

01
T(223)
C.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

**EFFECTOS DEL CYCOCEL (Cloruro de 2 cloroetiltrimetil
amonio), EN LA PRODUCCION INTENSIVA DE
TOMATES DE ENSALADA, (*Lycopersicon esculentum* Mills);
BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO**

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Agronomía de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

LUIS ENRIQUE SANTIZO FLORES

Al conferírsele el título de

INGENIERO AGRONOMO

En el grado de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Abril de 1977

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
BIBLIOTECA
DEPARTAMENTO DE TESIS-REFERENCIA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. ROBERTO VALDEAVELLANO

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD
DE AGRONOMIA**

Decano en Funciones:	Ing. Agr.	Rodolfo Estrada
Vocal 1o.:		
Vocal 2o.	Dr.	Antonio Sandoval S.
Vocal 3o.	Ing. Agr.	Sergio Mollinedo
Vocal 4o.	P. A.	Carlos Leonardo Loyo
Vocal 5o.	P. A.	Laureano Figueroa
Secretario:	Ing. Agr.	Leonel Coronado C.

**TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO**

Decano:	Ing. Agr.	Carlos F. Estrada C.
Examinador:	Ing. Agr.	Otto Slowing Hernández
Examinador:	Ing. Agr.	Rolando Prado Ramírez
Examinador:	Ing. Agr.	Héctor Rojas Melgarejo
Secretario:	Ing. Agr.	Oswaldo Porres Grajeda

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia 20/2/77.

Asunto

Guatemala, 21 de febrero de 1977.

Señor Decano de la
Facultad de Agronomía
Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
Presente.

Señor Decano:

Por este medio informo a usted que en cumplimiento del mandato emanado de la Decanatura de la Facultad de Agronomía, he asesorado al estudiante Luis Enrique Santizo Flores, durante la elaboración de su trabajo de tesis titulado "EFECTO DEL CYCOCEL (cloruro de 2-cloroetiltrimetilamonio) en LA PRODUCCION INTENSIVA DE TOMATE DE ENSALADA Lycopersicum esculentum Muls; BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO".

Despues de revisado el manuscrito considero que cumple con los requisitos para su aprobación como trabajo de tesis de grado.

Sin otro particular aprovecho la oportunidad para saludarlo muy atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Ing. Agr. MSc. Carlos H. Aguirre C.
Director Depto. Horticultura
ASESOR.-

CHAC/rcdem.

Guatemala, 28 de febrero de 1977

Señor Decano de la
Facultad de Agronomía
Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
Presente

Señor Decano:

Por este medio me permito informarle que he asesorado al estudiante Luis Enrique Santizo Flores en su trabajo de tesis, titulado "Efecto de Cycocel (cloruro de 2-Cloroetiltrimetilamonio) en la producción intensiva de Tomate de ensalada (Lycopersicum esculentum Muls) bajo condiciones de invernadero".

He encontrado dicho trabajo de tesis satisfactorio y considero que llena los requisitos para ser aceptado como tal.

Aprovecho la oportunidad para suscribirme de usted,

Muy atentamente,



Ing. Agr. Paul Hauri
Colegiado No. 145
Asesor

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA**

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

De conformidad con la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de presentar a vuestra consideración el trabajo de Tesis titulado:

**"EFECTO DEL CYCOCEL (Cloruro de 2 cloroetiltrimetil amonio),
EN LA PRODUCCION INTENSIVA DE TOMATES DE ENSALADA,
Licopersicum esculentum; Muls BAJO CONDICIONES DE INVERNA-
DERO"**

Con el presente trabajo pretendo contribuir en parte a la investigación de los reguladores del crecimiento de las plantas, en el cultivo del tomate.

Al presentarlo, quiero cumplir con el último de los requisitos que exige la Universidad de San Carlos para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas, Esperando que de vuestro alto criterio merezca la aprobación.

Atentamente,

Luis Enrique Santizo Flores

AGRADECIMIENTO

Es mi deseo que en ésta fecha, quede constancia de mi agradecimiento a todas aquellas personas, profesionales y agricultores que hicieron posible éste trabajo, en especial a el Agrónomo JULIO BONILLA, por la colaboración estrecha con el autor, al señor ERNESTO RUIZ, MIGUEL ANGEL ACEVEDO (e.p.d.) ex-personeros de la hortícola "Pinula". Al Ing. Agr. Edgar L. Ibarra por su valioso asesoramiento en los análisis estadísticos.

A mis asesores de Tesis:

Ing. Agr. Carlos H. Aguirre

Ing. Agr. Paul Hauri.

A los trabajadores de la hortícola "Pinula" que hicieron posible con su fuerza de trabajo, el llevar a cabo las labores que demandaban los tomates de ensalada, ellos son:

Vicente Hernández é hijo,

Mario Vásquez Santos; y

Juan Santos.

A todos los que colaboraron mi más sincero agradecimiento.

ACTO QUE DEDICO

- A: ESCUELA MAGNETICO ESPIRITUAL DE
LA COMUNA UNIVERSAL (E.M.E.C.U.)
- A mis padres:* Teodoro Enrique Santizo Rodas
María Martha Flores
- A mi esposa:* Bertha Yolanda Castillo Montejo de Santizo.
- A mis hijos:* Martha Yolanda
Julio Roberto
Bertha Iczel
- A mis hermanos:* Julio Roberto
Olga Lily
Thelma
Martha Argentina
Guillermo
Alma Eugenia
Thelma Elena
Alba Estela
Esdras Ricardo
- A mi abuelo:* Luis Santizo Mazariegos
- A mis asesores:* Ing. Agr. Paul Hauri
Ing. Agr. Carlos H. Aguirre
Dr. José de Jesús Castro Umaña
- A mis padrinos de graduación:* Ing. Agr. Mg sc. Teodoro Engel Hardt
Lic. Hugo Ramírez B.
- A mis compañeros de promoción*

DEDICO ESTE TRABAJO

- A : La CATEDRA REGIONAL GUATEMALTECA
 "CONOCETE A TI MISMO", Y SUB-CATEDRAS
 DE LA E. M. E. C. U.
- A : LA TRICENTENARIA UNIVERSIDAD DE SAN
 CARLOS DE GUATEMALA.
- A : LA FACULTAD DE AGRONOMIA, EN SUS
 BODAS DE PLATA.
- A : MI ESPOSA
- A : MIS HIJOS: JULIO ROBERTO, MARTHA
 YOLANDA, Y BERTHA ICZEL.
- A : LOS AGRICULTORES DEL MUNDO, QUE
 TRABAJAN LA TIERRA.
- A : QUEZALTENANGO, TIERRA DE PEQUEÑOS:
 PERO GRANDES AGRICULTORES
 HORTICOLAS.
- A : SAN JOSE PINULA, PULMON DE LA
 METROPOLI; DEL VALLE DE LA ERMITA.

CONTENIDO

	Página
Presentación	
Dedicatoria del acto	
Dedicatoria del trabajo	
Agradecimiento	
I <i>INTRODUCCION</i>	1
II <i>REVISION DE LITERATURA</i>	3
2.1 Importancia económica del cultivo del tomate.	3
2.2 Efectos del medio ambiente y prácticas culturales.	3
2.3 Efectos de los reguladores del crecimiento de las plantas.	4
2.4 Efectos del cycocel en tomates	6
III <i>MATERIALES Y METODOS</i>	9
3.1 Area experimental	9
3.1.1 Ubicación	9
3.1.2 Características físico-químicas del suelo.	11
3.2 Material experimental	13
3.2.1 Producto experimental	13
3.2.2 Variedad	15
3.3 Metodología experimental	15
3.3.1 Diseño experimental	15
3.4 Manejo del experimento	15
3.4.1 Prácticas culturales en el semillero o almácigo.	15
3.4.2 Prácticas culturales en el invernadero.	16
3.4.3 Toma de datos	18

IV	RESULTADOS Y DISCUSION	19
V	CONCLUSIONES	31
VI	LITERATURA CITADA	33
VII	APENDICE	39

LISTA DE CUADROS

Nombre del Cuadro:	No.	Página
Análisis Físico del suelo	1	11
Análisis Químico del suelo	2	12
Aplicación de cycocel	3	14
Fechas e intervalos de riego	4	17
Rendimientos totales y medios, peso de fruto en libras por mata	5	21
Rendimientos totales medios en libras por mata, análisis de varianza	6	22
Rendimientos netos en libras por mata	7	24
Rendimientos netos en libras por mata, de fruto comercial. Análisis de Varianza	8	25
Altura media de la primera inflorescencia desde el cuello de la planta al nivel del suelo	9	26
Altura media de la primera inflorescencia desde el cuello de la planta al nivel del suelo, análisis de varianza	10	27
Medias e incrementos de flores por inflorescencia, hasta la décima inflorescencia.	11	29
Medias de flores cuajadas por inflorescencia, hasta la décima inflorescencia.	12	30
Comparación económica de los tratamientos con Cycocel y los testigos.	13	39

I. INTRODUCCION

Actualmente se requieren nuevos métodos y técnicas de cultivo en la producción intensiva de hortalizas, teniendo como finalidad aumentar la producción, agrícola por unidad de área (rendimientos), para satisfacer la demanda de alimentos en la población.

La creciente demanda de alimentos hace necesario emplear técnicas intensivas de producción, dentro de las cuales está el uso de reguladores del crecimiento de las plantas, podas, fertilizaciones adecuadas, tutores, etc., como medios para lograr rendimientos satisfactorios.

En tal sentido los científicos se han preocupado por encontrar nuevos productos químicos para lograr que las plantas resistan los diversos factores que inciden en las bajas producciones.

El cloruro de 2 cloroetil trimetil amonio conocido comercialmente como CYCOCEL, ha sido probado como un regulador del crecimiento de las plantas, habiéndose obtenido resultados alentadores en Brazil, Argentina, Estados Unidos de Norteamérica; y en otros países.

En nuestro medio una de las hortalizas más importantes desde el punto de vista dietético y económico es el tomate; *Lycopersicum esculentum* Muls., que pertenece a la familia de las Solanaceas; conteniendo en su pulpa y jugo carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas A y B, ácidos orgánicos y sales minerales (7, 21)

El tomate es una de las hortalizas de clima cálido más importantes, llegando a producirse en otros países intensivamente bajo condiciones de invernadero, cuando el clima es adverso para su producción. (8)

El tomate de ensalada es uno de los productos hortícolas que más se consumen en estado fresco, siendo su producción una de las

más delicadas en cuanto a su cultivo, susceptibilidad a enfermedades, cambios bruscos de temperaturas, riegos, nemátodos y ataque de plagas. Se han establecido en Guatemala, unidades de producción en invernadero para evitar en mayor grado la incidencia de estos factores en los rendimientos del tomate de ensalada, usando sistemas intensivos de producción para lograr mejores precios en épocas cuando el mercado no satisface la demanda (7).

Con los reguladores del crecimiento de las plantas, se abrió un vasto campo de aplicación en la investigación agrícola para mejorar la producción de muchos cultivos hortícolas y de otra naturaleza.

Con el presente trabajo; se espera contribuir en parte a las investigaciones agrícolas, continuando los estudios de los efectos del Cycocel, en la producción intensiva de tomates de ensalada bajo condiciones de invernadero de acuerdo a los siguientes objetivos:

- a- Aumento del rendimiento y
- b- Disminución del crecimiento vegetativo.

Los resultados del rendimiento fueron medidos en libras en virtud de que en el mercado de Guatemala, es en cajas de cincuenta libras como se comercializa el producto.

II REVISION DE LITERATURA

2.1 Importancia económica del cultivo del tomate:

El tomate es una hortaliza de mucha importancia en el país, y su producción ha tenido mucho auge en los últimos años, de tal manera que para conseguir muy buenos precios y poder competir en el mercado internacional se deben obtener productos de calidad y altos rendimientos, de donde los cuidados del cultivo deben hacerse a conciencia (1).

Los volúmenes de producción para los años 1971/72, 1972/73 fueron de 3,153,428 y 3,029,617 cajas de 50 libras de tomate respectivamente, teniendo un incremento anual del 11.90/o observándose que el consumo doméstico e industrial absorbieron la producción de tomates en estado fresco (14, 15).

El tomate de ensalada ocupa el primer lugar desde el punto de vista económico, alcanzando un precio promedio para los años 1966/1973 de cuatro quetzales con cinco centavos (Q4.05) la caja de 50 libras (15).

2.2. Efectos del medio ambiente y prácticas culturales:

WENT (33) y WENT y CASPER (34), encontraron que las temperaturas bajas tienen una pronunciada influencia sobre el cuaje de los frutos en el tomate, concluyendo que la temperatura nocturna óptima para un buen cuaje fluctúa entre 14°C y 20°C ya que las flores no cuajan bajo temperaturas nocturnas de 11°C ni arriba de 22°C.

En el valle de Culiacán, México, comparando producciones de tomate con la variedad Manapal en cinco temporadas, GONZALEZ (13), encontró un rendimiento promedio de 84.4 toneladas por hectárea.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
B. BL'OTECA
DEPARTAMENTO DE AGROLOGIA Y ZOOLOGIA

cultivadas a campo abierto y con estacas o tutores.

2.3 Efecto de los reguladores del crecimiento de las plantas:

Actualmente se conocen como reguladores del crecimiento de las plantas a ciertas sustancias orgánicas que actúan como tales, pudiendo ser fitohormonas, herbicidas y retardantes del crecimiento. El bioquímico holandés KÖELG (23), fué quién aplicó por primera vez la expresión "hormona" de las plantas, de modo que hoy en día, para designar ciertos grupos de sustancias estimulantes se habla de hormonas vegetales o fitohormonas.

A partir del año 1880 con los trabajos del investigador SACHS (23), quién trabajó mucho con las hormonas vegetales o fitohormonas; se ha venido investigando este campo; pero en los últimos años la investigación en la fisiología de las plantas respecto a las fitohormonas ha tomado un gran auge en el campo agrícola, especialmente con los cultivos hortícolas.

Dentro de los compuestos químicos que actúan como reguladores del crecimiento de las plantas, y que en la actualidad se usan comercialmente, tenemos al 2,4,D (ácido 2,4, dicloro fenoxiacético), el M.C.P.A. (ácido 2 metil-4-clorofenoxiacético), T.C.A. (ácido tricloroacético), I.P.C. (isopropil-N-fenilcarbarnato). Ethrel (ácido 2 cloroetilfosfónico), NOXA (ácido naftoxiacético), CYCOCEL (Cloruro de 2 cloroetil trimetil amonio), 4/CPA (chlorophenoxy acetic acid), ácido gibberélico; etc., y diversos trabajos de investigación (2, 6, 9, 17, 19, 20, 22, 24, 26, 27, 29, 31), han reportado resultados halagadores con el uso de estos productos químicos aplicados a las plantas.

Además AGUIRRE (2), en Mayagüez, Puerto Rico, con aplicaciones de 250 ppm de Ethrel en calabazas, encontró un aumento significativo en el número de flores pistiladas en los primeros nudos y redujo el número de nudos a la primera flor femenina, así como la relación de flores masculinas a femeninas y el largo de

entrenados en el tallo principal en la calabaza, *Cucurbita Moschata* Poir, variedad camagüey.

En producciones de tomate de invernadero WINSOR, DAVIES, and LONG, (35), estudiaron el efecto de aplicaciones foliares de potasio en la producción y calidad de frutos, habiendo encontrado un rendimiento de 10.4 libras por mata en la variedad Potentante.

ROJAS y ROBLES (27), haciendo aplicaciones de NOXA a flores en botón y a flores abiertas de tomate, con dosis de 50 y 70 ppm indujeron altos porcentajes de prendimiento y partenocarpia en plantas desarrolladas en condiciones de altas temperaturas poco favorables para la fructificación.

RABIN, (26), usando 4/CPA a razón de cuatro gramos de ingrediente activo por cien litros de agua; aplicados en tomate tipo pasta variedad Roma vf, encontró un ascenso en el rendimiento general del fruto en un 46.8o/o en las parcelas tratadas, provocando el desarrollo de frutos partenocárpicos, faltos de semilla y huecos en un 5o/o a 10o/o de la cantidad de frutos cosechados.

ANDRE y HASCOET (3), usando de 400 a 800 gramos de ingrediente activo por hectárea de CYCOCEL, en dos variedades de uva, Grenache y Muscat; llegaron a determinar que los residuos del regulador usado en uvas dió dificultades para su determinación en el laboratorio, por la presencia de mucha agua, azúcares y de colina. Concluyeron los autores que las dosis usadas en el experimento no causarían riesgos a los eventuales consumidores de uvas.

THOMAS (32), hizo dos aplicaciones de 2000 ppm de cycocel a las raíces en dos variedades de lechuga (*Lactuca P.I. 177418* y *Proeftuins blackpool*, encontrando un retardamiento de floración en los días largos de hasta 40 días, y de cuatro días en los días cortos. El número de cabezas se incrementó en las lechugas tratadas con cycocel en *lactuca P.I. 177418*, decreciendo en la variedad

Proeftuins blackpool.

ORELLANA (24), encontró que de las dosis aplicadas de ácidos gibberélico las más adecuadas fueron las de 20-40 ppm, en tomates variedad Napoli VF, siendo la dosis de 20 ppm la de menor costo, aunque la de mayor rendimiento fué la de 40 ppm.

2.4 Efectos de cycocel en tomates:

El cloruro de 2 cloroetiltrimetil amonio, cloruro de clorocolina, también conocido como CCC y CYCOCEL en el comercio; tiene un peso molecular de 158.1 y su fórmula empírica es $C_5H_{13}Cl_2N$. Este compuesto trabaja como un regulador del crecimiento de las plantas produciendo extraordinarias y variadas respuestas en numerosas especies de plantas (10). Las plantas tratadas por lo general, se muestran compactas y robustas, con entrenudos típicamente cortos, hojas verde oscuro, pecíolos cortos, mayor contenido de clorofila en las hojas, resistencia a temperaturas extremas, floración temprana y más pareja.

TOLBERT citado por (10), en sus primeras investigaciones observó que el cloruro de 2 cloroetiltrimetil amonio y el ácido gibberélico producían efectos opuestos en el crecimiento de las plantas. De los resultados de trabajos posteriores (1960-1965), ha sido aceptado por todos que el ingrediente activo de cycocel actúa en contraposición o en antagonismo con la actividad de las hormonas de las plantas, tipo gibberelinas a través de cierto mecanismo todavía sin determinar.

En Argentina, América del Sur; ROJAS (28), trabajando con tomate variedad Platense encontró un 47o/o de aumento de la producción con aplicación de 1.5 litros de cycocel 500-A por hectárea, a los 37 días después de transplantado, logrando una producción de 40,360 kilogramos por hectárea.

En un trabajo llevado a cabo por la cooperativa "Cotia" en

Sao Paulo, Brazil (5), se reportó que solamente 65 frutos tuvieron pudrición del extremo pistilar contra 184 frutos del testigo, cuando se aplicó 750 gramos de ingrediente activo por hectárea de cycocel a los 18 y 32 días después de la emergencia de las plantas. En otro ensayo que se llevó a cabo en Sao Paulo, Brazil en la variedad de tomate Santa Cruz, se aplicaron 250 gramos de ingrediente activo por hectárea de cycocel a los 40 y 55 días después de la siembra elevándose a un 53o/o la producción respecto a los testigos: (4).

Las variedades de tomate Heinz 1350 y Delaware 66S3-2 sembradas a media temporada incrementaron sus rendimientos cuando se les aplicó foliarmente ácido succínico 2,2 dimetil hydrazide (ALAR), y cycocel en dosis de 2500 ppm y 2360 ppm respectivamente, aplicados de la primera a la cuarta hoja verdadera en el período de desarrollo obteniéndose además, una precocidad de la cosecha del fruto según investigaron READ y FIELDHOUSE (25).

En la variedad de tomate Marglobe, ESQUIVEL y FRANCO (11), en Perú, aplicando dos litros por hectárea de cycocel 500-A veinte días después del trasplante obtuvieron un incremento del rendimiento correspondiente en un 56.2o/o respecto al testigo.

III MATERIALES Y METODOS

3.1. AREA EXPERIMENTAL

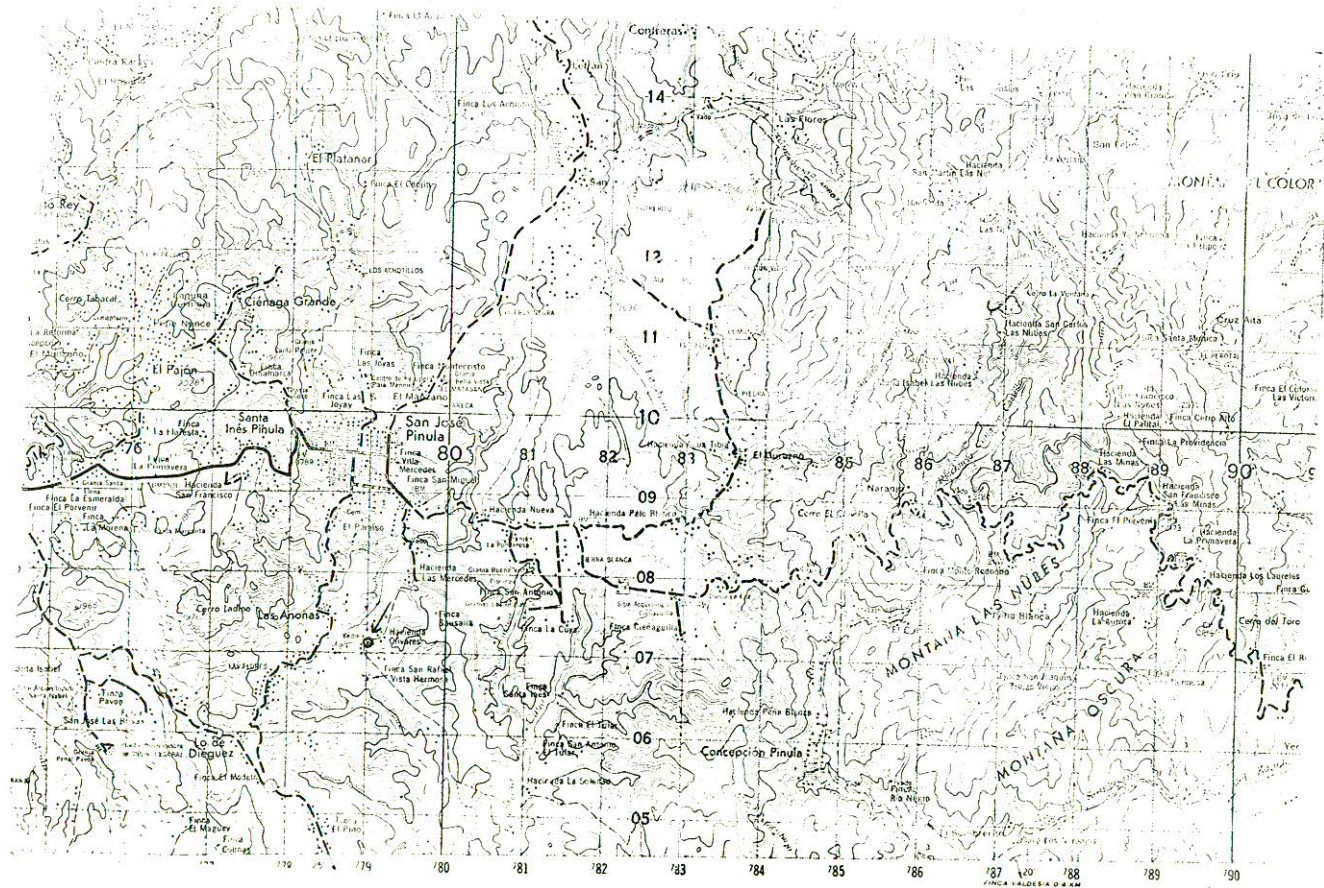
3.1.1 Ubicación:

La investigación se efectuó en la "Hortícola Pinula", localizada en la aldea "Las Anonas", en el municipio de San José Pinula, departamento de Guatemala, estando a una altura de 1850 metros sobre el nivel del mar, aproximadamente entre las coordenadas geográficas de 14° 32' 48" latitud norte y 90° 24' 42" longitud oeste de Greenwich (16).

Según la clasificación de HOLDRIDGE (18), ésta región pertenece a la zona montano húmeda con una precipitación media anual de 1100 mm y una temperatura media de 20°C.

Los suelos de esta aldea están dentro de la serie Morán, los cuales son descritos por SIMMONS et al (30), como un material madre de ceniza volcánica pomácea, relieve fuertemente ondulado a inclinado, con buen drenaje interno.

El experimento se llevó a cabo en un invernadero con armadura diente de sierra, abierto parcialmente en la parte de arriba y cubierto con un plástico calibre 0.006"; el área que cubrió fué de 900 metros cuadrados.



3.1.2 Características físico-químicas del suelo:

El análisis físico del suelo, efectuado en el laboratorio de la unidad de estudios y proyectos de la dirección de Recursos Naturales Renovables (DIRENARE), dió los siguientes resultados:

Cuadro No. 1

punto	profundidad cms.	textura	densidad aparente	materia orgánica	pH
1	0 - 30	Fr.Ar.	1.11	5.89o/o	5.58
2	30 - 60	Fr.Ar.A	1.11	6.07o/o	5.75
3	60 - 90	Ar.	1.19	2.42o/o	5.88
4	90 - 120	Ar.	1.21	2.02o/o	5.95

Los análisis físico-químicos efectuados en el mismo laboratorio con las muestras de agua extraídas en la fuente de agua (pozo), dieron los siguientes resultados:

pH: 6.70, C.E. mmhos $\times 10^{-6}$: 150

sólidos en solución (ppm): 175

Cationes: (meq/lit)

Ca	0.04
Mg	0.18
Na	0.25
K	0.14

suma: 0.61

Aniones (meq/lit)

CO ₃	0.16
HCO ₃	0.86
Cl	0.12
SO ₄	0.07

suma: 1.21

o/o de sodio soluble	40.98
RAS	1.07
Na ₂ CO ₃ residual	0.80
Clase C ₁ S ₁ .	

De donde se infiere que el agua es de buena calidad para irrigación ya que está clasificada como C₁S₁.

El resumen del mismo laboratorio de los resultados de los cationes intercambiables reportaron lo siguiente: (en miliequivalentes por 100 gramos de suelo).

Cuadro No. 2

profundidad cms.	Capacidad total de intercambio	Ca	Mg	Na	K	H	Saturación en bases o/o
0 - 30	28.49	7.42	2.97	0.19	0.68	17.23	39.52
30 - 60	30.78	8.97	1.50	0.21	0.53	19.57	36.42
60 - 90	24.51	4.87	1.77	0.20	0.75	16.92	30.97
90 - 120	26.14	4.99	1.30	0.22	0.78	18.85	27.89

3.2 MATERIAL EXPERIMENTAL

3.2.1 Producto:

El material evaluado fué el CYCOCEL (Cloruro de 2 cloroetil-trimetil amonio), con dosis de aplicación de 750 gramos y 1500 gramos de ingrediente activo por hectárea, aplicados en diferentes momentos. (ver cuadro No. 3).

La aplicación del producto se hizo por aspersión al follaje con una bomba manual, calculándose el volumen de aplicación de acuerdo a las dosis en estudio. El agua que se utilizó en la dilución del producto fué del pozo de la "Hortícola Pinula", utilizándose partes alícuotas de la dilución, aplicados al follaje por aspersión a cada mata. Los testigos se asperjaron únicamente con agua.

CUADRO No. 3
APLICACIONES DE CYCOCEL

APLICACION	DIAS DES- PUES DEL TRANSPLAN- TE.	FECHA	TRATAMIENTOS (gramos de i.a./Ha.)*											
			1	2	3	4	5	6 **	7	8	9	10	11	12 **
primera	25	12/11/75	750	500	250	375	250	—	1500	1000	500	750	500	—
segunda	35	22/11/75	—	250	500	375	250	—	—	500	1000	750	500	—
tercera	45	2/12/75	—	—	—	—	250	—	—	—	—	—	500	—

*

NOTA: En los tratamientos de 1 al 6 se aplicaron 750 gramos de ingrediente activo de cycocel por hectárea, exceptuándose el tratamiento 6 por ser el testigo.
En los tratamientos del 7 al 12, se aplicaron 1500 gramos de ingrediente activo de cycocel por hectárea, exceptuándose el tratamiento 12 que fué testigo.

** Testigos.

3.2.2 Variedad:

La variedad de tomate usada fué la Manapal tipo ensalada, de fruto grande en globo o redondo, con cáscara fina, madurez intermedia, hábito de crecimiento indeterminado, buena para el transporte verde-maduro y rojo, resistente a fusarium, mancha gris de la hoja, *alternaria solani* (12), y en el mercado local es de muy buena aceptación.

3.3 METODOLOGIA EXPERIMENTAL

3.3.1 Diseño experimental:

El diseño experimental empleado fué el de bloques al completo azar, con tres repeticiones.

Las unidades experimentales quedaron definidas de la siguiente manera: Area neta de la parcela $12 M^2$, constituida por un tablón de 1.2 metros de ancho por 10 metros de largo, cubiertos con un plástico gris con agujeros para trasplantar las plantas. Las distancias entre matas a que se trasplantó el tomate fué de 0.5 metros, y entre hileras de un metro, considerándose 20 matas por hilera.

3.4 MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.4.1 Practicas culturales en el semillero o almácigo:

Se preparó un tablón de 1.20 metros de ancho por diez metros de largo, se cubrió con un plástico blanco, y se desinfesto con una libra de bromuro de metilo con cloropirrina, al cuarto día se destapó y rastrilló para eliminar vapores. Se le incorporó 50 libras de abono orgánico BIOFERT. Se sembró el almácigo el 20 de septiembre de 1975; al salir las plántulas se les quitó la cobertura de paja, y se les puso un tapado tipo túnel para resguardar las plantitas de la lluvia y por las noches. Se les hicieron dos aplicaciones preventivas de

BIBLIOTECA
DEPARTAMENTO DE TESIS-REFERENCIA

fungicida a intervalos de ocho días con Dhitane M-45 a razón de una medida de 50 cc/bomba de 16 litros de agua.

3.4.2 Prácticas culturales en el invernadero:

La preparación de los tablonos del invernadero se hizo con azadón a una profundidad de más o menos treinta centímetros, incorporándose Volatón al voleo a razón de ocho libras/900 M²; se abrió una banda o canal a cada lado del tablón, donde se transplanterían posteriormente las matas, aplicándose 150 libras/900 M² del abono orgánico BIOFERT y 150 libras/900 M² de 10-30-10.

Se regó profundo y se cubrieron los tablonos con un plástico. El trasplante se llevó a cabo el 18 de octubre de 1975, fecha en que quedara instalado el experimento. Al momento del trasplante se preparó un caldo con suelo del semillero, agua y una medida de 25 cc de Agallol, sumergiendo en él las raíces de las plántulas, a los doce días después del trasplante se pusieron tutores individuales de caña brava o bambú (*Bambusa* sp.), amarrándose individualmente las matas a los tutores.

Se hizo una aplicación de 15-15-15 a todos los tratamientos a razón de 20 libras/900 M² cuando se empezaron a formar los frutos de la primera inflorescencia, luego se hizo otra aplicación 20 días después de la primera.

En el desarrollo del experimento se observaron en muy bajo índice gusano tierrero (*Agrotis* sp.) minador de la hoja (*Lyriomysia* pusilla), y falso medidor (*Heliothis* sp.), los cuales fueron controlados con las aplicaciones acostumbradas de Malathion 50 cc/ bomba de 16 litros, Thiodan 50 cc/bomba, Lannate 15 cc/ bomba y Metasystox 15 cc/bomba.

Se hicieron dos aplicaciones preventivas con Dhitane M-45 a razón de 2 medidas de 50 cc/bomba y una de Antracol; dos medidas

de 25 cc/bomba. No se observaron daños por enfermedades, ni nemátodos.

No hubo necesidad de limpieas porque el plástico puesto en cada tablón controló muy bien el desarrollo de las malezas. Cuando la plantación tuvo más o menos 25o/o de la floración establecida, se hizo una poda a tres tallos.

Los riegos que se aplicaron en el ciclo del cultivo aparecen en el cuadro No. 4. La cosecha se realizó en forma escalonada haciéndose dos cortes semanales a partir del 10 de enero de 1976, finalizándose el 27 de febrero del mismo año. El corte de tomate se hizo hasta el décimo racimo floral.

CUADRO No. 4
FECHAS E INTERVALOS DE RIEGOS*

RIEGO	FECHA	INTERVALO
1	17 de octubre de 1975	0 días
2	25 " " " "	8 "
3	1 " noviembre " "	7 "
4	12 " " " "	11 "
5	24 " " " "	12 "
6	6 " diciembre " "	12 "
7	20 " " " "	15 "
8	3 " enero " 1976	14 "
9	18 " " " "	15 "
10	29 " " " "	11 "
11	7 " " " "	9 "

* Riegos en el ciclo del cultivo.

3.4.3 Toma de datos:

En el transcurso del experimento se tomaron datos respecto a: Número y peso de frutos por planta y parcela experimental, largo desde el cuello de la planta a primer racimo floral, número de flores por inflorescencia y promedio de flores cuajadas. Finalmente estos datos se tabularon y analizaron estadísticamente para establecer diferencias entre los siguientes grupos:

- A: Tratamientos 6 y 12 (testigos)
- B: Tratamientos 1,2,3,4,5, (750 grs. de i.a./Ha.)
- C: Tratamientos 6,7,8,9,10,11 (1500 grs. i.a./Ha.)

IV RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados experimentales obtenidos en el presente estudio se consignan de la siguiente manera:

El cuadro número seis muestra un análisis de varianza del rendimiento total promedio de fruto de tomates en libras por mata. Dicho cuadro indica que hay significancia estadística entre las diferentes dosis de cycocel aplicadas. Efectivamente la acción del regulador se acentuó mayormente cuando se compararon las dosis de 750 gramos de i.a./Ha y 1500 gramos de i.a./Ha contra los testigos a los cuales no se les aplicó cycocel.

Mediante la prueba de Duncan se pudo establecer que cuando se aplicaron 1500 gramos de i.a./Ha. de cycocel, distribuidos en tres partes de 500 gramos de i.a. cada una a los 25, 35, y 45 días después del trasplante en forma de aspersión al follaje, el rendimiento total promedio por mata de fruto de tomate superó a todos los demás tratamientos (16.24 libras); asimismo el incremento del rendimiento con respecto a las plantas no tratadas fué del 55.44o/o datos que aparecen en el cuadro número 5.

En el cuadro número siete aparece el análisis de varianza que corresponde a los rendimientos netos de los frutos mercadeables, habiendo diferencias significativas entre tratamientos, mediante la prueba de Duncan; nuevamente el tratamiento de 1500 gramos de i.a./Ha distribuidos en tres partes de 500 gramos a los 25, 35, y 45 días después del trasplante por aspersión al follaje tuvieron diferencias significativas contra los testigos, no así contra los otros tratamientos.

En cuanto al porcentaje de incremento respecto a los testigos la cantidad total fué de 55.32o/o, superando nuevamente el tratamiento 11 (1500 gramos de i.a./Ha.), pudiéndose observar que la calidad de los frutos fué de primera, habiendo una diferencia entre el rendimiento

total y el rendimiento neto de 0.22o/o entre el incremento del tratamiento 11 contra los testigos, según se ve en los cuadros 5 y 7.

Del análisis estadístico hecho de la altura de la primera inflorescencia desde el nivel del suelo, se encontró diferencias significativas entre tratamientos; aplicando la prueba de Duncan se determinó que el tratamiento 11 tuvo diferencias significativas contra los tratamientos 12, 6, 3. Teniendo también el tratamiento 10 versus 12, 6, 3 significancia estadística. En cuanto a la suma del grupo B más el C versus A se encontró diferencias significativas al nivel del 1o/o de probabilidad.

Comparando el incremento o decremento de la altura de la primera inflorescencia desde el suelo, se encontró que el tratamiento 10 y 11 fueron los que más bajo se encontraron del suelo, siguiéndole el tratamiento siete. El tratamiento tres tuvo una altura superior a los testigos según se puede ver en el cuadro No. 9.

Las observaciones que se tuvieron con las aplicaciones de cycocel y sus efectos fueron que en los tratamientos 1, 7, 8, 10 hubo encarrujamiento en las hojas y amarillamiento en la periferia de las mismas, cambiando a los dos días siguientes a un color verde más oscuro en las plantas tratadas.

En los tratamientos 2, 9, 11 se notó en la primera aplicación un amarillamiento muy leve en la periferia de las hojas y encarrujamiento, poniéndose de un verde oscuro a los dos días después de la aplicación.

Con los tratamientos 3, 4 y 5, en la primera aplicación se notó encarrujamiento de las hojas, pero no amarillamiento, después de dos días de aplicado el cycocel cambió a un verde más oscuro.

En los tomates cosechados no se observaron frutos pertenecarpicos en los distintos tratamientos; su desarrollo fué normal respecto a calidad de la fruta.

CUADRO No. 5

**RENDIMIENTOS TOTALES Y MEDIOS, PESO DE FRUTOS EN
LIBRAS POR MATA**

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA TOTAL	MEDIA Lb./mata	INCREMENTO RESPECTO A LA MEDIA DE TESTI- GOS o/o
	I	II	III			
1	11.10	14.60	11.85	37.55	12.52	19.77
2	12.00	14.80	11.25	38.05	12.68	21.37
3	10.16	11.00	12.00	33.16	11.05	5.77
4	11.20	11.96	9.40	32.56	10.85	3.86
5	13.00	14.65	12.80	40.45	13.48	29.02
6 *	10.00	10.84	9.72	30.56	10.19	---
7	12.10	11.16	15.48	38.74	12.91	23.45
8	16.62	11.96	13.50	42.08	14.03	34.09
9	12.65	16.50	13.25	42.40	14.13	35.11
10	15.00	11.55	16.62	43.17	14.39	37.57
11	17.70	16.75	14.28	48.73	16.24	55.44
12 *	9.84	11.60	10.76	32.20	10.73	---

* Testigos.

De los resultados anteriores expresados en libras por mata; se colige que el tratamiento 11 tuvo un incremento de 55.44o/o respecto a los testigos, y los otros tratamientos fueron ligeramente superiores en cuanto a porcentaje de incremento de rendimiento, excepto para los tratamientos 3 y 4 en que el porcentaje es inferior que todos los tratamientos.

CUADRO No. 6

RENDIMIENTOS TOTALES MEDIOS EN LIBRAS POR MATA

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
TOTAL	35	181.57			
TRATAMIENTOS:	11	108.51	9.86	3.06	2.27 *
1. Entre testigos Grupo "A "	1	0.45	0.45	0.14	4.30
0 grs. i.a./Ha.					
2. Grupo "B"					
750 gr. i.a./Ha.	4	15.23	3.81	1.18	2.82
3. Grupo "C"					
1500 gr. i.a./Ha	4	17.40	4.35	1.35	2.82
4. Grupo "B" vrs. Grupo "C"	1	7.42	7.42	2.30	4.30
5. Grupos "B" más "C"					
versus grupo "A "	1	68.01	68.01	21.10	4.30 **
REPETICIONES	2	2.16	1.08	0.34	3.44
ERROR EXPERIMENTAL	22	70.90	3.22		

* Significativo al nivel del 50/o de probabilidad

** Significativo al nivel del 10/o de probabilidad

En el cuadro No. 6, se observa que hay diferencias significativas al nivel del 50/o de probabilidad entre tratamientos. Al aplicar la prueba de Duncan se encontró diferencias significativas al mismo nivel de probabilidad entre los tratamientos: 11 versus 3, 11 versus 4, 11 versus 12 y 11 versus 6.

En el mismo cuadro, al analizar estadísticamente la suma de los grupos "B" más grupos "C" versus grupos "A" (testigos), se encontró diferencias significativas al nivel del 10/o de probabilidad.

CUADRO No. 7

RENDIMIENTOS NETOS EN LIBRAS POR MATA*

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA TOTAL	MEDIA Lb./mata	INCREMENTO RESPECTO A TESTIGOS o/o
	I	II	III			
1	9.99	12.56	9.95	32.50	10.83	13.04
2	10.50	12.13	9.22	31.86	10.62	10.86
3	9.40	10.45	10.80	30.65	10.22	6.68
4	15.20	11.06	8.46	34.72	11.57	20.77
5	10.92	12.01	11.26	34.20	11.40	18.99
6 **	9.25	9.76	9.23	28.24	9.41	---
7	10.89	10.60	13.42	34.91	11.64	21.50
8	14.13	11.66	12.96	38.75	12.92	34.86
9	11.88	15.84	12.19	39.93	13.31	38.94
10	13.80	10.85	14.40	39.06	13.02	35.91
11	15.93	16.08	12.61	44.62	14.87	55.32
12 **	8.61	10.44	10.22	29.27	9.76	---

* Fruto comercial

** Testigos

Nuevamente se observa en el cuadro No. 7 el incremento del tratamiento 11 fué superior que los demás. El resto de tratamientos tuvieron incrementos apreciables respecto a los testigos. Al aplicar la prueba de Duncan se encontraron diferencias significativas entre el tratamieto 11 y los testigos.

CUADRO No. 8

RENDIMIENTOS NETOS EN LIBRAS POR MATA DE FRUTO
DE TOMATE COMERCIAL

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
T O T A L	35	155.26	4.44		
TRATAMIENTOS:	11	87.19	7.93	2.69	2.27 *
1- Entre testigos Grupo "A" 0 grs. i.a./Ha.	1	0.18	0.18	0.06	4.30
2- Grupo "B" 750 grs. i.a./Ha.	4	3.74	0.94	0.32	2.82
3- Grupo "C" 1500 grs. i.a./Ha.	4	16.07	4.02	1.36	2.82
4- Grupo "B" vrs. Grupo "C"	1	7.41	7.41	2.51	4.30
5- Grupos "B" más "C" versus grupo "A"	1	59.79	59.79	20.27	4.30 **
REPETICIONES	2	3.27	1.64	0.56	3.44
ERROR EXPERIMENTAL	22	64.80	2.95		

* Significativo al nivel del 50/o de probabilidad;

** Significativo al nivel del 10/o de probabilidad.

El análisis de varianza de los rendimientos netos en libras por mata de frutos de tomate comercial, cuadro No. 8 dió resultados similares al análisis de varianza de los rendimientos totales, ver cuadro No. 6.

CUADRO No. 9

**ALTURA MEDIA DE LA PRIMERA INFLORENCIA DESDE EL
CUELLO DE LA PLANTA AL NIVEL DEL SUELO**

TRATAMIENTOS	REPETICIONES			SUMA TOTAL	MEDIA Cms.	INCREMENTO O DE- CREMENTO DE ALTU- RAS DE LA 1era. INFLORESCENCIA RESPECTO A TES- TIGOS.	
	I	II	III				
1	36	31	33	100	33.3	-	3.0*
2	41	28	34	103	34.3	-	2.0
3	34	40	36	110	36.6	+	0.3
4	39	27	30	96	32.0	-	4.3
5	32	30	30	92	30.6	-	5.7
6 **	32	39	38	109	36.3	-	--
7	24	30	38	82	27.3	-	10.0
8	34	37	34	105	35.0	-	2.3
9	35	32	24	91	30.3	-	7.0
10	22	28	24	74	24.7	-	12.6
11	20	28	25	73	24.2	-	13.0
12 **	36	39	37	112	37.3	-	--

* El signo negativo indica decremento de altura respecto a los testigos.

** Testigos.

En la toma de datos de alturas a la primera inflorescencia desde el cuello de la planta al nivel del suelo, se notó que el tratamiento 11 fué más influyente que todos los tratamientos probados, exceptuando el tratamiento 3 el cual aumentó la altura sobre los testigos, (Cuadro No. 9).

CUADRO No. 10

**ALTURA MEDIA DE LA PRIMERA INFLORESCENCIA DESDE
EL CUELLO DE LA PLANTA AL NIVEL DEL SUELO**

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
T O T A L	35	1042.31	29.78		
TRATAMIENTOS:	11	671.64	61.06	3.74	2.27 *
1- Entre testigos Grupo "A" 0 grs. i.a./Ha.	1	1.50	1.50	0.09	4.30
2- Grupo "B" 750 grs. i.a./Ha.	4	62.93	15.73	0.96	2.82
3- Grupo "C" 1500 grs. i.a./Ha.	4	236.66	59.16	3.63	2.82 *
4- Grupo "B" versus grupo "C"	1	38.51	38.51	2.36	4.30
5- Grupos "B" más Gru- po "C" versus grupo "A"	1	332.04	332.04	20.34	4.30 **
REPETICIONES	2	11.56	5.78	0.35	3.44
ERROR EXPERIMENTAL	22	359.11	16.32		

* Significativo al nivel del 50/o de probabilidad.

** Significativo al nivel del 10/o de probabilidad.

Los efectos del cycocel sobre la altura de la primera inflorescencia desde el cuello de la planta al nivel del suelo, mostró diferencias al nivel del 50/o de probabilidad entre tratamientos, siendo

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
BIBLIOTECA
DEPARTAMENTO DE TESIS-REFERENCIA

la dosis de 1500 gramos de ingredientes activos por hectárea la más efectiva.

Además, tal como lo indica el análisis de varianza del cuadro No. 10 comparando los grupos "B" más "C" contra el grupo "A" se nota que existieron diferencias al nivel del 10/o de probabilidad.

Al aplicar la prueba de Duncan se encontró que el tratamiento 11 versus 12, 11 versus 6, y 11 versus 3, tuvo diferencias significativas.

En la misma prueba de Duncan además, el tratamiento 10 versus 12, 10 versus 6; y 10 versus 3, mostro diferencias significativas estadísticamente al nivel del 50/o de probabilidad.

CUADRO No. 11

**MEDIAS E INCREMENTOS DE FLORES POR INFLORESCENCIA,
HASTA LA DECIMA INFLORESCENCIA**

TRATAMIENTO	REPETICIONES			SUMA TOTAL	INCREMENTOS DE FLORES RESPECTO A TESTIGOS *	MEDIAS
	I	II	III			
1	6	6	7	19	2	6.33
2	7	7	7	21	4	7.00
3	7	6	6	19	2	6.33
4	6	5	6	17	0	5.66
5	7	6	7	20	3	6.66
6 **	6	5	5	16	—	5.33
7	6	6	7	19	2	6.33
8	7	6	6	19	2	6.33
9	6	6	6	18	1	6.00
10	7	7	7	21	4	7.00
11	6	7	7	20	3	6.66
12 **	7	6	5	18	—	6.00

* Se tomó la media de los dos testigos.

** Testigos.

El promedio de flores por inflorescencia mostrado en el cuadro No. 11 indica que los tratamientos 2 y 10 tuvieron mayor número de flores que todos los demás tratamientos. Los tratamientos 4, 6, 9, 12 tuvieron un efecto detrimental en la floración de las plantas de tomate.

CUADRO No. 12

**MEDIAS DE FLORES CUAJADAS POR INFLORESCENCIA, HASTA
LA DECIMA INFLORESCENCIA**

TRATAMIENTO	REPETICIONES			SUMA TOTAL	INCREMENTOS DE FLORES CUAJADAS RESPECTO A TESTIGOS *	MEDIAS
	I	II	III			
1	5	5	5	15	3	5.00
2	5	5	5	15	3	5.00
3	4	4	5	13	1	4.33
4	4	4	4	12	0	4.00
5	5	5	5	15	3	5.00
6 **	4	4	4	12	—	4.00
7	6	4	5	15	3	5.00
8	6	4	5	15	3	5.00
9	5	5	5	15	3	5.00
10	5	5	6	16	4	5.33
11	6	5	6	17	5	5.66
12 **	4	4	4	12	—	4.00

* Se tomó la media de testigos.

** Testigos.

La información que nos suministra el cuadro No. 12, nos indica que el promedio de flores cuajadas por inflorescencia fué superior en los tratamientos 10 y 11.

Los tratamientos 3 y 4 tuvieron un efecto detrimental en los incrementos de flores cuajadas por inflorescencia; tal como nos lo indica el mismo cuadro. Mientras que en los otros tratamientos el incremento fué aparente.

V CONCLUSIONES

Las conclusiones a que se llegó en el presente trabajo, con las dos dosis de CYCOCEL aplicadas en diferentes momentos en la producción intensiva de tomates de ensalada bajo condiciones de invernadero se presentan de la siguiente manera:

I- 1500 grs. de ingrediente activo por hectárea:

- 1- Aplicando cycocel en tres partes de 500 grs. de i.a. cada una a los 25, 35, 45 días después del trasplante se obtuvo 14.87 libras por mata de fruto comercial. El incremento de producción fué de 55.32o/o respecto a los testigos; detectándose significancia estadística.
- 2- El número de flores cuajadas por inflorescencia fué mayor cuando se aplicó cycocel tres veces a razón de 500 grs. cada una a los 25, 35, 45 días después del trasplante, habiendo un incremento de 5 flores cuajadas respecto a los testigos.
- 3- La altura de la primera inflorescencia desde el cuello de la planta al nivel del suelo disminuyó 13 centímetros cuando se aplicó 500 grs. de i.a. a los 25, 35, 45 días después del trasplante, superando éstas aplicaciones estadísticamente a los testigos.

II- 750 grs. de ingrediente activo por hectárea:

- 1- El cycocel aplicado en 250 grs. de i.a. cada vez a los 25, 35, 45 días después del trasplante rindió 11.40 libras por mata de fruto comercial, obteniéndose un incremento de producción de 29.02o/o respecto a los testigos.

- 2- Porcentualmente el menor incremento que se obtuvo respecto a los testigos fué de 6.68o/o cuando se aplicó 250 y 500 grs. de i.a. a los 25 y 35 días después del trasplante.
- 3- La altura de la primera inflorescencia desde el cuello de la planta al nivel del suelo, disminuyó 5.7 centímetros respecto a los testigos cuando se aplicó 250 grs. de i.a. cada vez a los 25, 35, 45, días después del trasplante.

Cuantitativamente la dosis de 1500 grs. de i.a., respondió mejor que la dosis de 750 grs. de i.a. superando ambas dosis a los testigos.

En cuanto a la calidad se observó que en las inflorescencias inferiores se obtuvo frutos de primera en color peso y tamaño, no se tuvo frutos partenocárpicos en la cosecha.

BIBLIOGRAFIA

1. AGUIRRE H. Carlos C. "El tomate" Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía mimeografiado 1974. 5. p.
2. AGUIRRE H. Carlos C. "Efectos de Ethrel (ácido 2 cloroetil-fónico), sobre la expresión del sexo en la calabaza, *Cucurbita moschata*, Poir, Universidad de Puerto Rico. Julio 1972. 45 p. (Tesis Mg. Sc.).
3. ANDRE L. et HASCOET M. "Dosage des residus de CCC dans les rainsins". Proceedings of the first technical symposium on the use of CCC on vines. Nice 20 mai 1968. 101-107 pp.
4. ANONIMO "Cycocel 500-A Yield increase in tomato" College of Agriculture, Mogi Guacu, Sao Paulo. Brazil. Junio 1973. Mimeografiado 5 p.
5. ANONIMO, "Effect of CYCOCEL 500-A on blossom end rot or tomato". Cotia Cooperative Mogi Cuacu, Sao Paulo, Brazil 1973. Mimeografiado 4 p.
6. BARRITT, B.H. "Fruit set in seedless grapes treated with growth regulators ALAR, CCC and Gibberellin". J. Amer. Soc. Hort. Sci. 1970. 95 (1): 58:61 pp.
7. BONILLA, Julio "Producción intensiva de tomate de ensalada bajo cobertizo". Guatemala. INTECAP conferencias dictadas, 1975.
8. BROKD, W. M. "Growing greenhouse tomatoes in Ohio" Cooperative extensión service. The Ohio State University, SB-19. 48 p.
9. CRILEY, R.A. "Influence of (a-chloroethyl) trimethyl ammo-

nium chloride (CYCOCEL) and day length of gibberellin like activity in the rot exudate of pinsettia *Euphorbia pulcherrima* Will. J. Amer. Soc. Sci. January 1970. 95 (1): 120-124.

10. CYANAMID, International a division of Cyanamid Co. "Cycocel, regulador del crecimiento de las plantas". New Jersey, Wayne, E.U.A. 1970. 102 p.
11. ESQUIVEL, Carlos y FRANCO, Edilberto. "Dosis y momentos de aplicación de Cycocel en el cultivo de tomate con fines de incrementar la producción". Perú, Ministerio de Agricultura. Boletín No. 15, julio 1972. 14 p.
12. FERRY MORSE, Seed company (inc) "Descripción de variedades de hortalizas". Catálogo. California, E.U.A. 1975, 55 p.
13. GONZALEZ, Alfredo. "Culiacán 360, tomate de hábito indeterminado y fruto grande". México, Secretaría de Agricultura y Ganadería. Centro de investigaciones agrícolas de Sinaloa. Circular No. 38. México, agosto 1971. 18p.
14. GUATEMALA, Ministerio de agricultura, INDECA, Sector Público agrícola. "Anuario de precios de productos agropecuarios". Guatemala, Minist. Agricultura INDECA, 1974 pp 1-39.
15. GUATEMALA, Ministerio de Agricultura, INDECA, Sector Público Agrícola. "Estudio de la comercialización del tomate", reimpresión, Guatemala, Minist. Agric. INDECA, mayo 1975. pp. 1-45.
16. GUATEMALA, Ministerio de Comunicaciones y obras Públicas, Instituto Geográfico Nacional, "Atlas Nacional de Guatemala", Guatemala 1960. 1972 p.

17. HOFF J.E. and WILCOX G.E. "Accumulation of nitrate in tomato fruit and its effects on detening" J. Amer. Soc. Hort. Sci. 1970. 95 (1): 92-95.
18. HOLDRIDGE, L.R. "Mapa de zonificación ecológica de Guatemala, según sus formaciones vegetales" Guatemala, Ministerio de Agricultura de Agricultura, CIDA. 1958. 1-19 pp.
19. LEE, Ling. "Hormonas, herbicidas" Roma, Italia. F.A.O. para la agricultura y la alimentación 1955. 51 p.
20. MITCHELL, J.W. and MARTIN P.C. "Growth regulators for garden, field and orchard". Univ. Chicago, Pres. 129 p.
21. MORTENSEN E. BULLARD E. "Horticultura trópica y subtropical" 2da. edición. México 1971. 182 p.
22. MITCHELL, J.W. "Tienen gran porvenir los reguladores del crecimiento de las plantas". La Hacienda, Florida. Julio 1970. 28-33 pp.
23. NAUNDORF, G. "Las fitohormonas en la agricultura". Barcelona, España. Salvat editores S.A. 1951. 1-401 p.
24. ORELLANA C. Silvestre A. "Diferentes concentraciones de ácido gibberelico, aplicado en diferentes épocas de desarrollo de la planta de tomate". Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 1976. 24 p. (Tesis Ing. Agr.).
25. READ, P.E. and FIELDHOUSE D. J. "Use of growth retardants for increasing tomato yields and adaptation for mechanical harvest". J. Amer. Soc. Hort. Sci. 1970. 95 (1): 73-78.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
BIBLIOTECA
DEPARTAMENTO DE L.SIS-REFERENCIA

26. RABIN, Samuel "Intensificación de la germinación de tomates", experimento de fumigación con preparados hormonales. Guatemala. Guatemala, Proyecto Integral convenio Guatemala-BID-Israel. 1975. 4 p.
27. ROBLES GUERRERO J.A. y ROJAS GARCIDUEÑAS M. "La caída de la flor en el tomate (*Lycopersicum esculentum*, L), y su previsión por medio de auxinas". México, Escuela de Agr. y Ganadería. Junio 1965. 8 p.
28. ROJAS, Eduardo. "Ensayo con CYCOCEL como promotor de aumento de producción en tomate". Argentina, estación experimental de Tucumán. 1974. 6 p.
29. SACHS, R.M. and WAVER R. J. "Gibberellin and auxin induce berry enlargement in *Vitis vinifera* L." J. Hort. Sci. 1968. 43:185-195 pp.
30. SIMMONS, C.S. "Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala". Guatemala, editorial José de Pineda Ibarra y Ministerio de Agricultura IAN-SCIDA. 1959. 1000 p.
31. SHUICHI I. and LYONS J.M. "Maturation and quality of tomatoes with preharvest treatments of 2 chloroethyl phosphonic acid" J. Amer. Soc. Hort. Sci. 1970 95 (1): 88-91 pp.
32. THOMAS, T.H. "Effects of the growth retardants CCC in flowering, seed production and performance of the progeny of two lettuce species". J. Hort. Sci. 1968. 43: 391-400 pp.
33. WENT, F.W. "Plant growth under controlled conditions. II thermoperiodicity in growth and fruiting of tomato" Amer. Jour. Bot. 1944. 31: 135-150 pp.

34. WENT, F.W. and CASPER L. "Plant growth under conditions. VI comparison between field and air conditions greenhouse culture of tomatoes. Amer. Soc. Jour. Bot. 32. 643-654 pp.
35. WINSOR, G.W., DAVIES, J.N. and LONG, M.F. "Liquid feeding of glasshouse tomatoes the effects of potassium concentration on fruits quality and yield". J. Hort. Sci. 1961. volume 36, 254-267 pp.

Vo. Bo.

Palmira R. de Quan
Bibliotecaria

APENDICE CUADRO No. 1

ESTUDIO ECONOMICO

COMPARACION ECONOMICA DE LOS TRATAMIENTOS DE CYCOCEL Y LOS TESTIGOS

TRATAMIENTOS	(a) Costo/Mz. Cycocel *Q	(b) Costo Aplicación **Q	(c) Tons./Mz. Cosecha ***	(d) Precio Q./Tons.	(e) (cxd)-a-b Beneficio/Mz. ****Q
1	70.88	9.00	40.94	100.00	4 014.12
2	70.88	18.00	40.24	100.00	3 935.12
3	70.88	18.00	38.63	100.00	3 774.12
4	70.88	18.00	43.73	100.00	4 284.12
5	70.88	27.00	43.09	100.00	4 211.12
6*****	---	---	35.57	100.00	3 557.00
7	141.45	9.00	44.00	100.00	4 249.25
8	141.75	18.00	48.84	100.00	4 724.25
9	141.75	18.00	50.31	100.00	4 871.25
10	141.75	18.00	49.22	100.00	4 762.25
11	141.75	27.00	56.21	100.00	5 452.25
12*****	---	---	36.89	100.00	3 689.00

* Costo de Cycocel al 10o/o, Q 13.50 el litro

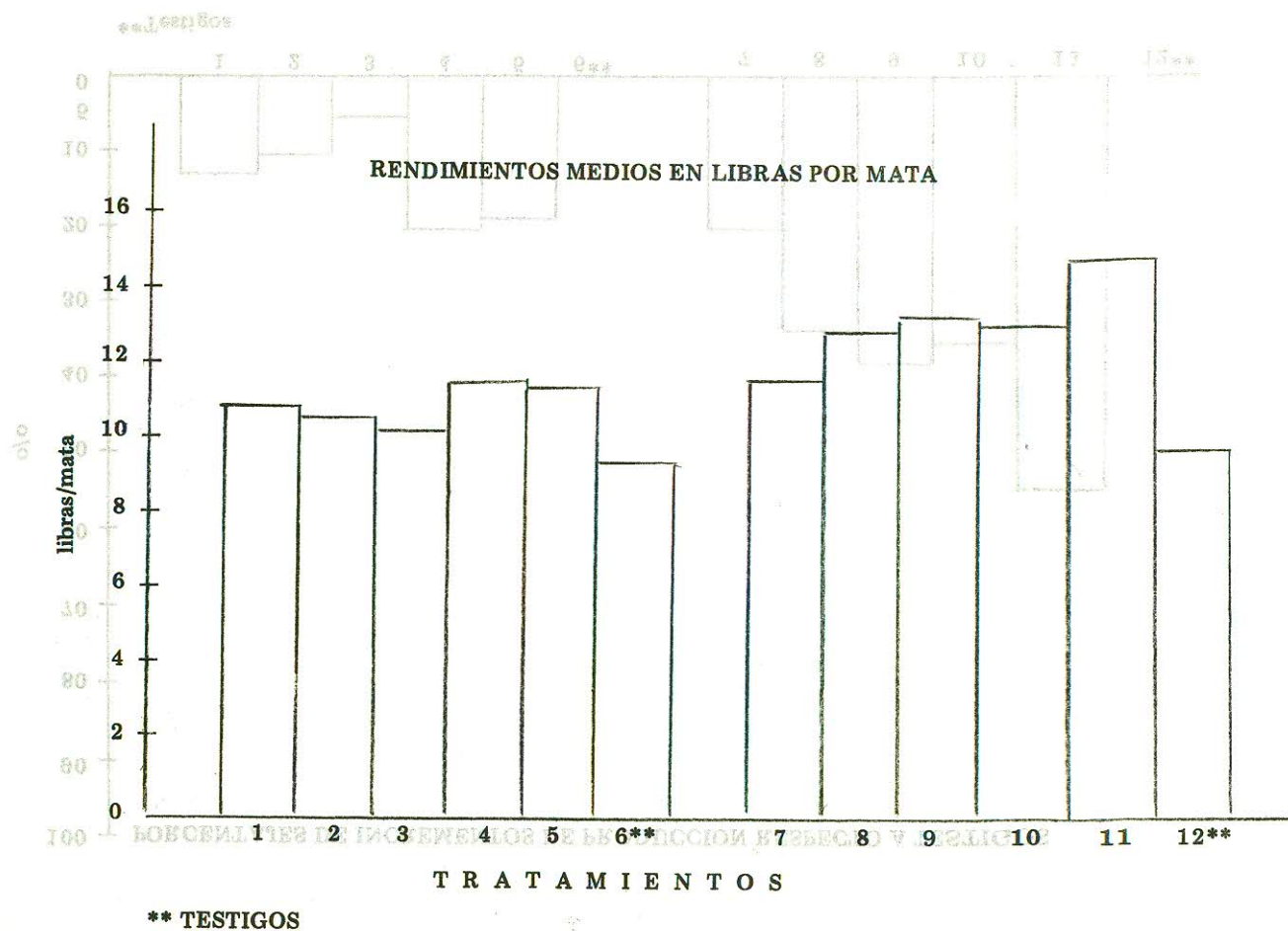
** Costo mano de obra de la aplicación del cycocel

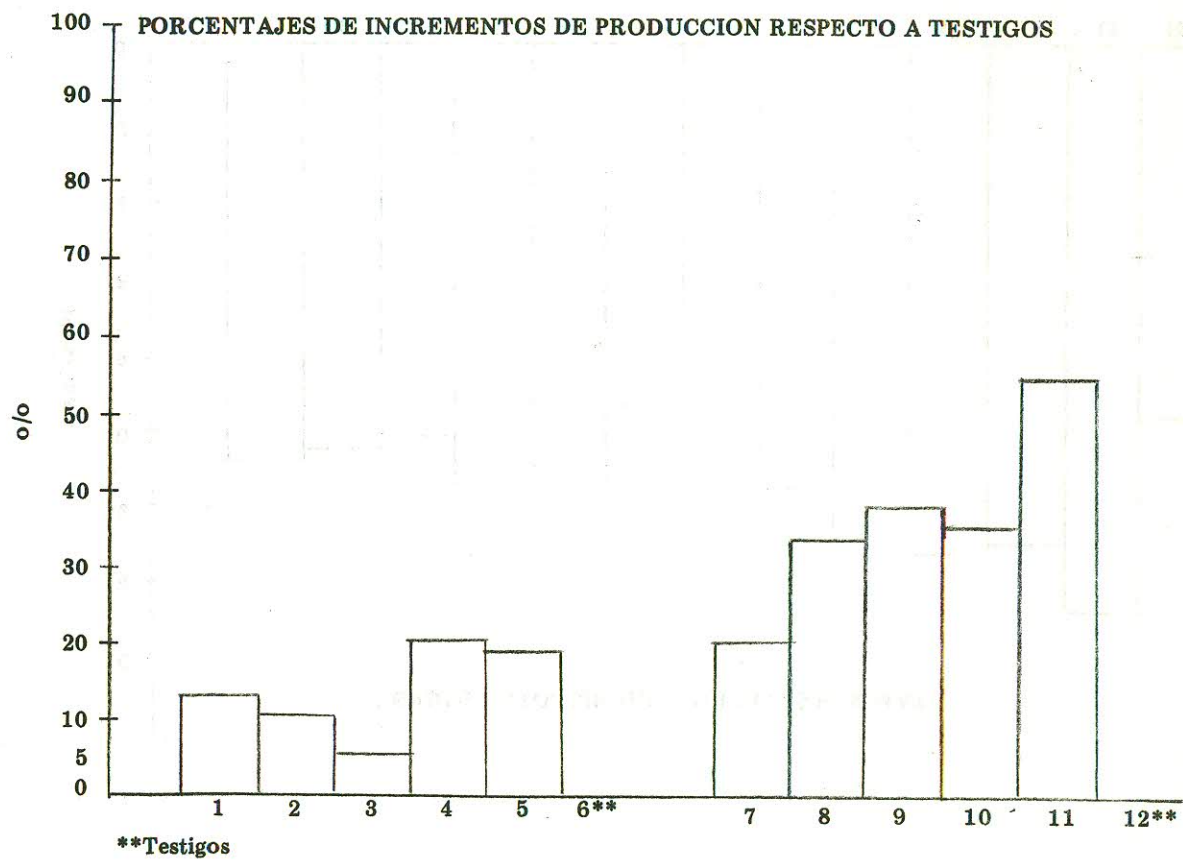
*** Tonelada de 2000 libras.

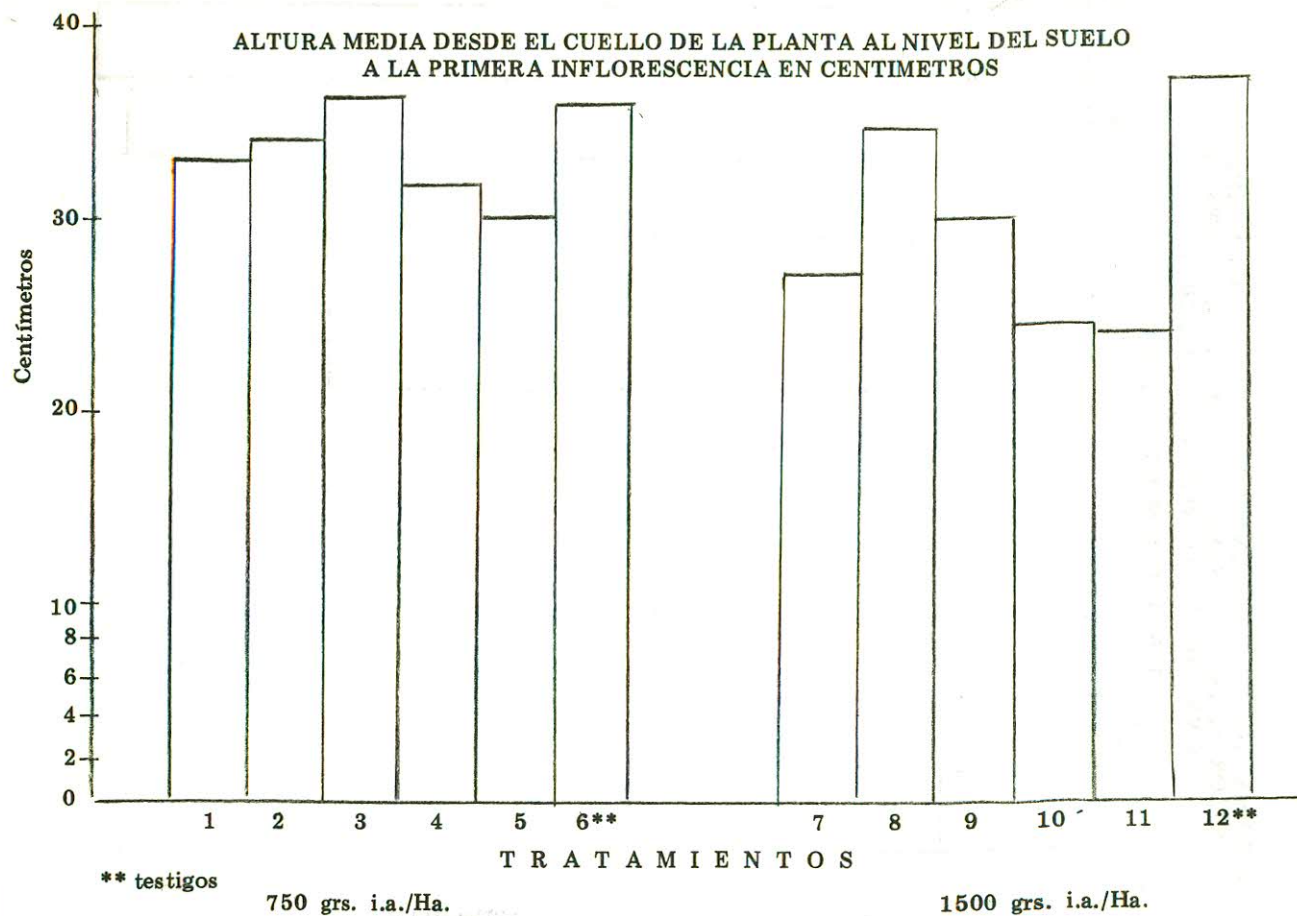
**** Beneficio sin deducir costos directos e indirectos.

***** Testigos.

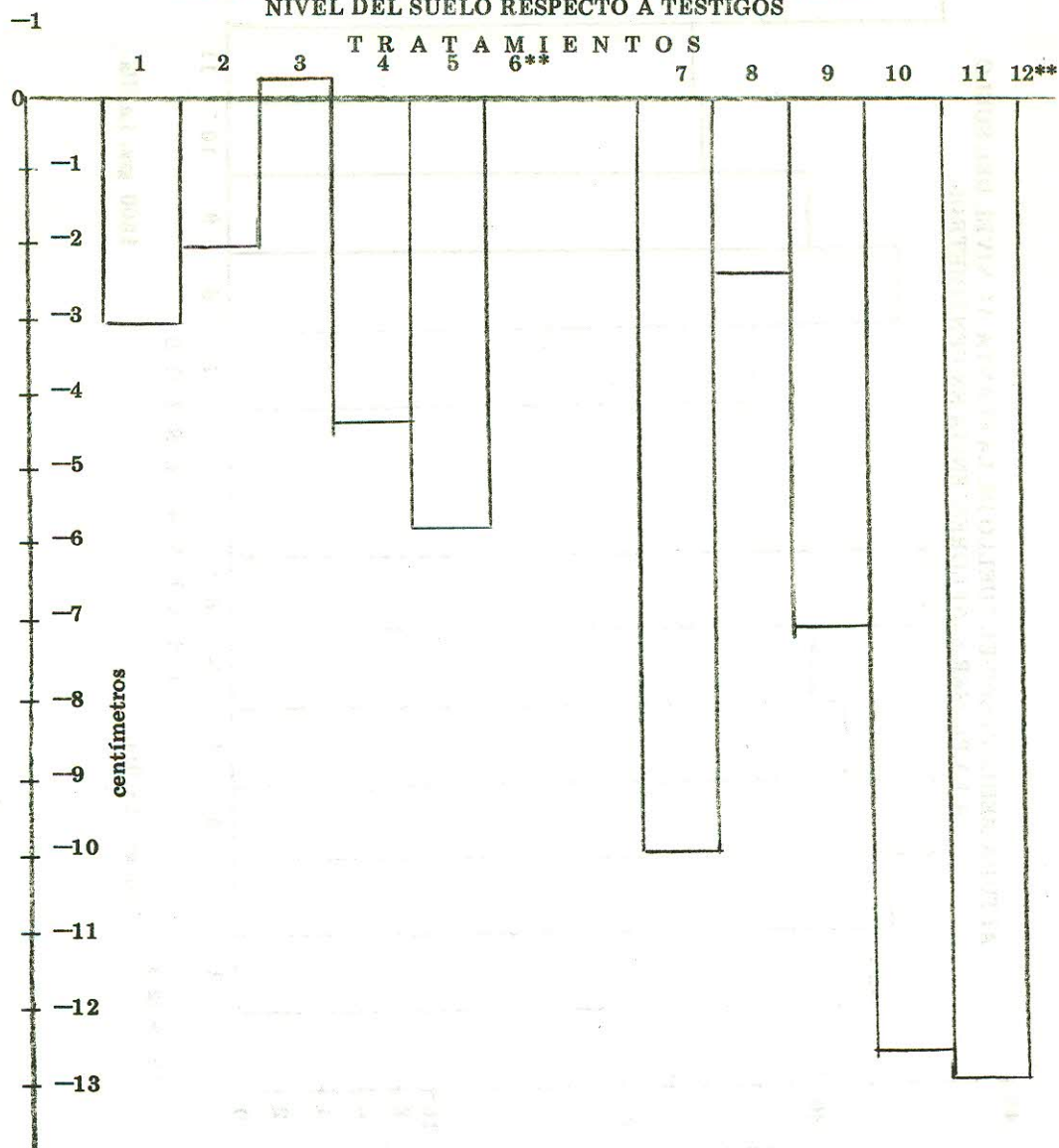
El beneficio económico que se obtiene sin aplicaciones de cycocel y sin deducir costos directos e indirectos es de Q 3623.00 (media entre testigos), mientras que aplicando 1500 gramos de i.a./Ha. de cycocel es de Q 5452.25 (tratamiento 11), o sea un incremento porcentual de 50.49o/o según la comparación económica entre los tratamientos con cycocel y los testigos.



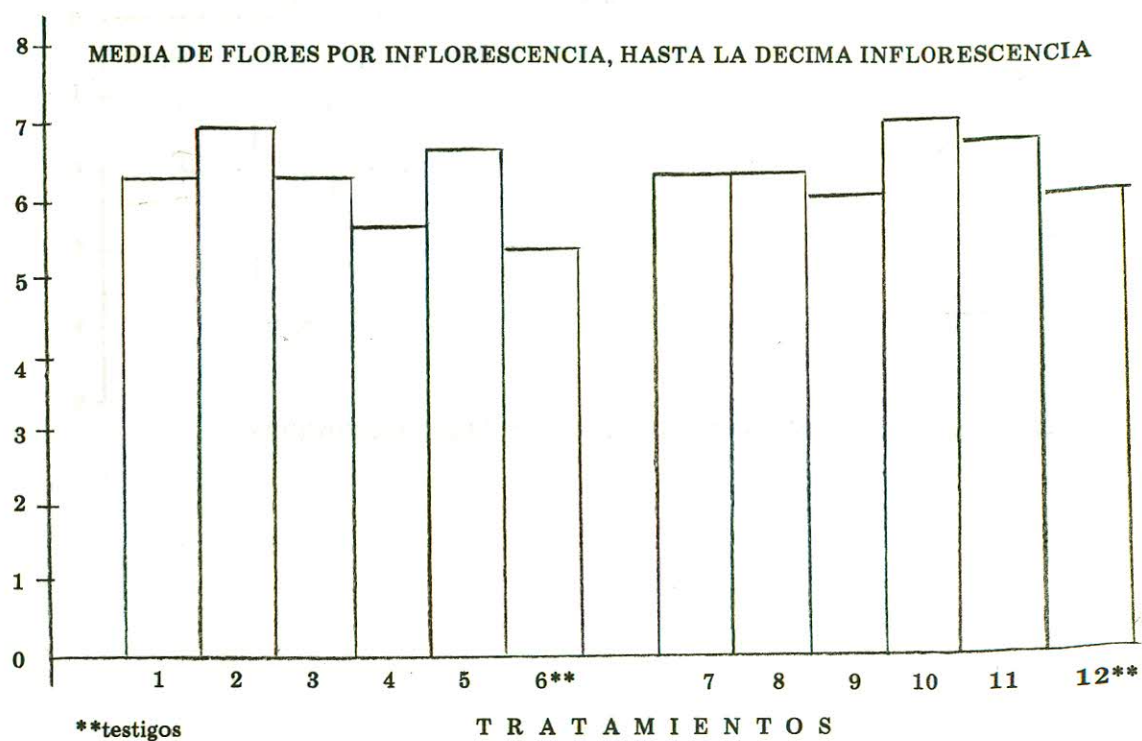


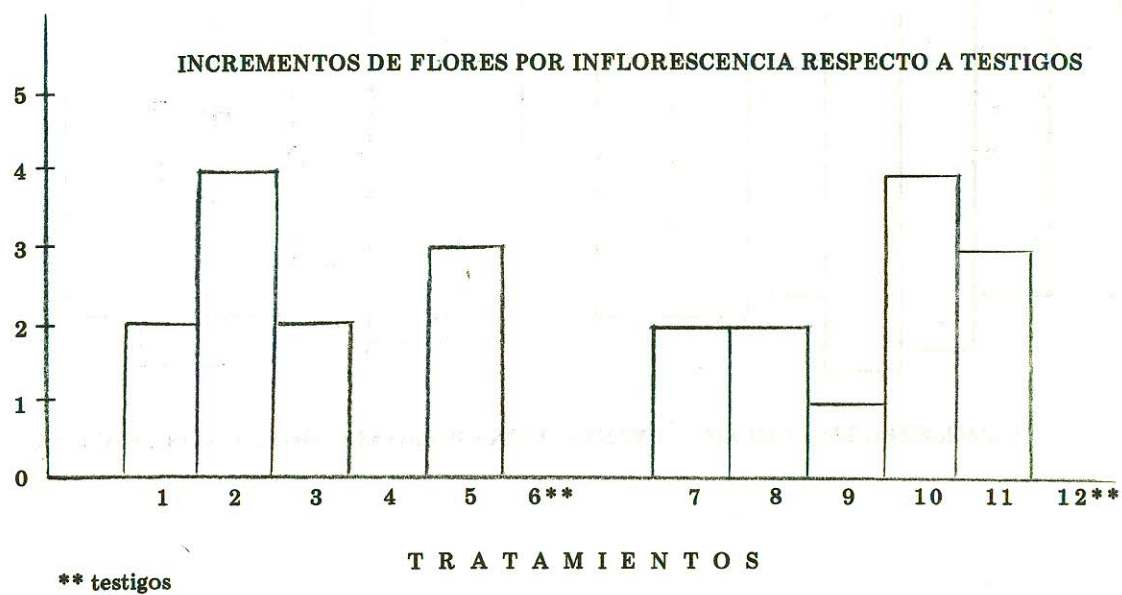


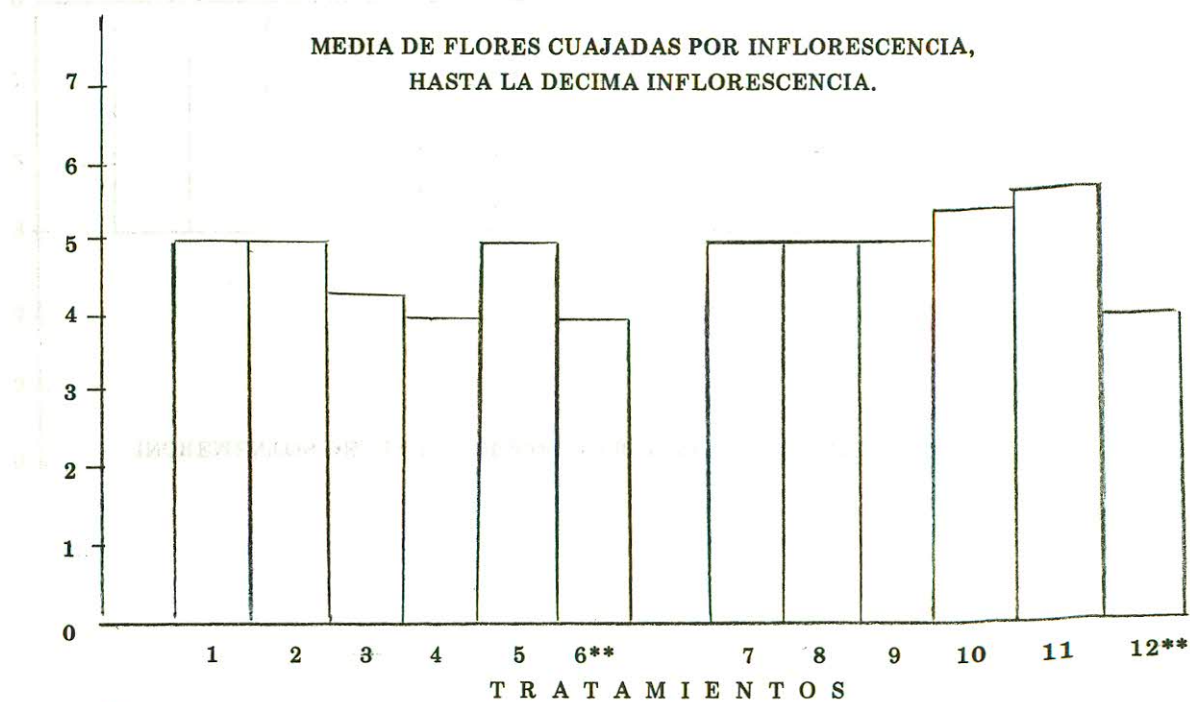
INCREMENTOS Y DECREMENTOS DE ALTURAS DE LA PRIMERA
INFLORESCENCIA, DESDE EL CUELLO DE LA PLANTA AL
NIVEL DEL SUELO RESPECTO A TESTIGOS



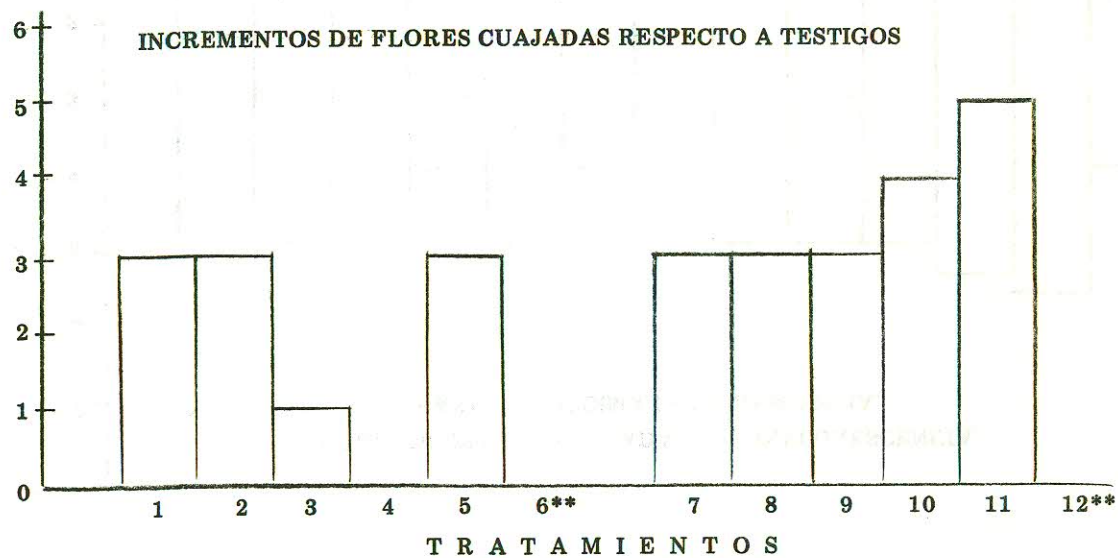
** testigos







** testigos



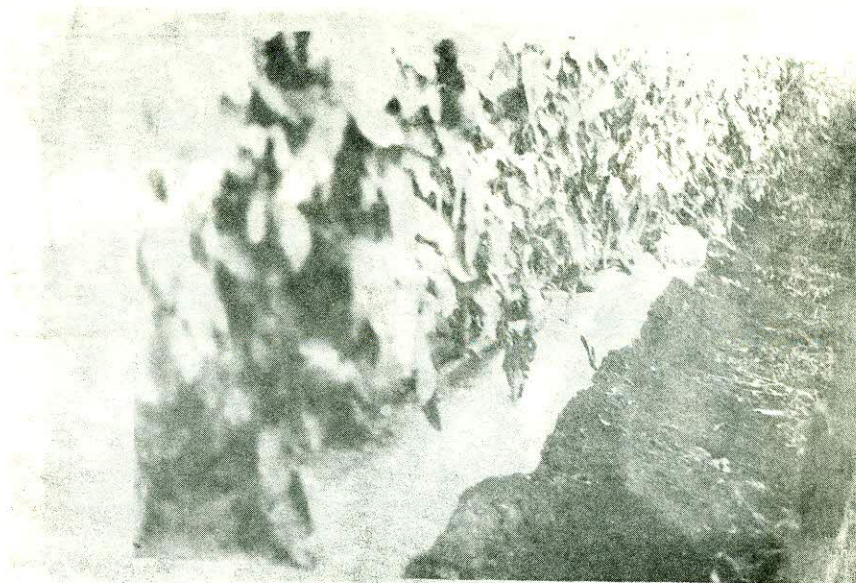
** testigos



Aplicación de fertilizantes, abono orgánico y desinfección
en los tablones del invernadero.



Tomatera adulta.



Tomatera adulta, se observa el plástico puesto en el tablón.



IMPRIMASE:

R. Estrada

ING. RODOLFO ESTRADA GONZALEZ
DECANO EN FUNCIONES

