

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA**

**ANTONIO NARRO**

**DIVISION DE AGRONOMIA**



**Los Fertilizantes Foliare sobre el Rendimiento y Calidad de Calabacita (*Cucurbita pepo* L.) en Condiciones de Fertirriego y Acolchado**

**Por:**

**Leovigildo Martínez Hernández**

***T E S I S***

**Presentada como Requisito Parcial para obtener el Título de:**

**Ingeniero Agrónomo en Horticultura**

**Buenvista, Saltillo, Coahuila, México; Noviembre, 2000.**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA**

**ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**

**Los Fertilizantes Foliare sobre el Rendimiento y Calidad de Calabacita  
(*Cucurbita pepo* L.) en Condiciones de Fertirriego y Acolchado.**

***TESIS***

**Presentada por:**

**LEOVIGILDO MARTINEZ HERNANDEZ.**

**Que somete a consideración del H. Jurado Examinador  
como requisito parcial para obtener el Título de:**

**Ingeniero Agrónomo en Horticultura**

---

**M. C. Alberto Sandoval Rangel**

Presidente

---

**Dr. Adalberto Benavides Mendoza**

Sinodal

**Dr. Valentín Robledo Torres**

Sinodal

---

**M.C. Reynaldo Alonso Velasco**

Coordinador de la División de Agronomía

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Noviembre 2000.**

### **AGRADECIMIENTOS**

A DIOS:

Por darme los medios necesarios para continuar superándome en esta vida.

A MIS ASESORES:

Dr. Adalberto Benavides Mendoza y Dr. Valentín Robledo Torres, les agradezco mucho por ser mis asesores y, muy especial al M.C. Alberto Sandoval Rangel por el gran apoyo y por la confianza que me brindo para llevar a cabo esta investigación.

A todas aquellas personas que de manera incondicional siempre me  
brindaron su apoyo durante toda mi carrera profesional.

## **DEDICATORIA**

A MIS PADRES;

Sra. Alberta Hernández Alvarado

Sr. Jorge Martínez Hernández

Dedico este trabajo de todo corazón a ellos y agradezco por todo su infinito amor y por los principios morales que me han enseñado para ser un hombre de bien. Gracias Mamá, Papá; los quiero mucho.

A MIS HERMANOS :

Rufino, Rey, Pastor y Jaime; a ellos con cariño y, agradezco mucho por su apoyo moral y económica.

A MIS ABUELITAS:

Ma. Mercedes y Porfiria que siempre me brindaron su apoyo y por los ánimos que siempre me daban. Este trabajo va dedicada para ustedes con cariño.

A MI ALMA MATER:

Con mucho cariño, por haberme recibido y otorgado las facilidades para mi superación profesional.

**INDICE**

Página

**INDICE DE CUADROS -----**

**-----viii**

**INDICE DE FIGURAS-----**

**-----viii**

**INTRODUCCION-----1**

Objetivos-----	2
Objetivos Específicos -----	3
REVISION DE LITERATURA-----	4
Origen-----	4
Características Botánicas-----	4
Clasificación taxonómica-----	5
Requerimientos climáticos y edáficos-----	5
<b>Clima-----</b>	<b>5</b>
-----	
Suelo-----	6
Siembra-----	6
Cosecha-----	6
Generalidades de acolchado plástico-----	7
Trabajos realizados con acolchado plástico-----	9
Los plásticos y el riego localizado-----	10
Riego por goteo-----	11
Ventajas-----	12
Desventajas-----	12
Fertirriego-----	13
Ventajas-----	14
Inconvenientes-----	14
Fertilización foliar-----	16
Consideraciones generales-----	16
Trabajos realizados con fertilización foliar-----	19

Reguladores de crecimiento-----	-----
-----	-----22
Generalidades-----	-----22
Acción de las giberelinas-----	-----23
Cuidados generales en el uso de los fitorreguladores-----	-----24
Trabajos realizados con reguladores de crecimiento-----	-----25
MATERIALES Y METODOS-----	-----27
Localización del sitio experimental -----	-----27
Descripción de la localidad experimental -----	-----27
Clima-----	-----27
Suelo-----	-----28
Material vegetal-----	-----28
Descripción del material vegetal-----	-----28
Zuchinni grey-----	-----28
Híbrido Lolita-----	-----28
Establecimiento del experimento-----	-----29
Labores realizadas en presiembra-----	-----29
Siembra-----	-----29
Riego y/o fertirriego-----	-----29
Aplicación del producto-----	-----29
Control de plagas y enfermedades-----	-----30
Deshierbes-----	-----31
Cosecha-----	-----31
Variables evaluadas-----	-----31
Diseño estadístico -----	-----33

RESULTADOS Y DISCUSION-----	34
<b>Días a aparición de hojas verdaderas-----</b>	<b>34</b>
Numero de hojas verdaderas-----	35
Numero de frutos-----	36
Diámetro de fruto-----	38
Longitud de fruto -----	39
Peso promedio de fruto-----	41
Rendimiento-----	43
Precocidad-----	44
CONCLUSIONES-----	46
LITERATURA CITADA-----	47
APENDICE-----	50

## INDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Página.
<b>1. Recomendación con el fin de reforzar las reservas y las etapas críticas en el desarrollo del cultivo. ( Wattsagro, 2000).</b> -----	<b>18</b>
<b>2. Tratamientos evaluados en el presente trabajo.</b> -----	<b>33</b>
<b>3. Días aparición de hojas verdaderas en el cultivo de calabacita.</b> -----	<b>34</b>
4. Numero de Hojas Verdaderas de calabacita a 80 días después de siembra.-----	35
5. Numero de Frutos de calabacita para los tratamientos evaluados.----	37
6. Diámetro de Fruto (cm) de calabacita para los tratamientos evaluados.-----	38
7. Longitud de Fruto (cm) de calabacita para los tratamientos evaluados.-----	40
8. Peso promedio de fruto (gr) de calabacita para los tratamientos evaluados.---	41
9. Rendimiento en kilogramos (kg/28.8 m <sup>2</sup> ) de calabacita para los tratamientos evaluados.-----	43
10. Precocidad de calabacita para los tratamientos foliares evaluados.-----	45

## INDICE DE FIGURAS

### Figura No. Página

1. Modo de acción de un fertilizante foliar.-----18
2. **Respuesta de tratamientos los foliares en la variable Número de hojas verdaderas e incremento en porcentaje con respecto al testigo en dos cultivares de calabacita.-----36**
3. **Número de frutos de dos cultivares de calabacita con dos tratamientos foliares e incremento en porcentaje respecto al testigo.-----37**
4. **Diámetro de fruto de dos cultivares de calabacita con los tratamientos foliares e incremento en porcentaje respecto al testigo---39**
5. Longitud de fruto de dos cultivares de calabacita con dos tratamientos foliares e incremento en por ciento respecto al testigo.-----40
6. **Peso promedio de fruto de calabacita en gramos en la aplicación de fertilizantes foliares e incremento en por ciento respecto al testigo.-----42**
7. Rendimiento de dos cultivares de calabacita con tres tratamientos foliares e incremento en porcentaje respecto al testigo. -----44

## INTRODUCCION

La calabacita, es una de las hortalizas más importantes en México por la superficie sembrada y por su alta redituabilidad, fácil manejo y gran demanda de mano de obra (faxsa, 2000).

En la actualidad, la calabaza se ha convertido en un producto de exportación, permitiendo con ello generar divisas. Los principales países importadores de calabacita vistos en orden de importancia, son: EU, Japón, Francia, Alemania y Canadá. Por el lado de los oferentes, más del 85% de las exportaciones se centran en sólo tres países, México, España y Nueva Zelanda. México se ubica actualmente, de acuerdo a la FAO, como el primer país exportador de calabaza, con cerca del 40% de las exportaciones mundiales. La calabacita comprendió una producción de casi el 60% durante el ciclo otoño invierno y con un 95% de superficie de riego, ha mostrado una tendencia no sólo ascendente, si no también sólida, al pasar de 175,125 ton. en 1990 a 391,326 ton. en 1997; es decir, en un lapso de 7 años la producción se duplico( Aserca, 1999).

Como se observa, la importancia de producción de calabacita se ha incrementado de manera considerable, cada vez existen mayores superficies sembradas de esta hortaliza, donde también se han notado cambios en formas de producir, que fue a partir de la domesticación donde se empezó a cultivar en pequeños huertos familiares con un manejo muy rústico y, por lo tanto, con

bajos rendimientos. A consecuencia de la importancia y la gran demanda de esta hortaliza se han originado nuevas técnicas como el fertirriego,

acolchado, y otros para satisfacer el mercado que, cada vez exige mayor calidad de producto.

El productor lo que busca es incrementar la producción de su cultivo que genere mayores ganancias con una mínima inversión. Esto motiva a la generación de alternativas tecnológicas, que buscan incrementar los rendimientos y la calidad de los cultivos. Una de las alternativas modernas es la generación de fertilizantes foliares que, para la aplicación de esta tecnología se hace necesario hacer pruebas previas para posteriormente introducirlos al mercado; esto se puede lograr mediante la vinculación de las empresas formuladoras y las instituciones de educación superior.

Se han hecho estudios de fertilización foliar en diversos cultivos donde se han notado mejoras sumamente importantes. Diversos autores como Nader, Zalazar, Honorato, Díaz y Laing entre otros han evaluado distintas variables agronómicas y han encontrado respuestas significativas en tamaño de fruta, rendimiento, homogeneidad de cosecha, incidencia de enfermedades y otros.

Por lo antes expuesto, se planteo la posibilidad de llevar a cabo investigaciones acerca de dos productos comerciales de fertilización foliar (Maxiplant Siner de la empresa Intrakam S.A de C.V. y Master grow de la empresa Super Grow S.A de C.V.) en el cultivo de calabacita, establecida bajo acolchado y fertirriego para determinar los efectos más sobresalientes en el cultivo y las perspectivas para su uso y comercialización.

## **Objetivo**

Evaluar la aplicación del fertilizante foliar Master grow y Maxiplant Siner sobre el rendimiento y la calidad de calabacita Zuchinni en condiciones de fertirriego y acolchado.

### **Objetivos específicos**

1. Observar el efecto de Master grow y Maxiplant siner en el rendimiento y calidad de calabacita en una variedad de polinización libre y un híbrido.
2. Comparar la aplicación de Master grow versus Maxiplant Siner.

## REVISION DE LITERATURA

### Origen

Durante largo tiempo, el origen de la calabaza y calabacita fue un tema controvertido, hasta que restos arqueobotánicos mostraron la evidencia abrumadora de que todas las variedades del género cucurbita (al que pertenece la calabaza, la calabacita, el calabacín, etc). fueron originarias de América (Aserca,1999 ).

Castaños (1993) y López (1994) mencionan que, la calabacita es originaria de Centro América. Mientras que Valadez, (1997) considera que es originaria de México y América Central donde fue distribuida a América del Norte y del sur. Sus orígenes se remontan al año de 7000 A. de C.

### Características Botánicas

**La calabacita (Cucurbita pepo L.) es una planta herbácea, anual, monoica y erecta. Los tallos son erectos; son angulares (cinco bordes o filos), cubiertos de vellos. Las hojas se sostienen por medio de pecíolos (tallos de las hojas) largos y huecos. Las flores masculinas siempre aparecen primero; tienen un pedúnculo ("tallo") muy largo y delgado, a**

diferencia de las femeninas, que lo tienen corto. Los pétalos de ambas flores son de color amarillo anaranjado. El fruto se consume todavía inmaduro, y por lo general es de color verde claro, aunque existen cultivares para consumo fresco de color verde oscuro que alcanzan una longitud de 12-15 cm. Las semillas son generalmente de color blanco, crema o ligeramente café (faxsa, 2000).

## Clasificación Taxonómica

**De acuerdo con Pérez (1997), la clasificación taxonómica queda de la siguiente manera:**

**Reino.....Vegetal.**  
**Clase.....Angiospermae**  
**Subclase.....Dicotiledonea**  
**Orden.....Cucurbitales**  
**Familia.....Cucurbitaceae**  
**Tribu.....Cucurbitineae**  
**Genero.....Cucurbita**  
**Especie.....pepo**

Requerimientos Climáticos y Edáficos.

### Clima.

**Es una hortaliza de clima cálido por lo cual no tolera heladas; es insensible al fotoperíodo. La temperatura para la germinación de las semillas debe ser mayor de 15°C, siendo el rango óptimo de 22°C a 25°C; la temperatura para su desarrollo tiene un rango de 18° a 35°C (Valadez, 1997).**

**Necesita una humedad relativa alta comprendida entre 65 y 80%. Es una planta que necesita alta luminosidad (Serrano, 1979).**

### Suelos.

**Es poco exigente en suelo; admite toda clase de terreno, desarrollándose bien en todos ellos siempre que disponga de humedad y se apliquen abonos con frecuencia. Es muy exigente en materia orgánica, y responde extraordinariamente en los suelos que están bien provistos de ellos. El pH óptimo oscila entre 5.5 y 6; en los terrenos neutros y alcalinos puede manifestarse carencias minerales. Si los suelos están enarenados se comporta perfectamente en los alcalinos. Es un cultivo exigente en humedad del suelo, sin que esta sea encharcadiza (Serrano, 1979). En lo que se refiere a la salinidad, se reporta como medianamente tolerante, alcanzando valores de 3,840 a 2,560 ppm. (Richards y Maas citado por Valadez, 1997).**

### **Siembra.**

**Faxsa (2000) reporta que, se utiliza solo siembra directa. En la actualidad se utiliza también el trasplante con mucha efectividad en prendimiento en campo, siempre y cuando se utilicen charolas de plástico o poliestireno de 72 a 128 cavidades debido a su amplio sistema de raíces.**

Se trasplanta cuando las plántulas tienen de dos a tres hojas verdaderas. En calabacita se obtienen poblaciones de 10,000 a 14,000 plantas por hectárea.

Densidad de siembra: 4 a 6 Kg/ha Distancia entre surcos: 92 a 100 cm  
Distancia entre plantas: 45 a 100 cm a hilera sencilla

### **Cosecha.**

**Para el corte se considera el número de días que se aproxima a la cosecha o al primer corte, que va de 45 a 55 días, llegando a realizarse hasta 20 cortes. Otro aspecto que se toma como referencia es el tamaño del fruto, que puede variar de 12 a 15 cm. Otro indicador podría ser cuando la flor este deshidratada o muestre un color café (faxsa, 2000).**

**Cosechar las frutas cuando muy pequeños estimula la planta en la diferenciación de más flores (y por lo tanto mas frutas) así que, puede ser una manera muy productiva de usar la planta. (Gardenbed, 2000)**

### **Generalidades de Acolchado Plástico.**

**El acolchamiento ha sido una técnica empleada desde hace mucho tiempo por los agricultores. En sus inicios, consistió en la colocación sobre el suelo de residuos orgánicos en descomposición (paja, hojas secas, cañas, hierba seca, etc.) disponibles en el campo. Con estos materiales se cubría el terreno alrededor de las plantas, especialmente en cultivos hortícolas y florícolas, para obstaculizar el desarrollo de malezas, la evaporación del agua del suelo y principalmente para aumentar la fertilidad. El desarrollo de la química provocó que ésta antigua práctica se olvidara. Posteriormente, con el uso de plásticos en la agricultura, el acolchado de suelos volvió a cobrar auge debido a sus efectos positivos,**

mayores que los que se obtenían con la utilización de materiales orgánicos. Los plásticos que se emplean para el acolchado de suelos son el polietileno (PE) y el polivinilcloruro (Ibarra, 1997).

Papaseit et al (1997) señalan que, los plásticos son materiales sintéticos generalmente compuestos por moléculas orgánicas con un elevado peso molecular conocidos como monómeros. Los monómeros reaccionan entre ellos en un proceso llamado polimerización como resultado del cual se obtienen los polímeros, también llamados plásticos. La tecnología del plástico permite, en muchos casos, en regiones con poco agua multiplicar extensamente la superficie del cultivo.

De acuerdo con Castaños (1993), acolchado es una práctica que consiste en cubrir total o parcialmente los surcos o las áreas de siembra con bandas de plástico de diferente diámetro y color. El acolchado con películas plásticas, es una técnica moderna; los primeros reportes del uso de este sistema datan del año de 1985 en México, fecha a partir del cual han sido incrementándose. Generalmente las películas usadas son plásticos de 40 micras de espesor, de 1.20 – 1.75 m de ancho, con un promedio de vida de 24 meses, de colores transparentes, rojos, blancos y negros, aun que son los dos últimos los que predominan.

Papaseit et al (1997) afirma que, la explotación agrícola utiliza la técnica del acolchado para ahorrar agua, obtener cosechas más precoces y mayores, de mejor aspecto comercial y estado sanitario. El acolchado tiene efectos favorables sobre el suelo y el medio ambiente como: conservación de humedad, mantenimiento de una buena estructura, mejor utilización de los abonos, protección en la necencia de las plantas, menor

**numero de frutos dañados y eliminación de malas hierbas cuando se utilizan plásticos opacos.**

**Para la instalación de la lámina destinada al acolchado se dispone de distintas técnicas combinadas con amplia gama de plásticos disponibles en el mercado. Al colocar el plástico el suelo acostumbra a estar previamente preparado con las labores adecuadas, limpio de malas hierbas y con grado justo de humedad. El plástico se sitúa superficialmente o es fijado al suelo. A la vez, que se coloca puede abonarse el terreno y sembrar o plantar la nueva vegetación. De esta manera disminuye el numero de pasadas de maquinaria y por lo tanto también la labor del suelo. Un ejemplo de la actual tendencia integradora de la maquinaria agrícola. Con una sola pasada de la maquinaria se coloca el riego, el plástico para el acolchado, al abono localizado, y en algunos casos, hasta la siembra o plantación.**

**Todos los plásticos empleado en el acolchado consiguen incrementar la temperatura del suelo durante el día, a excepción del blanco y el aluminado que reflejan la luz. El plástico negro durante la noche es el que peor retiene el calor. El plástico blanco aumenta considerablemente la cantidad de luz aprovechable para las plantas.**

**La ventaja de acolchar las calabacitas es que se amortiza la inversión del plástico ya que podando o eliminando las plantas (residuos) del primer ciclo se pueden plantar tomates, chiles o pepinos y lograr con la misma inversión de plásticos y cintilla tres ciclos de cultivo en muchos de los casos (wattsagro, 200).**

Así mismo wattsagro (2000) plantea que se observan desventajas al emplear plásticos de las cuales mencionamos: remoción costosa, costos iniciales altos y; se incrementa el manejo.

#### Trabajos Realizados con Acolchado Plástico.

Castaños (1993), menciona que reportes de investigación muestran porcentajes de incremento de producción para diversas hortalizas, como el tomate, sandía, pepino, calabacita y melón, que varían entre 28 y 55 %, lo que es indicativo de que con este sistema, manejado convenientemente, se puede lograr un abatimiento de los costos de producción, vía mejor eficiencia productiva.

Torres (1986) citado por Ruiz 1994, halló que en trabajos realizados con plásticos en calabacita (*Cucurbita pepo* L.) existió precocidad en la emergencia en relación con el testigo sin acolchar, de 3.0 a 2.5 días.

Ibarra (1997), al estudiar el comportamiento de la calabacita con acolchado de suelos, variando los niveles de fertilización. Se utilizaron tres dosis de fertilización en presiembra las cuales son: 80-40-00; 120-60-00; 160-80-00 de NPK. Utilizando también películas plásticas de polietileno transparente y polietileno negro ambos plásticos de 40 micras de espesor.

Las dos películas plásticas hubo una respuesta similar en cuanto a precocidad de cosecha. Con acolchado plástico se vio disminuido el daño por virus, lo cual es soportado aun más dentro de cada fórmula de fertilización donde se aprecia que los tratamientos acolchados presentan un porcentaje de daño menor que los del testigo; la película transparente presentó porcentajes de daños menores que la negra. El acolchado de

**suelos con polietileno negro registró la mayor producción comercial con la dosis intermedia; en cambio, el polietileno transparente y testigo lo hicieron con la dosis alta. El polietileno presentó los más altos rendimientos de producción comercial, así también, la eficiencia en el uso de fertilizantes al utilizar el polietileno negro se incremento.**

### Los Plásticos y el Riego Localizado

**El manejo eficiente del agua empleada en la agricultura se basa en la modernización de los sistemas de riego y actualmente ello no se concibe en el empleo masivo de los materiales plásticos.**

**En el campo agrícola es donde el uso de los plásticos ha significado una transformación más importante principalmente en el regadío. Los materiales plásticos en general y más concretamente las tuberías de P.E., se utilizan como una alternativa muy válida, tanto en las canalizaciones primarias para el transporte como en las redes secundarias de distribución y en los ramales y el riego localizo para conducir el agua al cultivo. Los ramales portagoteros conducen los fertilizantes solubles necesarios para el óptimo crecimiento de las plantas. Así mismo, aplican productos fitosanitarios que penetran por vía sistémica ascendente o desinfectan el sustrato, es decir, realizan la fertirrigación y la quimigación.**

### Riego por Goteo

**Castaños (1993). El sistema de riego por goteo es uno de los métodos de aplicación de agua de riego que populariza año tras año. Consiste en la aplicación lenta y frecuencia, de agua al suelo a través de**

emisores o goteros, localizados a lo largo de una línea de distribución. Los emisores disipan la presión que adquiere el agua al ser bombeada mediante vórtices, orificios y la longitud de la línea de distribución.

El principio básico es el de proporcionar a la planta humedad permanente, que satisfaga sus necesidades evapotranspirativas. Una de las bondades principales de este sistema, es que permite sembrar una superficie mayor con la misma cantidad de agua. También permite el uso de aguas con algún contenido de sales ya que estas durante el riego son empujadas hacia la orilla del bulbo de humedad, y así las raíces pueden tomar el agua en donde la tensión es menor. Sin embargo hay que tener cuidado, ya que el nivel de sales sube a ras del suelo. Al igual que en los riegos por aspersión se pueden agregar al agua nutrientes o agroquímicos (Castaños, 1993).

Chavez (1997) plantea que, el agua aplicada se distribuye en el perfil del suelo describiendo un patrón de humedecimiento ovoide llamado bulbo de mojado cuyo contorno se extiende más lateral y verticalmente en suelos arcillosos, mientras que en suelos arenosos se presenta más alargado que ancho.

Un sistema de riego por goteo esta constituida por una serie de accesorios formadas principalmente por el cabezal de control, de red de tuberías y accesorios. Debido a las características específicas de éste método no es aplicable a todos los cultivos, sin embargo su utilización es bastante amplia, sobre todo aquellos cultivos que son altamente remunerativos y por lo general presentan un alto costo inicial como frutales manzano, espárragos, melones, viñedo, ciruelo, peral, almendro,

aguacate, cítricos, tomates, pimientos, berenjenas, etc. Así también, menciona que el riego por goteo presenta sus ventajas y desventajas:

Ventajas:

1. **Aumentan considerablemente los rendimientos agrícolas y en calidad y en cantidad.**
2. **Acelera la maduración.**
3. **Uso de agua salina.**
4. **Uso óptimo y ahorro de fertilizantes.**
5. **Permite utilizar suelos arenosos.**
6. **Control permanente de la humedad.**
7. **Fácil de operación y gran ahorro de mano de obra.**
8. **Reduce la incidencia de malezas.**
9. **Permite utilizar gastos pequeños.**
10. **En el riego se pueden aplicar fertilizante líquido.**

Desventajas:

1. **Alto costo de inversión.**
2. **El material utilizado en tuberías, goteros, etc. Deben ser resistentes a altas presiones como a factores ambientales.**
3. **Las sustancias químicas y fertilizantes que se apliquen deben ser solubles y no reaccionar con el material de tubería.**
4. **No se utiliza en cultivos sembrados al voleo.**
5. **Dificulta el uso de maquinaria por sus líneas.**
6. **Si tienen taponamientos frecuentes de los goteros.**
7. **Se requiere de personal capacitado para manejar el sistema.**

**Algunos estudios han demostrado que el uso de cintillas de riego por goteo bajo acolchado plástico negro es superior al riego por aspersión con acolchado plástico negro; por lo general los rendimientos se incrementan dramáticamente (wattsagro, 2000).**

#### **Fertirriego.**

**Desde hace más de 2000 años se conoce en la agricultura el efecto benéfico de añadir elementos minerales a los suelos para mejorar el crecimiento de las plantas. Pero no fue si no hasta el siglo XIX que se empezó a estudiar la función de los nutrientes en el desarrollo de las plantas.**

**Generalmente en los suelos agrícolas están presentes una serie de factores físico – químico y biológicos que afectan directamente a la disponibilidad de los nutrientes. Entre estos factores podemos mencionar el pH, salinidad, textura, contenido de materia orgánica, antagonismo entre elementos y, otros, los cuales ocasionan que la absorción de los nutrientes por las raíces se vea limitada por una repercusión directa en el rendimiento. Este es un problema muy común en las regiones agrícolas. Además, otro de los factores que requiere especial atención es el manejo del cada vez más escaso recurso: el agua.**

**La fertirrigación es una excelente alternativa para resolver los problemas anteriormente mencionados.**

**Según Peña y Montiel (1998), Fertirriego o fertirrigación es la aplicación de fertilizantes a los cultivos por medio del agua de riego. Así también señalan las siguientes ventajas e inconvenientes que presenta esta técnica:**

Ventajas:

- ◆ **Incrementa rendimientos y mejora la calidad de los productos.**
  - ◆ **Ahorro en los costos de la fertilización.**
    - ◆ **Facilita las labores agrícolas.**
    - ◆ **Reduce la contaminación.**

Inconvenientes.

- ◆ **Se requiere inversión inicial.**
- ◆ **Defectos de fertilización en sistemas mal diseñados, mal operados o con fugas.**
  - ◆ **Necesidad de capacitar personal.**
  - ◆ **Peligros al usar mezclas de fertilizantes.**

**Chavez (1997) plantea que, para llevar con éxito un programa de fertirriego es necesario disponer de una serie de datos:**

**De gran importancia resulta conocer las extracciones concretas del cultivo y a ser posible la variación en la absorción de cada uno de los elementos a lo largo del ciclo para tratar de correlacionar la solución**

**nutritiva con las propias exigencias de la planta. El conocimiento de la composición química y física del suelo y los análisis de plantas, son básicos en el manejo de la fertirrigación.**

**La técnica de la fertirrigación nace con el empleo del sistema de riego por goteo; día a día se incrementa más la superficie irrigada por medio de éste sistema y a la vez crece la necesidad de investigación sobre el rubro de la fertirrigación (Chavez, 1997).**

**Infoagro (2000) menciona que, en general la calabacita es una planta exigente en humedad, precisando riegos más frecuentes con la aparición de los primeros frutos. No obstante, los encharcamientos le son perjudiciales, y en las primeras fases del cultivo no son convenientes los excesos de agua en el suelo para un buen enraizamiento.**

**Los sistemas de riego más utilizados en calabacita en invernadero son el riego localizado (goteo y exudación) y el riego a pie ( a manta y por surcos).**

**En riego localizado, el primer aporte se dará un día antes de la siembra, no siendo conveniente alargar demasiado los riegos posteriores a la nacencia, dando riegos ligeros tras la misma, de volumen y frecuencia variable en función del suelo y época de siembra. Es aconsejable someter a la planta a un pequeño período de sequía en estado de 3-4 hojas verdaderas, con el fin de favorecer un potente sistema radicular.**

**Aproximadamente una semana antes del inicio de la recolección deben incrementarse los riegos tanto en volumen como en frecuencia, siendo este aumento progresivo hasta que el cultivo alcance la plena producción.**

**En riego a pié, el primer aporte de agua se realiza un día antes de la siembra. Tras la nacencia es conveniente retrasar los riegos hasta los 20-25 días cuando el suelo está en tempero. A partir del segundo riego, los riegos se llevarán a cabo cada 7-10 días, dependiendo fundamentalmente de la climatología.**

**El consumo de agua dependerá del marco de siembra, época de cultivo y sistema de riego, oscilando en cultivos con riego localizado entre los 2000 y 2500 metros cúbicos por hectárea y ciclo de cultivo y entre 500 y 600 metros cúbicos por hectárea y ciclo en riego a pié.**

**Para una producción media de 80-100 Ton/Ha-1 las extracciones medias oscilan entre: 200-225 kg. de nitrógeno, 100-125 kg. de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 250-300 kg de K<sub>2</sub>O, lo que supone un equilibrio aproximado de 2-1-2,5.**

**Los fertilizantes de uso más extendido son los abonos simples en forma de sólidos solubles (nitrato cálcico, nitrato potásico, nitrato amónico, fosfato monopotásico, fosfato monoamónico, sulfato potásico, sulfato magnésico) y en forma líquida (ácido fosfórico, ácido nítrico), debido a su bajo coste y a que permiten un fácil ajuste de la solución nutritiva, aunque existen en el mercado abonos complejos sólidos cristalinos y líquidos que se ajustan adecuadamente, solos o en combinación con los abonos simples, a los equilibrios requeridos en las distintas fases de desarrollo del cultivo.**

**El aporte de microelementos, que años atrás se había descuidado en gran medida, resulta vital para una nutrición adecuada, pudiendo**

**encontrar en el mercado una amplia gama de sólidos y líquidos en forma mineral y en forma de quelatos, cuando es necesario favorecer su estabilidad en el medio de cultivo y su absorción por la planta.**

## Fertilización Foliar

### Consideraciones Generales

Usuarios.arnet (2000) afirma que, fertilización foliar es una técnica de fertilización instantánea que nutre los cultivos mediante la pulverización de soluciones directamente sobre las hojas del cultivo. Soluciona problemas de deficiencias de nutrientes en forma rápida y en los momentos críticos donde los requerimientos del cultivo son superiores a su capacidad de absorción desde el suelo. No reemplaza a la fertilización al suelo sino que actúa como un complemento de ésta en determinadas etapas del cultivo.

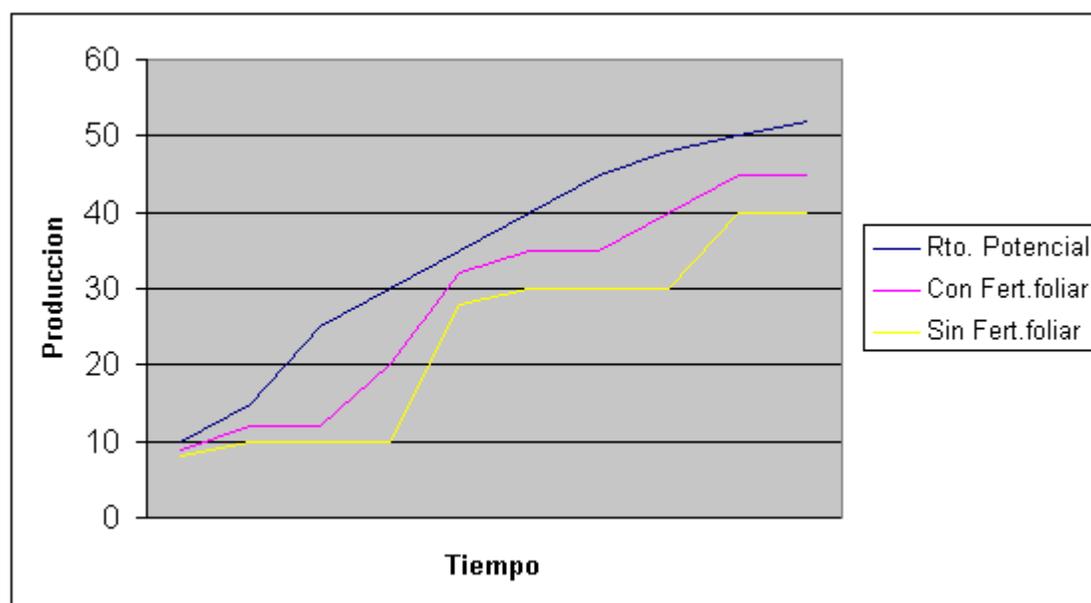
***Por otra parte, también es posible mediante esta técnica, la aplicación de principios nutritivos orgánicos como aminoácidos, ácidos nucleicos, hormonas etc, que favorecen notablemente a los cultivos en situaciones de stress (transplantes, fitotoxicidad por herbicidas, ataques de plagas, granizos, heladas etc).***

En la gráfica 1 se puede observar el modo de acción de un fertilizante foliar.

El rendimiento potencial es aquel que se lograría en condiciones óptimas de crecimiento, sin limitación alguna, de ninguna índole. Lógicamente esto en la práctica es imposible de conseguir, pero el objetivo es acercarse lo más posible a esa situación.

En el caso de la curva "sin fertilización foliar" observamos que el cultivo sufre momentos de detención de su crecimiento o evolución, esto puede estar dado por diversas condiciones como ser ataques de plagas, enfermedades, sequías, inmovilización de nutrientes, malas condiciones edáficas etc, lo que determina que el resultado final esté muy por debajo del rendimiento potencial.

Aplicando fertilizantes foliares podemos lograr que esos períodos de stress que sufre el cultivo sean mas cortos y pueda continuar con su evolución.



**Figura 1.** Modo de acción de un fertilizante foliar.

**Cuadro 1. Recomendación con el fin de reforzar las reservas y las etapas críticas en el desarrollo del cultivo. ( Wattsagro, 2000).**

ETAPA	DESCRIPCION	ELEMENTO A APLICAR
-------	-------------	--------------------

I	<b>Establecimiento (desarrollo radical)</b>	<b>N, Zn y Ca</b>
II	<b>Alargamiento de tallos y hojas</b>	<b>N y P</b>
III	<b>Ramificación lateral y formación de guías</b>	<b>P y k</b>
IV	<b>Inducción floral</b>	<b>B, Zn, Mo, Cu, Ca y N.</b>
V	<b>Aparición y desarrollo floral</b>	<b>Ca, F, Zn y Mo</b>
VI	<b>Amarre de fruto</b>	<b>N, Ca y K</b>
VII	<b>Desarrollo de frutos</b>	<b>P, K y S</b>

Así mismo Wattsagro (2000), sugiere realizar las aplicaciones con suficiente volumen de agua previamente acondicionada con acidificante, coadyuvantes, dispersantes, penetrantes, etc. que asegure la máxima cobertura tanto por el haz como por el envés de las hojas bañando tallos, flores, frutos, frutos, etc. además ya que toda la parte aérea tiene la capacidad para absorber y/o traslocar los nutrientes según sea el caso. El máximo aprovechamiento de los productos aplicados por vía foliar se tiene bajo condiciones de buena humedad en la planta y superficie de la hoja, por las mañanas temprano y tarde o noche cuando la radiación no sea demasiado intensa y bajos vientos para evitar una rápida evaporación de la solución aplicada. Las soluciones ligeramente ácidas, los ácidos fúlvicos y la urea aumenta la permeabilidad de las hojas y la apertura de estomas favoreciendo la penetración y movilidad de los compuestos en el interior de la planta.

Actualmente se está acentuando el problema por contaminación con nitratos en diferentes zonas del país (Castellanos y Peña, 1990). Bajo estas condiciones, la fertilización foliar es particularmente útil y

**representa una buena alternativa para disminuir la contaminación por nitratos.**

**La fertilización foliar se debe utilizar no sólo en aquellos casos donde la disponibilidad de los nutrimentos en el suelo sea un problema, si no también donde se necesite subsanar problemas de deficiencia en los cultivos, sobre todo por que mediante esta técnica, los nutrientes se asimilan en forma más rápida. Además la nutrición vía foliar resulta más económica que la fertilización al suelo, por los niveles bajos de producto utilizado, por su mayor aprovechamiento y por el alto grado de eficiencia (Chávez, 1997).**

#### Trabajos Realizados con Fertilización Foliar.

**En las ultimas décadas esta técnica ha tenido gran auge y se han hecho varios experimentos en varios cultivos tales como: hortícolas, maíz, trigo, cebada, algodón, frutillas, pasturas, soja, caña de azúcar y otros.**

**Entre estas solo mencionaremos algunas:**

**Para el caso de cultivos hortícolas tenemos al tomate (Híbrido: R593 Dominique). cuyos tratamientos fueron: Fertilizante Orgánico mineral "ORGAMIN" - Dosis 3 por mil; Fertilizante X (orgánico mineral) - Dosis 1.5 por mil y el Testigo sin fertilización. Los resultados de los fertilizantes se notó en la primera etapa, mostrando una mayor homogeneidad en la cosecha, superando los periodos de stress de altas temperaturas sufridas durante el mes de Enero, que motivaron un gran derrame de las primeras flores en el testigo (Nader, 2000 citado por usuarios.arnet (2000).**

*En lo que se refiere al cultivo de maíz el consumo de Nitrógeno aumenta notablemente cuando el cultivo tiene entre 4 y 8 hojas, si en ese momento no está disponible la suficiente cantidad de este elemento, se producirá una caída en los rendimientos (en ausencia de otras limitaciones, agua por ejemplo). Aplicar un fertilizante foliar como YOGEN N°1 en este momento tiene efectos muy positivos aún cuando el cultivo haya sido fertilizado por suelo.*

*Así mismo Zalazar et al (1998) citado por (usuarios.arnet, 2000), trabajó con caña de azúcar iniciando cuando la planta tenía 60 cm de altura sin antes haber aplicado fertilizantes en el suelo. El experimento consistió en 4 tratamientos más el testigo, las cuales mencionamos de la siguiente manera: Tratamiento I (Yogen N°1 25 kg/ha foliar); tratamiento II (Yogen N°1 25 kg/ha + urea 150 kg/ha); tratamiento III (Urea 150 kg/ha); tratamiento IV (Urea foliar 25 kg/ha) y testigo. De todos los tratamientos evaluados el que obtuvo respuesta favorable en cuanto a rendimiento fue el tratamiento II (con 83.89 ton/ha) y posteriormente le siguió el tratamiento I (con 76.44 ton/ha); tratamiento IV (con 85.89 kg/ha), todos ellos superaron al testigo, mientras que, el tratamiento III (59.77 ton/ha) fue menor que el testigo (60.24 ton/ha).*

*Honorato (1998) citado por usuarios.arnet (2000), evaluó el comportamiento de dos fertilizantes foliares a base de calcio en frutillas en lo que respecta a calidad de fruta (tamaño, descarte, incidencia de enfermedades). Se ensayaron dos productos que son Fosfacal (16% fosforo + 5% calcio) y Plus Calcio (15% calcio), con una dosis para ambos productos al 5 por mil (0.5%) en pulverización foliar. Se evaluó fundamentalmente tamaño, porcentaje de descarte e incidencia de Botritis spp. pos-cosecha. Los resultados fueron los siguientes: se observó un menor porcentaje de descarte en el tratamiento con fosfacal dado que el aporte de fósforo produjo un aumento del tamaño de fruta, mientras que Plus Calcio resultó mayor porcentaje de descarte a comparación con Fosfacal pero no con el testigo. En cuanto a incidencia de Botritis spp. pos-cosecha ambos tratamientos con fertilizantes foliares resultó mucho menor en comparación con el testigo.*

Díaz y Laing (1983), estudiaron el efecto de la aplicación de abonos por vía foliar a plantas de frijol debidamente fertilizadas a través del suelo. Se usaron plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris*) de la variedad 'Porrillo Sintético', Tipo 11, de crecimiento indeterminado y guía corta. Los elementos adicionados para la fertilización foliar fueron N, P, K y S; las fuentes de estos elementos fueron Kalipol 21 (un polifosfato), sulfato de potasio, elosal al 80% de azufre y urea. La fertilización foliar se hizo en cinco aplicaciones en fechas diferentes y sucesivas. En este ensayo se tomó una muestra semanal sobre 1 m<sup>2</sup> por repetición y se tomaron los siguientes datos: peso seco de la raíz, tallo, pecíolo, hojas, vainas y semillas; en cada una de estas estructuras se cuantificó el contenido de N, P y K. Se encontró que, en general, la aplicación extra de fertilizantes por las hojas no aumenta la producción de semillas en forma significativa; sin embargo, cuando hubo aumento en la producción de semillas se debió a la aplicación del fertilizante foliar en los días anteriores o inmediatamente siguientes a la floración. También se encontró que los contenidos de N, P y K generalmente fueron mayores en las plantas a las cuales se les hizo aplicación foliar de fertilizantes.

Reguladores de Crecimiento.

Generalidades.

**El desarrollo vegetal, tanto en el aspecto de crecimiento como el de diferenciación de órganos, se encuentra regulado por la acción de sustancias químicas que activan o deprimen determinados procesos fisiológicos, interactuando entre sí.**

**Rojas (1978) cita que, los fitorreguladores pueden ser endógenos si se producen en la planta misma, o exógenos si se aplican externamente. A menudo los fitorreguladores sintéticos pueden tanto estimular unos procesos como deprimir otros. Igualmente, algunas hormonas pueden ser estimulantes a bajas dosis o inhibitorias a dosis altas; el umbral depende de la especie vegetal.**

**Existen en la planta hormonas naturales que interactúan formando parte en la coordinación de los procesos fisiológicos del desarrollo de la planta. Dentro de estas hormonas, los grupos conocidos a la fecha son: Auxinas, Giberelinas, Citocininas, Inhibidores y Etileno. Estas hormonas, dependiendo de su concentración en determinado tejido cumplen una función de importancia. En particular, el grupo de Giberelinas ha sido uno de los más estudiados en décadas recientes; a la fecha, han sido identificados alrededor de 56 Giberelinas naturales (Ramírez, 1981).**

**Lira (1994) señala que, los reguladores de las plantas se definen como compuestos orgánicos diferentes de los nutrientes que, en pequeñas cantidades fomentan, inhiben o modifican de alguna forma cualquier proceso fisiológico vegetal. Las hormonas de las plantas (fitohormonas) son reguladores producidos por ellas mismas, que, en bajas concentraciones, regulan sus procesos fisiológicos. Normalmente,**

**las hormonas se desplazan por el interior de las plantas de un lugar de producción a un sitio de acción.**

Acción de las Giberelinas.

**El efecto más sorprendente de asperjar plantas con giberelinas es la estimulación del crecimiento. Los tallos de las plantas asperjado se vuelven generalmente mucho más largos que lo normal. Se estimula el crecimiento en los internodios individuales, mientras en número de internodios permanece sin cambios.**

**Las giberelinas pueden provocar la floración en muchas especies que requieren temperaturas frías, como son la zanahoria, la escarola, la col y el nabo.**

**Uno de los efectos más notables de las giberelinas es el que producen plantas enanas. Cuando se tratan con giberelinas algunas variedades enanas, con los chícharos enanos y algunas variedades de maíz enano, crecen hasta alcanzar una altura normal.**

**Las giberelinas pueden terminar con el reposo de las semillas de muchas especies.**

**En muchas plantas, la dominancia apical se realza mediante el tratamiento con giberelinas. Algunas plantas enanas con mucho follaje crecen con un tallo simple, después del tratamiento.**

Las giberelinas incrementan el tamaño de muchos frutos jóvenes, como las uvas y los higos. En vegetales como los pastos el apio la aplicación de giberelinas producen mayores aumentos de rendimiento que el que se obtiene en plantas no tratadas (Weaver, 1996).

Vistos de manera general y de acuerdo con Lira (1994), las funciones de las giberelinas son:

- ❖ Alargamiento celular (no por el mecanismo de las auxinas).
  - ❖ División celular.
  - ❖ Inducción de enzimas.
  - ❖ Floración (plantas de día largo).
- ❖ Contrarrestos de letargo (antagonista al ABA).
  - ❖ Inhibición de la formación de órganos.
  - ❖ Floración precoz.

#### Cuidados Generales en el Uso de los Fitorreguladores.

Rojas (1995) menciona que, que los fitorreguladores se aplican para establecer el equilibrio hormonal y por lo tanto el desarrollo normal de la planta o bien para activar, retardar o modificar algún aspecto del desarrollo pero siempre deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- ❖ Los fitorreguladores actúan sobre diversos aspectos del desarrollo y no solamente sobre aquel que se desea regular. Deben pues esperarse otros efectos además del previsto, algunas quizá indeseable.
- ❖ Cada especie su equilibrio hormonal específico; no se puede asegurar que los efectos obtenidos en una tengan lugar en otra. En especies

parecidas puede haber efecto similares pero a veces difieren aun entre variedades de una especie.

- ❖ Los factores del medio, principalmente temperatura, y los propios de la planta, especialmente edad, pueden hacer variar los efectos de los fitorreguladores sobre todo de tipo auxinico.
- ❖ Se debe asegurar que los efectos serán realmente ventajosos. Por ejemplo, a veces puede ser ventajoso dar un aclareo de flores, otras puede ser mejor inducir al prendimiento floral y en ocasiones tal vez lo mejor sea no aplicar nada para tener una carga normal.
- ❖ Todo fitorregulador lleva información básica en la etiqueta y el vendedor esta obligado a dar información veraz. Pero debe recordarse que estos productos a veces son caros y que en el caso de árboles frutales pueden causarse daños y que llevará años reparar. Es siempre mejor efectuar una prueba en pocas plantas y luego aplicar en todo a huerto, si se ve el beneficio.
- ❖ Una regla general sobre los fitorreguladores es que no pueden darse reglas generales para todos los cultivos y climas. Podría pues parecer que el uso de estos productos es en extremo inseguro y difícil. Sin embargo, en horticultura y fruticultura tecnificadas, el uso de auxinas y giberelinas es ya rutinario, pues si bien establecer el uso óptimo es difícil, en muchos casos es decididamente ventajoso.

Trabajos Realizados con Reguladores de Crecimiento.

Krishnamoorthy y Sandooja (1981), citado por Pliego (1995) desarrollaron un experimento con plantas jóvenes de calabaza (*Cucurbita pepo* L.) las cuales fueron tratadas con Ethrel a 250 – 1000 mg/l y/o GA<sub>3</sub> a 10 – 100 mg/l. El el Ethrel incremento el numero de flores femeninas y

decreció el de flores masculinas. Por su parte, GA<sub>3</sub> tuvo un efecto negativo ya que generó un menor desarrollo y produjo zarcillo, aunque esta tendencia desapareció cuando el Ethrel se combinó con GA<sub>3</sub>.

Mientras tanto Gawankar et al (1990) citado por Pliego (1995) realizaron una evaluación del efecto de la aplicación de reguladores de crecimiento sobre la calidad de la calabaza (*Cucurbita moschata* Poir) cv Arksuryamukhi. Se aplicó GA<sub>3</sub> a 25, 50, ó 100 ppm. Ethephon a 125, 250 ó 500 ppm. TIBA a 50, 100 ó 200 ppm se analizó el porcentaje de humedad, acidez, SST, ácido ascórbico, azúcares reductores y contenido de β-caroteno fueron más altos en los frutos del testigo.

Así también Handal et al (1990) citado por Pliego (1995), condujeron un ensayo en 1986 en botes con calabaza (*Cucurbita pepo* L.) cv pusa summer prolific Long, tratada con los reguladores de crecimiento ANA (100 y 200 ppm), GA<sub>3</sub> (25 y 50 ppm), Ethrel (10 y 20 ppm), HM (100 y 200 ppm) y Morphactin (25 y 50 ppm) más un testigo con solo agua. La aplicación de reguladores se hizo en el semillero cuando las plantas tenían dos hojas verdaderas y 10 días más tarde cuando las plantas presentaron 4 hojas verdaderas. Se obtuvieron frutos de 61.6 cm de largo con 100 ppm de ANA. El tamaño más grande en frutos (22.5 cm) y peso individual (1.25 kg) se obtuvieron con las aplicaciones de 50 ppm de Morphactin con Ethrel a 100 ppm se obtuvo el número más alto de frutos por parcela (7.8) en producción temprana con un rendimiento total de 18.26 kg. El Morphactin a razón de 50 ppm y GA<sub>3</sub> a 25 ppm generaron tanto una producción temprana tanto como una producción total por debajo de las obtenidas con el testigo. El Ethrel a 10 ó 20 ppm fue por lo

**tanto considerado el tratamiento más efectivo para presentar el rendimiento.**

**Por otra parte Splittstoesser (1970) citado por Salazar (1994), estudio los efectos de ácido 2-cloroetilfosfonico y el ácido giberelico sobre la expresión sexual y el crecimiento en calabaza. El tratamiento de plantas de calabazas con ACEF indujo a una mayor producción de flores femeninas, entrenudos más cortos y frutos más tempranos , mientras que el tratamiento con  $AG_3$ , indujo a una producción mayor de flores masculinas, entrenudos mas largos y fructificación tardía. Aunque ACEF indujo la producción de más flores femeninas, la mayoría de las flores abortaron y solamente ocurrió un ligero incremento en el numero de frutos por planta. La acción de concentraciones iguales de ACEF y  $GA_3$  resultaron en plantas con entrenudos más largos y un mayor numero de flores femeninas, que las plantas sin tratamiento, aun que  $GA_3$  parcialmente salvo el efecto de ACEF.**

**CONCLUSION**

**La aplicación de fertilizantes foliares sí tiene efecto sobre el rendimiento y calidad de calabacita.**

**Los foliares presentaron un mayor efecto sobre la variedad de polinización libre (VPL).**

**El efecto de los foliares sobre el Híbrido fue específicamente sobre las variables Numero de Frutos, Rendimiento, Longitud de Fruto y Precocidad, mientras que en la VPL se tuvo un mayor efecto sobre la variable diámetro de fruto y Numero de hojas verdaderas.**

**Los tratamientos foliares afectaron significativamente solo para algunas variables, para el caso de Maxiplant Siner, se vieron mayores efectos en el cultivar Híbrido, en las variables, Rendimiento y Numero de Frutos y, en lo que respecta a la variable Numero de Hojas Verdaderas fue mayor en la VPL con el mismo tratamiento. Para el caso del tratamiento Master grow hubo mejores efectos en Rendimiento y Peso promedio de fruto sobre la VPL.**

**MATERIALES Y METODOS**

## **Localización del Sitio Experimental**

**El presente trabajo se realizó durante el ciclo agrícola otoño-invierno de 1999. en la propiedad privada de Saltillo, Coahuila; la cual se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas 25° 23' Latitud Norte y 101° 00' Longitud Oeste del meridiano de Greenwich, con una altura de 1743 msnm. (Valdez, 1985).**

## **Descripción de la Localidad Experimental.**

### **Clima**

Valdez ( 1985) menciona que, el clima es seco y templado con lluvia en verano, principalmente. La temperatura media anual es de 17.8° C con una oscilación media anual de 10.4° C. Los meses más cálidos son junio, julio y agosto con temperaturas máximas de hasta 37°C. Durante diciembre y enero se registran las temperaturas más bajas, de hasta -10.4 °C, con heladas regulares en el periodo de diciembre a febrero. La precipitación media anual es de 490 mm. Los meses más lluviosos son julio, agosto y septiembre; las lluvia en invierno son moderadas. Lo anterior da como resultado un 64.8 por ciento de humedad relativa media anual

que se distribuye desigualmente; el verano es la estación de mayor humedad relativa , e invierno y primavera de mayor sequía.

### **Suelo.**

Se observa la existencia de suelos profundos. Suelo franco con un pH elevado, con alto contenido de materia orgánica. El color claro es debido al alto contenido de carbonato de calcio.

### **Material Vegetal**

***Se utilizó semilla de dos cultivares de calabacita italiana (Cucurbita pepo L.) Var. Comercial Zuchinni Grey e Híbrido Generación Filial 1 ( F1) “Lolita”.***

Descripción del Material vegetal

### **Zuchinni Grey**

El fruto es de color verdoso con manchas grises; solamente tiene un tallo; la forma es cilíndrica y erecta, de una longitud que oscila entre 15 y 20 cm. La carne es de color blanca verdosa. La planta no se ramifica (Serrano, 1979). Zuchinni Grey es un cultivar de ciclo muy breve y de alta adaptación a diversas regiones. Muy productiva. Fruto verde gris. Envasada a granel para mejorar precio (faxsa, 2000).

### **Híbrido Lolita.**

El Híbrido Lolita es un cultivar de altos rendimientos toda la temporada. Fácil de cosechar (faxsa, 2000).

## Establecimiento del Experimento

### Labores Realizadas en Presiembra

**El terreno fue preparado con las labores de presiembra tales como barbecho, rastreo, surcado y formación de camas o surcos. Para el riego, se colocó en el centro del surco en la parte superior del mismo una cintilla calibre 600 con goteros o emisores a 12" con un gasto promedio de 1 lt/hr/emisor a una presión de 8 lb ó 4 kg/cm<sup>2</sup> . Posteriormente, se instaló el acolchado con plástico negro calibre 150, perforado a tres-bolillo con la ayuda de botes sometidos a fuego, con la finalidad de facilitar la perforación del plástico. La instalación de cintilla para el riego por goteo y el acolchado se hizo en forma manual.**

### **Siembra**

La siembra se realizó el 22 de septiembre, a mano, a razón de 1 semilla por golpe a doble hilera con una separación entre estas de 40 cm y, entre planta y planta fue de 40 cm de separación, utilizando una parcela de 20 surcos de 18 metros de longitud cuya separación entre surcos o camas fue de 1.80 metros que da una densidad de población de 27,777 pts/ha.

### **Riegos y/o Fertirriego**

Se procedió a dar el primer riego inmediatamente después de la siembra. Los riegos subsecuentes fueron cada tercer día con una duración de 5 hrs.

La aplicación de fertilizantes en el agua de riego se hicieron 1 vez por semana en una pila con capacidad de 18 m<sup>3</sup> de agua. Debemos mencionar que la aplicación de riego y fertirriego fue con la ayuda de una motobomba de ¼ de HP.

### **Aplicación del Producto**

La primera aplicación de fertilizante en el agua de riego fue el 28 de Octubre con una dosis de 0.5 kg. de Mg SO<sub>4</sub>; 1.0 Kg. de Ca (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; y 1.5 kg. de NH<sub>4</sub> NO<sub>3</sub> por pila de 18 m<sup>3</sup> de agua.

El segundo y el resto de los riegos con fertilizantes en todo el ciclo del cultivo fue con una concentración de fertilizante de 5 kg. de NH<sub>4</sub> NO<sub>3</sub>; 5 kg. de KNO<sub>3</sub>; Y 1 kg. de Mg SO<sub>4</sub> por pila con una capacidad de 18 m<sup>3</sup> de agua.

Hubo la necesidad de aplicación de Acido Fosfórico con una concentración de 200 cc/ 1000 litros de agua con la finalidad de bajar pH y evitar el taponamiento de boquillas de la línea de riego por presencia de sales en el agua.

En cuanto a la aplicación foliar se realizó a los 20 días después de la emergencia, al inicio de la floración y después de

cada corte. Después de la emergencia y al inicio de la floración se aplicó Sinerba NPK a razón de 10 gr/l y 2.5 gr./l de Master grow; después de cada corte se aplicaron 10 grs/lto. De Siner K450 más 5 grs de Sinerfos/lto y 2.5 grs/lto de Master grow.

### **Control de Plagas y Enfermedades.**

Se llevó a cabo la aplicación de manera intercalada de Bayleton y Timsen ambos productos con una dosis de 10 gr/15 l de agua contra cenicienta polvorienta únicamente se hicieron 5 aplicaciones. Para el caso de plagas se hicieron 4 aplicaciones con Decis a 1.5 cc/l contra pulgón y gusano falso medidor.

### **Deshierbes**

Durante el desarrollo del cultivo se llevaron a cabo dos deshierbes en los días 19 de octubre y el 15 de noviembre, los cuales se efectuaron a mano eliminando con esto la hierba amargosa que se encontraba en el pasillo y al pie de la planta.

### **Cosecha.**

Los cortes se realizaron cada tercer día a partir del día 31 de octubre cuando ya habían transcurrido 39 días después de la

siembra tomando como índice el desprendimiento de la flor del fruto.

Debido a que se presentó una helada en la región donde se encontraba establecida el cultivo de calabacita se dieron sólo 16 cortes.

## **Variables Evaluadas**

### **Días a Aparición de Hojas Verdaderas**

Se estudiaron 15 plantas de cada tratamiento de las cuales, de cada planta, se registró los días de aparición de 5 hojas tomados a partir del primer día de siembra.

### **Número de Hojas Verdaderas**

Para esta variable se consideraron 15 plantas de cada tratamiento para determinar el promedio de número de hojas verdaderas por planta.

### **Número de Frutos**

Se determinó el número total de frutos cortados de cada tratamiento como resultados de la sumatoria total de los 16 cortes realizados en todo el ciclo de cosecha.

### **Diámetro de Fruto**

Con la ayuda de un vernier se midió el diámetro de 15 frutos cortados de cada tratamiento para obtener el diámetro promedio de fruto como un indicador de calidad.

### **Longitud de Fruto**

Se tomaron 15 frutos de cada tratamiento y se midió la longitud polar con la ayuda de un vernier y finalmente se calculó la media.

### **Peso Promedio de Fruto**

Para determinar el peso promedio de cada fruto para cada tratamiento se dividió el peso total por el número total de frutos de cada tratamiento.

### **Rendimiento**

Se estimó el peso total de frutos cortados de cada tratamiento como resultado de la sumatoria total de los 16 cortes que se dieron en toda la cosecha.

### **Precocidad**

Para determinar la precocidad de cosecha se hizo mediante el conteo de número de días a partir de la siembra hasta el primer corte.

### **Análisis Estadístico**

Se realizó el análisis de varianza para cada una de las variables en paquete estadístico estadística y uanl, en los casos de significancia para los tratamientos se utilizó la prueba de comparación de medias conocida como

Diferencia Mínima Significativa (DMS) utilizando un nivel de significancia de 0.05.

### Diseño Estadístico

Se evaluaron 6 tratamientos, en un diseño de bloques al azar AxB, donde A = Material vegetativo (1.- zuchinni grey y 2.- Híbrido Lolita) y B =tratamientos de foliares (1.-Siner; 2.-Master y 3.-Testigo) en tres bloques completos al azar.

La superficie experimental se encontró formada por 20 surcos de 18 metros de largo, 10 se destinaron para la variedad zuchinni Grey y las otras 10 para el híbrido lolita de las cuales ambos cultivares 3 surcos se destinaron para la evaluación de siner acompañado con GA3 y frutsiner, 3 para Master grow y 3 para el testigo. El fertirriego y acolchado se practico para ambos cultivares.

**Cuadro 2.** Tratamientos evaluados en el presente trabajo

<b>TRATAMIENTOS</b>	
<b>FACTOR A</b>	<b>FACTOR B</b>
Híbrido	Siner
	Master
	Testigo
VPL	Siner
	Master
	Testigo

## RESULTADOS Y DISCUSION

Para cumplir con los objetivos planteados en este trabajo se tomaron los datos de: días a aparición y número de hojas verdaderas, número de frutos, diámetro y longitud de fruto, peso promedio de fruto, rendimiento y precocidad. Posteriormente, se analizaron utilizando el modelo estadístico para un arreglo factorial AXB en bloques al azar.

Los resultados se presentan a continuación:

### Días a aparición de Hojas Verdaderas

**En base, a los resultados obtenidos en campo, se estudió el comportamiento de la aplicación de foliares con respecto al testigo, sobre la variable días aparición de hojas verdaderas donde se nota que no hubo diferencias estadísticas significativas entre tratamientos y cultivares (Cuadro3).**

**Cuadro 3.** Días aparición de hojas verdaderas en el cultivo de calabacita.

						<b>Aparición</b>
<b>Tratos.</b>	<b>1 ra.</b>	<b>2 da.</b>	<b>3 ra.</b>	<b>4 ta.</b>	<b>5 ta.</b>	<b>Promedio de cada</b>

						<b>hoja en días</b>
<b>VPL Siner</b>	15.60	17.66	21.13	24.13	26.60	2.75
<b>VPL Master</b>	16.06	17.26	21.40	23.46	26.60	2.63
<b>VPL Testigo</b>	15.86	16.86	21.26	24.13	26.60	2.68
<b>F1 Siner</b>	15.33	18.20	21.26	24.26	26.80	2.86
<b>F1 Master</b>	15.80	17.13	21.40	24.20	27.00	2.90
<b>F1 Testigo</b>	15.86	17.26	21.13	23.73	25.13	2.31

VPL = Variedad de Polinización Libre.

F1 = Generación filial 1 (Híbrido F1)

Al obtener resultados de campo en cuanto a días aparición de 5 hojas verdaderas por surco se pudo determinar el promedio de aparición en días de cada hoja por tratamiento. Con estos valores claramente se observa que la VPL resultó más precoz que el híbrido, es decir, que para obtener una hoja verdadera en el cultivar de VPL se requiere menos tiempo en días contrario al cultivar Híbrido Lolita, aunque, prácticamente no resulta significativa.

## Numero de Hojas Verdaderas

Con respecto a esta variable se obtuvieron resultados estadísticos no significativos pero sí numéricos (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Numero de Hojas Verdaderas de calabacita a 80 días después de siembra.

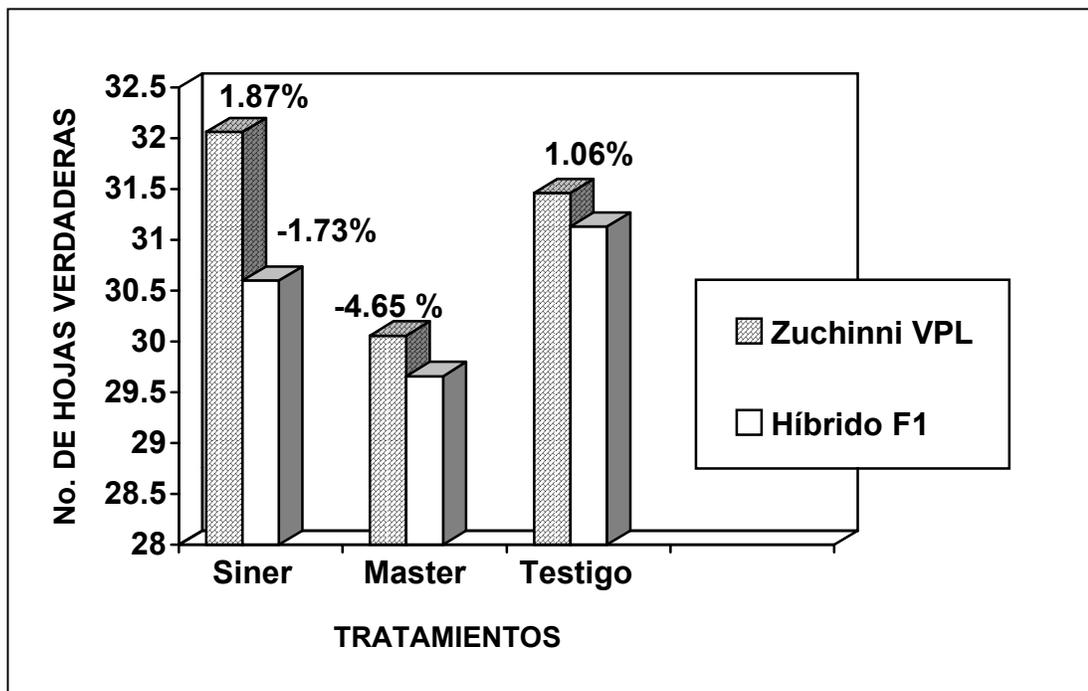
<b>Variedad</b>	<b>Tratamientos foliares</b>			<b>Media</b>
	<b>Siner</b>	<b>Master</b>	<b>Testigo</b>	
<b>F1 Lolita</b>	30.60	29.66	31.13	30.46
<b>VPL zuchinni</b>	32.06	30.06	31.46	31.20

<b>Media</b>	31.33	29.86	31.30	30.83
--------------	-------	-------	-------	-------

CV: 3.66 % (0.05)

**Si se compara la respuesta de foliares en cada cultivar notaremos que en ambos se reflejan diferencias numéricas, en caso del Híbrido , el testigo fue quien presento el mayor numero de hojas verdaderas superando al Siner en 1.73 % y Master en 4.95 %.Para la VPL zuchinni Siner supero al testigo en 1.87 % mientras que Master fue rebasado en 4.65 % por el testigo (Figura 2).**

**-4.95%**



**Figura 2. Respuesta a los tratamientos foliares de la variable Número de hojas verdaderas e incremento en porcentaje con respecto al testigo en dos cultivares de calabacita.**

La VPL zuchinni presento mayor numero de hojas verdaderas en 2.37 % comparado con el Híbrido F1 y, entre los tratamientos el foliar Master fue quien presenta menor numero de hojas siendo Siner más elevado, superando al testigo en 0.09 % y a Master en 4.69 % .

## Numero de Frutos

**El análisis de varianza para la variable numero de frutos detectó diferencias altamente significativas entre cultivares. Donde el Híbrido Lolita supera a la VPL Zuchinni grey, en un 28.87 %. Los datos obtenidos se muestran en el cuadro 5.**

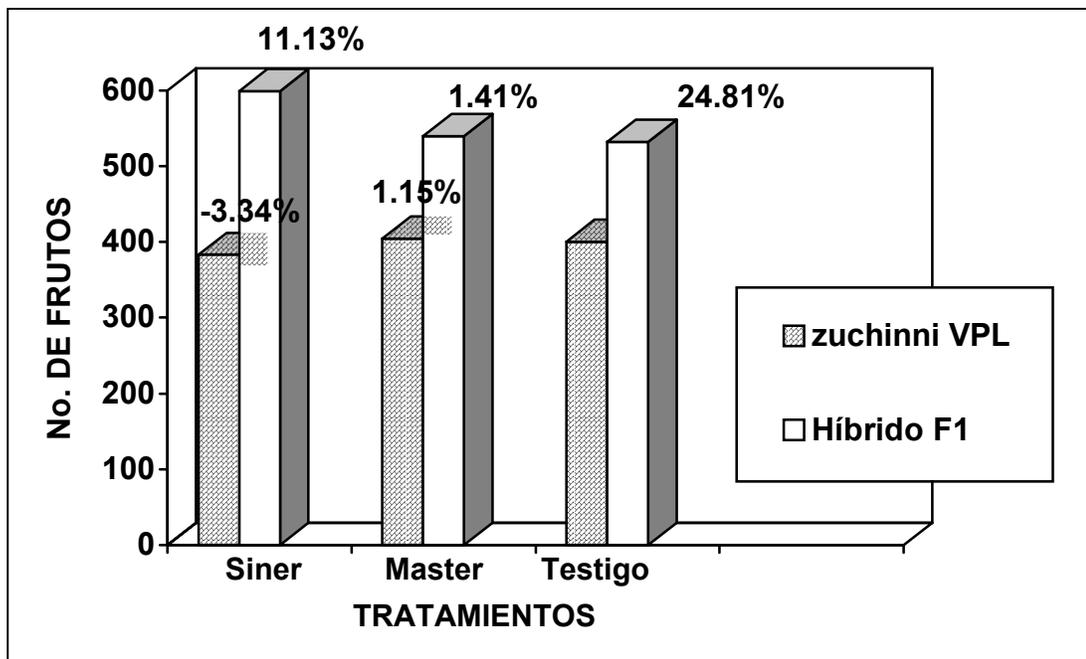
37

**Cuadro 5.** Numero de Frutos de calabacita para los tratamientos evaluados.

Variedad	Tratamientos foliares			Media
	Siner	Master	Testigo	
<b>F1 Lolita</b>	598.66	539.66	532.00	556.77 a
<b>VPL Zuchinni</b>	383.33	404.66	400.00	396.00 b
<b>Media</b>	491.00	472.16	466.00	476.38

CV: 9.22 % (0.05)

En los tratamientos foliares para ambos cultivares Siner es quien mejor respuesta presenta, superando al testigo en un 1.09 %



y un 1.30 % a Master grow.

**Figura 3.** Número de frutos de dos cultivares de calabacita con dos tratamientos foliares e incremento en porcentaje respecto al testigo.

Los tratamientos foliares no presentaron diferencia estadística, pero sí diferencia numérica donde el testigo en el Híbrido Lolita mostró el menor número de frutos mientras que el tratamiento Siner (11.13 %), fue mejor que master (2.22 %).

En caso del cultivar de VPL zuchinni, el foliar Siner (-4.34%), fue quien menor numero de frutos presento siguiendo posteriormente al testigo, siendo el foliar Master (1.15 %) con el mayor numero de frutos (Figura 3.).

### Diámetro de Fruto

**De a cuerdo al análisis de varianza se obtienen resultados estadísticamente no significativos entre tratamientos foliares ni entre el Híbrido Lolita y la VPL Zuchinni; pero se observan una diferencia numérica (Cuadro 6), donde la variedad supero el Híbrido en 2.11 % mientras que los foliares fueron superados por el testigo. Para el caso de Master grow con 2.72 % y Siner con 8.30 %.**

**Cuadro 6.** Diámetro de Fruto (cm) de calabacita para los tratamientos evaluados.

Variedad	Tratamientos foliares			Media
	Siner	Master	Testigo	
<b>F1 Lolita</b>	3.16	3.27	3.28	3.24
VPL zuchinni	3.10	3.32	3.50	3.31
<b>Media</b>	3.13	3.30	3.39	3.27

CV: 6.34 % (0.05)

**Caso más concreto, para el tratamiento Siner el cultivar de VPL Zuchinni fue superado por el testigo con 12.90% y 5.42 % en caso de Master grow; en lo que se refiere al Híbrido los resultados se observan de manera similar al anterior donde , el Siner fue menor en 3.79 % y Master con 0.31 %. En el tratamiento testigo se muestra claramente la diferencia entre el cultivar VPL Zuchinni e Híbrido Lolita, aunque estadísticamente no significativo el cultivar Zuchinni, presenta mayor diámetro de fruto que el Híbrido Lolita superandolo en 6.28 % (Figura 6).**

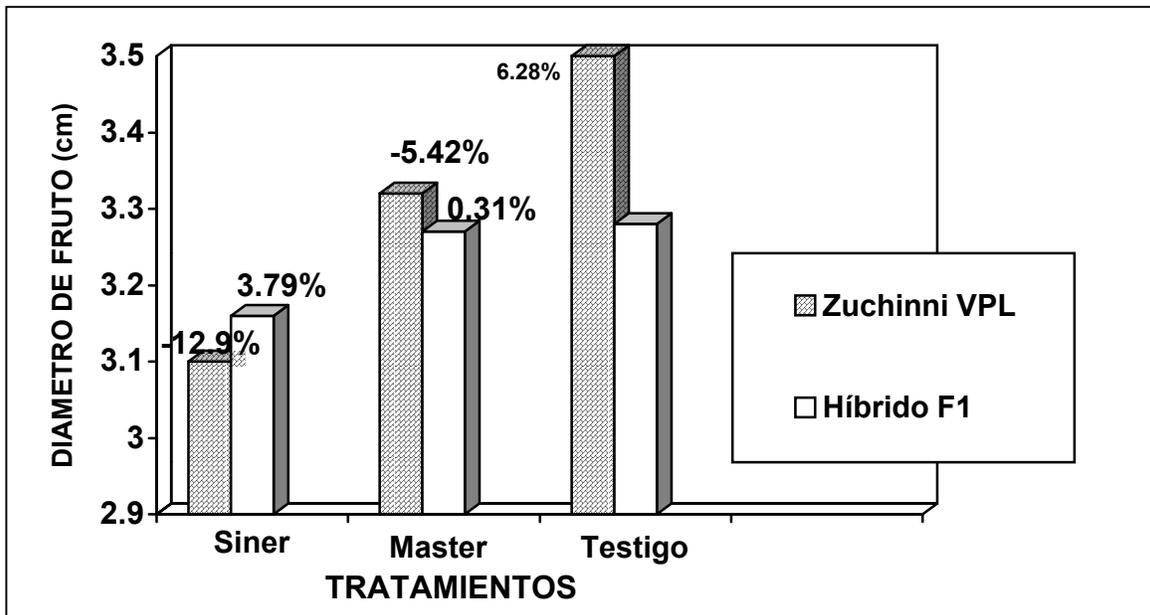


Figura 4. Diámetro de fruto de dos cultivares de calabacita con los tratamientos foliares e incremento en porcentaje respecto al testigo

Longitud de Fruto

Aunque no existió diferencias significativas en la variable diámetro de fruto, en el tratamiento testigo se ve claramente que el cultivar VPL Zuchinni presenta frutos con mayor diámetro, contrario al híbrido Lolita.

**En el caso de la variable longitud de fruto, se ven estadísticamente diferencias significantes entre la VPL Zuchinni e Híbrido Lolita, donde se observa que el Híbrido Lolita supera a la VPL, rebasándolo en 7.47 %. Esto responde, el por que, el híbrido presenta mayor peso de fruto que la VPL, aunque este último presenta mayor diámetro de fruto.**

**La respuesta de fertilizantes foliares no presenta diferencia estadística pero si se observa diferencias numéricas entre fertilizantes foliares y testigo**

40

**(Cuadro 7). En este caso el testigo superó a los fertilizantes foliares donde Master grow fue rebasado en 1.23 % y Siner en un 5.24%. Así mismo, si se observa al testigo encontraremos que el híbrido supera a VPL zuchinni en 8.77% (Figura 5) significando que, el híbrido presenta mayor longitud de fruto**

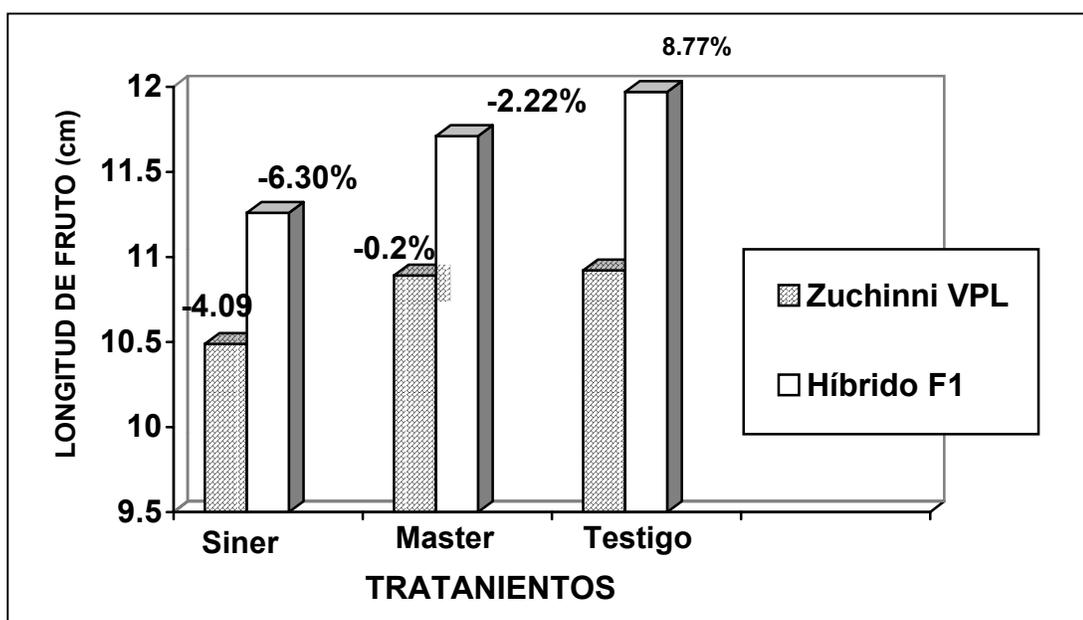
**Cuadro 7.** Longitud de Fruto (cm) de calabacita para los tratamientos evaluados.

variedad	Tratamientos foliares			Media
	Siner	Master	Testigo	

<b>F1</b>	11.26	11.71	11.97	11.64 a
<b>Lolita</b>				
<b>VPL Zuchinni</b>	10.49	10.89	10.92	10.77 b
<b>Media</b>	10.87	11.30	11.44	11.20

CV: 4.84 % (0.05)

La figura 5, muestra que el Híbrido más el tratamiento foliar Siner fue menor al testigo en 6.30 %, mientras que, el foliar Master también fue rabasado en un 2.22 % por el testigo. En el cultivar zuchinni (VPL) los foliares también fueron inferiores al testigo, donde



el Siner fue 4.09 % y Master un 0.2 % menor.

**Figura 5.** Longitud de fruto de dos cultivares de calabacita con dos tratamientos foliares e incremento en por ciento respecto al testigo.

## Peso Promedio de Fruto

De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que entre los tratamientos foliares no hubo diferencia estadística para el Híbrido Lolita, sin embargo supero a la VPL tratado con Siner y su testigo. Para el caso del tratamiento foliar Siner el Híbrido Lolita supera al mismo tratamiento para la VPL con 4.10 %, mientras que para el tratamiento Master ambos cultivares no presentaron significancia estadística pero si diferencias numéricas donde en este caso la VPL supero al híbrido en un 3.02 %; en lo que respecta al testigo se observa estadísticamente una alta significancia, el Híbrido Lolita supera en un 9.62 % a la VPL Zuchinni, esto nos muestra que el híbrido Lolita es muy superior al cultivar VPL Zuchinni sin aplicar fertilizantes foliares.

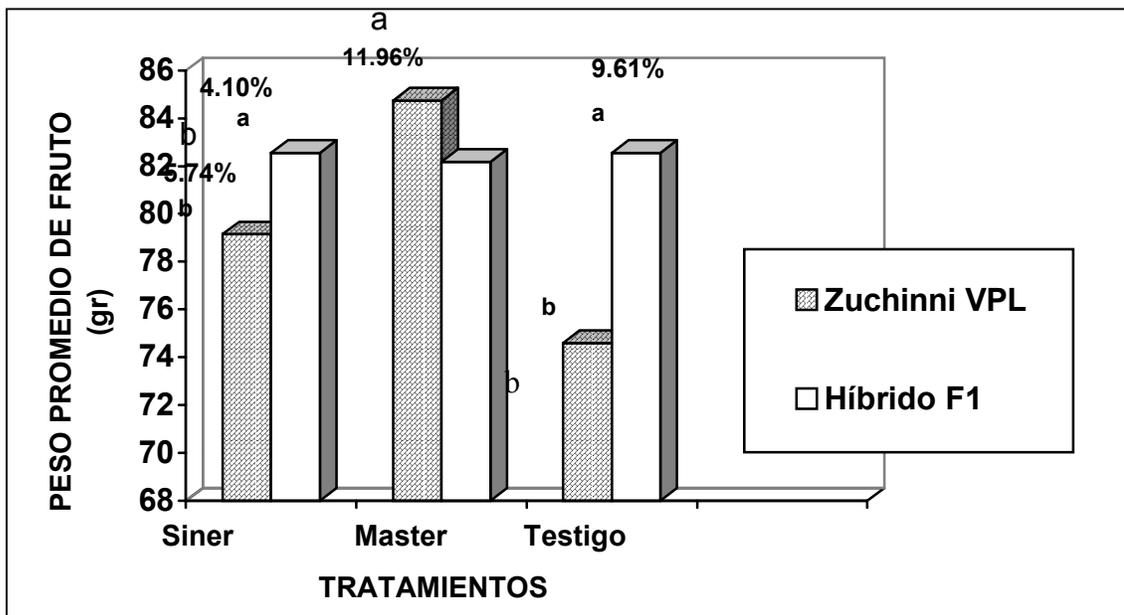
**Cuadro 8.** .Peso promedio de fruto (gr) de calabacita para los tratamientos evaluados.

Variedad	Tratamientos foliares			Media
	Siner	Master	Testigo	

<b>Lolita F1</b>	82.54 a	82.18 a	82.54 a	82.42 a
<b>VPL Zucchini</b>	79.15 b	84.74 a	74.60 b	79.49 a
<b>Media</b>	80.84 ab	83.46 a	78.57 b	80.96

CV: 3.59 % (0.05)

**Si se observa la comparación de medias general de tratamientos entre Híbrido y VPL encontramos que, estadísticamente no hubo diferencia significativa solo diferencia numérica (Cuadro 8), en éste caso el Híbrido supera a la VPL en un 3.55 %, de esta manera se comprueba que si hubo efecto favorable de tratamientos foliares pero solo en la VPL, claramente se nota que los tratamientos foliares superaron al testigo ( Siner en un 5.74 % y Master grow a un 11.96 %) (figura 6), con este porcentaje de incremento por tratamientos foliares en la VPL fue suficiente para obtener casi el mismo peso promedio de fruto que el híbrido .**



**Figura 6.** Peso promedio de fruto de calabacita en gramos en la aplicación de fertilizantes foliares e incremento en por ciento respecto al testigo.

De manera general, la mayor respuesta a los tratamiento (Siner, Master grow y testigo) en los dos cultivares se vio en el tratamiento foliar Master grow para la variable peso promedio de fruto superando al tratamiento foliar Siner en 3.13 %, mientras que Siner supero al testigo en 2.80 % y de la misma manera Master grow supera en un 5.85 % siendo la cifra más alta.

Por lo tanto, decimos que, en la variable peso promedio de fruto el tratamiento foliar Master grow y Siner forman una

**alternativa para el incremento de peso de fruto para el cultivar VPL Zuchinni grey y que Master grow es mejor que Siner.**

**Para el caso del Híbrido Lolita prácticamente no resulta aplicar fertilizantes foliares ya que no existen respuestas positivas. Seguramente este caso se relaciona con el carácter génico del cultivar ya que el híbrido se caracteriza por ser un cultivar más estable y homogéneo contrario a las variedades que son muy heterogéneos.**

43

Rendimiento

**Este dato se obtuvo haciendo la sumatoria de los pesos obtenidos en cada corte. Se encontró diferencia estadística (0.05) entre el híbrido (H) Lolita y la variedad Zuchinni grey (VPL) donde el híbrido supero con un 31.68 % a la VPL; la aplicación de foliares no represento diferencia estadística pero se observan una diferencia numérica (Cuadro 9) entre los foliares respecto al testigo donde el tratamiento Siner supero al testigo en 7.91 % y al Master grow en 1.44 % .**

**Cuadro 9.** Rendimiento en kilogramos en/28.8 m<sup>2</sup> de calabacita para los tratamientos evaluados.

Variedad	Tratamientos foliares			Media
	Siner	Master	Testigo	
F1 Lolita	49.73	44.51	43.98	46.07 a
VPL Zuchinni	30.36	34.41	29.77	31.51 b
Media	40.04	39.46	36.87	38.79

CV: 10.89 % (0.05)

Si observamos los resultados del testigo en ambos cultivares, notaremos que el híbrido rebasó a la VPL en un 32.33 % (Figura 7), aun que no se mostró significancia estadística con los tratamientos foliares con respecto al testigo en los dos cultivares, claramente se observa que los foliares si tienen un efecto favorable el cual el tratamiento foliar Master grow respondió mejor en el caso de la VPL rebasando al testigo en un 13.48 % y al foliar Siner en 1.94 %; para el caso del Híbrido Lolita Siner es quien mejor respondió rebasando al testigo en un 11.56 % y el tratamiento Master grow en un 1.19% (figura 7). Las diferencias numéricas se vieron mas reflejadas en el cultivar Zuchinni grey que en el cultivar híbrido Lolita por lo que se puede decir, que los foliares de alguna manera si tienen un efecto favorable sobre la VPL zuchinni grey contrario al cultivar híbrido Lolita.

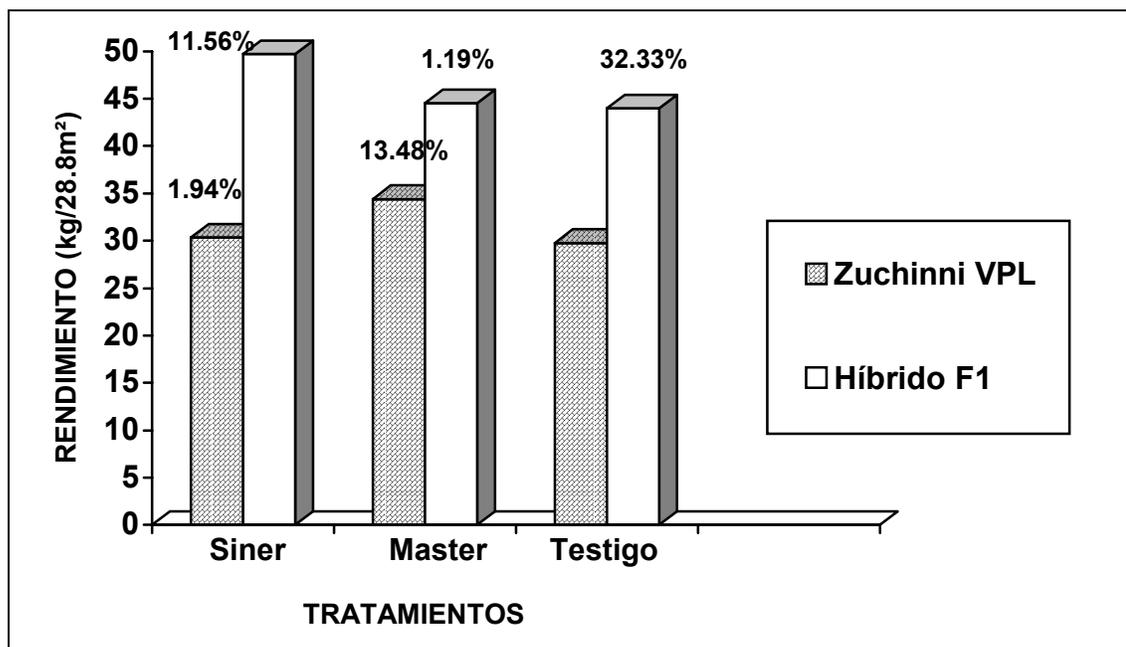


Figura 7. Rendimiento de dos cultivares de calabacita con tres tratamientos foliares e incremento en porcentaje respecto al testigo.

Precocidad

Respecto a esta variable la aplicación de foliares no representa resultados considerables. Debido a cuestiones genéticas, donde el Híbrido se caracteriza por ser un material originado por cruzamiento de líneas altamente homocigotas y

**con alta aptitud combinatoria específica dando como resultado altos valores de heterosis cosa que no sucede en variedades. Para este caso se observa que el Híbrido F1 Lolita es más precoz con respecto a la VPL zuchinni grey (Cuadro 10)**

**Cuadro 10. Precocidad de calabacita para los tratamientos foliares evaluados.**

Tratamientos	Precocidad (Días)
<b>VPL Siner</b>	<b>42</b>
<b>VPL Master graw</b>	<b>40</b>
<b>VPL Testigo</b>	<b>42</b>
<b>F1 Siner</b>	<b>39</b>
<b>F1 Master graw</b>	<b>39</b>
<b>F1 Testigo</b>	<b>39</b>

## LITERATURA CITADA

Aserca. Diciembre 1999. CLARIDADES AGROPECUARIAS La calabaza y su presencia en el mercado. Revista de publicación mensual.

Castaños C.M. 1993. HORTICULTURA Manejo simplificado. 1ra. Edición en español. Editorial Universidad Autónoma de Chapingo. México D.F. pag. 527. Pag consultada 151.

Chavez R. C. 1997. Fertirrigación. Memoria del curso nacional de plásticos en la agricultura. Dpto. de Horticultura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México.

**Díaz F. M. y Laing Dougla.2000. EFECTO DE LA FERTILIZACION FOLIAR EN EL RENDIMIENTO Y EN EL CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS, NITROGENO, FOSFORO Y POTASIO EN FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) [http://www.redpav-fpolar.info.ve/agrotrop/v34\\_1-3/v343a013.html](http://www.redpav-fpolar.info.ve/agrotrop/v34_1-3/v343a013.html)**

**Dominguez,M.A.2000.FertilizaciónFoliar.<http://usuarios.arnet.com.ar/bimar/index.html>**

FAX, S.A. de C.V. 2000.TECNOLOGÍA AL SERVICIO DE LA AGRICULTURA  
Hortalizas. <http://www.faxsa.com.mx/>

Ibarra, J.L. 1997. Acolchado de Suelos. Memoria del Curso Nacional de Plásticos en la Agricultura Dpto. De Horticultura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Lira S. R. H. 1994. Fisiología Vegetal. 1ra. Edición. Editorial Trillas S.A. de C.V. México, D.F. pag. 198 y 211.

López T. M. 1994.HORTICULTURA. 1ra. Edición. Editorial Trillas S.A. de C.V. México D.F. pags. 386 pag. Consultada 100.

Papaseit P. et al. 1997. Los plásticos y la agricultura. 1ra. Edición. Editorial SPE.3.Reus, Barcelona, España.

Peña P.E. y Montiel M.A. G.1998. Manual Practico de Fertirriego. 2da. Edición. Instituto Mexicano de Tecnología de Agua. México.

Pérez G. M. et al. 1997. Mejoramiento genético de hortalizas. 1ra. Edición. Editorial Universidad Autónoma de Chapingo. México, D.F. pags. 379. Pag. Consultada 188.

Pliego G. N. 1995. Expresión Sexual y producción de Calabacita (Cucurbita pepo L.) Tardía, Regada con cintilla en macrotunel, Bajo acolchado y Ethrel. Tesis de Licenciatura. U.A.A.A.N., Buenavista, Saltillo, Coahuila. Pag. 13 y 14.

Rogas G. y Manuel y Roberto J. Vaaquez Gonzalez. 1995. MANUAL DE HERBICIDAS Y FITORREGULADORES Aplicación y uso de productos agrícolas. 3ra Edición. Editorial Limusa, S.A. de C.V., México, D.F. pag 119 y 127.

Rojas, G.M. 1978. Fisiología Vegetal Aplicada. Primera Edición. Editorial McGRAW-HILL de México, S.A. de C.V.

Ruiz C. A. 1995. Respuesta del Cultivo de Calabacita (*Cucurbita pepo* L.) a FIFA-300 y Acolchado de Suelos. Tesis de Licenciatura. U.A.A.A.N., Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Salazar G.J.L. 1994. Efecto de Ethrel sobre la expresión sexual y producción de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) bajo condiciones de acolchado en semiforzado. Tesis de licenciatura. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Serrano, Z. 1979. Cultivo de Hortalizas en Invernadero. Editorial Aedos. Barcelona, España. Pags. 360. Pagina consultada 161.

Weaver R. J. 1996. Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura. 1ra Edición. Editorial Trillas. México, D.F. pag. 119-121.

Valadez L. A. 1997. Producción de Hortalizas. 1ra Edición. Editorial LIMUSA, México, D.F.

Valdez, E.R.A. 1985. Apuntes de Meteorología y Climatología. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

APENDICE

**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.

## **SINERFOS 490**

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	100.00

### **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.

## SINERBA N-P-K

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.

# MASTERGROW

## COMPOSICIÓN

	<b>Nitrogeno total</b>	<b>20%</b>
Fosforo total	30%	
Potasio total	10%	
Ca	1 %	
Mg	1%	
Fierro	0.1%	
Boro	0.1%	
Cobre	0.1 %	
Manganeso	0.1 %	
Cobalto	0.1%	
Azufre	0.1%	
Molibdeno	0.01%	

Agentes químicos 37.94 %

**Es un compuesto químico inorgánico que contiene de manera concentrada los microelementos necesarios para la óptima alimentación de las plantas (de cualquier especie), así mismo, contiene tres tipos de agentes químicos, que realizan las siguientes funciones:**

1.- AGENTE PROTECTOR ULTRAVIOLETA: Protege al MASTERGROW y a la planta contra la degradación que provocan los rayos ultravioleta que contiene la luz solar.

2.- AGENTE DE PENETRACION RAPIDA: Es un compuesto químico que al contacto con la membrana que cubre la hoja aumenta en ocho tantos la presión osmótica normal, lo que permite una más rápida absorción e incorporación del MASTERGROW al torrente de savia que irriga la planta, difundiendo de manera inmediata los microelementos nutrientes que contiene.

3.- AGENTE ACELERADOR DEL PROCESO BIOLOGICO: Su función es estimular la reproducción y el crecimiento celular de manera acelerada, alimentando intestivamente a las nuevas células con los microelementos concentrados que MASTERGROW contiene; de tal manera que la planta (de cualquier especie) alcanza su pleno desarrollo en un periodo más corto (del 15 al 30 % más corto).

Ventajas obtenidas en la aplicación de MASTERGROW:

- Importantes incrementos en la producción.
- Mejora la calidad del producto y por lo tanto mejores precios en el mercado.
- Reducción del tiempo normal de desarrollo de la planta.
- En algunos casos disminuye costos por recolección temprana de la cosecha.