

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO ”

DIVISION DE AGRONOMIA



**Aplicación de Hormonas y Fertilizantes Foliareos en el Cultivo de
Tomatillo (Physalis ixocarpa Brot.)**

Por:

ANTONIO LEON BELTRAN

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Titulo de:**

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Marzo del 2000

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ ANTONIO NARRO ”

DIVISION DE AGRONOMIA.

**Aplicación de Hormonas y Fertilizantes Foliarens en el Cultivo de
Tomatillo (Physalis ixocarpa Brot.)**

TESIS

Presentada por:

ANTONIO LEON BELTRAN

Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador

Como Requisito para Obtener el Titulo de:

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

M.C ALBERTO SANDOVAL RANGEL

Presidente del jurado Calificador

DR. ADALBERTO BENAVIDES MENDOZA

Sinodal

M.C JOSE G. RAMIREZ MEZQUITIC

Sinodal

M.C. REYNALDO ALONSO VELASCO

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

Buenavista, Saltillo, Coahuila., México Marzo del 2000

DEDICATORIA:

El presente trabajo lo dedico a todas aquellas personas que me ayudaron en mi formación tanto de estudiante como en mi vida personal.

Con todo amor y cariño a mis padres Antonio León (ㄊ) y Antonia Beltran por haber creído en mi y haber puesto su confianza en que algún día pudiera yo realizarme como profesionista y persona. Que sin la ayuda de ellos y de Dios esto no hubiera sido posible . Gracias por todo.

A mis hermanos: David, Luis Alfredo, Salvador, Rolando, Cesar Arturo, Clemente y Genaro. Por su comprensión y apoyo moral , en su interés de ver en mí un profesionista que a base de lucha y esfuerzo logro salir a delante en sus estudios.

A mis abuelos:

Josefa, Doña Ramona y Salvador, por sus bendiciones y consejos que a pesar de la distancia en poder verlos he aprendido de ustedes lo que es la sencillez el amor y la unión entre la familia.

A mis amigos y compañeros que siempre me apoyaron a ellos dedico también este trabajo y me limito a decir sus nombres por temor a olvidar a alguno.

AGRADECIMIENTOS:

Gracias ha Dios por fin he podido terminar una gran meta en mi vida personal, un sueño que pense difícil de alcanzar pero que hoy es toda una realidad .

A la UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO por haber sido mi segunda casa y en ella haber podido terminar mi formación como estudiante y donde pase grandes momentos en mi vida.

MC. Alberto Sandoval Ranguel. Por haber sido mi asesor principal y haberme ayudado en todo momento con mi tesis que siempre mantuvo su interés para la realización de esta misma por haber disipado todas mis dudas con profesionalismo, comentarios y experiencia que en este trabajo se presentaron.

A los profesores Dr. Adalberto Benavides Mendoza, y MC. José G. Ramírez Mezquitic. Por haber aceptado ser mis Sinodales y por haberme dedicado tiempo para la corrección de mi tesis.

Al señor Ignacio Alvarado Calvillo por proporcionarme el terreno y el agua necesaria para la realización del trabajo lo cual me facilito considerablemente mi trabajo experimental.

INDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
INDICE GENERAL.....	v
INDICE DE CUADROS.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	x
I.- INTRODUCCIÓN.....	1
II.- OBJETIVO.....	3
III.- REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
Generalidades del Cultivo del Tomate de Casca.....	4
Origen.....	4
Distribución Geográfica.....	4
Importancia.....	5
Mejoramiento Genético.....	7
Características Botánicas del Tomate de Cascara.....	9
Crecimiento.....	9
Habito De Crecimiento.....	9
Raíz.....	9
Tallo.....	10
Hoja.....	10
Fruto.....	10
Flor.....	10
Taxonomía del Tomate de cascara <u>Physalis ixocarpa</u> Brot.....	11
Método de Siembra.....	11
Plagas y Enfermedades.....	12
Riego por Goteo.....	13
Características del Riego por Goteo.....	13
Tipo de Cintas.....	13
Resultados Obtenidos al Aplicar el Riego por Goteo.....	14
Ventajas del Riego por Goteo.....	15

Desventajas del Riego por Goteo.....	16
Fertilización Foliar.....	16
Importancia de la Fertilización Foliar.....	18
Ventajas y Limitaciones de Fertilización Foliar y del Suelo.....	18
Factores que Afectan la Absorción Foliar.....	20
Luminosidad.....	21
Temperatura.....	21
Humedad.....	21
Edad y Posición de la Hoja.....	22
Reguladores de Crecimiento.....	22
Giberelinas.....	22
Citoquininas.....	24
Estimulación de la División Celular y Organogenesis.....	25
Inhibición del Envejecimiento de las Hojas.....	26
Acción de las Citoquininas Sobre las Inhibiciones Correlativas.....	26
Auxinas.....	26
Cosecha.....	29
IV.- MATERIALES Y METODOS.....	30
Localización del área de estudio.....	30
Características ambientales del area de estudio.....	30
Clima.....	30
Establecimiento del experimento.....	30
Conducción del experimento.....	32
Preparación del terreno.....	32
Puesta de cintilla.....	32
Transplante.....	33
Riegos.....	33
Fertilización.....	33
Tutoreo.....	34
Deshierbes.....	34
Control de Plagas y Enfermedades.....	34
Variables Evaluadas.....	35

Altura de Planta.....	35
Diámetro de Tallo.....	35
Tamaño de Hoja.....	36
Numero de Frutos.....	36
Peso Total de Frutos.....	36
Peso Promedio de Frutos.....	36
V.-RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	37
Altura de Planta.....	37
Diámetro de Tallo.....	39
Tamaño de Hoja.....	40
Numero de Frutos.....	41
Peso Total de Frutos.....	42
Peso Promedio de Frutos.....	44
VI.-CONCLUSIONES.....	45
VII.-LITERATURA CITADA.....	46
VIII.-APENDICE.....	55

INDICE DE CUADROS.

CUADRO 1.- Tratamientos Evaluados en el Tomate de Cascara.....31

CUADRO 2.- Programa de fertirriego.....34

CUADRO 3.- Medias de las Variables Evaluadas en el Tomate de Cascara.....38

INDICE DE FIGURAS.

FIGURA 1.- Altura de planta en cm a los 60 días después del transplante.....	39
FIGURA 2.- Diámetro de tallo en cm a los 60 días después del transplante.....	40
FIGURA 3.- Tamaño de hoja en cm a los 60 días después del transplante.....	41
FIGURA 4.- Numero total de frutos.....	42
FIGURA 5.- Peso total de frutos.....	43
FIGURA 6.- Peso promedio de frutos.....	44

RESUMEN:

El presente trabajo se realizó al sur de la ciudad de Saltillo, Coahuila en la propiedad del señor Ignacio Alvarado Calvillo el cual tuvo como finalidad la evaluación de fertilizantes foliares y de hormonas sobre el desarrollo y calidad de el tomate de cascara (Physalis ixocarpa Brot). Los tratamientos evaluados fueron productos a base de giberelinas, auxinas, citoquininas , foliares de N,P,K de la compañía INTRAKAM y otro producto a base de fitohormonas pero con tres diferentes dosis, una al 50%, 100% y 200% de MASTER GROW, así como un testigo absoluto. Al analizar los datos obtenidos del presente trabajo (ANVA Y DMS 0.5) indican que para las variables de altura de planta, diámetro de tallo y tamaño de hoja no hubo diferencia significativa ni en cuanto a las otras variables, peso total de fruto, peso promedio de fruto y numero de frutos. No existe diferencia estadística pero si existe diferencia numérica respecto al testigo en algunas variables como lo son: altura de planta con un incremento del 6.25% (T2 giberelinas más auxinas), tamaño de hoja con un incremento del 6.45% (T5 MASTER GROW al 50%) respecto al testigo, diámetro de tallo con un incremento del 16.57 %b (T5 MASTER GROW al 50 %), numero de frutos con un incremento del 26.69% (T4 MASTER GROW al 100%) respecto al testigo, peso total de frutos con un incremento del 6.26% (T2 giberelicos más auxinas), peso promedio de frutos con un incremento del 3.91 % (T2 giberelicos más auxinas) respecto al testigo.

I.- INTRODUCCIÓN

El tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa*, Brot.) llamado también tomate verde o tomatillo, es un cultivo que está incluido en la familia de las solanaceas. Se conoce en México desde tiempos precolombinos. Los aztecas lo cultivaban extensamente entre sus milpas de maíz, aunque es muy probable que su cultivo fuese muy rudimentario, por lo que se cree que se desarrollaba en forma silvestre, siendo recolectado para ser consumido en salsa, acompañado con chile de la misma manera como se emplea actualmente y lo llamaban “miltomatl”, que quiere decir “tomate cultivado” , También se le usaba con fines curativos en forma de cataplasma contra úlceras. (Hernandez 1942) . Las hojas y frutos son considerados útiles en el tratamiento de dolores de cabeza y estómago, el fruto untado con sal sirve para curar las paperas y el jugo tiene propiedades curativas para infecciones de garganta. Los cálices cocidos parecen tener cualidades medicinales contra la diabetes (Martínez, 1959); además, se aplican en compresas sobre el rostro para combatir la resequedad de la piel y arrugas; infusiones de cálices se usan para evitar la caída de cabello (Montes, 1989).

Por otra parte, la producción del tomate se destina para el consumo nacional, principalmente en los estados del centro de la República Mexicana, en donde resulta insustituible en la preparación de salsas que acompañan a una infinidad de platillos

regionales, y además es una hortaliza de buena aceptación en el mercado de exportación.

De las especies de tomate de cascara que se han reportado en México, sólo (*Physalis ixocarpa*, Brot), se cultiva comercialmente. El tomate de cascara es de relevancia, sobre todo, para los estados centrales del país. En el año de 1981 a nivel nacional se sembraron 13,115 ha con rendimiento promedio por ha de 9.8 ton y para 1990 la superficie sembrada fue de 24,954 con rendimientos promedios de 11.5 ton/ha (DGA 1981 Y 1992).

Pese al gran impacto que tiene el cultivo regionalmente en las áreas productoras, la investigación que se ha desarrollado ha sido muy poca, y la difusión de los resultados obtenidos en este campo son deficientes ; por otro lado este cultivo presenta problemas de llenado de fruto y aborción de flores que limitan el rendimiento.

Es conocido el efecto de los reguladores de crecimiento y la aplicación de fertilizantes foliares en otros cultivos sobre el desarrollo del fruto y el amarre de flores por lo que se considera que la aplicación de estos productos pueden tener un efecto similar en el cultivo de tomate de cascara por lo cual se planteo el siguiente.

II. OBJETIVO:

Determinar el efecto de la aplicación de reguladores de crecimiento y de fertilizantes foliares sobre el rendimiento y calidad del tomate de cascara.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Evaluar el producto comercial “Master Grow”. Como fuente de reguladores de crecimiento y fertilizantes foliares.
- Evaluar los reguladores de crecimiento fulmigib 20, frutsiner y Raiziner, y los fertilizantes foliares Siner K, Sinerfos y Sinerba, NPK de la empresa IntraKam S.A de C.V.

III.-REVISION DE LITERATURA:

Generalidades del Cultivo del Tomate de Cascara

Origen

La palabra tomate proviene del vocablo nahuatl “ayacachtomatl” cuyas etimologías: ayacah (tli) = sonaja, cascabel y tomatl = tomate. Así como su nombre genérico en el idioma maya hace suponer es originaria de América y muy probablemente de México. Además, se tiene evidencias de que crece en forma silvestre en la vertiente del pacífico (Cantu, 1983), que va desde Guatemala hasta California (Cardenas, 1981).

Distribución Geográfica

En la actualidad, dentro del género *Physalis*, se ha estimado que existen alrededor de 80 especies, confinadas en su gran mayoría en zonas tropicales y templadas de América, y muy pocas especies en el este de Asia, India, Australia, Europa y Africa tropical (Menzel, 1951).

(*Physalis chenopodifolia* Lam.), que se distribuye en varias regiones del país (Garcia, 1985), de la cual se ha registrado su uso y posibilidad como recurso potencial

(Williams, 1985) esta se encuentra en fase inicial de domesticación y muestra una respuesta favorable a las prácticas agrícolas por lo que también debe ser colectada y evaluada para conocer las posibilidades de un mejor aprovechamiento futuro (Mera, 1987).

De todas las especies que posiblemente existen, son muy pocas las que se cultivan por sus frutos, por ejemplo: (*Physalis peruviana*) en Perú, Haití, Costa Rica, en partes de Australia, sur de Africa, India y Nueva Zelanda; (*Physalis pruinosa*), se encuentra en América; (*Physalis ixocarpa*) en México y Centro América etc., otras son consideradas como malas hierbas o como ornamentales debido a que presentan el cáliz del fruto muy vistoso (Kamla, 1957).

Importancia

El cultivo del tomate de cáscara se ha ido incrementando por ser una hortaliza que no requiere muchos cuidados, debido a su alto grado de rusticidad y por tener grandes perspectivas en el mercado, llegando, incluso, a ser un producto sustituto del jitomate, cotizándose a buen precio y en ocasiones superiores al de este, además los rendimientos que presentan son altos y su ciclo vegetativo, relativamente corto (SARH, 1978).

Por muchos años, el tomate de cáscara cultivado de México fue denominado (*Physalis ixocarpa* Brot). A pesar de que la planta que describe Brotero sólo se parece superficialmente a la descrita por Lamarck como (*Physalis Philadelphica*) (Hudson, 1986) se redujo (*Physalis. Ixocarpa*) a sinónimo de (*Physalis Philadelphica*) (Waterfall 1967) ; sin embargo, demostró morfológica y citológicamente que (*Physalis ixocarpa*) y (*Physalis Philadelphica*) son dos especies distintas (Fernández 1974). los tomates Mexicanos se ajustan mejor a la descripción original de (*Physalis Philadelphica*) (Hudson 1986) también demostró, con base en la morfología y en las relaciones de cruzamiento, que (*Physalis Ixocarpa*) y (*Physalis philadelphica*) son diferentes. Por su parte, se observaron algunas características citológicas en estas dos especies, las cuales si bien apoyan su separación específica (Rao et al. 1987); sin embargo, dan fundamentos para ubicarlas en la misma sección philadelphica (Menzel 1951).

El zumo del fruto es útil para tratar las “nubes de los ojos”, para el “romadizo” y que el jugo de los tomates amarillos alivia el dolor de estómago y corrige la diarrea (Sahagún 1956). La raíz se usa como carminativa (contra flatulencias) y antidiarreica, alivia los cólicos por indigestión y ciertos trastornos gastrohepáticos; tanto la raíz como las hojas son utilizadas como diuréticos (Anónimo, 1978). El fruto asado también se utiliza para atenuar las molestias de las hemorroides, para la cual se frota sobre las partes afectadas (Montes, 1989).

La planta anual (*Physalis philadelphica*) está bien separada de otras especies de *physalis*, la mayoría de las cuales son perennes y se distinguen de sus especies congéneres con corolas rotadas, por su pedunculo más corto que el cáliz, su pilosidad dispersa y sus anteras azules (Hudson 1986).

Parte del supuesto tomate arvense que se vende en los mercados locales en realidad corresponden a tomate cultivado de fruto pequeño. El precio de este tomate generalmente es 100% mayor que el del tomate común cultivado. Estas variedades de fruto pequeño han sido seleccionadas con este propósito, las cuales reciben prácticas culturales similares a las del tomate grande.

Existen muchas variedades locales o “criollas”, reconocidas por los productores por características como color y tamaño del fruto y hábito de crecimiento de la planta; estas variedades aún presentan gran variación dentro de ellas (Saray, 1982; Montes, 1989), debido posiblemente a la autocompatibilidad que presenta esta especie (Saray 1977).

En México se han reportado las especies *lagascae*, *foetens*, *mollis* e *ixocarpa*; de éstas, sólo la última se cultiva comercialmente (Cárdenas, 1981).

Mejoramiento Genético

El mejoramiento genético, del tomate de cáscara en México, se inició con una investigación realizada en el Campo Agrícola Experimental de Zacatepec, Morelos, en 1972. La finalidad fue obtener un cultivar de altos rendimientos. Después de 4 años de evaluación se seleccionó una colecta cuyo promedio de rendimiento fue superior al resto de las colectas y se le llamó “Rendidora”. Su promedio de rendimiento fue de 21.3 ton/ha, muy superior a la criolla que rinde un promedio de 13.8 ton/ha.

La variabilidad genética vegetal es la base para el mejoramiento genético de las plantas que el hombre usa para su supervivencia. Por ello, éste debe implementar acciones que permitan preservarla; dentro de éstas, la conservación *ex situ* mediante bancos de germoplasma es una importante alternativa.

Un estudio realizado en la universidad de Colorado en 1967, señala que *Physalis ixocarpa*, Brot. Se tiene la presencia de un cromosoma accesorio en adición al complemento normal, que es mucho más pequeño que los otros cromosomas de esta planta y puede ser observado durante mitosis y meiosis (Saray 1982).

Actualmente en México las variedades criollas de mayor uso son la rendidora y la salamanca, sobre todo en los estados de Morelos, Guanajuato, Hidalgo y México, y el criollo de Tamazula, especialmente en Jalisco; no obstante existen importantes áreas productoras en Puebla, Michoacán, Jalisco y Nayarit, donde aún se utilizan variedades criollas regionales; la variedad Rendidora fue liberada en 1976 y proviene de evaluar 49 materiales criollos de Morelos durante 4 ciclos; es decir, Rendidora es un criollo sobresaliente que aún presenta una gran variabilidad en hábito de crecimiento, color, tamaño de fruto, entre otros caracteres. La variedad Salamanca es también un criollo,

de hábito erecto, frutos verdes compactos y ciclo más largo que rendidora (Saray 1977).

Características Botánicas del Tomate de Cascara

Crecimiento

La planta de tomate de cáscara tiene un ciclo de vida de 85 a 90 días desde la siembra a la senescencia, una vez que emerge la plantilla inicia un crecimiento lento, aproximadamente 1 cm por día; posteriormente, como a los 24 días, el crecimiento se acelera y se estabiliza como a los 55, que es cuando alcanza una altura de 90 cm (en las plantas rastreras aproximadamente 40 cm).

Habito de Crecimiento

Presenta tres tipos de hábitos de crecimiento, rastrero, erecto y semierecto, principalmente en variedades criollas. El hábito rastrero se caracteriza por que generalmente crece en forma erecta sólo hasta 0.40 m y conforme se desarrolla la planta los tallos se extienden sobre la superficie del suelo. El tipo erecto se identifica por el aspecto arbustivo que presenta la planta, originado por un crecimiento casi vertical de los tallos. Estos presentan la desventaja que se doblan o se rajan con el peso de los frutos.

Raíz

Típica o columnar, presenta ramificaciones secundarias profundas que pueden alcanzar hasta 60 cm o más (Saray, 1977). En sistema de transplante sufre una modificación transformándose en fibrosa y de poca penetración en el suelo (Cartujano, 1984).

Tallo

El tallo es estriado, herbáceo o ligeramente leñoso en la base; ramas primarias de 0.8 a 1.3 cm de diámetro; en los primeros días de vida se presentan pelos esparcidos en el tallo, hojas y ramas, los cuales se pierden a medida que van creciendo (Saray, 1977).

Hoja

Son compuestas, erectas, alternadas, de forma ovada de 5 a 10 cm de largo por 4 a 6 cm de ancho; base atenuada, ápice agudo, con márgenes irregulares dentados, pero por lo general presentan 6 dientes por cada lado, son hojas pecioladas cuyo peciolo es de 4 a 6.5 cm de largo.

Fruto

Bayas amarilla o verdusca, de tamaño variable, de 1 a 6 cm de diámetro, de sabor ácido o dulce. El cáliz mide de 1.8 a 4.3 cm de largo por 2.5 a 6 cm de ancho, con 10 costillas (nervaduras) que en algunos casos son de color morado, pero en

general son del mismo color del fruto; los peciolos miden de 0.6 a 1.0 cm de largo (Saray, 1977).

Flor

Las flores son bisexuales, perfectas o hermafroditas; éstas son solitarias y salen de la dicotomía de las ramas son pequeñas, pentámeras, con bordes de color amarillo brillante; la garganta produce cinco puntos de color café-negro; las anteras son azules o azul verde; la corola de 1 a 2.69 cm de diámetro; su color es amarillo aunque algunas veces es púrpura y descolorida en el centro; acampanulada o circular; lóbulos plegados; estambres insertados en la base de la corola; el estigma presenta dos hendiduras, casi bilobulado (Saray , 1977).

TAXONOMIA DEL TOMATE DE CASCARA Physalis ixocarpa Brot.

Reino Vegetal
 Subreyno..... Embryophita
 División..... Espermatophyta
 Clase..... Angiospermae
 Subclase..... Dicotiledoneae
 Orden..... Polemoleales
 Familia..... Solanaceae
 Género..... Physalis
 Especie..... P ixocarpa. Brot.
 (Benson, 1957).

Metodo de Siembra

La siembra del tomate se puede realizar de manera directa, en cuyo caso se requiere de 1.5 a 2.0 kilogramos de semilla por ha. . Se sugiere que la distancia entre matas sea de 50 centímetros.

El tomate de cascara se siembra en diversos tipos de suelo. (Dressler, 1953; Hudson, 1986).

Es importante distanciar los surcos a un metro, ya que con distancias menores a pesar de tener mayor densidad de población, no se consigue un incremento significativo en la producción.

El tomate de cáscara también puede establecerse bajo el método de transplante. En este caso se utiliza medio kilogramo de semilla, que si se siembra en un almácigo de 40 metros cuadrados, producirá suficientes plantas para sembrar una ha, al colocar dos plantas por mata cada 50 cm. Las plantas deben transplantarse al terreno definitivo cuando tengan de 8 a diez centímetros de altura, que es cuando presentan de dos a cuatro hojas verdaderas, lo anterior ocurre entre los 15 a 18 días de nacidas.

Otra manera de almacenar y de siembra que se puede utilizar en esta especie, es por medio de charolas de poliestireno. Con la variante de que la planta está lista a los 15 ó 18 días, y se dejan dos plantas por mata.

Plagas y Enfermedades

Dentro de las principales plagas que atacan al tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa*) tenemos a: pulga saltona (*Epitrix cucumeris Harris*), gusanos trozadores (*Feltia spp*), mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum west*) y uno de los más desbastadores que es el gusano del fruto (*Heliothis suflexa Gueneé*).

En cuanto a enfermedades no se presentan enfermedades de gran importancia que logre mermar la producción. Sin embargo , se tiene noticias de algunas enfermedades como lo son la cenicilla vellosa, tizón temprano ocasionado por *Alternaria solani* y “chino” del tomate.

Riego por Goteo

La practica en la aplicación del agua a las áreas de cultivo, se realiza desde la antigüedad. Durante muchos años los agricultores de nuestro país y del mundo entero han hecho un uso irracional de agua para riego aplicando un exceso a los cultivos, con la creencia equivocada de que al aplicar mayor cantidad de agua, mayor seria la producción.

Características del Riego por Goteo

El riego por goteo se define como la aplicación del agua en forma lenta, pero frecuente y en pequeñas cantidades directamente en la zona radicar de las plantas que se proporcionan atraves de emisores. Con el riego por goteo se aumentan considerablemente rendimientos agrícolas en calidad y cantidad, uso óptimo y ahorro de agua, fácil operación y gran ahorro de mano de obra, acelerando la maduración.

Tipos de Cintas

Las cintas de riego por goteo se pueden clasificar de acuerdo al flujo en: Laminar y turbulento.

La diferencia entre las características de diseño de las cintas de flujo laminar y turbulento radica en la entrada a la sección del emisor, la de flujo laminar tiene grandes entradas mientras la de flujo turbulento tiene entradas pequeñas en forma de laberinto y zigzag.

Resultados Obtenidos al Aplicar el Riego por Goteo

El incremento de cosecha bajo riego por goteo ha sido atribuido a la mejor utilización del agua (Manfrinato, 1974), a la disminución de sales en la zona radicular (Branson, et.al 1974), a los bajos niveles de cloruro (Shmueli, y Goldberg, 1971), a la alta concentración de oxígeno en la zona radicular (Gornat y Brent; 1973), resultando en un mayor crecimiento vegetativo (Doss, et al. 1977; Renquist y Brent 1982), el cual repercute en más racimos de flores y un incremento en el número de frutos (Renquist, et al. 1982). Como el riego por goteo no es afectado por el viento, y debido a que el agua cae en la zona de mayor concentración de raíces, la eficiencia de este sistema es mayor que la del riego por aspersión. Se estima que la eficiencia del riego por aspersión es de 70% en promedio. Los vientos fuertes y temperaturas altas bajan la eficiencia. La eficiencia del riego por goteo es de 90 a 95% (Anónimo 1984).

Una de las características de la irrigación irregular es la creación de un perfil salino no uniforme en el fondo y especialmente sobre la superficie del suelo (Goldberg y Shmueli, 1970).

Al ser utilizado el riego por goteo para la producción de lechuga (*Lactuca sativa*) en una región semiárida, junto con la aplicación de acolchados de aserrín, forraje de mijo y cascara de cacahuate en tres diferentes frecuencias de riego (3,7 y 11 días de intervalo). Los acolchados redujeron la temperatura en el día, conservando el contenido de humedad en el suelo. El crecimiento y la producción de la lechuga fue incrementada significativamente por los acolchados de cascara de cacahuate y forraje de mijo. El riego en intervalo de 7 días resulto ser el mas adecuado, la temperatura del suelo desnudo arriba de 25°C disminuyo el crecimiento y producción normal de la lechuga. Los resultados sugieren que la lechuga requiere un contenido de humedad correspondiente al menos de un 60% de agua disponible para una óptima producción y esto puede ser proporcionado en el acolchado con casi la mitad de la cantidad de agua que sin acolchar (Adetunji, 1990).

Ventajas del Riego por Goteo

- ◆ Se aumentan considerablemente los rendimientos agrícolas en calidad y cantidad.
- ◆ Acelera la maduración
- ◆ Uso optimo y ahorro de agua
- ◆ Permite utilizar suelos arenosos
- ◆ Control permanente de la humedad
- ◆ Fácil operación y gran ahorro de mano de obra
- ◆ Reduce la incidencia de malezas
- ◆ En el riego se puede aplicar fertilizantes
- ◆ Uso de agua salina

Desventajas del Riego por Goteo

- ◆ Peligro a salinidad en una mala racionalización de agua
- ◆ Respuesta del cultivo a la distribución de la humedad, no todos los cultivos responden a cierto perfil de humedecimiento
- ◆ Alto costo de inversión inicial y de mantenimiento técnico, comparado con otros sistemas por superficie
- ◆ Sensibilidad al taponamiento de los orificios

Fertilización Foliar

Importancia de la Fertilización Foliar

Un suelo puede contener todos los elementos necesarios para la nutrición, pero éstos pueden estar en una forma no disponible para la absorción radicular; tal es el caso del hierro y el fósforo cuando el suelo es alcalino, en esos casos se realiza una

fertilización de esos elementos a nivel foliar, constituyendo una nutrición o fertilización complementaria (Rodríguez 1982).

Con la fertilización foliar se ha evitado deficiencias de Ca y Mg en hortalizas y que el N,P,K, puede darse pero no parecen ser ventajosos con respecto a la aplicación al suelo; sin embargo, la aspersión foliar es útil si se da al empezar la floración o fructificación (Rojas 1982).

Los problemas nutrimentales se caracterizan por un desequilibrio en el desarrollo y fructificación de las plantas, causadas por las deficiencias o excesos de nutrimentos agregados al suelo o al follaje, los cuales se reflejan directamente en la calidad y producción de los frutos (Fitzpatrick ; 1984).

No es posible tener buenos rendimientos si no se pone a disposición de los árboles y otros vegetales cantidades adecuadas de fertilizantes así como en su momento oportuno (Calderón; 1983),

La fertilización foliar en tomate, tiene el propósito fundamental de corregir rápidamente las deficiencias nutricionales de carácter temporal (Mascareño; 1987).

En relación a lo que afecta la absorción foliar, menciona que: 1) la superficie mojada debe ser lo mayor posible., 2) la tensión superficial del agua es distinta a la tensión superficial de la cutícula., 3) la gota tiende a esferar, disminuyendo el área de contacto; 4) la temperatura, a medida que aumenta (28° C) comienza a producirse un secado superficial, disminuyendo la penetración de la solución., 5) la humedad relativa , al aumentar, se posibilita la mayor permanencia de las gotas de solución en la superficie foliar., 6) la edad de la hoja, las hojas jóvenes tienen mayor capacidad de absorción que las hojas viejas., 7) luz, al existir una óptima fotosíntesis. Habrá una energía disponible para la absorción activa de los nutrientes (Rodríguez; 1982).

Las aplicaciones foliares pueden ser interesantes ya que las deficiencias en microelementos no son necesarias debido, como ya se ha visto, a una falta en el suelo que lo dejan en situaciones de escasa asimilabilidad para las plantas. Esto es por lo que la correlación de la clorosis férrica y se imponen en la mayor parte de los casos para las deficiencias del magnesio. Es preciso en general efectuar varias aplicaciones para corregir una carencia (Lové; 1988).

En un estudio que se realizó en el cultivo del tomate Marglobe en la India durante 1979 a 1980. Del almácigo (33 días después) fue transplantado en un terreno que fue tratado con 30 kg. De N, 50 kg. De P, 50 kg. K. Los micronutrientes fueron aplicados en aspersiones foliares al .075% de Mo (molibdeno y amoníaco), 0.10% Zinc (sulfato de zinc), 0.25% B (ácido bórico), 0.04% Cu (sulfato de cobre) y 2% de urea únicamente en combinaciones. Los efectos producidos en el desarrollo inciden en la calidad del fruto. El mejor crecimiento de las plantas y producción superior (29.8 % fue obtenida por urea, seguido por Mo y B. El Cu reduce la infección de marchitez a 23.63% comparado con 35.46% en el control (Das y singh 1989).

En el desarrollo del cultivo, los elementos nutritivos deben suministrarse en proporciones adecuadas; es decir debe haber un balance nutricional para lograr calidad (forma, color, firmeza, tamaño etc.). Que sea aceptable y altas producciones de fruto por unidad de superficie (Konrad y Kirby 1982).

Ventajas y Limitaciones de la fertilización Foliar y la Fertilización al Suelo

Por medio de la fertilización foliar los nutrientes penetran con rapidez al interior de la planta, por lo que adición foliar de micronutrientes es muy eficaz dado que los problemas carenciales de estos elementos se corrigen en forma inmediata al presentarse los síntomas de deficiencia y realizar las aplicaciones foliares pertinentes (Rodríguez 1982).

La fertilización foliar comparada con la clásica, presenta las siguientes características:

- a).- Una más rápida utilización de los nutrientes por partes de la planta.
- b).- La durabilidad de la fertilización es menor debiéndose aumentar las aplicaciones.
- c).- Las dosis empleadas son menores.
- d).- No se presentan los problemas del suelo.
- e).- Existe una mayor posibilidad de originar excesos de nutrientes.

La fertilización es más barata que la fertilización al suelo, además se puede aplicar en combinación con otros productos químicos (pesticidas) lográndose con esto una reducción de los costos (Anónimo 1995).

El suelo puede presentar algunos problemas para que las raíces absorban los nutrimentos como puede ser la fijación de un elemento nutritivo entonces la fertilización foliar se convierte en segunda opción para el suministro de nutrimento a la planta. (García 1980).

Se considera una ventaja específica de la fertilización foliar, que los nutrientes aplicados al follaje penetran en las hojas con rapidez y pueden ser disponibles para la planta en los momentos más críticos (Aldrich y Leng 1974).

La exitosa fertilización, es necesario una serie de factores sobre el particular. Dosis, ph de la solución, solubilidad y concentraciones de sales (Mascareño 1987).

Cuando se aplica soluciones nutricionales al follaje, los elementos penetran a través de los estomas, cutícula, y ectodermos vía epidermis (Boytón 1954).

El fenómeno de la absorción no sigue las leyes físicas de la ósmosis, si no las fisiológicas de la nutrición vegetal, en cuya virtud, siempre que una solución acuosa de sales minerales se encuentran en contacto con la epidermis de las raíces, tallo, hojas, flores, y frutos, se establece una penetración del liquido de los principios necesarios para la nutrición de las plantas la cual efectúa una selección biológica (García 1980).

La penetración de los fertilizantes a través de las hojas tienen lugar de día y noche, por el haz y por el envés, pero se realiza con mayor intensidad por el haz de los

folíolos, sin que en ella tenga intervención alguna la apertura y cierre estomático (García 1980).

Los nutrientes deben penetrar la cutícula de las hojas o los estomas y luego entrar en las células. Este método proporciona una más rápida utilización de los nutrientes y permite la corrección de las deficiencias observadas en menos tiempo del que sería requerido por los tratamientos del suelo. Sin embargo, la respuesta es a menudo solamente temporal.

Factores que Afectan la Absorción Foliar

La superficie mojada debe ser mayor posible, como la tensión superficial del agua es distinta a la de la cutícula, la gota tiende a una esfera, disminuyendo el área de contacto, de ahí que el agua se le agregan sustancias que disminuyen su propia tensión superficial para aumentar de ésta manera el mojado; la superficie inferior de las hojas absorbe de 3 a 5 veces más que la superficie superior, puesto que es más delgada (Rodríguez; 1982).

El exceso de nutrientes da lugar a desbalances nutricionales y la aplicación incorrecta disminuye el aprovechamiento de fertilizante (Mascareño 1987).

Luminosidad

La luz promueve la absorción foliar al estimular la apertura de los estomas y por permitir la fotosíntesis, lo cual establece un gradiente de presión osmótica continuo entre hojas y raíces permitiendo el traslado de los compuestos aplicados al follaje (Dybin y Currier 1961).

Temperatura

La temperatura óptima de absorción para la mayoría de los nutrientes ocurre entre los 20 y 30°C (Swason y Whitney 1953).

Entre los 20 y 26°C, la cutícula se ablanda y el agua es más fluida aumentando entonces la absorción de la solución nutritiva aplicada (Rodríguez 1982).

Humedad

Cuando hay un porcentaje elevado de humedad relativa, la velocidad de evaporación del agua sobre la superficie de las hojas será muy baja y por lo tanto favorecerá mejor la penetración al interior de la planta. Si la humedad relativa es baja las gotas de agua se evaporan muy rápidamente, quedando solo cristales cuya absorción será muy lenta (Anónimo 1985).

Las condiciones de alta humedad relativa retardan el seguimiento de la película asperjada, con la cual favorece la absorción foliar de los nutrimentos (Dybing y Currier 1961).

Al aumentar la humedad relativa ambiental se posibilitan la mayor permanencia de las gotas de solución de la superficie foliar, aumentando las posibilidades de su absorción (Rodríguez 1982).

Edad y posición de la Hoja

Respecto a la edad de las hojas se presentan diversas tasas y que las hojas que se encuentran en la parte superior de la planta son más eficientes que las hojas inferiores (Boytón 1954).

Reguladores de Crecimiento

Giberelinas

El descubrimiento de las giberelinas se atribuye a kurosawa en 1926, un fitopatologo que estudio las enfermedades del arroz. La enfermedad Bakanae había sido observada durante años en Japón. En las primeras etapas de la enfermedad, las plantas afectadas tenían con frecuencia una altura que superaba en un 50% o mas a la de las plantas sanas adyacentes. Así se dio el nombre Bakanae (“planta loca”) a la enfermedad provocada por un hongo ascomiceto (la forma sexual se denomina Gibberella fujikuroi y la etapa asexual, Fusarium moniliforme), (Weaver, 1976).

El medio en el que el hongo se había desarrollado estimulaba el crecimiento de plantulas de arroz y maíz, aun cuando estas no estuvieran infectadas por el hongo.

La aplicación de giberelinas a los tallos produce un incremento pronunciado de la división celular en el meristemo subapical, y provoca el crecimiento rápido de muchas plantas arrojadas. Los tallos asperjados se vuelven generalmente mucho más largo de lo normal.

El transporte es por el floema en el cual el flujo parece estar activado por las giberelinas, las cuales existe en forma libre y conjugada.

Trabajos realizados con bioreguladores de crecimiento han demostrado que es posible aumentar el amarre de fruto de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) (Strong 1941).

Muchas plantas de día corto o en otras cuya floración no requiere variaciones en la iluminación, la aplicación de giberelinas retrasa por lo común la iniciación floral o la bloquea del todo. Dicho retraso puede deberse al crecimiento rápido de brotes que da por resultado una gran competencia entre crecimiento vegetativo y el desarrollo floral (Weaver 1976).

Un trabajo que se realizo con productos a base de hormonas aplicadas a diferentes dosis en chile mulato no se pudo encontrar una diferencia significativa alguna en cuanto al incremento del área foliar (Moreno 1991).

El efecto del ácido giberelico en el retraso de la floración puede ser debido a la fecha de aplicación. Existen evidencias de que el ácido giberelico puede afectar la iniciación floral así como la diferenciación del primordio floral.

Al hacer una aplicación de giberelinas a la planta produce un incremento pronunciado de la división celular en el meristemo subapical haciendo ha la planta mucho más larga de lo normal ,esto para la mayoría de las plantas (Castro 1982).

Estudiando los efectos que producían ciertos productos a base de hormonas en el tomate (*Lycopersicon esculentum*) en el diámetro de tallo menciona que aveces inhibe o aumenta ligeramente el diámetro del tallo de pendiendo la frecuencia con la que se aplique (Aguirre 1993).

Citoquininas

A consecuencia del descubrimiento, en 1956 de la kenetina o 6 furfurilamina numerosos investigadores han demostrado un interés considerable en el estudio de las sustancias químicas naturales, capaces de estimular la división de la células vegetales. A partir de los cariopsides inmaduros de maíz ha podido aislar una citoquinina, la 6, y –hidroximetilalilaminopurina, o zeatina; además este autor ha demostrado que los cariopsides inmaduros encierran el nucleosido de esta base purica sustituida e igualmente el nucleotido 5 fosfato correspondiente.

Este descubrimiento demuestra que los vegetales superiores sintetizan la citoquininas naturales., susceptibles de modificar el crecimiento y la diferenciación de las células vegetales . los efectos biológicos de la citoquinina son múltiples, estimulan la división de las células, efectos organogenos, activación de ciertas semillas, inhibición del envejecimiento de las hojas, acción sobre las correlaciones de crecimiento en las plantas enteras.

Estimulación de la División Celular y Organogenesis

El descubrimiento de las citoquininas ha permitido el cultivo de ciertos tejidos vegetales o incluso órganos vegetales cuyas células no pueden dividirse en ausencia de estas citoquininas. La acción de las citoquininas debe estar muchas veces asociada a la de las auxinas para provocar una estimulación de la división de las células.

Un material clásico cuyas células necesitan simultáneamente auxinas y kenetina esta constituida por fragmentos de medula sacados de segmento de tallo de tabaco. Finalmente estas sustancias son capaces no solamente de estimular el crecimiento de tejidos vegetales, sino también de inducir los fenómenos de diferenciación y, en particular, la neoformaciones de órganos.

Inhibición del Envejecimiento de las Hojas

La kenetina atrasa considerablemente el envejecimiento de las hojas de *Xanthium* desprendidas de la planta. La kenetina y las citoquininas en general frenan la degradación de los pigmentos clorofílicos e inhiben la proteólisis y la hidrólisis de los ácidos nucleicos, manifestaciones metabólicas esenciales del envejecimiento de las hojas desprendidas.

Acción de las Citoquininas Sobre las Inhibiciones Correlativas

Las citoquininas son poderosos agentes para suprimir inhibiciones correlativas. Aplicando a plantas jóvenes de garbanzo pequeñas cantidades de citoquininas son capaces de cambiar la forma de crecimiento de estas plantas, que matean más debido a la supresión de la inhibición de las yemas axilares, ejercidas por el epicotilo.

Las citoquininas están estrechamente emparentadas a las purinas, precursoras de los ácidos nucleicos y, por otra parte, actúan estimulando la división de las células vegetales, lo que implica una síntesis previa de ácidos nucleicos. Parece lógico, pues, pensar que la acción primaria de las citoquininas reside en una modificación del metabolismo de los ácidos nucleicos conduciendo a la aparición o a la desaparición de ciertas proteínas enzimáticas y por consiguiente a variados efectos secundarios.

Las citoquininas, que son en cierto modo falsas adeninas son susceptibles a alterar ciertas transformaciones enzimáticas llevando sobre la adenina las bases puricas y sus derivados metabólicos y, por esto, de modificar los caracteres de la síntesis de los ácidos nucleicos.

No obstante una segunda posibilidad de modificación de la síntesis de los ácidos nucleicos bajo la acción de las citoquininas, esta modificación afecta de algún modo la calidad de las moléculas sintetizadas en presencia de citoquininas. Cuando se unen los precursores que constituyen una molécula de ácido nucleico, una citoquinina puede ser incorporada en lugar de una molécula de ADN, y dar así nuevas propiedades al ácido nucleico sintetizado.

Se han hallado una citoquinina, la 6-y, dimetilaliladenina a partir del ácido ribonucleico soluble de levadura, resultando confirmado recientemente extendido a muchos autores a los ácidos ribonucleicos solubles de diversos organismos. Estos resultados parecen indicar, pues, la existencia de relaciones estrechas entre citoquininas y ácidos ribonucleicos de transferencia.

Auxinas

Anteriormente se pensaba que el ácido indol-3acético (AIA) era la principal auxina presente en la mayoría de las especies vegetales, sin embargo otras sustancias químicas han sido aisladas de especies vegetales, las cuales también poseen actividad auxínica (Phillips, 1971).

Todo los compuestos que tienen actividad auxínica son orgánicos que poseen hidrógeno y oxígeno en proporciones y disposiciones diferentes y algunos de ellos contienen además, nitrógeno y cloro. Algunos tienen estructuras simples, pero la mayoría son complejos (Weaver, 1976).

Se sabe que estos compuestos son generalmente del grupo indole que se asemejan en la estructura química al AIA, pero se cree que estos compuestos representan fuentes o bien son precursores o intermediarios de la biosíntesis del AIA y están realmente activos en la conversión a AIA (Sembdner et al, 1980).

Entre estos compuestos se encuentra el indol-3-acetonitrilo (IAN) el cual se extrajo de especies hortícolas principalmente de las crucíferas (Henbest y Smith 1953). El indol-3-acetaldehído (IAALD) se presenta en muchos tejidos vegetales (Larsen, 1944). El ácido indolpirúvico (AIPi) se presenta en endospermo de maíz y en el tejido de tubérculos de salix y nicotina.

Tanto el etilindol-3-acetato (IAEt) como el metilindol-3-acetato (IAME) son compuestos biológicamente activos, el IAEt se ha encontrado en granos inmaduros de maíz, semilla de uva, sauces llorones y tubérculos de papa. Sin embargo, es probable que ninguno que de estos dos compuestos sea auxina natural, sino que se trate de artefactos formados durante los procedimientos de aislamiento (Bentley, 1961).

Sin embargo, poco después de demostrarse que el AIA era la auxina más conocida en el reino vegetal se realizó una búsqueda de compuestos sintéticos, de constitución química y acción fisiológica similar al AIA.

Existen cinco grupos principales de auxinas sintéticas que son: los derivados del ácido indol, entre los más conocidos están, el ácido indolpropiónico y el ácido indolbutírico (Zimmerman et al, 1936) .son derivados de ácidos naftalen, representados por el ,ácido naftalenacético (ANA) y el ácido B-naftoxiacético (BNOA) (Irvine, 1938).

Trabajos realizados anteriormente en tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) al haber aplicado ácido giberelico, auxinas sintéticas, citoquininas y complejos hormonales se pudo observar un aumento en la producción en una unidad de superficie. (Castro 1982).

Cosecha

Se dice que el mayor tamaño de fruto de tomate de cascara se obtiene en el primer corte, descendiendo paulatinamente a través de los cortes (Peña L.,A. Y Marquez, 1990).

El numero de cortes varía de 4 a 6, dependiendo del vigor y la “carga” de la planta. El corte inicial debe hacerse cuando haya madurado los tres o cuatro primeros frutos en la mayoría de las plantas, lo cual ocurre generalmente de los 55 a 70 días después de la siembra. los frutos maduros se reconocen porque llenan completamente la “bolsa” que los cubre e incluso la rompe en algunas ocasiones.

Al tomate de cáscara se le da un “careo” al momento del empaque, esta práctica consiste en colocar los frutos de mayor tamaño en los espacios libres entre las tablas de la caja, con el fin de mejorar su presentación al momento de la comercialización.

IV.-MATERIALES Y METODOS

Localización del Area de Estudio

El presente trabajo se realizó en la ciudad de Saltillo Coahuila, en el ciclo primavera verano de 1999 en un lote de 324 mt² propiedad del señor Ignacio Alvarado Calvillo. El cual se encuentra localizado a una altura de 1600 msnm; entre los 25° 24´ de latitud sur y 100° 02´ de longitud este del meridiano de Greenwich.

Características Ambientales del Area de Estudio

Clima

El área de estudio presenta un clima BsK clima muy seco, con un verano cálido, lluvias escasas todo el año y extremoso. La temperatura media anual es de 17.8 °C la precipitación total anual media es de 310.8 mm, la mayor parte de la precipitación ocurre en verano y principios de otoño, siendo Septiembre el más lluvioso, las heladas pueden aparecer desde mediados de septiembre y los meses más fríos son Diciembre y Enero.

Establecimiento del Experimento

Se evaluaron seis tratamientos que se describen en el cuadro 1. Con tres repeticiones por tratamiento.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados en tomate de cascara

No de Tratamientos	NUMERO DE APLICACIONES			
	1) 25 Días después del trasplante	2) Primer Corte	3) Segundo Corte	4) Tercer Corte
1	Testigo	Testigo	Testigo	Testigo
2	AIB (3 ppm) + GA3 (5 ppm)	GA3 (5 ppm)	GA3 (5 ppm) + AIB (3 ppm)	GA3 (5 ppm) + AIB (3 ppm)
3	AIB (3 ppm) + GA3 (5 ppm) + NPK (0.4 – 0.5 – 0.3)	GA3 (5 ppm) + NPK (0.4 – 0.5 – 0.3)	GA3 (5 ppm) + AIB (3 ppm) + P(0.490) + K(0.450)	GA3 (5 ppm) + AIB (3 ppm) + P(0.490) + K(0.450)
4	Master grow (500 gr)	Master grow (500 gr)	Master grow (500 gr)	Master grow (500 gr)
5	Master grow (250 gr)	Master grow (250 gr)	Master grow (250 gr)	Master grow (250 gr)
6	Master grow (1000gr)	Master grow (1000gr)	Master grow (1000gr)	Master grow (1000gr)

- se utilizaron productos comerciales como reguladores de crecimiento y foliares de la empresa Intrakam SA de C.V y Master Grow
Ver apéndice.
- Los foliares se expresan en unidades por hectárea.

Conducción del Experimento

Se inicio con la preparación de 10 charolas de 338 cavidades utilizándose como sustrato peat moss y la semilla fue de la variedad cerro gordo. Se preparo el sustrato y se hizo la siembra en las charolas dándoles un riego pesado para después envolverlas todas juntas en plástico negro para una rápida germinación por espacio de 5 días todo esto se llevo acabo el 11 de febrero de 1999. Los riegos se hacían un día si y otro no. Se noto una pequeña clorosis en las plantas la cual fue corregida con ácido humico (1cc/lit) y sulfato de amonio (1gr/lit). Todo esto llevado acabo en el invernadero de horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Preparación del Terreno

La preparación del terreno se hizo el día 22 de marzo de 1999 el cual consistió en dar dos pasadas de rastra, un surcado de 0.80 m entre surcos para lo cual se ocuparon 18 surcos con una longitud de 18 m de largo, considerándose como parcela útil surcos de 9 m de largo por repetición.

Puesta de Cintilla

Esta se realizo el 26 de marzo de 1999 la cual consistió en poner 324 m de cintilla, calibre 4000 con goteros a 12" y un gasto de 1/lt/hr/gotero a 10 lb/pulg² 18 m en cada surco conectados hacia un tuvo de una pulgada con unos conectores de plástico y dos válvulas.

Transplante

Esta actividad se llevo acabo el día 31 de marzo de 1999 en la cual se trajeron las charolas del invernadero hacia el lote experimental para ser plantadas, las plantas fueron colocadas a 30 cm de distancia entre planta teniendo una altura de 13 cm y un día antes se le dio un riego pesado para que pudieran ser plantadas.

Riegos

El riego fue por goteo el cual se aplicaba al principio 3 hr diarias pero cuando la planta estaba un poco más grande se daba un riego pesado y se dejaba de regar de uno a dos días y después se regaba. El agua era obtenida de un manantial en un arroyo la cual por medio de gravedad era bajada con tubos de polietileno hasta llevarla al cultivo, esto se hizo al principio pero después se utilizo una bomba de 1/2 caballo de fuerza para poder regar con más presión el cultivo establecido.

Fertilización

La fertilización era por medio de fertirriego la cual se hacia dos veces por semana y esta fue de la siguiente manera:

Cuadro 2. Programa de fertirriego

Cada semana hasta floración		Inicio de floración	Cada corte
N (kg./ha)	5	3	3
P (kg./ha)	3	5	3
K (kg./ha)	3	4	5
1 Kg. Mg/ha		1 kg. Mg/ha	1 kg. Mg/ha
2 lt a.h/ha (acido humico)		1 lt a.h/ha	1 lt a.h/ha

Tutoreo

Este se llevo acabo el día 11 de mayo de 1999 con la puesta de estacas de hierro cada 3 metros de separación teniendo una altura de 2 m, estos fueron enterrados con un mazo hasta una profundidad de 40 a 50 cm, después se paso a poner la rafia a una altura de 30 cm de altura, después otra tira a 60 cm y otra ultima de 90 cm, esto era conforme iba creciendo la planta.

Deshierbes

Estos se hacían cada 15 días empezando desde la plantación del cultivo hasta casi finalizar el cultivo.

Control de Plagas y Enfermedades

Las plagas que se empezaron a observar durante el desarrollo del cultivo fueron: pulgon, mosquita blanca, minador de hoja y gusano del fruto los cuales fueron controlados por los siguientes insecticidas: Metamidofos 600 (1.5 l/ha) y thiodan las aplicaciones se hacían aproximadamente cada 10 dias.

La enfermedad de importancia económica que se presentó fue la cenicilla polvorosa (*Oidium spp*) la cual se controló con Bayleton (1/2 gr/lt), se tuvo un problema muy fuerte con (*Pseudomonas solanacearum*) la cual se estuvo controlando con agrimizín y se hicieron algunas aplicaciones de captan (2cc/lt), también se pudo observar una virosis la cual se observó en las últimas etapas del cultivo.

Variables Evaluadas

Para las variables altura de planta, diámetro de tallo y tamaño de hoja solo se tomaron tres lecturas y para número de frutos y peso promedio de fruto se tomaron de acuerdo al número de cortes que fueron 4 en total.

Altura de la Planta

Esta variable se tomó con la ayuda de una cinta métrica la cual se tomaba del cuello de la planta hasta la parte más alta de la misma, tomándose para medir la altura 4 plantas por repetición y esto para todas las variables a evaluar.

Diámetro del Tallo

Se midió con la ayuda de un vernier de la base del tallo expresándose los datos en cm.

Tamaño de la Hoja

Esta fue tomada con una regla que se midió desde el ápice de la hoja hasta donde termina la hoja.

Numero de Frutos

Se contabilizaron el total de frutos cosechados de cada tratamiento y repetición.

Peso Total de Frutos

Se tomaron los pesos de todos los frutos y se pesaron en una bascula electrónica para sacar el peso total de los tratamientos.

Peso Promedio de Frutos

Los frutos que se recolectaban de cada repetición y tratamiento se iban pesando en una bascula electrónica y se les sacaba el peso promedio del fruto pesando el total de frutos entre el numero de frutos.

V.-RESULTADOS Y DISCUSION.

Altura de Planta.

Al analizar los resultados estadísticamente encontramos una diferencia no significativa entre tratamientos (Cuadro 3 y Figura 1). Aunque el tratamiento que presento una mayor altura fue T2 (giberelicos + auxinas) con un incremento del 6.25% con respecto al testigo y la que menor altura presento fue T4 (MASTER GROW al 100%) con decremento del 6.05% respecto al testigo. Es posible que el efecto esperado para todos los tratamientos debido a que algunas plantas fueron atacadas por una enfermedad (*Pseudomona solanocearum*) la cual afecto el crecimiento de la planta y además que los riegos no se hicieron parejos para todo los surcos ya que se regaba por secciones no pudiéndose regar al mismo tiempo y con la misma frecuencia. Aun que como lo menciona (Castro 1982) que al hacer una aplicación de giberelinas a la planta produce un incremento pronunciado de la división celular en el meristemo subapical haciendo ha la planta mucho más larga de lo normal ,esto para la mayoría de las plantas.

Cuadro. 3 Medias de las variables evaluadas en el tomate de cascara.

TRAT.	VARIABLES A EVALUAR					
	ALT 3 \bar{X} E.E	DIAM 3 \bar{X} E.E	T.H 3 \bar{X} E.E	NUM. F \bar{X} E.E	PTF \bar{X} E.E	PPF \bar{X} E.E
1	83.91 (+-13.73) a	1.75 (+-0.24) a	7.28 (+-0.78) a	206 (+-29.32) a	3511.66 (+-0.79) a	17.35 (+- 1.22) a
2	89.16 (+-13.73) a	1.94 (+-0.24) a	7.50 (+-0.78) a	250 (+-32.25) a	4448.33 (+-0.62) a	18.03 (+-2.4) a
3	82.58 (+-13.73) a	1.88 (+-0.24) a	7.66 (+-0.78) a	174 (+-33.78) a	3025 (+-0.62) a	17.61 (+-0.97) a
4	78.83 (+-13.73) a	1.84 (+-0.24) a	7.58 (+-0.78) a	261 (+-46) a	4009 (+-0.62) a	15.12 (+-2.62) a
5	80.00 (+-13.73) a	2.04 (+-0.24) a	7.75 (+-0.78) a	163 (+-57.8) a	2837.66 (+-0.8) a	16.83 (+-1.52) a
6	83.58 (+-13.73) a	1.94 (+-0.24) a	7.58 (+-0.78) a	198 (+-16.66) a	3534 (+-0.87) a	17.72 (+-1.46) a

* Los valores seguidos de la misma letra no son diferentes de acuerdo a una prueba de Fisher al nivel $\alpha = 0.05$.

\bar{X} = Media

E.E = Error Estándar

ALT 3 = Altura de Planta 3 D.T 3 = Diámetro de Tallo 3 T.H 3 = Tamaño de Hoja 3

NUM.F = Numero de Fruto PTF = Peso Total de Fruto PPF = Peso promedio de Fruto

Figura 1: Altura de planta en centímetros a los 60 días después del trasplante.

Diámetro de Tallo.

Al analizar los resultados estadísticamente encontramos una diferencia no significativa entre los tratamientos (Cuadro 3 y Figura 2). Aun que el tratamiento que presento un mayor diámetro de tallo fue T5 (MASTER GROW al 50 %) con un incremento del 16.57% respecto al testigo y el que menor diámetro tubo fue T1 (testigo) Estos datos coinciden con lo que dice (Aguirre 1993) estudiando los efectos que producían ciertos productos a base de hormonas en el tomate (*Lycopersicon esculentum*) para el mismo parámetro menciona que aveces inhibe o aumenta ligeramente el diámetro del tallo de pendiendo la frecuencia al momento de la aplicación.

Figura 2: Diámetro de tallo en centímetros a los 60 días después del trasplante.

Tamaño de Hoja.

Al analizar los resultados estadísticamente encontramos una diferencia no significativa entre los tratamientos (ver cuadro N°3 y figura N°3). Aunque el tratamiento que presentó un mayor tamaño de hoja fue T5 (MASTER GROW al 50 %) con un incremento del 6.45% y el que menor tamaño tubo fue T1 (testigo). Esto coincide con lo que dice (Moreno 1991) donde reporta que trabajando con productos a base de hormonas aplicadas a diferentes dosis en chile mulato no se encontró significancia alguna en cuanto al incremento del área foliar.

Figura 3: Tamaño de hoja en centímetros a los 60 días después del trasplante.

Numero de Frutos.

Al analizar los resultados estadísticamente encontramos una diferencia no significativa (Cuadro 3 y Figura 4). Aun que el tratamiento que presento un mayor numero de frutos fue T4 con un incremento del 26.69% respecto al testigo y el que menor frutos presento fue T5 (MASTER GROW al 50 %) con un decremento del 15.53% respecto al testigo. Como se menciona anteriormente la causa por la cual no pudo haber una diferencia significativa y la variación tan grande que existe entre los tratamientos pudo haber sido por la enfermedad (*Pseudomonas solanacearum*) en el cual se vio una gran aborción de flores y también una clorosis muy marcada en la planta lo cual trajo como consecuencia un numero reducido en cuanto al amarre del fruto. Aun que como lo demuestra (Strong 1941) que mencionan que es posible aumentar el amarre de fruto de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill .) con el tratamiento de biorreguladores.

Figura 4 : Numero de frutos totales.

Peso Total de Frutos.

Al analizar los resultados estadísticamente encontramos una diferencia no significativa (Cuadro 3 y Figura 5). Aun que el tratamiento que presento un mayor peso total de frutos fue T2 (giberelicos + auxinas) con un incremento del 6.26% con respecto al testigo y el que menor peso total de frutos presento fue T5 (MASTER GROW al 50 %) con un decremento del 19.19% respecto al testigo. Como se menciona anteriormente la causa posible de que no se tuvieran los resultados esperados pudieron ver sido la enfermedad (*Pseudomonas solanacearum*) la cual torno clorotica a la planta la cual trajo como consecuencia un proceso de fotosíntesis muy bajo y a la vez no hubo los suficientes azúcares para poder haber sido transportados de las hojas hacia los frutos y también los riegos pudieron haber afectado como ya se menciona anteriormente. Aun que como dicen los autores (Wittner 1951) y (Castro 1982) quienes verificaron un aumento en la producción media de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) al haber aplicado ácido giberelico, auxinas sintéticas, citocininas y complejos hormonales y que su uso puede reflejarse en un aumento de la producción por unidad de superficie del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.).

Figura 5: Peso total de frutos en gramos

Peso Promedio de Frutos.

Al analizar los resultados estadísticamente encontramos una diferencia no significativa (Cuadro 3 y Figura 6). Aun que el tratamiento que presento un mayor peso promedio de frutos fue T2 con un incremento del 3.91% respecto al testigo y el que menor peso promedio de frutos presento fue T4 (MASTER GROW al 100 %) con un decremento del 12.85% respecto al testigo . posiblemente la causa por la que no hubo diferencia significativa entre tratamientos pudieron haber sido las causas ya mencionadas en la variable para peso de fruto.

Figura 6: Peso Promedio de Frutos en gramos

VI. CONCLUSIONES

Según los datos obtenidos en base al objetivo planteado para este trabajo se concluye que:

- La aplicación de reguladores de crecimiento y fertilizantes foliares no afectó el desarrollo ni la calidad en el cultivo de tomate de cascara (*Physalis ixocarpa*).
- Para las variables de altura de planta, diámetro de tallo y tamaño de hoja no tuvieron diferencia estadística, solo diferencia numérica.
- Las variables de rendimiento y calidad tampoco tuvieron una diferencia estadística, solo diferencia numérica.

VI.- LITERATURA CITADA

- Adetunji, I. A. 1990.** Effects of mulches and irrigation with growth and yield of lettuce in semi-arid region. *Biotronics* 19 (0): 93-98.
- Aguirre, L.L. 1993.** Efecto del Biozyme T.F a diferentes dosis y frecuencia de aplicación en la planta de follaje en condiciones de invernadero, Tesis de Licenciatura UAAAN Buenavista Saltillo Coahuila México.
- Aldrich, R.S. y Lemg. e. r. 1974.** Producción Moderada del Maíz. Editorial. Hemisferio Sur Buenos Aires Argentina.
- Alexander, A.;M. Schoroeder. 1987.** Modern trends in foliar fertilization. *J. Plant Nutr.* 10: 1391 – 1399.
- Anónimo. 1978.** Tomate. In: Enciclopedia de México. México, D. F. 12: 156.
- Anónimo. 1984.** Manuales para producción agropecuaria. Riego y drenaje. Arrea: Suelos y Agua . sep-Trillas.
- Anonimo. 1995.** Fertilización, Química Foliar. Folleto informativo S.A.R.H ; México D.F.
- Benson, L. 1957.** Plant classification. D.C. Heath and Co. Boston, 226 p.
- Bentley, J.A. 1961.** Extraction and purification of auxins. En la obra de Ruhland, 1961, 501-512.
- Boyton. D. 1954.** Nutrition by foliar applications *ANN, Rev. Plant, physiology.*
- Branson, R. L., C. D. Gustafson, A. W. Marsh, S. davis, and R. A. Strohman. 1974.** Monitoring soil salinity and leaf nutrients in a young avocado orchard under drip irrigation congr. P. 364-369.

- Calderón. A.E. 1983.** Fruticultura General. Edit. LIMUSA. Segunda edición, México, D.F.
- Cantú Treviño, R.C. 1983.** El cultivo de tomate de cascara (Physalis spp.). Tesis profesional. UANL. Monterrey, Nuevo León. México.
- Cárdenas Ch., I.E. 1981.** Algunas técnicas experimentales con tomate de cáscara (Physalis ixocarpa, Brot.) Tesis de Maestría. Colegio de postgraduados. Chapingo, México.
- Cartujano Escobar, F. 1984.** Desarrollo y fenología del tomate de cáscara variedad rendidora en la región de zacatepec, Morelos, desarrollo de la parte aérea con base en los muestreos destructivos. Tesis profesional. UACH. Chapingo, México.
- Castro, P.R.C, 1982. **Efeitos do Atonik na fructificacao do tomateiro “ Miguel Pereira “ An Esc, sup, Agric “ Luiz de Queiroz “ 39: 605-613.**
- Das, T.K. and Singh, D.N. 1989.** Effect of soil and foliar application of nitrogen on fruiting and yield of tomato. Orisso Journal of Horticulture, Orisso University and Technology, Bhubaneswar, India. Abst.
- Doss, B. D., C. E. Evans, and J.L. Turner. 1977.** Irrigation and applied nitrogen effects on snap beans pickling cucumbers. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102: 654-657.
- Dressler, R. L. 1953.** The pre-columbiancultivated plants of México. Bot. Mus. Leaf. Harvard Univ. 16 (6): 115-172.
- Dybing. C.D. and currier H.B. 1961.** Foliar penetration by chemicals. Plant physiology. 25: 70-80
- Fernández, R. B. 1974.** Sur l'identification d'une espece de Physalis souspotanée au potugal. Bol. Soc. Bot. 44: 343-367.
- Fernández O., V., J. Garza L. 1982.** Apuntes de la cátedra de hortalizas. Universidad Autónoma Chapingo. Inédito Chapingo, México. S/p.

- Fitzpatrick, E.A 1984.** Suelos, su permanencia, clasificación y distribución. Primer Edición en español. Cía Editorial continental, S.A. de C.V. México, D.F.
- García, F.J. 1980.** Fertilización Agrícola 2da edición Editorial AEDOS. España.
- García S., F. 1985.** *Physalis L.* In: j. Rzedowski (eds.). Flora Fanerogámica del valle de México. Vol II. Instituto de Ecología. México, D.F. pp. 324 – 328.
- Goldberg, D. Y M. Shmueli. 1970.** Drip irrigation. A method used under arid and desert conditions of high water and soil salinity. Trans. Amer. Soc. Agric. Engr. 13: 38-41.
- Gornat, B., D. Goldenberg, D. Rimon and J. Ben-Assher. 1973.** The physiological effect of Water quality and method of application on tomato, cucumber, and pepper. J. Amer. Soc. hort. Sci. 98: 202-205.
- Henbest, H.B., E.R.H y Smith, G.F. 1953.** Insolation of a new plant growth hormone, 3-indoleacetonitrile. J. Chem. Soc. 3796-3801.
- Hernández, F. 1942.** Historia de las plantas de Nueva España. Imprenta Universitaria. UNAM. México 3: 699-1104.
- Hofinger, M. Y Bottger, M. 1979.** Identification by GS-MS of 4-chloroindolyl 1-3-acetic acid and its methyl ester in immature *Vicia faba* seeds. Phytochemistry 18: 653-654.
- Hudson, W. D. Jr. 1986.** The relationships of wild and domesticated tomato, *Physalis philadelphica* Lamarck (Solanaceae). Ph. D Diss. Indiana Univ., Bloomington, IN. USA. 149 p.
- Irvine, V.C. 1938.** Studies in growth promoting substances as related to x-radiation and photoperiodism. Univ. Colo. Stud 26: 69-70.
- Kamla, K.P. 1957.** Genética de Auto-incompatibilidad en *Physalis ixocarpa*. Brot. Am. Y Bot. 44; 879-887.

- Konrad, M. And Kirby, A.E. 1982.** Principles of plant nutrition. Editorial International.
- Larsen, P. 1944.** 3-Indolacetaldehyde as a growth hormone in higher plants. Dansk. Bot. Arkiv. 11:11-132.
- Lové, A. 1988.** Los microelementos en la agricultura. Edición Mundi-prensa, Madrid. Impreso en España.
- Manfrinato, H. A. 1974.** Effect of drip irrigation on soil water-plant relationships. Second Intern. Drip Irrigation Congr. P. 446-451.
- Martinez, M. 1959.** Plantas Utiles de la Flora de México. Botas. México. 651 p.
- Mascareño. C.F. 1987.** Problemas nutricionales, en tomate en el valle de Culiacán. INIFAP. Campo experimental valle de Culiacán.
- Menzel, Y.M. 1951.** The cytotaxonomy and genetics of *Physalis*. Proc. Amer. Phil. Soc. 95 (2) : 132-183.
- Mera O., L.M 1987.** Estudio comparativo del proceso de domesticación de la arvense *Physalis chenopodifolia* Lamarck y *Physalis philadelphica* var. *Philadelphica* cultivar "Rendidora". Tesis de M.C Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 116 p.
- Moreno, S,M, 1991.** Respuesta del chile mulato (*Capsicum annum* L.) diferentes dosis de aplicación con parámetros de Biozyme T.F. Tesis de Licenciatura. U.A.A.A.N Buenavista Coahuila México.
- Montes H., S. 1989.** Algunos efectos de la domesticación, sobre la morfología del tomate (*Physalis philadelphica*, Lam.). Tesis de Maestría. CP. Chapingo, Méx. 151 pp.
- Peña L., A y Márquez S., F. 1990.** Mejoramiento genético de tomate de cáscara. Revista Chapingo. Año XV, No. 71-72,pp. 84-88.

- Phillips, I.D.J , 1971.** Introduction to the biochemistry and physiology of plant growth hormones. Mcgraw Hill book Co. New york.
- Rao, K. G. R., V. Sailaja, P. S. Bhavani G., and Y. L. Prasad. 1987.** Genome homologies between *Physalis ixocarpa* Brot. And *p. phyladelphica* Lam. Indian J. Bot. 10 (2): 183-191.
- Renquist, A. R., P. J. Breen, 1982** and summer irrigation regimes on subsequent flowering and fruiting of (*olympus*) strawberry. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107: 373-376.
- Rodriguez, S.F. 1982.** Fertilizaciones, Nutrición Vegetal. La Edición AGT. Editor, S.A. México, D.F.
- Rojas Q, M. 1982.** Fisiología vegetal aplicada. 2da. Edición. Ed Mc Graw Hill. México. Pp. 117.
- Sahagún, B. De. 1956.** Historia General de las cosas de la Nueva España. Porrúa. México, D. F. Tomo 3. 367 p.
- Saray M., C. R. 1977.** Tomate de cáscara, algunos aspectos sobre su fisiología e investigación. XLVIII aniversario de la especialidad de Fitotecnia. UACH. Chapingo, México. 26 p. (mimeo.).
- **1982.** Importancia de la precosecha (calentamiento) en el rendimiento de tomate de cáscara (*Physali ixocarpa* Brot.). tesis de M.C. Colegio de Postgraduados. Chapingo, , México. 101 p.
- **Palacios A. Y E. Villanueva N. 1978.** “Rendidora” nueva variedad de tomate de cáscara. Foll. Div. No. 73 Campo Agrícola Experimental Zacatepec. CIAMEC-INIA-SARH. México. 8 p.
- SARH – 1978. 1982.** Ciclos de cultivo. Diagramas de las principales especies vegetales con las cuales se efectúan investigaciones agrícolas en en México. México.
- Sembdner, G., Gross, D., Lebisch, H.W. Y Schneider, G. 1980.** Hormonal Regulation of Development I Molecular Aspects of Plant Hormones. Edited by J.

MacMillan. Encyclopedia of oplant physiology New Series Volume 9. New York.

Shmueli, M. And D. Goldberg. 1971. Sprinkle, furrow, and trickle irrigation of muskmelon in arid zone. HortScience 6: 557-559.

Strong, M.C. 1941. He effect of various growth promoting chemicals on the production of tomatoe fruits in the green house. Mich. Ag. Expt 5ta. Quaterly Bul. 24: 56-64.

Swanson C.A. and J.B. Whytney. 1953. Studies on the traslocation of foliar applied phosphorusand other radiosotopes in bean plants. Mer. Jour. Bot.

Thompson, H.C. and. W.C. Kelly. 1957. Vegetable Crops. ED. MC. Graw- hill New York. Pag. 372-379.

Waterfall, U.T. 1967. Physalis in México, Central América and the West Indies. Rhodora 69: 82-120, 203-239, 319-329.

Weaver, R.J. 1976. Reguladores de crecimiento de las plantas en la agricultura. Editorial trillos.

Williams E., D. 1985. Tres arvenses solanáceas comestibles y su proceso de domesticación en el estado de Tlaxcala, México. Tesis de M.C colegio de postgraduados. Chapingo, México. 173 p.

Wittwer, S.H. 1951. Growth sustances in fruit setting. University of wisconsin press. 365-377.

V.- APENDICE

PRODUCTOS SINER ORGÁNICO

MEJORADOR DEL SUELO

AGRICULTURA ALIMENTO Y AMBIENTE PARA UNA VIDA SANA

SINERBA LÍQUIDO

Activador nutricional de la hoja y mejorador del suelo a base de ácidos húmicos y fúlvicos nutrimentos y extractos de fermentación

COMPOSICIÓN

		Porcentaje en peso
Ácido húmico (121.75 g/kg)	12.17	
Ácido fúlvico (103.25 g/kg)	10.32	
K	01.20	
N	01.30	
P	01.30	
Acondicionadores orgánicos (fuente de vitaminas, microorganismos y promotores orgánicos del crecimiento)	<u>73.71</u>	
TOTAL	100.00	

INFORMACIÓN GENERAL DE SINERBA LÍQUIDO

Qué es SINERBA LÍQUIDO ?

Es un sinergista activador de la nutrición foliar y de la actividad microbiana del suelo cuya función principal es el aporte exógeno de los promotores del enraizamiento, la inhibición de las reacciones de sales, la liberación de los nutrimentos así como impulsar la nutrición de las plantas a partir del suelo.

Qué hace SINERBA LÍQUIDO ?

Incrementar en el suelo:

- * La formación de coloides y la disponibilidad de los nutrimentos en la rizósfera.
- * Incrementar en el suelo la población de microorganismos benéficos en la rizósfera.
- * La población de microorganismos benéficos en la rizósfera para la nutrición y el consumo de sales.
- * Contrarrestar los efectos del bloqueo de Fe por fósforo, y de otros micronutrimentos por los carbonatos en el suelo.
- * Incrementar el desarrollo de las raíces secundarias así como las adventicias y su exudación.
- * Impulsar la absorción de los nutrimentos por las plantas
- * Mejoramiento indirecto del suelo y las condiciones de nutrición.
- * Mejorar la eficiencia de los fertilizantes del suelo.

Incrementar en la planta:

* Las reacciones enzimáticas para incrementar su respuesta fisiológica.

* Mejorar la eficiencia de otros productos en aplicación foliar (penetración, distribución y actividad biológica)

* Incrementar la eficiencia de los herbicidas para el control de las hierbas.

Porqué **SINERBA LÍQUIDO** induce estos efectos en el suelo y en la planta ?

Porque aporta tanto vía suelo como foliar una mayor cantidad de las sustancias requeridas (Auxinas, vitaminas, ácidos fúlvicos, ácidos húmicos, proteínas, y K) para generar elasticidad en los primordios de hojas y raíces con el fin de inducir un crecimiento y desarrollo con mayor equilibrio así como la absorción del agua por las raíces lo cual es el principal factor de desarrollo de la planta en esta etapa ; también aporta microorganismos para reducir la cantidad de sales.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE SINERBA LÍQUIDO

SINERBA LÍQUIDO, es un líquido concentrado 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 7 días después de disolverlo en agua.

Cuando se expone **SINERBA LÍQUIDO** directamente a los rayos solares puede sufrir degradaciones que afecten el buen funcionamiento de los microorganismos por lo que es necesario evitar su exposición conservándolo en el envase original. Para la APLICACIÓN FOLIAR O EN EL RIEGO, se recomienda disolver lo en agua con **pH mayor de 6**.

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.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE FRUTSINER

FRUTSINER, es 100% soluble en agua bajo condiciones de temperatura ambiente generando un pH que varía entre neutro y alcalino; se recomienda aplicar el producto en un plazo no mayor de 24 horas después de disolverlo en agua. Cuando se expone **FRUTSINER** directamente a los rayos solares puede sufrir degradaciones.

Para la APLICACIÓN se recomienda utilizar agua con **pH mayor de 6.5** y realizar la aspersion en la mañana o la tarde cuando hay bajo nivel de radiación solar.

**REGULADORES DE CRECIMIENTO ACTIVADOS PARA EL
ENRAIZAMIENTO DESARROLLO INICIAL DE LAS PLANTAS**

RAÍZ SINER

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.

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 nutrientes 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

SINER-K 450

Potasio foliar activado con vitaminas y ácidos húmicos y fúlvicos

COMPOSICIÓN

	Porcentaje en peso
Potasio de asimilación inmediata	45.00
Ácido húmico (7200 ppm)	0.72
Ácido fúlvico (6200 ppm)	0.62
Ácido pantoténico (1000 ppm)	0.10
Nitrógeno	12.79
Acondicionadores	<u>40.77</u>
TOTAL	100.00

**INFORMACIÓN GENERAL DE
SINER-K 450****Qué es SINER-K 450 ?**

SINER-K 450, es un fertilizante foliar soluble a base de potasio activado con ácido pantoténico y ácidos húmicos y fúlvicos.

Qué hace SINER-K 450 ?

Compensar los déficits mínimos de K en la planta en forma eficiente e inmediata a través de la hoja con el objeto de:

- * Evitar los efectos críticos del déficit del K a nivel fisiológico y metabólico en la planta así como estimular la floración en los árboles tropicales.
- * Incrementar la tasa de acumulación de los fotosintatos en los tejidos de reserva (frutos, tubérculos, bulbos, granos y flores).

Porqué SINER-K 450 induce estos 2 efectos en las plantas ?

Porque aporta a la planta una mayor cantidad de potasio activado con los ácidos pantoténico, fúlvico y húmico.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE SINER-K 450

SINER-K 450, es una reacción de K con tiamina, ácido pantoténico y ácidos fúlvico y húmico para obtener 450 g de K 100% activado y soluble en agua bajo condiciones de temperatura ambiente. Después de disolverlo en agua el pH de la solución varía de neutro a alcalino y se recomienda aplicar el producto en un plazo no mayor de una semana vez disuelto.

Cuando se expone **SINER-K 450** directamente a los rayos solares la degradación que sufre por los mismos es realmente poca por lo cual no hay medidas específicas. Para la APLICACIÓN se recomienda utilizar agua con **pH mayor de 6.5** y realizarla en las tardes cuando hay bajo nivel de radiación solar.

Fósforo foliar activado con vitaminas y ácidos húmicos y fúlvicos

COMPOSICIÓN

Porcentaje en peso	
Fósforo de asimilación inmediata	49.20
Ácido húmico (7200 ppm)	0.72
Ácido fúlvico (6200 ppm)	0.62
Ácido pantoténico (1000 ppm)	0.10
Nitrógeno	11.81
Acondicionadores	<u>37.55</u>
TOTAL	100.0

INFORMACIÓN GENERAL DE SINERFOS 490

Qué es SINERFOS 490 ?

SINERFOS 490 es un fertilizante foliar a base de P muy soluble y activado con el ácido pantoténico y los ácidos húmicos y fúlvicos.

Qué hace SINERFOS 490 ?

Compensar los déficits mínimos de P en la planta en forma eficiente e inmediata a través de la hoja con el objeto de:

- * Evitar los efectos críticos del déficit del P a nivel fisiológico y metabólico en la planta.
- * Incrementar la tasa de acumulación de las reservas energéticas (ATP, ADP, AMP) en los tejidos, lo que favorece el prendimiento y desarrollo de flores, frutos, bulbos y tubérculos.

Porqué SINERFOS 490 induce estos 2 efectos en las plantas ?

Porque aporta a la planta una mayor cantidad de fósforo activado con ácidos fúlvico y húmico.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE SINERFOS 490

SINERFOS 490 es una reacción de P con ácido pantoténico, ácidos fúlvico y húmico para obtener 490 g de P 100% activado y soluble en agua bajo condiciones de temperatura ambiente. Después de disolverlo en agua el pH de la solución varía de neutro a alcalino y se recomienda aplicar el producto en un plazo no mayor de una semana después.

Cuando se expone **SINERFOS 490** directamente a los rayos solares la degradación que sufre por los mismos es realmente poca por lo cual no hay medidas específicas.

Para la APLICACIÓN se recomienda utilizar agua con **pH mayor de 6.5** y realizarla en las tardes cuando hay bajo nivel de radiación solar.

MECANISMO DE ACCIÓN DE SINERFOS 490

Cómo **SINERFOS 490** permite:

* Evitar los efectos críticos del déficit del K a nivel fisiológico y metabólico en la planta ?

* Incrementar la tasa de acumulación de las reservas energéticas (ATP, ADP, AMP) en los tejidos lo que favorece el prendimiento y desarrollo de flores, frutos, bulbos y tubérculos ?

RESPUESTA: La reacción del P con el ácido pantoténico y los ácidos fúlvico y húmico permite obtener un fósforo activado y de esta manera, las funciones fisiológicas y metabólicas de este nuevo fósforo se duplica en comparación con cualquier otra fuente de fósforo, esto confiere a **SINERFOS 490** una alta estabilidad y eficacia en APLICACIÓN foliar.

Este nuevo fósforo (fósforo activado) impulsa el desarrollo de los cultivos durante su fase de crecimiento, floración, formación y desarrollo de los frutos ya que tiene una mayor capacidad para producir las reservas energéticas (ATP, ADP, AMP) en poco tiempo. Esta característica se debe a la interacción entre los ácidos húmicos y fúlvicos y el fósforo que permite secuestrarlo con eficacia lo cual aumenta su afinidad con los aminoácidos para formar los ATP, ADP y AMP necesarios para un mayor prendimiento y desarrollo de flores, frutos, bulbos y tubérculos.

Esta misma interacción aumenta la relación entre el fósforo y las enzimas transportadoras del plasmalema por la acción del fúlvico; de esta manera, el nuevo fósforo así como los energéticos que se forman a partir de él (ATP, ADP, AMP) se distribuyen rápida y uniformemente dentro de la planta.

La interacción del ácido pantoténico con el fósforo eleva su nivel de actividad en la planta lo cual permite compensar en forma rápida los efectos críticos del déficit del fósforo a nivel fisiológico y metabólico en la planta.

Fertilizante foliar N-P-K activado con vitaminas, ácidos húmicos y fúlvicos

COMPOSICIÓN

Porcentaje en peso	
Nitrógeno de asimilación inmediata	20.32
Fósforo de asimilación inmediata	25.22
Potasio de asimilación inmediata	15.00
Ácido húmico (7200 ppm)	0.72
Ácido fúlvico (6200 ppm)	0.62
Ácido pantoténico (1000 ppm)	0.10
Acondicionadores orgánicos	<u>38.02</u>
TOTAL	100.00

INFORMACIÓN GENERAL DE SINERBA N-P-K

Qué es **SINERBA N-P-K** ?

SINERBA N-P-K, es un fertilizante foliar soluble que contiene N-P-K balanceados y activados con el ácido pantoténico, vitaminas, ácidos húmicos y fúlvicos.

Qué hace **SINERBA N-P-K** ?

Compensar los déficits mínimos de N-P-K en la planta en forma eficiente e inmediata a través de la hoja con el objeto de:

- * Evitar los efectos críticos del déficit del N-P-K a nivel fisiológico y metabólico en la planta
- * Incrementar la tasa de acumulación de las reservas energéticas (ATP, ADP, AMP) en los tejidos.
- * Aumentar la formación de los compuestos nitrogenados en la planta.
- * Incrementar la tasa de acumulación de los fotosintatos en los tejidos de reserva (frutos, tubérculos, bulbos, granos y flores).

Porqué **SINERBA N-P-K** induce estos 4 efectos en las plantas ?

Porque aporta a la planta una cantidad de N-P-K activado con ácidos pantoténico, fúlvico y húmico.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE SINERBA N-P-K

SINERBA N-P-K, es una reacción de N, P y K con ácido pantoténico, ácido fúlvico y ácido húmico para obtener 203.2 g de N, 252.2 g de P y 150 g de K 100 % activados y 100% soluble en agua bajo condiciones de temperatura ambiente. Después de disolverlo en agua el pH de la solución varía de neutro a alcalino y se recomienda aplicar el producto en un plazo no mayor de una semana después.

Cuando se expone **SINERBA N-P-K** directamente a los rayos solares la degradación que sufre por los mismos es realmente poca por lo cual no hay medidas específicas. Para la APLICACIÓN se recomienda utilizar agua con **pH mayor de 6.5** y realizarla en las tardes cuando hay bajo nivel de radiación solar

MECANISMO DE ACCIÓN DE SINERBA N-P-K

Cómo **SINERBA N-P-K** permite:

- * Evitar los efectos críticos del déficit del P a nivel fisiológico y metabólico en la planta ?
- * Incrementar la tasa de acumulación de las reservas energéticas (ATP, ADP, AMP) en los tejidos ?
- * Aumentar la formación de los compuestos nitrogenados en la planta ?
- * Incrementar la tasa de acumulación de los fotosintatos en los tejidos de reserva (frutos, tubérculos, bulbos, granos y flores) ?

RESPUESTA: La reacción del N-P-K con el ácido pantoténico y los ácidos fúlvico y húmico permite obtener un balance de N-P-K activado y de esta manera, las funciones fisiológicas y metabólicas de cada uno de estos nuevos elementos se duplica en cuanto a interacción en comparación con cualquiera de ellos en forma aislada. El efecto de esta interacción sobre la fisiología y el metabolismo es requerido cuando el cultivo necesita un balance de N-P-K durante las etapas de desarrollo inicial, inicio de la floración y de la fructificación. Esto confiere a **SINERBA N-P-K** una alta estabilidad y eficacia en APLICACIÓN foliar durante las fases antes mencionadas.

La interacción entre los húmicos y fúlvicos con el N-P-K permite secuestrarlos con alta eficacia lo cual aumenta su afinidad con los transportadores del plasmalema por la acción del fúlvico y el nuevo N-P-K se distribuye rápida y uniformemente en la planta.

La interacción del ácido pantoténico con el N-P-K eleva su nivel de actividad en la planta lo cual permite compensar en forma rápida los efectos críticos del déficit del N-P-K a nivel fisiológico y metabólico en la planta.

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 dispersar la gota del agua.
- * Incrementa la tasa de humectación de los polvos (Manzate) para asegura 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.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE SINERCID

SINERCID, es 100% soluble en agua bajo condiciones de temperatura ambiente, generando una reducción en el pH que varía de 1 a 2 puntos por cada cc de **SINERCID** por litro, de acuerdo con el tipo de agua y sus componentes.

Cuando se expone **SINERCID** directamente a los rayos solares no sufre degradaciones por la acción de los mismos. La mayor degradación ocurre a temperatura superior a 55 grados centígrados. Para su uso se recomienda aplicar primero el **SINERCID** al agua hasta alcanzar el pH deseado antes de agregar el o los productos.

MECANISMO DE ACCIÓN DE SINERCID

RESPUESTAS: La característica del pH que hace que el uso eficiente de los agroquímicos sea eficiente, es la relación de iones de hidrógeno en solución. A mayor concentración la solución tiene un pH bajo (ácido) y viceversa.

La gran mayoría de los compuestos químicos, incluyendo a los agroquímicos, sufren reacciones en solución en la medida que la concentración de iones de hidrógeno es menor (pH alcalino). Estas reacciones son de hidrólisis cuando la molécula del ingrediente activo se disocia por la poca cantidad de protones hidrógeno, y perdiendo el producto todas las características que le permiten alcanzar los fines para los cuales se le aplica (fungicida, bactericida, herbicida, insecticida y foliares.)

También puede haber otro tipo de reacción que inmoviliza al ingrediente activo o bien lo parte en subproductos que se precipitan y pierden la uniformidad en la distribución así como su efectividad.

En general, en la medida que los protones de hidrógeno disminuyen en la solución (pH alcalino), o bien cuando se incrementa la conductividad eléctrica del agua, todos los agroquímicos excepto los quelatos a base de EDDHA (etilen diamina dihidróxi fenil ácido acético) , EDDHMA (etilen diamina dihidróxi fenil metil ácido acético) y DTPA (dietelen triamina ácido penta acético), sufren modificaciones químicas que van desde la reducción del período de la actividad biológica (persistencia) hasta la nulificación de los efectos.

En los fungicidas, insecticidas, bactericidas, fitoreguladores y herbicidas, cuando este efecto del pH se agudiza, el agroquímico pierde efectividad, hecho que normalmente se pretende remediar incrementando el número de aplicaciones sucesivas, sin lograr el grado de control requerido; de este modo se incrementan los costos por ha de los productos, en forma exagerada.

Al aplicar el **SINERCID** en el agua destinada a disolver los agroquímicos se obtienen grandes beneficios porque: * Hay liberación de protones de hidrógeno sin que se genere una partición del agua como lo hacen los ácidos fuertes disparando la conductividad eléctrica; **el pH se reduce hasta el nivel deseado, sin alteración**

* Las características químicas del agua que favorecen las reacciones de hidrólisis o de precipitación se inhiben y el agroquímico adquiere una alta estabilidad.

* Se neutralizan las cargas hidrofílicas del agua y pierde las características que lo hace reaccionar con los jabones, por lo que no hay formación de espumas.

* Al perder las cargas hidrofílicas e incrementar los protones de hidrógeno, se rompe la tensión superficial del agua y esta se extiende y penetra rápidamente. Lo mismo hace que se aumente su eficiencia de humectación y de mezcla con el aceite.

* La fracción glicol de SINERCID, después de la neutralización de las cargas hidrofílicas, genera algunos cambios en el peso del agua lo que aumenta la adherencia en la superficie de la hoja.

DOSIS Y FORMAS DE APLICACIÓN DE SINERCID

1. Agua con un pH de 7.0 a 7.5 para bajar el pH a 6 sin alterar la conductividad eléctrica

- APLICAR: 0.5 a 1.0 cc POR LITRO DE AGUA.

2. Agua con un pH de 7.5 a 8.5 para bajar el pH a 5.0 y 6.5 sin alterar la conductividad eléctrica

- APLICAR: 1.5 a 2.0 cc POR LITRO DE AGUA.

3. Agua con un pH de 8.5 a 9.0 para bajar el pH a 7 sin alterar la conductividad eléctrica

- APLICAR: 1.5 a 2.0 cc POR LITRO DE AGUA.

4. Agua con alto nivel de sal de Na y de Cl para bajar el pH a 6 y 7 sin alterar la conductividad eléctrica

- APLICAR: 1.0 a 1.5 cc POR LITRO DE AGUA.

5. En la mezcla de promotores de crecimiento con agua para incrementar la adherencia durante el tratamiento de semillas

- APLICAR: 0.5 a 1.0 cc POR LITRO DE AGUA.

6. Agua con alto nivel de sal de carbonato para bajar el pH a 6 y 7 sin alterar la conductividad eléctrica

- APLICAR: 2.0 a 2.5 cc POR LITRO DE AGUA.

7. En las mezclas de más de 2 agroquímicos que generan reacciones en solución para incrementar el nivel de pH. Esta aplicación va a reducir el pH, incrementar la adherencia, la dispersión, la humectación y la penetración sin alterar la conductividad eléctrica. Al mismo tiempo se impide la formación de espumas durante la mezcla y fumigación

- APLICAR: 0.5 a 1.0 cc POR LITRO DE AGUA.

