

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ ANTONIO NARRO “**



**Los Reguladores de Crecimiento en Chile Morrón
(Capsicum annum L.) cv. Aladino.**

Presentada por :

Salbador Rojas Machuca

Tesis

Presentada Como Requisito Parcial Para Obtener el

Título de:

INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Diciembre de 1999.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ ANTONIO NARRO “

DIVISION DE AGRONOMIA

**Los Reguladores de Crecimiento en Chile Morrón
(Capsicum annuum L.) cv. Aladino.**

Presentada Por :

Salvador Rojas Machuca

Tesis

**Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador
Como Requisito Parcial Para Obtener el Título de:
INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA**

M.C. Alberto Sandoval Rangel

Presidente del Jurado

Dr. Adam Kamara Keita

Sinodal

Dr. Adalberto Benavides Mendoza

Sinodal

M.S. J.Gerardo Ramírez M.

Sinodal

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

M.C. Reynaldo Alonso Velasco

Buenavista, Saltillo, Coahuila, Diciembre de 1999.

DEDICATORIA

A MI DIOS

Por darme la fé, la serenidad y la esperanza de ver un nuevo día.

A MIS PADRES

Salvador Rojas Anguíano (+)

María de Jesús Machuca González

Por darme la vida, enseñarme a superar los momentos difíciles y por todo su apoyo que me han brindado desde el inicio de mis estudios así como por sus sabios consejos.

En especial, éste trabajo lo dedico a la memoria de mi Padre, que aunque ya no está conmigo físicamente yo se que siempre él guía mis pasos ya que sigue viviendo en mí mente y en mi corazón **PARA SIEMPRE.**

A MIS HERMANOS: ILDEFONSO, JOSÉ DE JESÚS, JESÚS Y FERNANDO, por su apoyo moral, económico y espiritual ya que los considero como un ejemplo en mí vida.

A mis compañeros y maestros de Horticultura por todos los gratos momentos que compartí con ellos.

Con mucho cariño para mis amigas: Martha, María Montejo, Maribel, Abelina y Rosa Isela por su sincera amistad brindada durante mi carrera; así como a: Rufino, Patricio, Alberto Beltrán ,Omar, Juan Pakistan por considerarme su amigo.

En especial a los que considero mis mejores amigos de toda la carrera y de toda la vida ya que les deseo de todo corazón que logren cada uno sus objetivos y sobre todo que nunca se les olvide que lo más importante en esta vida son nuestros Padres y hermanos que esperan con ansias el triunfo de cada uno de nosotros y claro que no los vamos a defraudar.**(Recuérdelo siempre)**.

Blanca E. (Guanajuato), José (Chiapas), Héctor (Puebla), Andrea y Cinthia (Guanajuato), Alfredo (Veracruz) y Ma. Guadalupe (Guanajuato), Mario (Guanajuato), J. Luz (Guanajuato) que dios los bendiga siempre donde se encuentren.

A LA FAMILIA ORTIZ ROSALES

Por su amistad brindada durante mi estancia en Saltillo, También por su colaboración en la realización del presente trabajo; que dios los bendiga siempre.

A MIS PAISANOS

De la asociación de Jalisco por su amistad brindada durante la carrera, a todos ellos gracias.

A MI AMIGA GRISELDA MARTINEZ PIÑA. por comprenderme y por brindarme su sincera amistad, así como por motivarme en los momentos difíciles; por estar conmigo en mis tristezas y alegrías, por alentarme para alcanzar mis metas “ que dios te bendiga por siempre”.

A MIS COMPAÑEROS , de la GENERACION LXXXVIII de Horticultura : Héctor, José, Alfredo E. Blanca E. Ma.Guadalupe, Andrea, Edgar, Raúl, Vicente, Saúl P. Saúl Morato. Antonio L. J.Pedro, Victor, Felipe, Ricardo, Sirarturo, Octavio H. Orik, Bruno, José L. Abelino, Octavio C, Eduardo, Mario, Feliciano, Quirino, Alfredo E. J. Carlos.

A MI NOVIA: Con todo mi cariño y amor a la mujer que me ha enseñado el valor de la vida, por quien me ha dado amor, cariño y comprensión; por escucharme e impulsar mis sueños, por brindarme la mejor sonrisa que yo halla visto en los momentos difíciles; por estar conmigo en mis tristezas y alegrías, por motivarme para lograr cada una de mis metas .

Blanca Estela Cisneros Sierra

AGRADECIMIENTOS

AL ING.M.C. ALBERTO SANDOVAL RANGEL, por brindarme la oportunidad de realizar esta investigación, por su asesoría para el desarrollo de la misma, sus conocimientos que me brindó como catedrático y sobre todo por su sincera e incondicional amistad.

AL DR. ADALBERTO BENAVIDES MENDOZA, por sus desinteresadas sugerencias en la elaboración y revisión del presente trabajo de investigación y por su incondicional amistad.

AL DR. ADAM KAMARA KEITA, así como al personal de su empresa INTRAKAM S.A. de C.V. por darme la oportunidad de realizar el presente trabajo de investigación y que se realizara de manera satisfactoria, y por su sincera amistad durante la realización del mismo.

AL M.S. J. GERARDO RAMIREZ MEZQUITIC, Por su participación en el presente trabajo, así como, por sus conocimientos brindados durante la carrera.

A todos mis maestros de la Universidad Autónoma Agraria “ ANTONIO NARRO” por sus valiosas enseñanzas en las aulas.

“ A MI ALMA TERRA MATER ”

Por darme la oportunidad de realizar el sueño de mi vida (ser ingeniero) y por cobijarme dentro de sus aulas.

“ De todas las ocupaciones de las que se deriva beneficio. No hay ninguna tan AMABLE, tan SALUDABLE y tan MERECEDORA de la dignidad del HOMBRE libre como la AGRICULTURA ”.

CICERON.

página

Dedicatoria-----	i
Agradecimientos-----	lii
Indice de Cuadros-----	vi
Indice de Figuras-----	vi
Resumen-----	vii
INTRODUCCION -----	1
Objetivos-----	3
Hipótesis-----	3
REVISION DE LITERATURA -----	4
Generalidades del Cultivo, Origen y Características Botánicas-----	4
Requerimientos Ecológicos del Cultivo-----	5
Balance de Luz-----	6
Balance de Humedad-----	6
Humedad Relativa-----	6
Suelo, Riego y Riego por Goteo-----	7
Fertirrigación-----	10
Generalidades de las Hormonas Vegetales-----	12
Auxinas-----	13
Giberelinas-----	14
Citocininas-----	15
Inhibidores-----	16
Substancias Húmicas-----	17
Usos Prácticos-----	19
MATERIALES Y METODOS -----	21
Localización Geográfica-----	21
Características Ecológicas del Lugar-----	21
Clima-----	21
Suelo-----	22
Características del Invernadero-----	22
Diseño Experimental-----	23
Descripción de Tratamientos-----	23

Dosis y Momento de Aplicación de los Reguladores-----	24
Establecimiento del Experimento-----	25
Labores Culturales-----	27
Parámetros Evaluados-----	29

RESULTADOS Y DISCUSION----- 32

Altura de planta-----	32
Area foliar-----	33
Diámetro de tallo-----	34
Entrenudos por planta-----	35
Frutos caídos-----	36
Peso promedio del fruto-----	37
Grosor de pericarpio-----	38
Longitud del fruto-----	39
Rendimiento total-----	40

CONCLUSIONES----- 42

LITERATURA CITADA----- 43

APENDICE----- 46

INDICE DE CUADROS

Página

1.- Análisis Físico-Químico del suelo del sitio experimental-----	22
2.- Descripción de los tratamientos-----	23
3.- Dosis y momento de aplicación de los Reguladores de Crecimiento----	24
4.- Principales plagas que se presentaron y su control-----	28
5.- Principales enfermedades y su control-----	28

INDICE DE FIGURAS

1.- Comportamiento de altura a los 41,53 y 79 días después del trasplante-----	32
2.- Area foliar por planta a los 48 días después del trasplante-----	33
3.- Diámetro de tallo a los 82 días después del trasplante-----	34
4.- Entrenudos por planta a los 39 días después del trasplante-----	35
5.- Frutos caídos a los 85 días después del trasplante-----	36
6.- Peso promedio del fruto a los 70,91 y 109 días después del trasplante	37
7.- Grosor de pericarpio a los 70,91 y 109 días después del trasplante----	38
8.- Longitud del fruto a los 70,91 y 109 días después del trasplante-----	39
9.- Rendimiento total de tres cortes realizados-----	40

RESUMEN

Este trabajo de investigación se realizó bajo condiciones de invernadero de estructura metálica, forma semicircular ó media luna, con una cubierta de Polietileno transparente de tercer ciclo de calibre 800 ; durante el período de Julio-Diciembre de 1998 en la propiedad privada “Quinta Monimari” situada al Norte de la ciudad de Saltillo.

Donde se probaron los Reguladores de Crecimiento mezclados con ácidos, húmicos, fúlvicos, nicotínico y pantoténico que actúan como activadores metabólicos y la forma de aplicación sobre el crecimiento, rendimiento y calidad de chile Morrón Amarillo cv aladino. Los productos utilizados se anotan en el Apendice.

El suelo usado fue migajón-arcillo-arenoso, para el riego se utilizó una cintilla T-tape de 6 milésimas de pulgada, aplicándose los fertilizantes y reguladores por fertirrigación y con mochila a la base del tallo.

La fertilización base fue 150-130-100-40-5 (N-P-K-Ca-Mg) al suelo vía riego, mientras que la complementaria 3.6-8.75-8.45 (N-P-K) en forma foliar.

Los reguladores se aplicaron en forma foliar y a la base del tallo desde el trasplante hasta el segundo corte, las dosis y momentos de aplicación (cuadro 3).

Se uso el diseño experimental de bloques al azar con 4 tratamientos en 3 bloques y 4 repeticiones. Se evaluó el rendimiento total, peso promedio por fruto y de acuerdo al análisis de varianza se encontró diferencia significativa ($\alpha = 0.05$) entre tratamientos, para el peso promedio el mejor tratamiento fue el 2 con 226 g/fruto y para el rendimiento total el mejor fue el 3 con 9.97 Kg/m².

La mejor forma de aplicar los reguladores fue en forma de aspersion al follaje (RCT), ya que se observaron los mejores resultados en todas las variables evaluadas.

INTRODUCCION

A través del tiempo, la necesidad de producir alimento para una población en constante crecimiento, ha obligado al hombre a buscar nuevos e importantes avances en la tecnificación agrícola. Le corresponde a él mismo buscar soluciones, donde utilizando una menor superficie tenga la capacidad y logre aumentar la producción tanto en cantidad como en calidad, para que así contribuya a generar progreso y un mejor nivel de vida ayudando a la vez a solucionar el problema de la escasez de alimentos.

Dentro de este renglón, ocupan gran importancia las hortalizas donde el Pimiento morrón es de gran importancia agrícola, principalmente por la superficie sembrada, reportándose en 1982 (INIA-SARH) un total de más de 10,000 hectáreas. Esta es una de las hortalizas generadora de divisas para México, ya que es el principal país proveedor para E.U y Canadá en los ciclos de Invierno-Primavera. Otra característica es su gran importancia social debido a la enorme cantidad de mano de obra que ocupa, de 120 a 150 jornales /ha (Valadez,1998).

Para que un producto sea aceptado en los mercados debe reunir ciertas normas de calidad, las cuales son una combinación de atributos y propiedades con las que el fruto cuenta, y que a la vez le imparten un valor

agregado, dicha calidad es variable dependiendo del manejo del cultivo, cultivar, época de maduración, nutrición, humedad y tipo de suelo así como también un balance adecuado de las hormonas endógenas producidas por la planta para su buen funcionamiento. La gran exigencia del consumidor ha obligado al productor a no sólo tener cuidado para obtener un rendimiento alto, sino también una buena calidad.

Para poder llegar a esto, ha tenido que recurrir a el uso de algunas prácticas modernas de producción, como lo es el uso de los reguladores de crecimiento, los cuales están teniendo un gran auge dentro de la agricultura de tal manera que a la planta en todo su ciclo productivo no sufra algún desbalance fisiológico y a la vez sea más eficiente en todo su funcionamiento logrando también una marcada precocidad de la cosecha.

En los últimos años se han incrementado enormemente el uso de los reguladores de crecimiento en la horticultura . En algunos casos con respuestas limitadas, por lo que en este trabajo se tiene por **objetivo:** evaluar el efecto de los Reguladores de Crecimiento mezclados con ácidos, húmicos, fúlvicos, glutámico, nicotínico, pantoténico y la forma de aplicación sobre el Crecimiento, Rendimiento y Calidad del Chile morrón Amarillo cv. Aladino , bajo condiciones de invernadero.

Objetivos Específicos

- Evaluar los reguladores en el crecimiento y desarrollo del Chile morrón.
- Evaluar la forma de aplicación de los reguladores de crecimiento.

Hipótesis

Con el uso de los reguladores acondicionados se logra mejorar la calidad y a la vez incrementar el rendimiento.

REVISION DE LITERATURA

Generalidades del Cultivo

Origen

El chile *Capsicum annuum* L. tuvo su lugar de origen en América del sur, y en Europa fue conocido hasta 1492 cuando Colón llevó consigo alguna variedad de chile (Guenko, 1974).

Características Botánicas

Pertenece a la familia de las solanáceas, es una planta anual cuando se cultiva en las zonas templadas y perene en las regiones tropicales. Tiene tallos erectos, herbáceos y ramificados de color verde oscuro, el sistema de raíces llega a profundidades de 0.70 a 1.20 m, y lateralmente hasta 1.20 m, pero la mayoría de las raíces están a una profundidad de 5 a 40 cm (Guenko, 1983).

La altura promedio de la planta es de 0.60 m y varía según la especie y variedad. Las hojas son de forma ovoide alargada, las flores son perfectas, formándose en las axilas de las ramas y de color blanco (Laborde, 1982).

El color verde se debe a la alta cantidad de clorofila acumulada en las capas de pericarpio. Los frutos maduros son de color rojo ó amarillo debido a los pigmentos licopersina, xantofila y caroteno (Valadez, 1998). La pungencia es debida al alcaloide conocido como capsicina, y se determina en unidades Scoville, clasificado como el más picoso al habanero y el más dulce al pimiento morrón.

Según Janick (1965), la clasificación botánica del pimiento es la siguiente.

Reino-----Vegetal
 División-----Tracheophyta
 Subdivisión-----Pteropsida
 Clase-----Angiosperma
 Subclase-----Dicotyledónea
 Orden-----Solanaceales
 Familia-----Solanaceae
 Genero-----Capsicum
 Especie-----annuum
 Variedad-----grossum
 Tipo-----morrón

Requerimientos Ecológicos del Cultivo

El pimiento es una planta que requiere más calor que el tomate . La planta no tiene desarrollo a temperaturas menores de 15°C. La temperatura óptima para un buen desarrollo fluctúa entre 18-32°C; las flores cuajan fácilmente. Las altas temperaturas también afectan a la fotosíntesis y la polinización no es completa, se presenta un balance nutricional desfavorable y los frutos no crecen normalmente. Las temperaturas más bajas que resisten las semillas, al momento de germinar es de 12 a 13°C y la germinación a tales temperaturas es lenta 20 a 25 días, de 20 a 25°C la germinación empieza en el 7° y 8° día (Guenko, 1974)..

Balance de luz

El chile morrón es una planta de día corto que requiere buena iluminación. En condiciones de insuficiencia de luz, la planta muestra una prolongación de su ciclo vegetativo.

Balance de humedad

El exceso de humedad retrasa la maduración, y reduce el contenido de sólidos solubles, cuando el exceso de humedad se presenta con disminución de temperaturas, el efecto muestra una gran reducción de la intensidad del color.

Humedad relativa

El chile dulce con una humedad relativa alta, muestra problemas fitosanitarios, pero un favorable desarrollo del fruto en tamaño, así mismo el número de semillas por fruto aumenta y el número de flores polinizadas junto con el número de frutos deformes disminuyen considerablemente (Huerres y Carballo, 1987).

Sin embargo, no se encuentran diferencias en el crecimiento vegetal, precocidad ó rendimiento final, sólo se encuentra un incremento en el peso promedio del fruto (Bakker, 1989).

El exceso de humedad relativa retrasa la maduración y reduce el contenido de sólidos y si además es acompañada con la disminución de las temperaturas, también reduce la intensidad de color (Laborde, 1982).

Suelo

Los frutos maduran un poco más temprano en suelos arenosos que en los arcillosos o pesados (Chandler,1965) el chile prospera en suelos desde ligeros a pesados, aunque prefiere los limo-arenosos y arenosos siendo poco sensible a la acidez, pues crece bien en suelos con PH 5.5-7.0 (Valadez,1998).

El riego

Las prácticas de riego deben ser las adecuadas para asegurar un producto de buena calidad. El tamaño final y rendimiento de los frutos dependen substancialmente de la disponibilidad oportuna de agua para su crecimiento. Un aumento brusco en el contenido del agua provoca rajaduras y agrietamientos. Se ha encontrado que el contenido de capsicinas en los chiles es mayor en las plantas que han recibido menor riego.

Riego por goteo

El riego se define como la aplicación artificial del agua al terreno con el fin de suministrar a las especies vegetales la humedad necesaria para su desarrollo. En sentido más amplio la irrigación puede definirse como la aplicación de agua al terreno con

los siguientes objetivos:

- 1) Proporcionar la humedad necesaria para que los cultivos puedan desarrollarse.**
- 2) Asegurar las cosechas contra sequías de corta duración.**

3) Refrigerar el suelo y la atmósfera para de esta forma mejorar las condiciones ambientales para el desarrollo vegetal.

4) Disolver sales contenidas en el suelo.

5) Reducir la formación de drenajes naturales.

6) Dar tempero a la tierra. (Israelsen y Hansen, 1979).

La corta y galopante historia del riego por goteo se desarrolla en tres partes diferentes; L. Blass en Inglaterra, S. Blass en Israel y P. Celestre en Italia, cada uno desarrolló independientemente el nuevo método de irrigación entre los años 1951 y 1960.

Las ventajas del sistema de riego por goteo son las siguientes:

1) El uso eficiente del agua, debido a la aplicación de una cantidad suficiente de agua y la humedad parcial de la superficie del suelo provoca una evaporación mínima, se evita un derrame de agua, se determina

correctamente la necesidad diaria de agua de acuerdo a los requerimientos de las plantas, la humedad llega a la zona donde se desarrollan las raíces y se encuentra disponible.

- 2) Bajo consumo de energía, debido a la baja presión que se utiliza no se hace necesario la utilización de maquinaria costosa.**
- 3) Es posible atomizar el sistema para su funcionamiento.**
- 4) Se tiene un mejor control de plagas y enfermedades.**
- 5) Existe una mejor respuesta de la planta al tener el agua disponible en el lugar exacto.**
- 6) Mantiene la salinidad del suelo dentro de los niveles aceptables.**
- 7) Se puede aplicar el fertilizante a través del sistema de riego.**
- 8) Las prácticas culturales no son impedidas por la irrigación.**

9) Distribuye uniformemente la cantidad de agua por todo el terreno (Balogh y Grgeley, 1985).

Desventajas del sistema de riego por goteo (Lamont , 1991) :

El costo inicial para la instalación es muy elevado comparado con el costo de otro sistema.

Se requiere una mayor preparación para manejar y dar mantenimiento al sistema de riego, el postergar el manejo y cuidado del sistema puede ocasionar pérdidas en el cultivo.

El sistema de riego por goteo no proporciona control sobre heladas como lo hace el sistema de riego por aspersión.

Los daños por roedores, o por el mismo hombre en las cintillas de riego, ocasiona goteras y la necesidad de hacer reparaciones.

Los orificios pequeños del sistema se taponean fácilmente.

El tomate necesita de una alta cantidad de agua disponible en la fase de floración a fructificación y señala que los mejores rendimientos se obtienen cuando la planta recibe la cantidad de agua necesaria durante estas etapas provocando además un aumento en la calidad del fruto todo esto al ser comparado con el cultivo de temporal (Gozález, 1991).

Fertirrigación

La fertirrigación es una parte integral de los sistemas de riego por goteo, este método provee los medios más convenientes para suministrar los nutrimentos necesarios. En áreas con grandes cantidades de precipitación y donde el

sistema de riego por goteo es usado como auxiliar los fertilizantes pueden ser aplicados a la superficie del suelo y estos serán incorporados posteriormente al suelo por medio de la lluvia. Por otro lado cuando el fertilizante es aplicado a la superficie del suelo en regiones áridas o durante épocas secas, este no alcanza la zona de la raíz y la eficiencia del fertilizante disminuye. El procedimiento más efectivo es inyectar la solución de nutrimentos en el sistema de riego el cual humedecerá el suelo en donde se desarrollarán las raíces (Goldberg et al, 1976).

La aplicación de fertilizantes en el tiempo correcto a través del sistema de riego, en el lugar donde requieren alimentarse las raíces durante el período de su desarrollo logrará un incremento en la producción, así como un mejor y más eficiente uso del fertilizante. De esta manera el riego por goteo puede ser utilizado no únicamente como un método de aplicación de agua, sino también para transportar el fertilizante

al lugar deseado en el tiempo apropiado. Además proporciona una completa y total fertilización a través del sistema de riego, alimentando a la planta con pequeñas frecuentes y completas dietas de nutrimentos, y continúa promoviendo considerables incrementos en la producción de las cosechas (Goldberg et al, 1976).

Los tres métodos más utilizados para la inyección de fertilizantes y productos químicos al sistema de riego por goteo son : diferencia de presiones, el Venturi o vacío y por bomba.

Ventajas de la fertirrigación: a) mediante el control del tiempo de aplicación la mayoría de los productos percolan hasta la profundidad deseada, b) si están disueltos los productos se distribuyen con gran uniformidad sobre la superficie del terreno y c) los elementos fertilizantes en disolución se encuentran a disposición de las raíces de las

plantas mucho antes que si fueran incorporadas a un terreno seco (Israelsen y Hansen, 1975).

En relación a la fertirrigación , el riego por goteo ofrece la oportunidad para hacer una aplicación precisa de los fertilizantes al suelo. Debido a que las raíces se desarrollan en una extensión restringida del volumen del suelo humedecido por el sistema de riego, la aplicación de los fertilizantes a través del sistema de riego puede hacer que la fertilización sea más eficiente poniendo los nutrimentos para la planta en el lugar en el que las raíces se encuentran en mayor concentración y en donde está existente el agua.

Generalidades de las Hormonas Vegetales y Reguladores del Crecimiento Vegetal

Conceptos Generales

Los reguladores de crecimiento y desarrollo de las plantas son compuestos orgánicos, diferentes de los nutrientes, que en pequeñas cantidades estimulan, inhiben o modifican de alguna manera un proceso fisiológico vegetal (Weaver, 1976).

Las hormonas vegetales llamadas también fitohormonas son compuestos producidos por las mismas plantas, en bajas concentraciones regulan los procesos fisiológicos y actúa en otro lugar alejado del centro de producción (Weaver, 1976; Hill, 1977).

El término hormona, empleado correctamente, se aplica exclusivamente a los productos naturales de las plantas; sin embargo, el término "regulador" incluye los compuestos sintéticos y hormonas naturales (Weaver, 1976).

El concepto original de hormona fue establecido como una sustancia química producida en una parte del organismo y transportada a otra parte donde produce sus efectos,(Starling, 1905), citado por Avery et al. (1947).

En temperaturas y condiciones óptimas, los biorreguladores endógenos se encuentran en su mejor concentración no siendo afectado el metabolismo vegetal por la aplicación exógena (Bakker, 1989).

Clasificación y tipos de Hormonas Vegetales

Actualmente se conocen cuatro grupos de hormonas vegetales más importantes, de las cuales tres son consideradas como promotoras del crecimiento de las plantas, siendo éstas las auxinas, las giberelinas y las citocininas; el cuarto grupo son los llamados inhibidores del crecimiento o de otro proceso vegetal.

Auxinas

Es un término que se aplica al grupo de compuestos caracterizados por su capacidad para inducir la extensión de las células en los brotes (Weaver, 1976).

Las auxinas son sustancias químicamente relacionadas con el ácido indolacético (AIA), el cual parece ser propiamente el principal compuesto auxínico en muchas plantas (Hill, 1977).

Las auxinas influyen no solamente sobre uno, sino sobre muchos aspectos del crecimiento, inducen el alargamiento celular, promueven la producción de raíces sobre tallos u otras raíces; promueven la iniciación del

cambium; el desarrollo de frutos carnosos y/o retardan la caída de hojas y frutos (James, 1967).

Se establece que en dos horas o menos después de aplicar a las plantas auxinas en concentraciones suficientes, se produce la epinastía, o sea, la inclinación hacia abajo de las hojas, provocada por el crecimiento excesivo del lado morfológicamente superior. Otros de los síntomas del tratamiento con auxinas son la tensión de los tallos y el desarrollo de efectos deformativos (atrofía, acopamiento y desarrollo de una venación anormal) en hojas de desarrollo reciente (Weaver, 1982).

Las plantas de pimiento tratadas con ácido naftalenacético sufren degeneración de las yemas, flores en el primer entrenudo y se produce la aparición de estas en el segundo y tercero (Ryluky, 1973).

Giberelinas

Son sustancias químicamente relacionadas con el ácido giberélico (AG3), que es un producto metabólico del hongo Gibberella fujikuroi, y se puede

obtener a partir del medio líquido en que el hongo ha sido cultivado. La molécula de giberelina posee el esqueleto "gibano" (Hill, 1977).

Las giberelinas estimulan la división y la elongación celular en tallos primarios, así como también la germinación y la terminación de la latencia; activan la floración prematura de las plantas bianuales, aumenta el tamaño en las variedades enanas, y la formación de frutos partenocápicos (James, 1996).

Otros factores importantes muestran que hay interacción con el fitocromo, ya que rompe el letargo y la floración de días largos en días cortos (Rojas, 1976).

También son compuestos muy estables y de rápida distribución por el floema, junto con otros compuestos de la fotosíntesis. Se produce en el ápice de tallos y hojas jóvenes, su movimiento es basípetalo, pero puede transportarse hacia el ápice en movimiento acrópetalo.

Con las aplicaciones exógenas de giberelinas se puede acelerar la síntesis de ácidos nucleicos, incrementar la producción de polirribosomas y estimular la síntesis, tanto de RNA Ribosomal como RNA Transportador (Wielgat, 1979).

Citocininas

Son sustancias que estimulan el crecimiento de las plantas, mediante la división celular. Muchas citocininas probablemente se derivan de la adenina, con una base nitrogenada de purina (Weaver, 1976).

Las citocininas se caracterizan por su capacidad para intervenir, junto con el AIA, en la actividad de división celular en cultivos de células vegetales crecidas sobre medios artificiales, especialmente por su propiedad de afectar los procesos de diferenciación que se dan en dichos cultivos (Hill, 1977).

En la agricultura los efectos fundamentales de las citocininas se refieren a : inducción de la iniciación del crecimiento en tallos y ramas; rompe el letargo de yemas y semillas en muchas especies y un efecto sobre el fenómeno de dominancia apical (Rojas, 1979).

Inhibidores

Existen muchas sustancias que se encuentran en las células vegetales y pueden, en ciertas condiciones, inhibir algunos procesos vegetales, como los compuestos fenólicos. Pero las sustancias que

mejor se pueden considerar como inhibidores son las que se parecen por su estructura y propiedades al ácido abscísico. Esta hormona tiene la capacidad de inhibir muchos fenómenos de crecimiento en las plantas, pero específicamente está asociada al reposo de las yemas en plantas leñosas y a la abscisión de las hojas como en el algodón (Hill, 1977).

Substancias húmicas

Los ácidos húmicos son las sustancias presentes en el humus, la humificación es entonces, en el cual la materia orgánica del suelo es transformada a humus por la actividad de microorganismos. Durante la primera etapa de humificación se forma el ácido húmico, mientras que en la segunda etapa de humificación vuelve la oxidación química y/o enzimática para degradar al ácido húmico en ácido fúlvico. Basado en su solubilidad en álcali y ácido, las sustancias húmicas están divididas en las siguientes tres importantes funciones:

- 1. El ácido húmico es soluble en álcali, pero es coagulado por acidificación del extracto alcalino.**
- 2. Los ácidos fúlvicos son la fracción del ácido húmico que queda en solución cuando el extracto alcalino es acidificado, es soluble tanto en álcali y ácido diluido.**
- 3. Huminas, es la fracción húmica que no puede ser extraída del suelo por álcali diluidos o ácidos.**

Propiedades de las sustancias húmicas

Los compuestos húmicos son sustancias ácidas oscuras y predominantemente aromáticas. Contienen CHN y S en menor cantidad O; es rico en OH fenolicos y OH alcohólicos

y grupos cetonicos $C=O$; aproximadamente el 90 por ciento del O en el ácido húmico puede ser cuantificado en grupos no funcionales entre el 50 y 60 por ciento del peso del ácido húmico consiste de estructuras aromáticas comúnmente substituidas por grupos $COOH$ y OH .

El humus está formado por componentes que poseen sustancias húmicas (ácido húmico, ácido fúlvico y huminas), las sustancias húmicas representan sólo una tercera parte del humus, las otras dos terceras partes del humus son las huminas que son restos de materia orgánica no transformada (Broadbent, 1953).

Los compuestos húmicos son sustancias ácidas, oscuras y predominantemente aromáticas que se encuentran en la materia orgánica del suelo, en concentraciones, las cuales varían debido a su capacidad de intercambio y para habilidad para complejos de iones metálicos y óxidos hídricos. Estos

compuestos afectan la disponibilidad de nutrientes para raíces de las plantas y sistemas biológicos y también juegan una importante parte en la formación de los suelos (Schnitzer y Poapst, 1967).

Las sustancias húmicas tienen influencia directa sobre el crecimiento, por los efectos fisiológicos positivos y en forma indirecta por los efectos que tiene sobre las propiedades físico-químicas y biológicas del suelo, además por sus efectos nutrimentales, ya que sirven como fuentes de nitrógeno, fósforo y azufre para funciones biológicas de las plantas y de los microorganismos, lo cual se refleja en un incremento en la producción de los cultivos (Stevenson, 1972).

La determinación de la cantidad de ácidos húmicos solubles pueden reemplazar a la materia orgánica, en aplicaciones foliares el aumento en la producción es de un 20 por ciento (Fernández, 1968).

Usos prácticos

Las sustancias húmicas actúan como catalizadores de las aplicaciones foliares de insecticidas, fungicidas, herbicidas, reguladores de crecimiento, fertilizantes foliares y otros productos potencializando su acción dentro de la planta.

Son buenos quelatantes, excelentes dispersantes y actúan como agentes reductores en soluciones alcalinos. Promueven el crecimiento de las plantas directamente por procesos fisiológicos positivos, ayudan a la mejor asimilación de los nutrientes ya sea presentes en el suelo o aplicados como fertilizantes. En suelos con poca materia orgánica se obtienen mejores respuestas de crecimiento, promueven la buena estructura del suelo, por lo tanto, facilitan la labranza, la aireación y la retención de humedad, por lo tanto, mejoran la calidad de la cosecha incrementan la productividad agrícola.

MATERIALES Y METODOS

Localización Geográfica

El experimento se realizó durante el período de Julio-Diciembre de 1998 en la propiedad privada “ **Quinta Monimari** “ que se encuentra situada al Norte

de la Ciudad de Saltillo, Coahuila, a una latitud Norte de 25° 27' y una longitud Oeste de 101° 02' , con una altura sobre el nivel del mar de 1558 metros.

Descripción del Sitio Experimental

Características Ecológicas del Lugar.

Clima

De acuerdo con la clasificación climática de Koppen modificada por García (1964), el tipo de clima de Saltillo, Coahuila , es definido como seco estepario **BsK (x')** donde **Bs** es el más seco de los **Bs** con coeficiente P/T (22.9). La temperatura media anual es de 18°C y la precipitación media anual es de 365 mm; los meses más lluviosos son de Junio a Septiembre pero el más lluvioso es Junio (Narro,1986).

Suelo

Las características del suelo donde se realizó el experimento son :

Cuadro 1. Análisis físico-químico de suelos agrícolas, analizado por el departamento de riego y drenaje (Laboratorio de calidad de aguas) de la UAAAN.

P.H	7.28	Muy Ligeramente alcalino
C.E.ds/m	0.861	No salino
Materia orgánica %	4.37	Extremadamente rico
Nitrógeno total %	0.218	Medianamente rico
Fósforo Kg/ha	Más de 900	Extremadamente rico
Carbonatos totales %	34.32	Medio
Arcilla %	34.8	
Limo %	15.6	
Arena %	49.6	
Textura	Migajón-Arcillo-Arenoso	

Características del invernadero.

Se utilizaron tres invernaderos rústicos que cuentan con las siguientes características:

Son de estructura metálica , de forma semicircular ó media luna, con una cubierta de Polietileno Transparente de tercer ciclo de calibre 800 y cuyas medidas son de 30 m de largo por 10 metros de ancho (300 m²).

De los tres invernaderos, dos tienen una orientación de Norte-Sur, mientras que el tercero esta orientado de Este-Oeste; con una ventilación

lateral y abertura cenital en los extremos. De los dos invernaderos se les adaptó calefactores automáticos de gas, los cuales se programaron en base a la temperatura deseada.

Diseño experimental

Se uso el diseño experimental de bloques completos al azar con 4 tratamientos en 3 bloques y 4 repeticiones por tratamiento.

Cuadro.1. Descripción de tratamientos

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN	FORMA DE APLICACIÓN DE LOS REGULADORES	NUTRICIÓN DE APOYO
1	Reguladores de Crecimiento al Suelo (RCS)	A la base del tallo	Fertirriego
2	TESTIGO (T)	-----	Fertirriego
3	Reguladores de Crecimiento Tradicional (RCT)	F o l i a r	Fertirriego
4	Reguladores de Crecimiento sin apoyo de Nutrición(RCSN)	F o l i a r	-----

- Se aplicó la nutrición por fertirrigación.

Se utilizó **el modelo estadístico**:

$$Y_{ijk} = \mu + Z_i + \beta_j + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = La unidad experimental.

μ = Efecto de la media poblacional.

Z_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

β_j = Efecto del j-ésimo bloque.

E_{ijk} = Efecto del error experimental

Los datos se analizaron en el paquete estadístico **STATISTICA y UANL** bajo el modelo establecido.

Establecimiento del experimento

El experimento se llevó a cabo en tres invernaderos con las características descritas anteriormente. Se preparó el terreno y se hicieron las camas con un espaciamiento entre ellas de 1.5 m, se instalaron cuatro cintas de riego por tratamiento.

El material vegetal utilizado fue **el cultivar aladino** (Chile Morron Amarillo), se produjo bajo condiciones de almácigo donde a los 45 días después de siembra y con una altura de 15-20 cm fueron llevadas al trasplante.

El trasplante se llevó a cabo el 12 de agosto de 1998, haciéndose de la manera tradicional; con una distancia de 30 cm entre plantas y 35 cm entre hileras, con un total de 4 hileras por tratamiento. Obteniendo una densidad de 70 plantas por hilera, 280 plantas por tratamiento y 1220 plantas por invernadero.

La fertilización

Todos los fertilizantes utilizados fueron altamente solubles, aplicándose como fertilización base (vía sistema de riego) y fertilización complementaria (en forma foliar) los cuales son :

De la línea comercial **SINER**: Sinerba multi , Plus, NPK y Líquido así como Nitrato de amonio, Fosfato monoamónico, Nitrato de Potasio, Nitrato de Calcio y Sulfato de Magnesio. En la fertilización complementaria se aplicó un acondicionador de agua para la aplicación foliar llamado **SINERCID** el cual tiene las siguientes características:

Acidificante, penetrante, dispersante, adherente, emulsificante, humectante y antiespumante no iónico, con el objetivo de aumentar la eficiencia de la aplicación.(Apendice)

En el sistema de riego por goteo se utilizó Cintilla de riego T-tape de 6 milésimas de pulgada, con goteros cada 30 cm y con un gasto de 280 litros/hora/cada 100m.

Cada tratamiento estaba independiente de los demás, por medio de válvulas de tipo esfera, de tal forma que se podía regar o fertirrigar cualquier tratamiento o todos juntos.

La fertirrigación se realizó de la siguiente manera : los Fertilizantes, Fungicidas, Hormonas, se disolvieron previamente en una cubeta de 18 litros y una vez bien disueltos se colocaron en un contenedor de agua "Rotoplass" con una capacidad de 1,100 litros; el cual estaba conectado a una bomba eléctrica de 1/4 de Caballo de fuerza (HP) del cual se distribuyó a todos los tratamientos.

Se hizo una programación de las aplicaciones para cada tratamiento en las diferentes etapas del desarrollo fenológico durante el ciclo productivo, realizándose de la siguiente manera:

Antes del trasplante , al trasplante, 10 a 20 días después de el trasplante, 25-30 días después del trasplante, inicio de la floración, inicio de la formación de frutos , 10 días antes del primer corte y después de cada corte, aplicándose bajo las dosis establecidas :

Fertilización base (Fb) 150-130-100+40+5 (N-P-K-Ca-Mg) y Fertilización complementaria (Fc) 3.6-8.75-8.45 (N-P-K) donde : (Fb) al suelo vía riego excepto el tratamiento 1 que se aplicó en la base de el tallo y (Fc) se aplicó en forma foliar en todos excepto el tratamiento dos.

Labores culturales

Deshierbes : Se realizaron en forma manual y con un azadón cada vez que el cultivo lo requería durante todo el ciclo.

Aporcado: Esta actividad se llevó acabo a los 20-30 días después de el trasplante, con el objetivo de proporcionarle un mejor anclaje a la planta y con ello evitar el acame.

Conducción de plantas: El material utilizado fue hilos de rafia el cual fue sujetado de la base de el tallo, enredandose en la planta que consistió en conducir los tallos verticalmente y sujetos a tirantes de alambre galvanizado de calibre 10 que previamente se había colocado en el invernadero.

Labores fitosanitarias: Se hicieron aplicaciones periódicas de agroquímicos con mochilas manuales y de motor con boquillas tipo conicas para lograr una

buena atomización y con ello una buena cobertura, para el buen control de las principales plagas y enfermedades que se presentan en el cuadro 4 y 5.

Cuadro 4. Principales plagas que se presentaron y su control

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	PRODUCTO COMERCIAL	DOSIS
Minador de la hoja	Liryomiza sp	- Kobidin	- 15 cc/litro
Pulgones	Misus persicae	- Tamarón 600	- 13 cc/litro
Mosquita blanca	<i>Bemisia tabaci</i>	- Kobidin	- 13 cc/litro
Gusano soldado	<i>Spodoptera exigua</i> (Hubner)	- Dipel - Kobidin	- 1.5 cc/litro - 2.5 %
Picudo del chile	<i>Antonomus eugeni</i> (Cano)	- Kobidin	- 15 cc/litro

Cuadro 5. Principales enfermedades y su control

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	PRODUCTO COMERCIAL	DOSIS
Marchitez del Chile	Phytophthora capsici	- Bela - Timsem	- 2.5 % - 0.1 g/lit.
Mancha bacteriana	<i>Xanthomonas</i>	- Bela	- 2.5 %

	<i>vesicatoria</i>		
Cenicilla	<i>Oidium sp</i>	- Bela - Bayleton	- 2.5 % - 0.5 g/lt.
Fumagina	<i>Capnodium spp</i>	- Bela	- 2.0 %
Virus del Mosaico del Tabaco (VMT)		- Se arrancaron las plantas dañadas	

Cosecha: Se llevó a cabo en forma manual, en cajas de cartón comerciales únicamente para trasladar el producto fuera del invernadero; una vez cosechado cada tratamiento fue clasificado por tamaños, peso y color.

Parámetros evaluados

Altura de la planta: Para determinar la altura de cada tratamiento se midieron con una cinta métrica desde la base del tallo, hasta la parte apical del mismo. Se midieron seis plantas por repetición, haciendo un total de 24 plantas por tratamiento por bloque; dichas mediciones se realizaron a los 41, 53, 79 días después del trasplante y los datos se presentan en cm.

Entrenudos por planta: Se realizó una medición que fue a los 39 días después del trasplante; contando todos los entrenudos por planta,

muestreando 4 plantas por repetición , para hacer un total de 16 muestreos ó mediciones por tratamiento.

Area foliar: Se midieron 5 hojas por planta y 6 plantas por repetición; para hacer un total de 24 plantas por tratamiento, midiendo en cada hoja lo largo y lo ancho y posteriormente aproximar el área con el uso de la fórmula del elipse.

$$\frac{L*A*3.1416}{4} = \text{Cm}^2$$

donde :

L = Largo de la hoja

A = Ancho de la hoja

$\pi = 3.1416$

Diámetro de tallo: Se realizó una medición a los 32 días después del trasplante, muestreándose 6 plantas por repetición y 24 plantas por tratamiento.

La medición se realizó con una cinta métrica, a 5 cm de la base del tallo.

Frutos caídos: Se empezaron a contar desde que empezó la primera caída, hasta los 82 días después del trasplante. El conteo se realizó por tratamiento cada vez que había fruto en el suelo, para obtener el acumulado.

Diámetro polar del fruto : Esta lectura se tomó con una regla métrica y se hizo al azar de 5 frutos por tratamiento. La forma en que se tomó la lectura fue de la base del tallo hasta la parte terminal. También se le puede llamar longitud del fruto.

Grosor de pericarpio del fruto : Esta medición se realizó con un vernier y se hizo al azar de 2 frutos por cada tratamiento. La forma en que se tomó la lectura fue, cortándose a la mitad del fruto.

Peso promedio por fruto. Para sacar este promedio, se tomaron 5 frutos al azar por tratamiento. La forma en que se tomó la lectura fue pesando cada fruto en una balanza granataria, obteniéndose un promedio de las cinco lecturas.

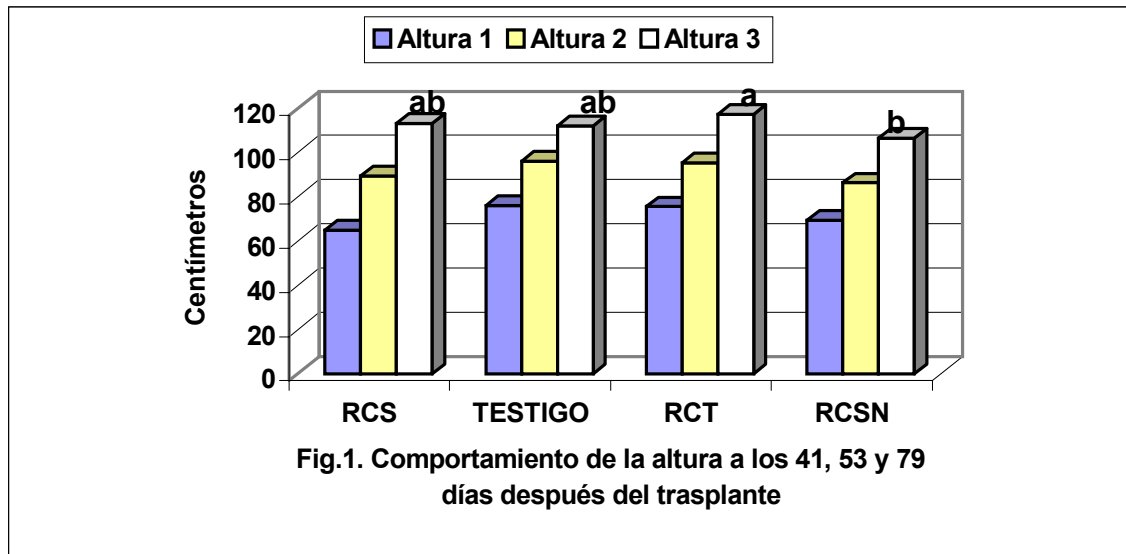
Rendimiento total: Para esta variable se realizaron 4 cortes a los 70, 91, 109, 129, días después del trasplante; donde en cada corte se clasificó el fruto por : Peso, Color, Tamaño. Por cuestiones del mercado el fruto fue cosechado en verde, realizándose en forma manual con cajas de cartón, papel periódico y una

báscula para pesar el producto clasificado. Como indicadores de cosecha se tomaron, el tamaño, el color verde brillante, la firmeza y cambio de color verde a Amarillo.

RESULTADOS Y DISCUSION

En este experimento se evaluó desarrollo, calidad y rendimiento del cultivo por lo que a continuación se presentan los resultados de los diferentes parámetros evaluados.

Altura: No se encontró diferencia significativa ($\alpha = 0.05$) entre tratamientos, ni entre bloques en las mediciones a los 41y 53 días, sin embargo a los 79 días si hubo diferencia, con un Coeficiente de Variación (c.v) fué de 19.9, fig.1.



Se encontró que el Testigo y el Tratamiento (RCS) fueron similares en altura, siendo superior el (RCT) pero el Testigo tuvo mejor porte de planta; entrenudos más cortos y brazos más gruesos.

Estos resultados coinciden con los que obtuvo (Vázquez, 1990), quien realizó aplicaciones de mezclas de Giberelinas a 5 ppm y N-(2-cloro-4-piridil)-N-fenil y urea (CPPU) encontrando que el tratamiento superó al testigo en altura en un 25 %.

Area foliar :

Para esta variable si hubo diferencia significativa ($\alpha = 0.05$) entre tratamientos, y entre bloques, con un (c.v) de 2.2 fig. 2.

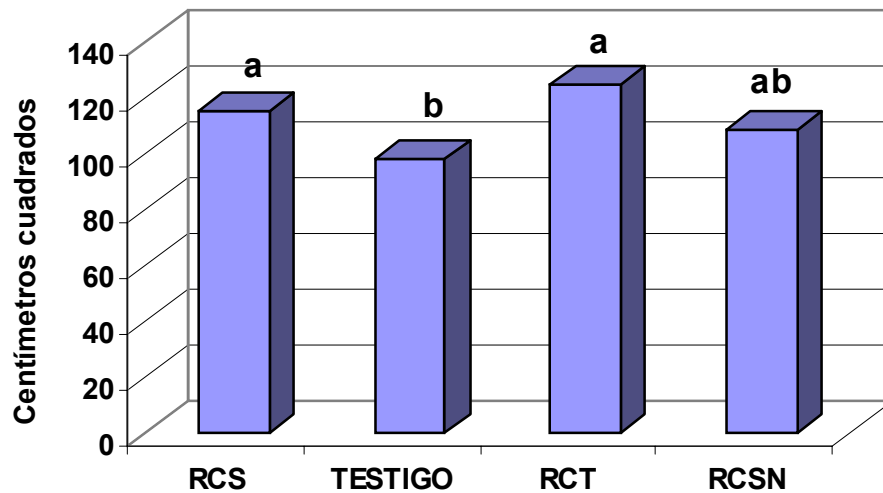


Fig.2. Area foliar por planta a los 48 días después del trasplante

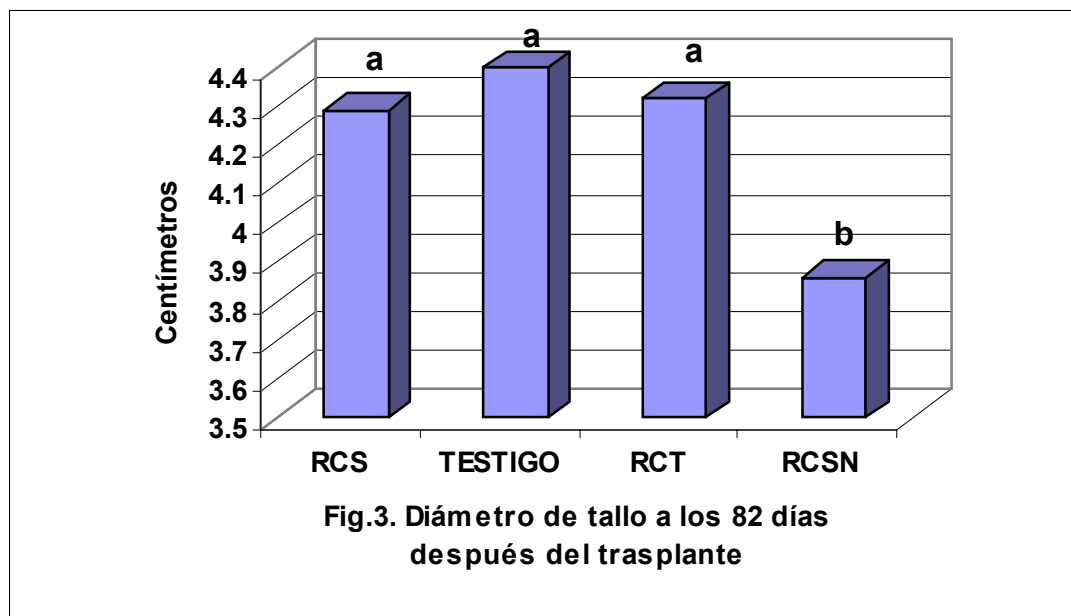
Se encontró que los 3 Tratamientos superaron al Testigo, aunque en la apariencia visual fue mejor el testigo, ya que la hoja fue más pequeña y más

gruesa de un color verde más intenso ; mientras que en los tratamientos la hoja fue más larga, delgada y flácida.

Estos resultados coinciden con los encontrados por (Escobedo, 1981), quien comparó en Papa cuatro reguladores de crecimiento cycocel, ácido geberélico, citocyme y biozyme, los cuales presentaron una abundante área foliar, lo que permite recibir más luz durante el día, aumentando fotosintatos que se traslocan a los tubérculos.

Diámetro de tallo :

Este parámetro mostró diferencia significativa ($\alpha = 0.05$) entre tratamientos, no siendo así entre bloques , con un (c.v) de 25 , fig.3.



La fig.3. muestra que ninguno de los tratamientos superó al testigo, aunque el comportamiento del (RCS), (RCT) fueron similares no siendo así el (RCSN).

Estos resultados no coinciden con los encontrados por (Pérez, 1995) quien al aplicar una mezcla de 120 kg/ha de (Humiplex 50 G) + 2 ml/lit. de (Biozyme TF) + 4 ml/lit. de (Humitrón), aunque no hubo diferencia estadística, se observó un incremento en el tratamiento superando al testigo.

Entrenudos por planta :

Para este parámetro no se encontró diferencia significativa ($\alpha = 0.05$) entre tratamientos y bloques con un (c.v) de 16.5 fig.4.

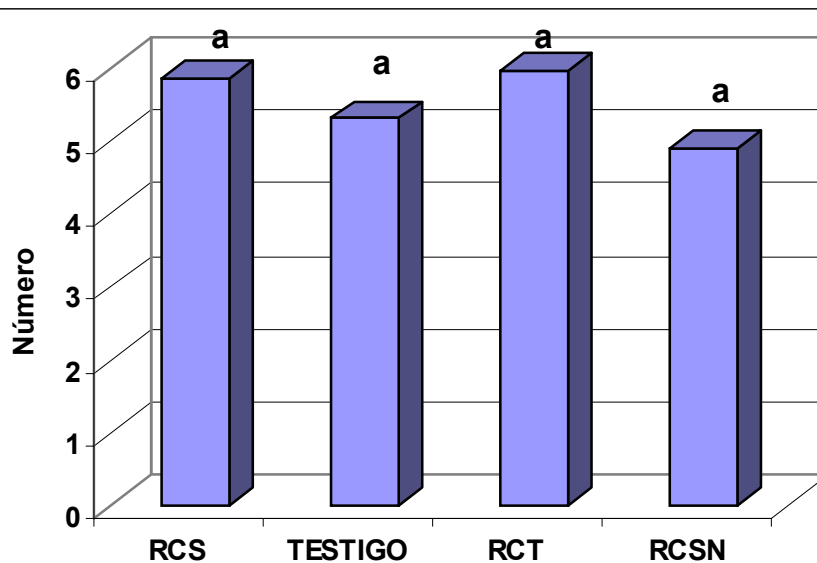


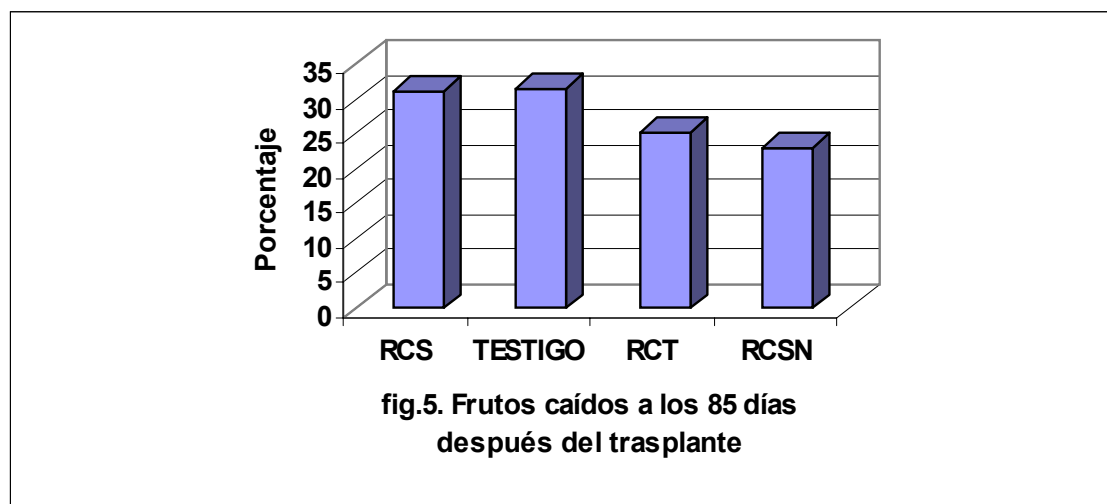
Fig.4. Entrenudos por planta a los 39 días después del trasplante

Los resultados se atribuyen a que los reguladores de crecimiento no aumentan el número de nudos, sino que esto es factor genético. Una de las principales funciones de las giberelinas es la elongación de los entrenudos, más no el aumento de los mismos.

Estos resultados coinciden con los encontrados por (Lockhardt y Bonner, 1967), quienes al hacer aplicaciones de giberelinas en el cultivo de papa observaron un efecto estimulante en la elongación de los tallos y estolones. También (Vázquez, 1990), Cuando aplicó Reguladores de Crecimiento, GA3 y GA 4+7, él no encontró diferencias significativas sobre el número de entrenudos.

Frutos caídos :

Muestra diferencia significativa ($\alpha = 0.05$) entre tratamientos, pero no entre Bloques, con un (c.v) de 13.4 fig.5.

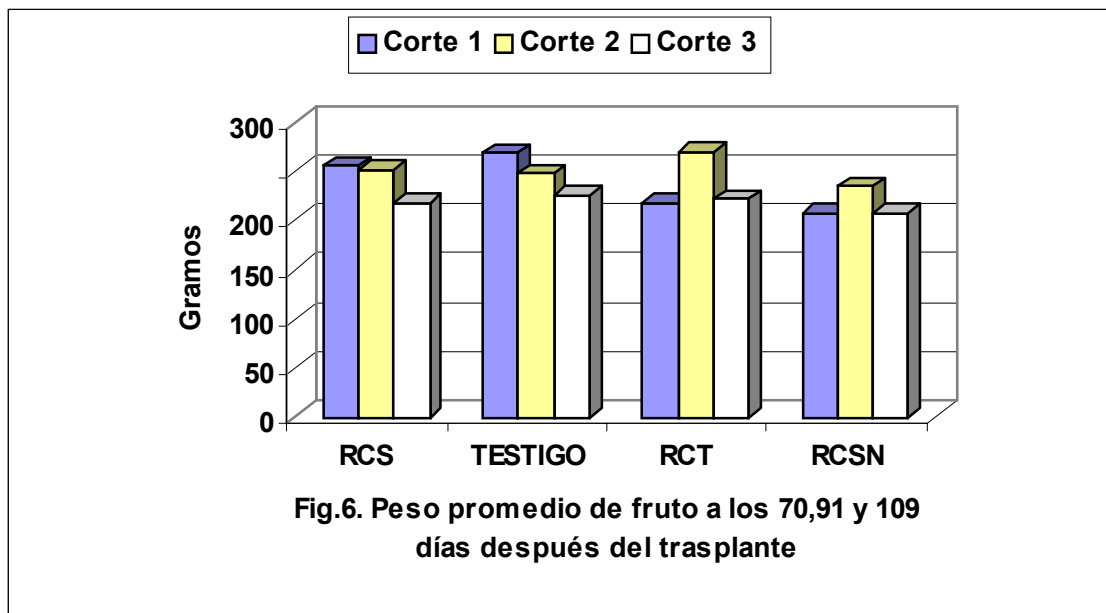


El comportamiento del Testigo y el (RCS) fue similar, no siendo así en los otros tratamientos; ya que el porcentaje fue menor.

Es importante mencionar que las plantas sufrieron abscisión de flores y frutos. Esto pudo ser debido al descenso de temperatura que se presentó durante algunas fechas en que se realizó el trabajo, ya que como reporta (Serrano, 1982), que temperaturas menores de 15 grados en plantas de Pimiento morron, ocasiona caída de flores y frutos. También (Ryluki, 1973) realizó aplicaciones de giberelinas, encontrando aborto de flores y frutos en los brotes laterales.

Peso promedio del fruto.

Se encontró diferencia significativa ($\alpha = 0.05$) entre tratamientos no siendo así entre bloques, con un (c.v) de 19.7, fig.6.

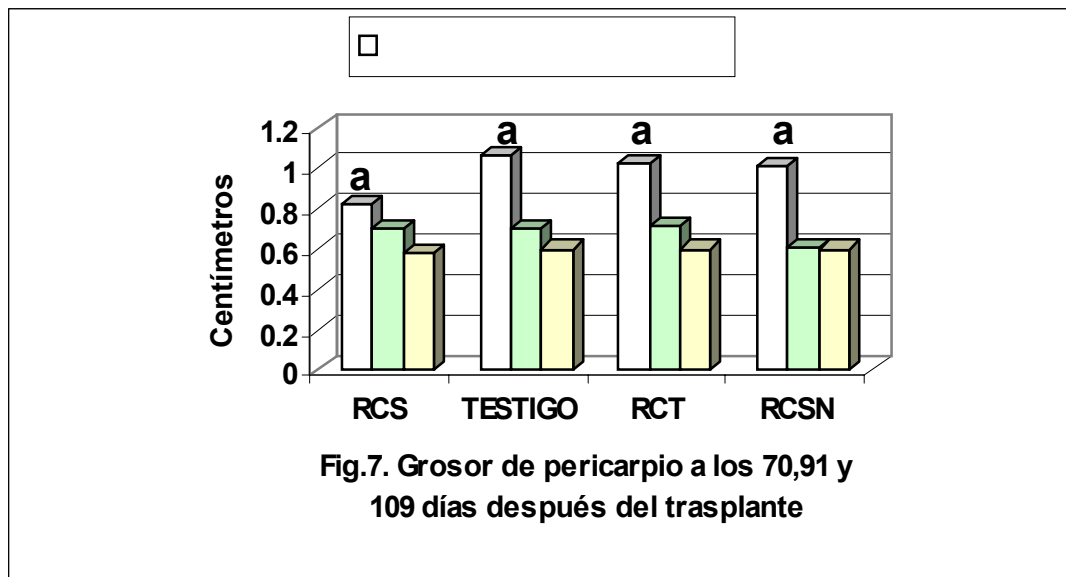


En la fig.6. Muestra que los tratamientos no superaron al testigo, ya que el comportamiento del (RCS), (RCT) Y (RCSN) fueron similares .

Estos resultados no coinciden con los encontrados por (González, 1985) quien en uno de los primeros trabajos sobre Biozyme realizado en Chile morrón observó, un aumento en peso de los frutos con tres aplicaciones a dosis de 3 cc/litro.

Grosor de pericarpio

No mostró diferencia significativa ($\alpha = 0.05$) entre tratamientos y bloques, con un (c.v) de 11.06 fig.7.

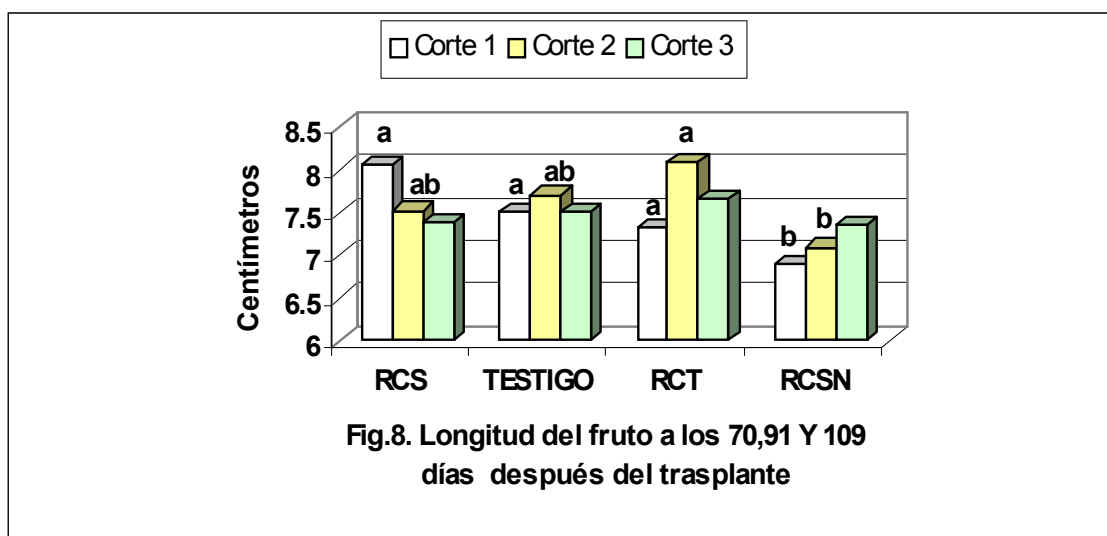


Los resultados muestran que aunque estadísticamente no hubo diferencia los mejores tratamientos fueron (RCT), (RCSN) y el Testigo, no siendo así en el (RCS) que fue inferior.

Los resultados no coinciden con los encontrados por (Narro, 1987), quien aplicó Biozyme a chile ancho y aunque no hubo diferencias significativas; se observó una tendencia a aumentar el grosor del pericarpio.

Longitud del fruto

Mostró diferencia significativa ($\alpha = 0.05$) entre tratamientos y bloques, con un (c.v) de 11.06 fig.8.

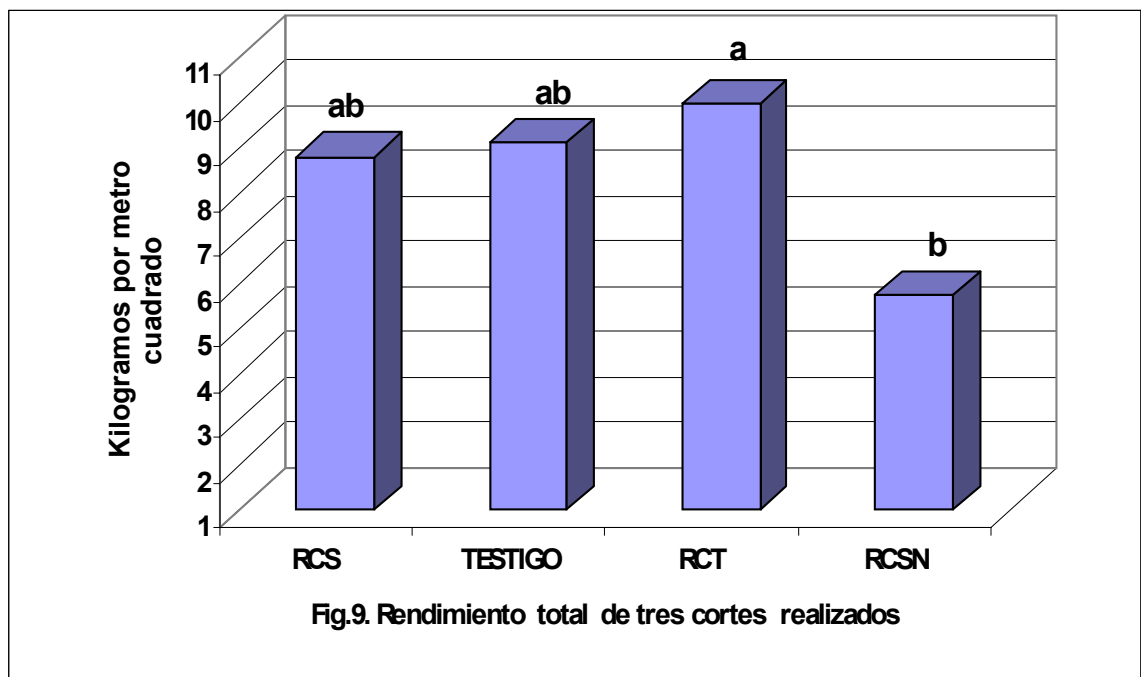


Para el primer corte, aunque estadísticamente el (RCS), Testigo y el (RCT) son iguales, el (RCS) fue superior a los demás; no siendo así para el segundo corte donde el (RCT) fue superior mientras que el (RCSN) fue inferior a todos.

La reducción en tamaño de frutos coincide con los resultados obtenidos por (Siviero, 1989), en pimiento morrón y con los de (Monteiro, 1986), en tomate, quien encontró que un aumento en número de frutos coincidía con una disminución de su tamaño con respecto al testigo y esto puede ser considerado como resultado de un mayor amarre de frutos por la inhibición competitiva de los “inhibidores” al haber disponibles para el fruto una mayor cantidad de promotores y especialmente auxinas.

Rendimiento total

Se encontró diferencia significativa ($\alpha = 0.05$) entre tratamientos, no siendo así en bloques, con un (c.v) de 11.2 fig.9.



Esto coincide con (Rojas, 1995), el cual también encontró un aumento del rendimiento en tomate, aplicando reguladores de crecimiento. También (Bioenzimas S.A, 1981), mencionan que el biozyme líquido se aplica asperjado al follaje. Se observa el rompimiento de dominancia apical, uniformidad en la floración, mayor cuajado de frutos; en algunas especies retarda en cierto grado el envejecimiento de las hojas, estimula la inducción floral y hace que la planta manifieste a su máximo el potencial genético natural.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos y a los objetivos planteados, se presentan las siguientes conclusiones.

- La mejor forma de aplicar los Reguladores fué en forma de aspersion al follaje (RCT), ya que se observaron los mejores resultados en todas las variables evaluadas.

- La aplicación de los Reguladores en el desarrollo de la planta se considera buena, porque fue superior al testigo en las variables que componen el Crecimiento y Desarrollo.
- En los aspectos de la calidad del fruto , la aplicación de reguladores superó al testigo en la variable de longitud del fruto, pero fue superado por el testigo en peso del fruto.
- En el rendimiento, la aplicación de Reguladores (RCT), fue buena ya que superó a los demás tratamientos y al mismo testigo.

LITERATURA CITADA

Avery, G.S. and Bindloss, J.E. 1947. Hormonas and Horticulture. McGrawHill. New york.

Bakker, J.C. 1989. The effects of temperature on flowering fruit set and fruit Development of glasshouse sweet peper (C. annum L) Journal of hoticultural Science 64(3) Pag.320.

Balogh and I. Gergeley, 1985. Basics aspects of trickling irrigation, Budapest Ungria.

Broadbet, E.F. 1953. The Soil Organic fraction In: adv Agran. 5: 176-178.

Escobedo.C.L. 1981. Evaluación de cuatro Reguladores de Crecimiento en la Germinación y Crecimiento de Maíz (*Zea mayz*) Tesis de Licenciatura UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Fernández, V.H. 1968. The action of humic acids of different sources on Development on plant and their effect on increasing Concentration of nutrient solution in study week on organic Watter and fertility Nort-Holland Pusblishing CO Amsterdan.

Goldberg et al, 1976. Drip Irrigation Principles, design and agriculture Practices, Kfah shmaryahu Israel.

Gonzáles Jiménez Alberto, 1991, Efecto de tres regímenes de humedad en tres Sistemas de cultivo en tomate, Tesis para obtener el titulo de Ing. Agrónomo en Irrigación, U.A.A.A.N; Saltillo, Coahuila. Pag.64.

- González.C.M.A.1985. Estudio exploratorio de los efectos del Fitorregulador En la germinación y desarrollo de plantulas de Chile dulce (*Capsicum annuum* L.) cv. Yolo Wonder L.
- Guenko, G. 1981. Fundamentos de Horticultura Cubana. Editorial Pueblo y Educación. La Habana Cuba.
- Guenko, G. 1974. Fundamento de la Horticultura cubana. Instituto Cubano del Libro. La Habana Cuba.
- Hill, T.A. 1977. Hormonas reguladoras del crecimiento vegetal. Barcelona. Omega.
- Huerres, P.C. y L.N. Carballo, 1987. Hortalizas, Universidad de las villas, fac. Ciencias Agropecuarias. Cuba. Pag. 160.
- Israelsen y Hansen, 1975. Principios y aplicaciones del riego, segunda edición, Editorial Reverté, Barcelona España. Pag.7, 9, 10, 32.
- Janick, J. 1965. Horticultura Científica e Industrial . Editorial Acriba, Zaragoza España.
- Lamont, J.W. 1991. Drip Irrigation part of complete vegetable production Package, Irrigation Journal, Vol.1 N°4, Pag.10-15. USA.
- Laborde, J.A. 1982. Presente y pasado de chile en méxico, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). Instituto Nacional de Investigadores Agrícolas (INIA). México.
- Narro-Sánchez.M.C. 1987. Efectos del Biozyme y ácido indol acético sobre Algunas características del Chile ancho cv. Verdeño. Tesis de Licenciatura, Buenavista, Saltillo, Coahuila.
- Pérez.C.G. 1995. Substancias húmicas y un complejo hormonal en el desarrollo

Y Rendimiento de Pimiento morrón (*Capsicum annuum* L.) var. Júpiter.
Tesis de Licenciatura, UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Rojas, G.M. 1979. Fisiología vegetal aplicada. 2da. Edición. McGrawHill. México.

Rojas G. Y Vázquez G. 1995. Manual de herbicidas y fitorreguladores
Aplicación y uso de productos Agrícolas. Tercera edición, México,
España, Venezuela, Colombia.

Schnitzer, M and P.A. Poast. 1967. Effects of a Soil humic Compound on root
Initiation. Nature 213: 598-599.

Stevenson, F.J. 1972. Role and Plication of humus in Soil with emphasis and
Adsorption of herbicides and relation of micronutrients, Biol. Science
22: 643-650.

Siviero.P. 1989. Informatore Agrario. Vol.45. No.12 pp 95-97. En: Hort. Abstr.
Vol. 60. No. 10. Ref. no. 8139.

Serrano.C.Z. 1982. Tomate, Pimiento y Berenjena en invernadero. Segunda ed.
Publicaciones de Extension Agrícola. Madrid, España.

Vavilov, N.I. 1951. Producción de Hortalizas, 1ra. Edición, Limusa, México.D.F.

Valadez, L.A. 1998. Producción de Hortalizas, Ed. Limusa. 8va. Reimpresión.
Impreso en México.

Vásquez.R.FJ. 1990. Efecto de cuatro Reguladores de Crecimeinto sobre el
Desarrollo de plantulas de chile y tomate. Tesis de Licenciatura
UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Weaver, R.J. 1982. Reguladores de crecimiento de las plantas en la agricultura
.Ed. Trillas, México.

Weaver, R.J.1976. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura.
Editorial Trillas México.

APENDICE

REGULADOR DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO

SINERGRO TF

Complejo de fitohormonas naturales y activadores metabólicos de la plantas

COMPOSICIÓN

Porcentaje en peso

Extractos de algas marinas y de plantas como fuente de fitohormonas naturales (Gibelininas, 300 ppm; citocininas, 2000 ppm auxina, 450 ppm)	69.65
Macronutrimientos -----	3.10
N -----	(14.5 g),
K -----	(14.8 g),
P -----	(0.75 g),
Ca -----	(0.62 g)
Micronutrimientos-----	0.25Mg (1.32 g),
Fe-----	(0.44 g/litro),
Zn-----	(0.50 g), (0.072 g),
Cu-----	(0.147 g)
Activadores metabólicos-----	10.00
Ácido pantoténico-----	(10 g),
Niacina-----	(10 g)
Tiamina -----	(10 g),
ácido fúlvico-----	(20 g)
ácido glutámico-----	(50 g)
Acondicionadores orgánicos-----	17.00
TOTAL-----	100.00

INFORMACIÓN GENERAL

Qué es SINERGRO TF ?

SINERGRO TF SINERGRO TF es un complejo de fitohormonas naturales de extractos de algas marinas y de plantas más los principales activadores metabólicos (ácido pantoténico, niacina, tiamina, ácido fúlvico y ácido glutámico) de las plantas para ser aplicado en forma foliar y en el riego. Su alta concentración de fitohormonas en forma orgánica crea una interacción con los activadores metabólicos para producir un sinergismo a nivel fisiológico y metabólico en la planta. Este efecto sinergista permite a los cultivos expresar al máximo posible su potencial genético tanto bajo condiciones adversas como óptimas aplicando una dosis inferior a la de los reguladores de crecimiento convencionales.

Qué hace SINERGRO TF ?

1- Armonizar el equilibrio fisiológico de la planta para promover un crecimiento y desarrollo balanceados tanto bajo condiciones de estrés de frío como de calor con el fin de:

- * Aumentar la capacidad de la planta para la floración y fructificar .
- * Inducir una rápida y mayor restauración de los tejidos dañados por granizo o helada.
- * Incrementar a nivel celular el contenido de auxinas que se degrada por la alta (25 grados centígrados o más) o la baja (10 grados centígrados o menos) temperatura en las plantas C3 (tomate, fresa, chile, frijol, frutales entre otros).
- * Incrementar a nivel celular el contenido de auxinas que se degrada por la alta (45 grados centígrados o más) o la baja (5 grados centígrados o menos) en las plantas C4 (maíz, caña de azúcar, arroz, piña entre otros)
- * Incrementar en los cloroplastos el nivel de las fitohormonas naturales bajo condiciones de temperaturas bajas y altas por debajo de los mínimos requeridos.
- * Incrementar el metabolismo bajo condiciones de temperaturas bajas y altas por debajo de los mínimos requeridos.
- * Incrementar la concentración de clorofila bajo condiciones de temperaturas bajas y altas por de bajo de los mínimos requeridos.
- * Incrementar el desarrollo y el crecimiento de la planta, flores, tubérculos y frutos bajo condiciones de temperaturas bajas y altas por de bajo de los mínimos requeridos.
- * Incrementar la respiración a nivel celular bajo condiciones de temperaturas bajas y altas por debajo de los mínimos requeridos en las plantas C3 (tomate, fresa, chile, frijol, frutales entre otros) así como en las plantas C4 (maíz, caña de azúcar, arroz entre otros)
- * Incrementar en los cloroplastos el nivel de las reservas energéticas (ATP, ADP) que son producidos por la fotosíntesis bajo condiciones de temperaturas bajas y altas por debajo de los mínimos requeridos.
- * Incrementar el metabolismo bajo condiciones de temperaturas bajas y altas por debajo de los mínimos requeridos.
- * Incrementar la concentración de clorofila bajo condiciones de temperaturas bajas y altas por de bajo de los mínimos requeridos.

* Incrementar el desarrollo y el crecimiento de la planta, flores, tubérculos y frutos bajo condiciones de temperaturas bajas y altas por debajo de los mínimos requeridos.

2- Prevenir en los cultivos las deficiencias fisiológicas y metabólicas de macronutrientes (N. P. K), micronutrientes (Fe, Zn, Mg, Cu) y vitaminas.

3- Incrementar la expresión del potencial genético de la planta mediante una mayor producción en cantidad y calidad.

Porqué **SINERGRO TF** induce estos dos efectos en los cultivos?

Porque aportan a la planta una cantidad de los principales fitorreguladores para su crecimiento y el desarrollo tanto bajo estrés de calor así como de frío.

FRUTSINER

Fitohormonas y Vitaminas para el crecimiento y desarrollo de tubérculos, bulbos y frutos

COMPOSICIÓN

Porcentaje en peso

Ácido giberélico (8000 ppm)-----	0.80
Auxina (1500 ppm)-----	0.15
Vitaminas (3000 ppm)-----	0.30
Ácido húmico (64330 ppm) -----	6.43
Ácido fúlvico (63660 ppm) -----	6.36
Acondicionadores-----	<u>85.96</u>
TOTAL -----	100.00

INFORMACIÓN GENERAL DE FRUTSINER

Qué es FRUTSINER ?

FRUTSINER es un biorregulador diseñado para inducir el crecimiento y desarrollo de la fruta, tubérculo, y bulbos así como optimizar el metabolismo de la planta durante este período de crecimiento y desarrollo. FRUTSINER es un concentrado de los principales fitorreguladores y vitaminas que requieren los cultivos para formar y desarrollar eficientemente los frutos, tubérculos y bulbos.

Qué hace FRUTSINER ?

Estimular:

- * El desarrollo de los cultivos.
- * El amarre de flores y frutillos

FRUTSINER aplicado durante la formación y el desarrollo de las frutas, tubérculos y bulbos aumenta:

- * Su tasa de crecimiento y desarrollo
- * La acumulación de los fotosintatos en los tejidos de reserva lo que se traduce en una mayor cantidad y calidad de producción.

Porqué FRUTSINER induce estos cuatro efectos en los cultivos ?

Porque aporta al cultivo en mayor cantidad y en las formas adecuadas las fitohormonas y vitaminas requeridas para generar cambios favorables en los tejidos que aseguren un prendimiento de flores y frutillos y un crecimiento y desarrollo armónico de los frutos, tubérculos y bulbos.

R A I Z S I N E R

Estimulante enraizado activado con vitaminas, ácidos húmicos y fúlvicos

COMPOSICIÓN

Porcentaje en peso

Ácido húmico (72300 ppm)-----	7.23
Ácido fúlvico (62600 ppm)-----	6.26
K -----	18.71
N -----	13.44
Vitaminas (4000 ppm)-----	0.40

Auxinas (2700 ppm)-----	0.27
Acondicionadores-----	<u>53.69</u>
TOTAL-----	100.00

INFORMACIÓN GENERAL DE RAÍZ SINER
--

Qué es **RAÍZ SINER** ?

Es un estimulante enraizador sinergista cuya función principal es el aporte exógeno de los promotores del enraizamiento así como facilitar la acción de las hormonas endógenas responsables de la formación de raíces y del desarrollo inicial de las plantas.

Qué hace **RAÍZ SINER** ?

Incrementa el desarrollo inicial de las plántulas después de la aparición del primer par de hojas verdaderas; esto se traduce en:

- * Una rápida difusión de los ingredientes activos en los primordios que serán convertidos en raíces.
- * Una rápida compensación de las deficiencias hormonales, fisiológicas y metabólicas a nivel de los procesos que generan la formación, desarrollo y crecimiento de las raíces.
- * Un engrosamiento de los tallos.
- * Un mayor diámetro de los haces vasculares (XILEMA).
- * Un abundante sistema radical
- * Un mayor tamaño de las hojas
- * Una mayor síntesis y concentración de clorofila.

Porqué **RAÍZ SINER** induce estos 7 efectos en las plántulas?

Porque aporta a la plántula en mayor cantidad las sustancias requeridas (Auxinas, vitaminas, ácidos fúlvicos, ácidos húmicos y K) para generar elasticidad en los primordios de raíces, hojas y haces vasculares con el fin de inducir un crecimiento y desarrollo con mayor equilibrio, así como la acumulación del agua en el tejido lo cual es el principal componente de la planta en esta etapa.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE RAÍZ SINER

RAÍZ SINER, es un polvo 100% soluble en agua y contiene acondicionadores específicos para mantenerse en solución de manera uniforme y homogénea. El pH de esta solución es neutro y se recomienda aplicar el producto

en un plazo no mayor de 24 horas después de disolverlo en agua. Cuando se expone **RAÍZ SINER** directamente a los rayos solares puede sufrir degradaciones . Para la APLICACIÓN se recomienda utilizar agua con **pH mayor de 6** y debe realizarse en las tardes o en la mañana cuando hay bajo nivel de radiación solar.

MECANISMO DE ACCIÓN DE RAÍZ SINER
--

Cómo **RAÍZ SINER** induce:

- * Una rápida difusión de los ingredientes activos en los primordios que serán convertidos en raíces ?
- * Una rápida compensación de las deficiencias hormonales, fisiológicas y metabólicas a nivel de los procesos que generan la formación, desarrollo y crecimiento de las raíces ?
- * Un engrosamiento de los tallos ?
 - Un mayor diámetro de los haces vasculares (XILEMA) ?

REGULADOR DE CRECIMIENTO ACTIVADO PARA LA INDUCCIÓN DE YEMAS, GERMINACIÓN DE SEMILLAS, BROTAÇÃO DE TUBÉRCULOS Y BULBOS ASÍ COMO EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LAS PLANTAS

FULMIGIB 20

Ácido giberélico activado con sustancias húmicas, fúlvicas y vitaminas para la inducción floral, la germinación de semillas y brotación de tubérculos y bulbos, así como crecimiento y desarrollo de los cultivos

COMPOSICIÓN

	Porcentaje en peso
Ácido giberélico (20000 ppm)-----	02.00
Ácido húmicos (132400 ppm)-----	13.24
Ácido fúlvicos (114700 ppm) -----	11.47
Potasio-----	18.78
Nitrógeno -----	19.16
Vitaminas (20000 ppm) -----	02.00
Acondicionadores-----	<u>33.35</u>
TOTAL -----	100.00

INFORMACIÓN GENERAL DE FULMIGIB 20

Qué es **FULMIGIB 20** ?

FULMIGIB 20 es un producto diseñado para suministrar a la planta la giberelina junto con las sustancias húmicas, fúlvicas y vitaminas al mismo tiempo.

Qué hace **FULMIGIB 20** ?

FULMIGIB 20 a diferencia de las otras formulaciones de giberelina, actúa en forma específica sobre la fisiología de la planta, permitiendo así el mejoramiento de:

- * El metabolismo en general.
- * El crecimiento y desarrollo de la planta, flores y frutos.
- * El mantenimiento de la planta en óptimas condiciones.
- * Rapidez en la liberación y transformación de los nutrimentos del suelo.
- * El suministro y lenta liberación del potasio en los tejidos.

* El transporte de los micro y macronutrientes en la planta.

Porqué **FULMIGIB 20** induce estos 6 efectos en los cultivos ?

Porque aporta a los cultivos en mayor cantidad las sustancias requeridas (giberelina, vitaminas, ácidos fúlvicos, ácidos húmicos y K) para generar crecimiento y desarrollo.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE FULMIGIB 20

FULMIGIB 20 es una formulación sólida (polvo) 100% soluble en agua bajo condiciones de temperatura ambiente, no altera el pH de la solución; se recomienda aplicar el producto en un plazo no mayor de 12 horas después de disolverlo en agua.

Cuando se expone **FULMIGIB 20** directamente a los rayos solares puede sufrir severas degradaciones. Para la APLICACIÓN se recomienda utilizar agua con **pH mayor de 6.5** y debe realizarse en la tarde o en la mañana cuando hay bajo nivel de radiación solar.

SINERCID

Acidificante, penetrante, dispersante, adherente, emulsificante,
humectante y antiespumante, no iónico.

COMPOSICIÓN

Porcentaje en peso

Alcohol tridecílico Polioxietilénico	30.00
Ácido fosfórico	12.00
Acondicionadores y diluyentes	<u>58.00</u>
TOTAL	100.00

INFORMACIÓN GENERAL DE SINERCID

¿Qué es SINERCID ?

Es un acondicionador de pH y buferizante basado en un balance de acidificantes y de surfactantes no iónicos activados con dispersantes, humectantes y reductores de la conductividad eléctrica del agua. Su función principal es lograr a la vez el

cambio del pH de una solución según el tipo de producto disuelto, la adherencia, la penetración, la dispersión, la inhibición de espumas, la humectación (para polvos) y la emulsión (para productos formulados con aceite)

¿Qué hace SINERCID ?

- * Rompe la tensión superficial y dispersa la gota del agua.
- * Incrementa la tasa de humectación de los polvos (Manzate) para asegurar una cobertura total y uniforme de la hoja.
- * Induce una mayor adherencia de los productos a la hoja.
- * Induce una rápida y uniforme penetración de los productos en la hoja.
- * Induce una mayor emulsión de los productos en base a aceite.
- * Impide la formación de espumas.
- * Hace que el agroquímico actúe 100% de acuerdo con el I.A... y la dosis.
- * Hace que el período de persistencia se cumpla en un 100% de acuerdo con el I.A... y la dosis.
- * Protege al cultivo eficazmente durante un período más largo, lo que representa un gran ahorro en las aplicaciones.
- * Evita a que el producto se precipite y permite su distribución uniforme lo que genera un excelente control.

¿Porqué SINERCID induce estos 10 efectos ?

Porque provoca algunos cambios en las características químicas y físicas del agua que favorecen el uso y la acción de los agroquímicos disueltos en ella.