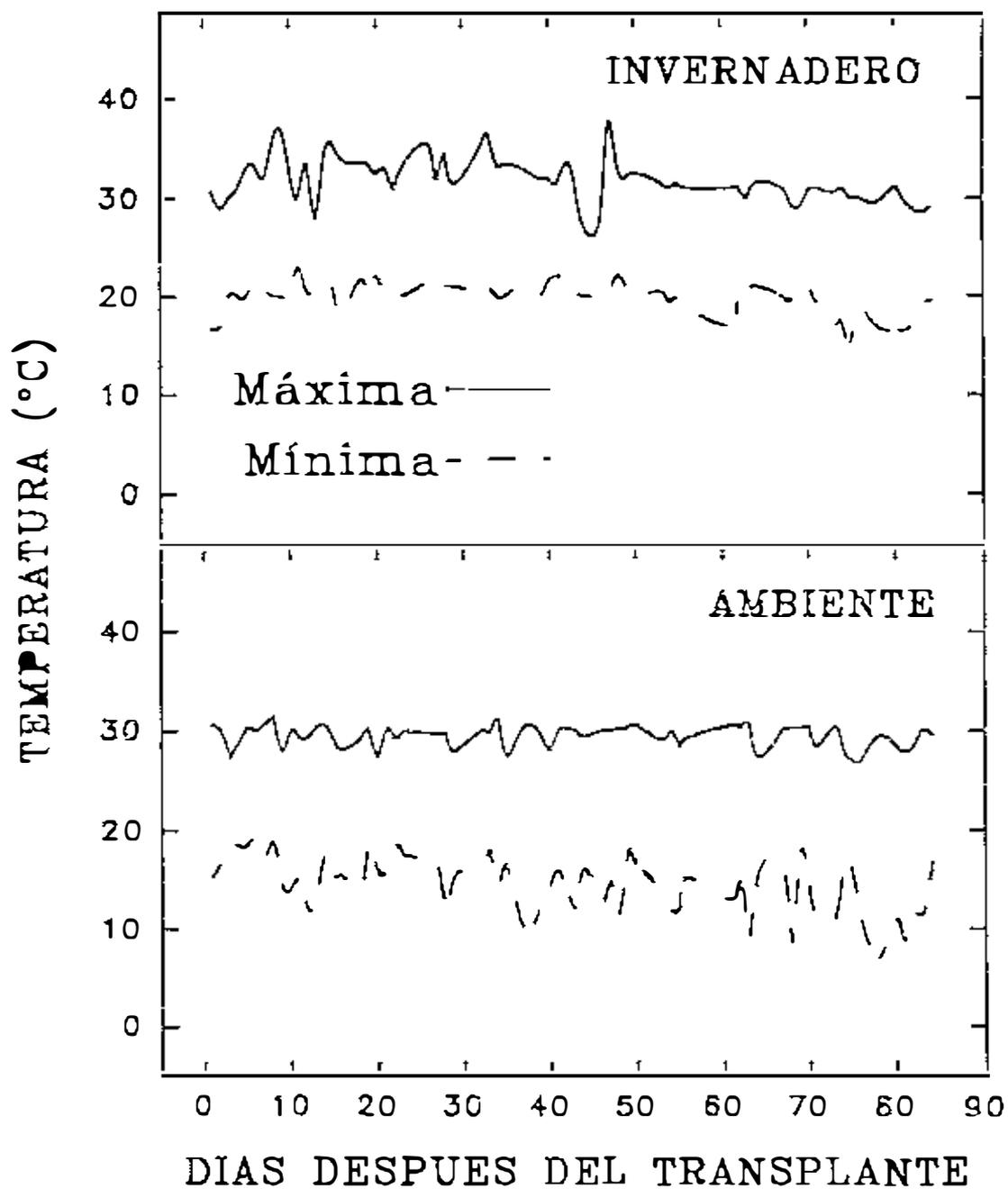


Figura 4. Temperatura en el invernadero y ambiente.

Cuadro 2. Altura de planta a los 86 días después del despunte según el retardador de crecimiento, dosis y forma de aplicación.

Retardador	Forma de aplicación	Dosis ppm	Altura cm
Testigo			36.6
A-Rest	aspersión	33	32.3
A-Rest	aspersión	66	29.7
B-Nine	remojo del medio	2500	30.9
B-Nine	remojo del medio	3000	29.2
B-Nine	remojo del medio	3500	30.0
B-Nine	aspersión	2000	31.3
Cycocel	remojo del medio	3000	30.5
Cycocel	remojo del medio	3500	29.9
Cycocel	aspersión	1000	29.3
Cycocel	aspersión	1500	30.3

aplicado en cualquiera de las 2 formas, fué el producto que produjo la mayor reducción de tamaño en la planta en todas las concentraciones usadas (Figura 5); seguido por Cycocel (Figura 6). Respecto a B-Nine, aplicado al medio de crecimiento, redujo la altura de las plantas con igual eficacia que Cycocel (Figura 6), pero aplicado en aspersión, no logra reducir la altura de las plantas al nivel deseado (Figura 7), al menos

con las dosis evaluadas en éste ensayo.

B- Apariencia de la planta al 24 de noviembre o fecha de venta.

En ésta fecha se escogieron los tratamientos que habiendo reducido la altura de las plantas a la deseada, mostraran una buena apariencia o vistosidad, producto de un juzgamiento por apariencia al 23 de noviembre. Se debe entender como "apariencia de la planta" aquel estado físico que refleje belleza, buena presencia y que produzca en el cliente una inclinación en el sentido de estar dispuesto a comprarla<sup>2</sup> y tomando en cuenta el número de hojas verdes, número de brácteas, número de hojas totales y número de ciatios; se seleccionaron los tratamientos de B-Nine aplicado en aspersión a 2000 ppm y aplicado al medio de crecimiento a 3000 ppm. Cycocel aplicado en aspersión a 1500 ppm y aplicado al medio de crecimiento a 3500 ppm, y A-Rest aplicado en aspersión a 99ppm y aplicado al medio de crecimiento a 0.66 ppm.

A esta fecha para el número de hojas verdes de la planta de pascua no se observó diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) entre los tratamientos. En cuanto al número de brácteas, si hubo diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) entre el testigo versus los tratamientos: A-Rest en aspersión a 99 ppm y al medio de

---

<sup>2</sup>ZEPEDA, C. Profesor Asociado. Departamento de Horticultura. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano. Honduras.

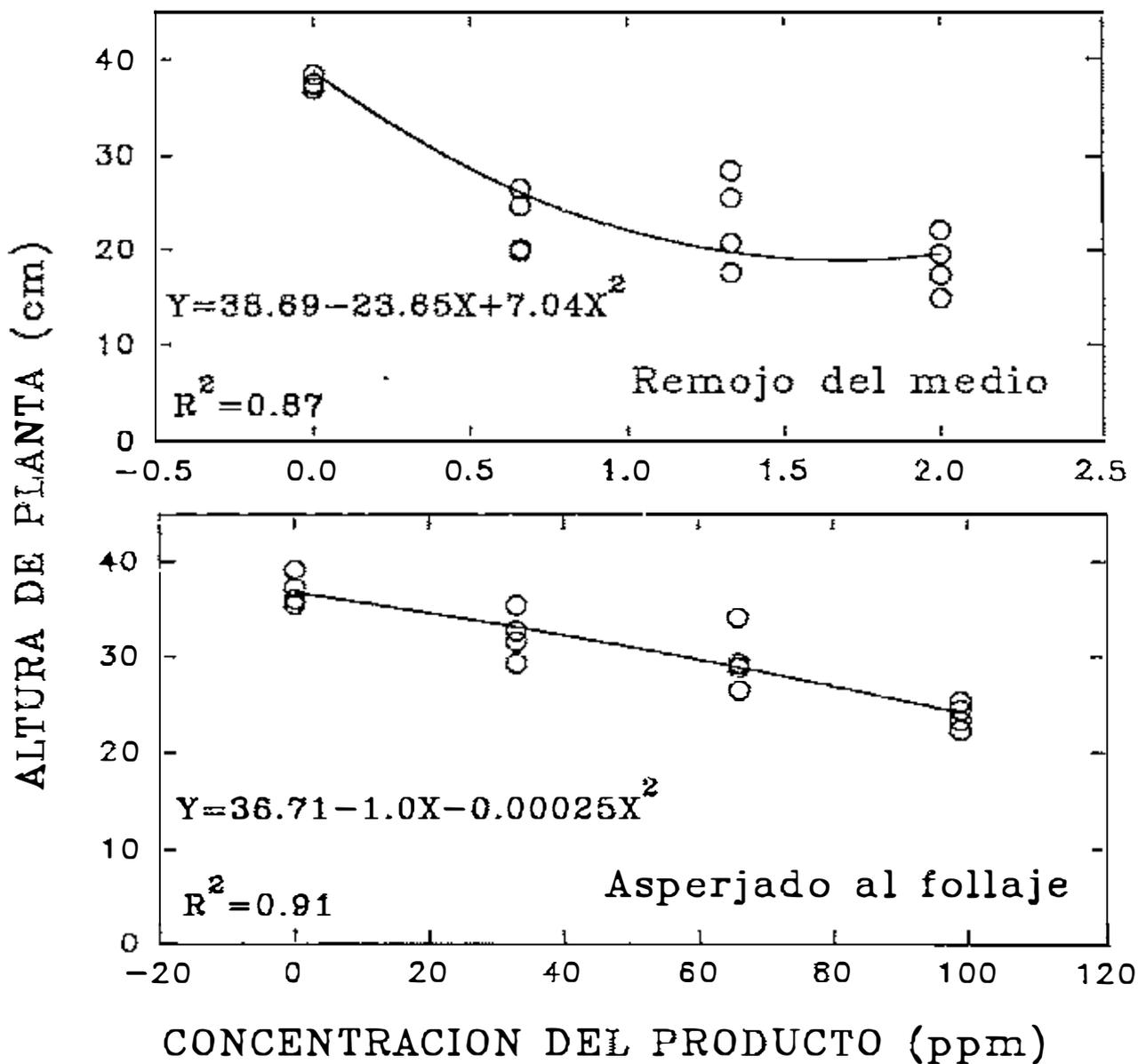


Figura 5. Altura de la planta de pascua a diferentes concentraciones de A-Rest. Los valores son promedios de cuatro repeticiones.

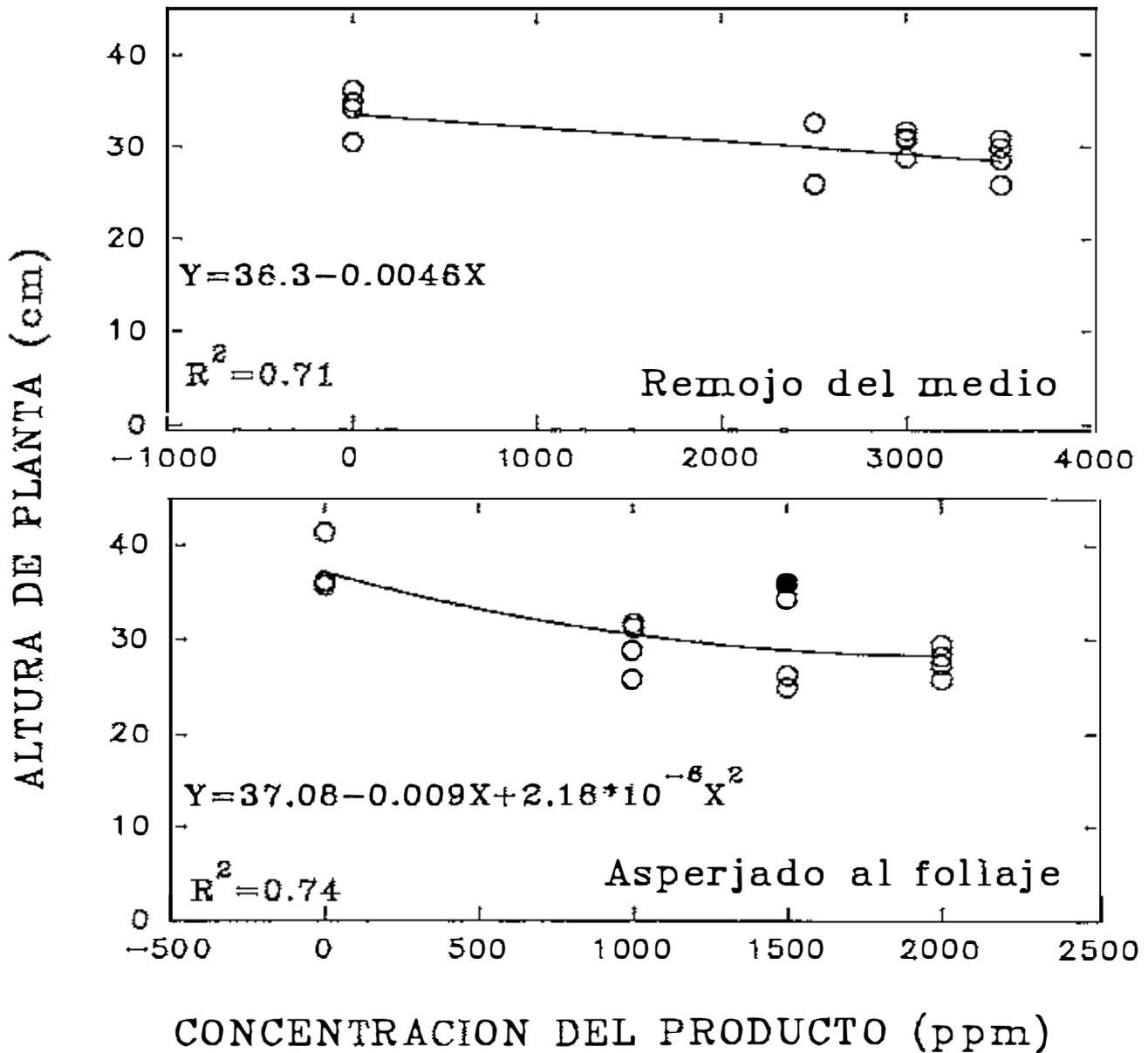


Figura 6. Altura de la planta de pascua a diferentes concentraciones de Cycocel. Los valores son promedios de cuatro repeticiones.

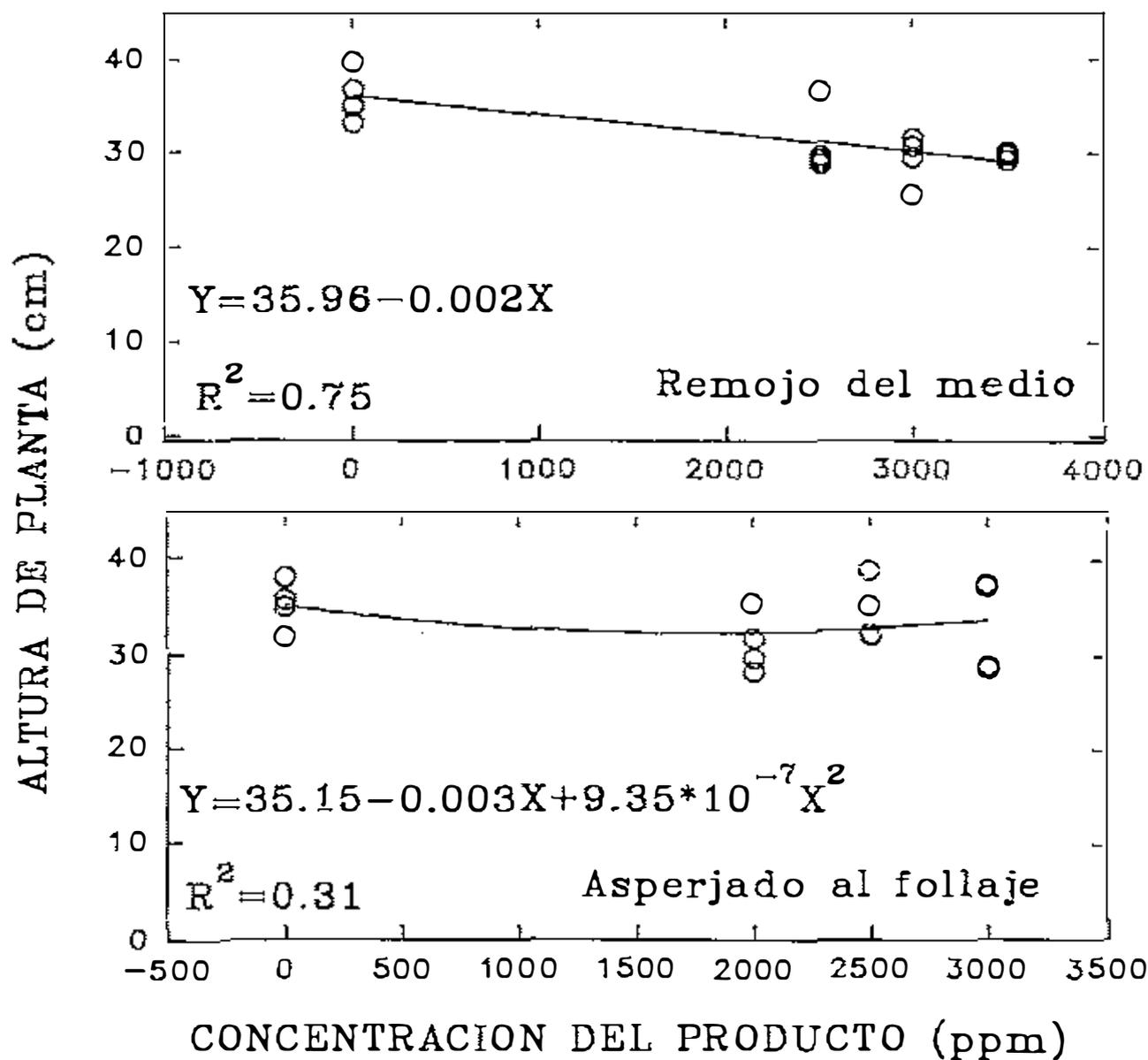


Figura. 7. Altura de la planta de pascua a diferentes concentraciones de B-Nine. Los valores son promedios de cuatro repeticiones.

crecimiento a 0.66 ppm, Cycocel al medio de crecimiento a 3500 ppm y B-Nine al medio de crecimiento a 3000 ppm; igualmente la hubo entre el tratamiento de B-Nine en aspersión a 2000 ppm versus los tratamientos aplicados al medio de crecimiento de A-Rest a 0.66 ppm, Cycocel a 3500 ppm y B-Nine a 3000 ppm (Cuadro 3).

Para el número de hojas totales, también se observó diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) entre el testigo y el resto de los tratamientos, excepto cuando se comparó a los tratamientos de B-Nine en aspersión a 2000 ppm y el de Cycocel en aspersión a 1500 ppm. En relación al número de ciatios, sólo se presentó una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) entre los tratamientos de Cycocel aplicado al medio de crecimiento a 3500 ppm y el de A-Rest en aspersión a 99 ppm versus B-Nine aplicado al medio de crecimiento a 3000 ppm (Cuadro 3).

#### C.- Apariencia de la planta al 22 de diciembre.

En esta fecha que es cuando se desea mantener una mejor apariencia o vistosidad de las plantas, se contó el número de hojas verdes, número de brácteas, número de hojas totales y número de ciatios caídos. En hojas verdes, se observó una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) entre el testigo, B-Nine aplicado al medio de crecimiento a 3000 ppm, Cycocel en aspersión a 1500 ppm, y B-Nine en aspersión a 2000 ppm comparando estos a los tratamientos de A-Rest aplicado al medio de crecimiento a 0.66 ppm y Cycocel aplicado al medio de crecimiento a 3500 ppm (Cuadro 4).

Cuadro 3. Separación de medias<sup>1</sup> para el número de hojas verdes, número de brácteas, número de hojas totales y número de ciatios al 24 de noviembre o fecha de venta.

Tratamiento	Dosis <sup>2</sup>	Hojas Verdes	Brácteas	Hojas Totales	Ciatios
Testigo		32a	85a	117a	14ab
<u>Aspersión</u>					
B-Nine	2000	29a	78ab	107ab	13ab
Cycocel	1600	31a	71abc	102ab	15ab
A-Rest	99	28a	67 bc	94 b	21a
<u>Remojo del medio</u>					
A-Rest	0.66	27a	62 c	89 b	15ab
Cycocel	3500	25a	61 c	87 b	24a
B-Nine	3000	31a	60 c	91 b	9 b

<sup>1</sup> Valores con letras similares no difieren significativamente al 0.05%, prueba de separación de medias Duncan. <sup>2</sup> Dosis en partes por millón (ppm).

El número de brácteas que permanecieron en las plantas fue significativamente mayor en el tratamiento testigo comparado con el resto de los tratamienntos, observándose el mayor número de brácteas caídas en los tratamientos de B-Nine a 3000 ppm, Cycocel a 3500 ppm y A-Rest a 0.66 ppm (Cuadro 4).

En cuanto al número de hojas totales retenidas en las plantas, se observó la misma tendencia, distinguiéndose como los tratamientos con menor retención de hojas aquellos que recibieron la aplicación al medio de crecimiento de B-Nine a 3000 ppm y Cycocel a 3500 ppm (Cuadro 4).

En relación al número de ciatios caídos, se observaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre el testigo versus el resto de los tratamientos, sin embargo, visualmente ésta diferencia no fue muy drástica excepto en el tratamiento con B-Nine aplicado al medio de crecimiento a 3000 ppm, en dicho tratamiento, las plantas conservaron el mayor número de ciatios, pero a su vez, las plantas de éste tratamiento registraron una caída significativa ( $P < 0.05$ ) de brácteas, lo que contribuyó a disminuir su apariencia general (Cuadro 4).

Las plantas de pascua con la mejor apariencia fueron aquellas que recibieron aspersiones al follaje de Cycocel (1500 ppm), y B-Nine (2000 ppm). Esta mejor apariencia está dada por mantener un número significativamente alto ( $P < 0.05$ ) de hojas verdes, brácteas y ciatios; coincidiendo éstos resultados con los encontrados por Marousky y Shanks (1966), quienes citan que altas concentraciones de chlormequat chloride

Cuadro 4. Separación de medias<sup>1</sup> para el número de hojas verdes, número de brácteas, número de hojas totales y número de ciatios al 22 de diciembre.

Tratamiento	Dosis <sup>2</sup>	Hojas Verdes	Brácteas	Hojas Totales	Ciatios Caídos
Testigo		29a	84a	113a	29a
<u>Aspersión</u>					
B-Nine	2000	26a	77ab	103ab	23ab
Cycocel	1500	26a	68 b	94abc	19 bc
A-Rest	99	21ab	64 bc	85 bcd	20 bc
<u>Remojo del medio</u>					
B-Nine	3000	27a	57 c	84 bcd	14 c
A-Rest	0.66	17 b	60 c	77 cd	21 bc
Cycocel	3500	17 b	55 c	72 d	21 bc

<sup>1</sup> Valores con letras similares no difieren significativamente al 0.05%, prueba de separación de medias Duncan. <sup>2</sup> Dosis en partes por millón (ppm).

pueden disminuir la retención de hojas y ciatios por la planta bajo condiciones de interior. Adicionalmente las plantas de estos dos tratamientos consiguieron mantener la altura recomendada por Wilfret (1993).

El número de hojas verdes, brácteas, y ciatios caídos, se fué incrementando a medida que pasó el tiempo en que las plantas estaban bajo condiciones de interior, observándose la mayor cantidad de hojas verdes, brácteas y ciatios caídos durante la última semana en que las plantas estuvieron bajo las condiciones de interior, específicamente del 16 al 22 de diciembre.

#### D.- Análisis económico.

Casualmente, de todos los tratamientos evaluados en condiciones de interior, el tratamiento de Cycocel aplicado en forma de aspersion a 1500 ppm resultó ser el más rentable por ser el que menor aumento en el costo por planta causa, pero según el análisis de regresión, para obtener la altura de planta deseada (30 cm.) con Cycocel aplicado en aspersion, se debe aplicar a 1050 ppm (Figura 5). Este tratamiento además de ser el más rentable (Cuadro 7), fué el que mejor mantuvo la vistosidad de las plantas durante el período que estuvieron bajo condiciones de interior.

Las aplicaciones en forma de aspersion son menos costosas que las aplicaciones al medio de crecimiento o macetero.

siendo 0.00093 Lps por planta versus 0.0084 Lps por planta respectivamente (Cuadro 5), además, el costo por planta del retardador de crecimiento es de sólo 0.1418 Lps, costo que es menor al compararlo con otras concentraciones y la otra forma de aplicación de Cycocel (Cuadro 5 y 6) y al compararlo con las diferentes concentraciones y formas de aplicación de los otros retardores de crecimiento (Cuadro 6).

Según Petersen (1994), el costo de producción convencional de las pascuas fué de 10.5245 Lps por macetero de 6" para la temporada de 1993, si se toma en cuenta que la inflación promedio para 1994 fue de 25.6<sup>3</sup>, se tuvo un costo para la producción convencional de pascuas para la temporada de 1994 de 13.2188 Lps por macetero de 6", aumentando éste costo a 13.3615 Lps con la aplicación de Cycocel en aspersión a 1050 ppm, siendo éste incremento básicamente debido al costo del producto, ya que el costo de aplicarlo sólo significa el 0.46% del incremento del costo en las plantas tratadas y de apenas 0.007% del costo total de las mismas. El precio de venta de estos maceteros fué de 25.00<sup>4</sup> Lps para la temporada de 1994 obteniéndose una rentabilidad de 88% por macetero vendido (Cuadro 7).

---

<sup>3</sup>El Heraldo Económico. 31 de enero, 1995. p11.

<sup>4</sup>VELASQUEZ, A. Sección de Contabilidad. Departamento de Horticultura. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras.

Cuadro 5. Costo por planta según la forma de aplicación de los reguladores de crecimiento para la producción de plantas de pascuas en maceteros de 6" (Lps).

Descripción	Costo unitario	Aspersión	Al macetero
Bomba 15 l. <sup>1</sup>	600	0.000096	-----
Agua (m <sup>3</sup> )	1.87362	0.00003	0.0004
Mano de obra (hr)	2.4125	0.0008	0.008
<b>Total</b>		<b>0.000926</b>	<b>0.0084</b>

<sup>1</sup> Depreciación a 5 años.

Cuadro 6. Costo por planta según el producto, dosis y forma de aplicación para la producción de plantas de pascua en macetero de 6" (Lps).

Producto	Dosis(ppm) <sup>1</sup>	Costo/aplicación	N° aplicaciones
<u>Aspersión</u>			
A-Rest	6.7	0.1766	2
Cycocel	1050	0.0709	2
<u>Remojo del medio</u>			
A-Rest *	0.42	0.2392	2
B-Nine	2950	1.3460	2
Cycocel	1370	2.0134	2

<sup>1</sup> Dosis recomendadas según análisis de regresión.

Cuadro 7. Rentabilidad de las plantas de pascua en macetero de 6" según el producto regulador de crecimiento, dosis y forma de aplicación.

Producto	Dosis <sup>1</sup>	Costo/planta <sup>2</sup>	Precio/planta <sup>2</sup>	Rentab. (%)
<u>Aspersión</u>				
A-Rest	6.7	13.3963	25	86.62
Cycocel	1050	13.2906	25	88.10
<u>Remojo del medio</u>				
A-Rest	0.42	13.4664	25	85.65
B-Nine	2950	14.5732	25	71.55
Cycocel	1370	15.2406	25	64.03

<sup>1</sup> Dosis en partes por millón.

<sup>2</sup> En Lempiras.

## V. Conclusiones.

Con éste estudio se puede concluir que:

1.- Bajo las condiciones de clima en Zamorano, con una temperatura media de 22.49°C y una temperatura máxima promedio de 28.82°C durante los meses de crecimiento de la pascua, se deben hacer 2 aplicaciones de Cycocel en forma de aspersión al follaje con una concentración de 1050 ppm de ingrediente activo (chlormequat chloride), con intervalo de 1 semana.

2.- La primera aplicación de Cycocel al follaje en forma de aspersión a razón de 1050 ppm debe hacerse cuando los nuevos brotes tienen aproximadamente 5 a 7 cm de longitud, que es alrededor de la tercera semana después del despunte.

3.- La aplicación de éste tratamiento representaría la máxima efectividad y el más bajo costo comparativamente.

## VI. RECOMENDACIONES

Después del desarrollo del presente estudio se puede recomendar:

1. Evaluar otros retardadores de crecimiento existentes en el mercado (Por ejemplo, Bonzi).
2. Evaluar mezclas de los diferentes retardadores de crecimiento (Por ejemplo, B-Nine y Cycocel).

## VII. BIBLIOGRAFIA.

- BARRET, J. E. ; BARTUSKA, C.A. 1982. PP333 effects on stem elongation dependent on site of application. HortScience. 17:737-738.
- BARRET, J. ; BARTUSKA, C. ; WELLS, T. 1987. Efficacy of ancymidol, daminozide, flurprimidol, paclobutrazol, and XE-1019. HortScience. 22(6):1287-1289.
- BIDWELL, R.G.S. 1979. Fisiología Vegetal. México. A.G.T. Editors. 531p.
- CATHEY, H.M. 1975. Comparative plant growth-retarding activities of ancymidol with ACPC, fosfon, chlormequat and SADH on ornamental plant species. HortScience. 10:204-216.
- CATHEY, H.M. 1964. Physiology of growth retarding chemicals. Ann. Rev. Plant Physiol. 15:271-302.
- CONOVER, C.A. ; VINES, H.M. 1972. Chlormequat drench and spray application to poinsettias. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97:316-320.
- ECKE, P. ; MATKIN, A. ; HARTLEY, D. 1990. The Poinsettia Manual. Third. Edition. U.S.A. California, Paul Ecke Poinsettia, Encinitas. 276p.
- FERNANDEZ, F. 1994. Efecto de la manipulación del fotoperíodo en la inducción floral de pascua (Euphorbia pulcherrima, Willd). Tesis de Ingeniero Agrónomo. El Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. 53p.
- GIANFAGNA, T. 1987. Natural and synthetic growth regulators and their use in horticultural and agronomic crops. En Plant hormones and their role in plant growth and development. Ed. Davies, P.J., U.S.A., MNP. p.614-635.
- GROES-PETERSEN, E. 1994. Estudio de factibilidad para la producción de planta de pascua en flor (Euphorbia pulcherrima) en maceteros de plástico en la Escuela Agrícola Panamericana. Tesis de Ingeniero Agrónomo. El Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. 169p.
- LARSON, R.A. ; LOVE, J.W. ; BONAMINIO, V.P. 1974. Relationship of potting mediums and growth regulators in height control. Florists' Rev. 155(4017):21.59-62.
- LEWIS, A.J. ; LEWIS, J.S. 1981. Improving ancymidol efficiency for height control of Easter lily. Hort Science. 16:89-90.

- MAROUSKY, F.J. ; SHANKS, J.B. 1965. Effects of environmental factors and plant maturity on bract and leaf abscission in Euphorbia pulcherrima, Willd.  
citado por: Bailey, D. ; Nell, W. 1991. Poinsettia developmental and postproduction responses to growth retardants and irradiance. HortScience. 26:1501-1503.
- MILLER, S. ; HEINS, R. 1986. Factors influencing premature cyathia abscission in poinsettia "Annette Hegg Dark Red". J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111:114-121.
- NELL, T.A. ; WILFRET, G.J. ; HARBAUGH, B.K. 1980. Evaluation of application methods of ancymidol and daminozide for height control of chrysanthemum. HortScience. 15:810-811.
- NELSON, P. 1985. Greenhouse Operation and Management. Third Edition. New Jersey. Prentice-Hall. 293p.
- SHANKS, J.B. 1988. Poinsettia-Nochebuena. En Introducción a la Floricultura. Ed. Larson, R.A. México, A.G.T. Editors. p.273-295.
- SCOTT, L. ; BLESSINGTON, T. ; PRICE, J. 1983. Postharvest effects of temperature, dark storage duration, and sleeving on quality-retention of "Gutbier V-14 Glory" poinsettia. HortScience. 18:749-750.
- SCOTT, L. ; BLESSINGTON, T. ; PRICE, J. 1984. Postharvest effects of storage method and duration on quality retention of poinsettia. HortScience. 19:290-291.
- TSCHABOLD, E. ; MEREDITH, W. ; GUSE, L. ; KRUMKALNS, E. 1975. Ancymidol performance as altered by potting media composition. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100:142-144.
- UHRING, J. 1978. Leaf anatomy of petunia in relation to pollution damage. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103:23-27.
- WENT, F.W. 1957. Some theoretical aspects of effects of temperature on plants, p.163-174. citado por: Berghage, R.D. 1991. Quantification of temperature effects on stem elongation in poinsettia. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116:14-18.
- WHITE, J.W. ; HOLCOMB, E.J. 1974. Height control methods for poinsettia. HortScience. 9:146-147.
- WILFRET, G.J. 1993. Comparative effect of growth regulators on poinsettia. Proc. Fla. State. Hort. Soc. 106:294-297.

## DATOS DEL AUTOR

Nombre: Lurvin Radamés Ventura Sagastume.  
Nacionalidad: Hondureño  
Educación superior: Escuela Agrícola Panamericana.  
Título obtenido: Ingeniero Agrónomo.  
Dirección: San Marcos, Ocotepeque.