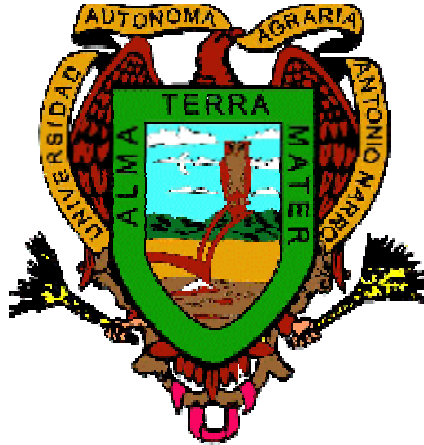


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

DIVISION DE AGRONOMIA



**Efectos de fitorreguladores en la producción de Chile Morrón
(Capsicum annum) c.v. California Wonder.**

POR:

OSMAR SERGIO DIAZ SARMIENTO

TESIS

Presentada como Requisito parcial para obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo en horticultura

Buenvista Saltillo, Coahuila, México

Mayo del 2002

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

DIVISION DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

**Efectos de fitorreguladores en la producción de Chile Morrón
(Capsicum annum) c.v. California Wonder**

TESIS

REALIZADA POR:

OSMAR SERGIO DIAZ SARMIENTO

**Que somete a consideración del H. Jurado examinador
como requisito para obtener el título de:**

ING AGRONOMO EN HORTICULTURA

APROBADO

Dr. Alfonso Reyes López
PRESIDENTE DEL JURADO

M. C. Juventino Pelcastre Rivera
SINODAL

M. C. Reynaldo Alonso Velasco

M. C. Leobardo Bañuelos Herrera

SINODAL

SINODAL

M.C REYNALDO ALONSO VELASCO
Coordinación de División de Agronomía

Buenavista, Saltillo Coahuila, México, Mayo del 2002

INDICE DE CONTENIDO

	Pag
INDICE DE CUADROS.....	V
INDICE DE FIGURAS.....	VI
DEDICATORIA.....	VII
AGRADECIMIENTO.....	XI
RESUMEN.....	XIII
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	3
HIPÓTESIS.....	3
REVISIÓN DEL LITERARIO.....	4
Origen.....	4
Historia e Importancia.....	4
Descripción y Características Botánicas.....	7
Requerimientos Ecológicos del cultivo.....	8
Balance de luz.....	9
Balance de Humedad.....	9
Humedad relativa.....	9
FITORREGULADORES DE CRECIMIENTO.....	10
Biozyme T. F. (Tratamiento Foliar).....	11
Composición Química.....	11
Fitorreguladores.....	12
Biozyme.....	12
Efectos del Biozyme.....	13
AGROMIL-GH (Acelerador del crecimiento vegetal).....	14
AGROMIL-SUPER (Fitorregulador complejo promotor de la germinación y desarrollo de raíces).....	15
MATERIALES Y METODOS.....	16
Localización Geográfica.....	16
Descripción del Sitio Experimental.....	16
Características Ecológicas del Lugar.....	16
Establecimiento del experimento.....	18
Transplante al lugar definitivo.....	18
Proporción del transplante.....	19

Labores culturales.....	20
Número de flores.....	22
Número de fruto.....	22
Peso promedio del fruto.....	22
Diámetro polar del fruto.....	23
Peso fresco de la planta.....	23
Diseño experimental.....	23
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	24
Número de flores totales de Chile Morrón.....	24
Número de frutos totales de Chile Morrón con aplicación de Biozyme	25
Peso de los frutos totales de Chile Morrón con aplicación de biozyme	26
Diámetro de fruto de Chile Morrón con aplicación de Biozyme.....	27
Peso fresco de la planta de Chile Morrón con aplicación de Biozyme	28
CONCLUSIONES.....	29
APÉNDICE.....	30
BIBLIOGRAFIA.....	35
Fertilización.....	20

	Pag
INDICE DE CUADROS	
Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.....	17
ANÁLISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE FLORES TOTALES DE CHILE MORRON.....	31
CUADRO DE COMPOSICIÓN DE MEDIA DE NUMERO DE FLORES.....	31
ANÁLISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE FRUTOS TOTALES DE CHILE MORRON.....	32
CUADRO DE COMPOSICIÓN DE MEDIA DE NUMERO DE FRUTOS.....	32
ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO DE FRUTOS DE CHILE MORRON.....	32
CUADRO DE COMPOSICIÓN DE MEDIA DEL PESO DE FRUTOS.....	33
ANÁLISIS DE VARIANZA DEL DIAMETRO DE FRUTO DE CHILE MORRO.....	33
CUADRO DE COMPOSICIÓN DE MEDIA DEL DIAMETRO	

DE FRUTOS.....	33
ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO FRESCO DE LA PLANTA DE CHILE MORRO.....	34
CUADRO DE COMPOSICIÓN DE MEDIA DEL PESO FRESCO DE LA PLANTA.....	34

INDICE DE FIGURAS

FIG. 1.1 NUMERO DE FLORES TOTALES DE CHILE MORRON CON APLICACIÓN DE BIOZYME.....	Pag
	24

FIG. 1.2 NUMERO DE FRUTOS TOTALES DE CHILE MORRON CON APLICACIÓN DE BIOZYME.....	25
FIG. 1.3 PESO DE LOS FRUTOS TOTALES DE CHILE MORRON CON APLICACIÓN DE BIOZYME.....	26
FIG. 1.4 DIAMETRO DE LOS FRUTOS DE CHILE MORRON CON APLICACIÓN DE BIOZYME.....	27
FIG. 1.5 PESO FRESCO DE LA PLANTA DE CHILE MORRON CON APLICACIÓN DE BIOZYME.....	28

DEDICATORIA

A mi padre Dios por mantener unida a mi familia y permitirme terminar un de mis grandes anhelos.

A mi abuela Zoila López Cruz por su apoyo incondicional, por depositar en mí toda su confianza, amor y cariño, porque sin ella no sería lo que hoy soy, por todos sus sacrificios, desvelos y preocupaciones que dieron como fruto esta meta que hoy alcanzo. Gracias mamá porque en este trabajo y en toda mi carrera fuiste y serás siempre mi principal aliento; hoy te dedico esta tesis como muestra del gran agradecimiento que tengo hacia ti y me comprometo a ser el mejor profesionista y ser humano, Dios te bendiga y te cuide.

A mis padres Osmar Jorge Díaz López y María Esther Sarmiento Armendáriz porque de una u otra forma fueron mi principal motivo para salir adelante y llegar a ser lo que soy, a ti mamá por todos los sacrificios y necesidades que has padecido y que espero compensar de alguna forma; a ti papá por forjar en mí ese carácter de lucha e independencia que me ayudaron a lograr esta meta. En fin a ustedes por darme la vida, por ser mis padres, que Dios los bendiga. Los amo.

A mi hijo Jaime Alejandro Díaz García, a ti pequeñito porque desde que naciste has sido mi principal impulso de salir adelante, por ser el regalo más bello que Dios me dio, eres un gran motivo en mi vida para ser mejor.

A mis hermanos Karina, Kenia, Julieta, Ricardo, Osmar, Berenice por el apoyo, cariño y comprensión que siempre me han brindado y por motivarme a seguir adelante en los momentos más difíciles de mi carrera.

A mis sobrinos Jovani, Lupita, Christian Adrian, Sandy y Gabriela que son un motivo mas de alegría en mi familia.

A mis tíos Hugo, Arnulfo, Martín, Oscar, Pepe, Jorge por apoyarme siempre.

A mis tías Uvelia, Virginia, Ofelia, América por ser como unas madres para mi.

A mis primos (as) por estar siempre unidos.

A mi abuelo Arnulfo Díaz López por todas las enseñanzas que me ha transmitido.

A mi abuelo Ricardo Sarmiento (+) Dios te bendiga donde quiera que te encuentres.

A mis compañeros de la generación 90 de la especialidad de Horticultura.

A mis amigos los cuales siempre me apoyaron y a quienes aun cuando el tiempo y la distancia nos alejen siempre ocuparan un lugar especial en mi corazón: Aarón, Mizael, Víctor, Sandra, Lupita, Verónica, Julio, Fernando, Rocío, Gilberto, Heriberto (+), Valeria, Rosy, Griselda, Tere, Diana, Magda, Lizbeth, Elfogo, Gloria, Guadalupe y a todos aquellos que en este momento de mi mente escapan.

A mi familia de Saltillo, mis suegros Jaime García Mata y Felicitas Tello de García, mis cuñados Cecilia Aurora, Osvaldo Guadalupe, Jaime Eduardo y Luis Alejandro, a mi concuña Paty y a mi sobrina Alondra, a todos ellos por ser un gran apoyo tanto en mi vida personal y profesional.

A mi esposa Mireya Karina García Tello que con dedicación, cariño y comprensión me ayudó a salir adelante apoyándome en las buenas y en las malas de mi carrera quien ha sabido comprender cuando me siento triste o cuando estoy alegre y por darme el regalo más grande que me han dado a mi chiquito que ha sido una bendición de Dios para los dos y hace que uno se esfuerce mas para darle lo mejor. Te amo.

AGRADECIMIENTOS

Al Doctor Alfonso Reyes López por facilitarme todo el material que se utilizó durante el experimento y su apoyo incondicional en la conclusión del mismo.

Al Maestro en Ciencias Reynaldo Alonso Velasco por su apoyo y valiosa colaboración en la elaboración de esta Tesis.

Al Maestro en Ciencias Juventino Pelcastre Rivera por ser una pieza fundamental en los análisis estadísticos y por sus valiosas sugerencias en la elaboración, revisión y terminación de esta Tesis.

A la Maestro en Ciencias Evangelina Rodríguez Solís por su valiosa colaboración en los datos estadísticos y revisión de literatura y en general en la elaboración de la Tesis.

Al Ingeniero Joel Cruz Torres por su apoyo incondicional durante mi formación como profesionista.

A la Biólogo Ana María Ochoa Rivera por su apoyo.

A Rodolfo Aguirre encargado del invernadero de Horticultura por su disponibilidad en el trabajo de campo.

Al Ingeniero Dante Hernández por poner su gran granito de arena en este sueño que hoy se materializa a través de este trabajo.

A todos los maestros que participaron en mi formación como profesionalista.

RESUMEN

Este trabajo fue realizado en el invernadero térmico del departamento de Horticultura de la UAAAN en el período comprendido del 25 de mayo de 2000 al 26 de diciembre de 2000; se evaluaron 7 tratamientos en el cual se aplicaron hormonas cuyo objetivo fue el de mejorar el rendimiento del chile morrón, en los cuales los primero tres tratamientos (T1, T2, T3) se aplicó la hormona conocida como biozyme en dosis de 1 a 6 ppm, los segundos tres tratamientos (T4, T5, T6) consistieron en aplicar Agromil en la misma dosis que los anteriores tratamientos y el último tratamiento (T7) fue el Testigo.

El material vegetativo utilizado fue el cultivar California Wonder, utilizándose el diseño completamente al azar, el cual consistió de 7 tratamientos y 10 repeticiones.

Las variables que se evaluaron fueron: número de flores, número de frutos, peso de los frutos, diámetro de los frutos y peso fresco de la planta, donde se obtuvieron los datos de tres cortes, se evaluaron en una prueba de DMS para cada una de las variables.

Los resultados obtenidos indican que en cuanto a número de flores el mejor tratamiento fue el T4 pues mostró el mayor número de flores seguido de los tratamientos T2 y T6; para la variable número de frutos totales el mejor tratamiento fue el T1 el cual mostró el mayor número de frutos seguido de los tratamientos T3, T6; por lo que hace a la variable peso de frutos el mejor tratamiento fue el T3 pues mostró mayor peso de fruto seguido de los tratamientos T1 y T6, así mismo para la variable diámetro de chile morrón el mejor tratamiento fue el T3 ya que mostró el mayor diámetro de los frutos seguido de los tratamientos T4 y T1; respecto a la variable peso fresco de la planta se pudo observar que el mejor tratamiento fue el T1 el cual mostró mayor peso seguido de los tratamientos T6 y T3.

INTRODUCCION

La explosión demográfica, es en la actualidad uno de los problemas más graves que aquejan a la humanidad y que obligan al hombre a tratar de buscar soluciones que creen nuevos métodos, más simples, en la producción de alimentos, área directamente relacionada con la tecnificación agrícola; uno de ellos es utilizar una menor superficie que tenga la capacidad y logre aumentar la producción tanto en cantidad como en calidad, generando progreso y por ende mejorando el nivel de vida, pues así se contribuye a solucionar el problema de escasez de alimentos.

Dentro de este renglón las Hortalizas ocupan un lugar importante, en donde el pimiento morrón es de gran importancia, lo que se debe a la superficie sembrada, pues en 1982 se reportó un total de 10,000 ha. (INAI-SARH). Siendo así una de las hortalizas generadoras de divisas para nuestro país, ya que es el principal proveedor para E.U. y Canadá en los ciclos de invierno-primavera. Otra característica que lo hace primordial, desde el punto de vista social, es la enorme cantidad de mano de obra que le ocupa, de 120 a 150 jornales/ha (Valadez, 1998).

El cultivo del chile (*capsicum annuum* L.) en México, se usa como alimento en la dieta diaria desde tiempos precolombinos. El chile junto con el maíz, el frijol y la calabaza fueron la base de la alimentación de las culturas de Mesoamérica. En el país se cultivan diferentes tipos de chile que tienen forma, tamaño, color y sabor muy diversos, destacando para el consumo nacional por el área sembrada y volumen de producción el chile serrano, anchos y mirasoles. A su vez, destaca igualmente el chile morrón cuya producción es bajo condiciones de riego y el resto de temporal en lugares con buena precipitación como son los Estados de Veracruz y Oaxaca. (Long y Pozo, 1982).

Es conveniente mencionar que la producción de semilla, no sólo del chile morrón sino también de la mayor parte de las hortalizas más importantes en nuestro país, se realiza en los Estados Unidos y las semillas producidas en México son de compañías extranjeras. Esta situación conduce a una considerable fuga de divisas hacia el extranjero. Por ejemplo mucha semilla de chile morrón es producida en Baja California y llevada posteriormente a

Estados Unidos para regresar de nuevo a México con un costo más alto en comparación al que tuviese si se desarrollara en nuestro país.

Para que un producto sea aceptado en los mercados debe reunir ciertas normas de calidad, las cuales son una combinación de atributos y propiedades con las que el fruto cuenta, y que a la vez le imparten un valor agregado, dicha calidad es variable dependiendo del manejo del cultivo, cultivar, época de maduración, nutrición, humedad y tipo de suelo, así como un balance adecuado de las hormonas endógenas producidas por la planta para su buen funcionamiento.

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

En los últimos años se ha presentado un gran incremento del uso de los reguladores de crecimiento en la horticultura. En algunos casos con respuestas limitadas, por lo que en este trabajo se tiene por **objeto:** Evaluar el efecto de los Reguladores de Crecimiento empleando un estimulante de crecimiento vegetal que logre establecer el equilibrio hormonal enzimático y por lo tanto el desarrollo normal de la planta, como lo es el Byozime T.F. (tratamiento foliar) y Agromil en el chile morrón.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Evaluar los reguladores de crecimiento mediante la aplicación de Byozime T.F. y Agromil en la calidad y rendimiento del chile morrón.

HIPOTESIS

Mediante la aplicación de reguladores de crecimiento se logrará el rendimiento y la calidad del chile morrón.

REVISION DE LITERATURA

Generalidades del Cultivo

Origen

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

Historia e Importancia

Por mucho tiempo se ha reconocido que antes de la conquista, la alimentación en México se basó en maíz, frijol, calabaza y chile. De los cuales, el chile es el único que juega un papel diferente en la dieta al proporcionar vitaminas y minerales, además de ser condimento. Después de 1492, fecha en que fue llevado a Europa, el chile se distribuyó a Asia, la India y posteriormente a Africa, por lo que actualmente es un cultivo con distribución a escala mundial.

Dada la gran diversidad de tipos de chile cultivado y silvestre en México, y los variados usos que se da a los frutos, ya sea como alimento directo o procesado en salsas, polvo o encurtido, la importancia de este cultivo es evidente en nuestro país; se cultiva desde el nivel del mar en las costas del Golfo y del Pacífico, hasta los 2500 msnm en la Mesa central, cubriendo así diferentes características ecológicas. Sin embargo, se puede hacer una diferenciación por regiones comerciales y por tipos de chile cultivados tales como:

A).- La región del Golfo se caracteriza por el cultivo del chile serrano y jalapeño.

B).- La región de la Mesa Central donde se cultivan chiles poblanos, miahuatecos y carricillos, pasillas y cascabeles.

C).- La región del Pacífico Norte en donde se cultivan chiles de exportación tales como el chile morrón, anaheim, caribe y fresno; y de consumo nacional como el chile ancho, serrano y jalapeño.

D).- La región del Norte en donde se cultiva el mirasol, anchos y jalapeños.

E).- La región del Sur en donde se cultivan jalapeños, costeños y habaneros.

Además de su importancia en la dieta, el cultivo cumple con una función socioeconómica importante para el país; ya que por ser un cultivo intensivo requiere de muchos cuidados en todas las etapas del desarrollo vegetativo y por lo general, necesita de 120 a 150 jornales por hectárea, tanto por las labores de cultivo como en la cosecha. Esta situación beneficia a los trabajadores agrícolas de las regiones productoras, así como a los trabajadores de las emparadoras y transportistas.

Es importante mencionar que, tanto la superficie sembrada como la producción, se han elevado constantemente a través de los años. En el primer cuarto del siglo pasado, la mayor área sembrada y consecuentemente el mayor volumen fue de chile seco con más del 60 por ciento del área total. En la actualidad esta proporción se ha invertido y el 60 por ciento del área corresponde a chiles en estado fresco. De esta área aproximadamente el 10 por ciento es para exportación.

México es uno de los principales abastecedores de chile a los mercados de Estados Unidos de América y Canadá, principalmente en los meses de Noviembre a Mayo, en los cuales la producción de campo en estos países es limitada por climas con temperaturas muy bajas para el desarrollo del cultivo. En el ciclo 1979-1980 se exportaron 56,453 toneladas, correspondiendo el 87 por ciento al chile morrón y el resto a chiles picantes, principalmente fresno, caribe y anaheim.

Los productores de chile morrón en México se encuentran en una excelente posición para surtir el mercado de los Estados Unidos de América, debido a sus costos menores, la corta distancia geográfica, el precio del chile morrón y la tecnología que, principalmente en el Noroeste se ha ido implementando pero lo más importante es el clima, ya que durante el invierno se produce muy poco chile en los Estados Unidos, cuando en la región de

Sinaloa se produce chile de muy buena calidad para exportación (Long y Pozo, 1982).

Los Estados que mas producen a nivel nacional el chile morrón, en orden decreciente son: Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Nayarit, Jalisco, Veracruz, Baja California y Guanajuato (Vilmorin, 1977).

Es importante señalar que hasta ahora hemos considerado al chile morrón como un cultivo de exportación a nivel regional, debido a que el consumo per cápita de este tipo de chile en el país es muy bajo; sin embargo, cabe recalcar que se ha visto un aumento en el consumo del mismo en los últimos años.

Descripción y Características Botánicas

El chile morrón también llamado chile dulce o chile campana, pertenece a la familia de las solanáceas, a la cual también pertenecen importantes cultivos tales como el jitomate, papa, berenjena y el tabaco (Thompson y William, 1957).

El chile es una planta anual (aunque en ocasiones puede rebrotar el siguiente año) cuando se cultiva en la zonas templadas y perene en las regiones tropicales. Herbácea y de crecimiento determinado.

Tiene tallos erectos, herbáceos y ramificados de color verde oscuro; el sistema de raíces llega a profundidades de 0.70 a 1.20 metros, y lateralmente hasta 1.20 metros, pero la mayoría de las raíces están a una profundidad de 5 a 40 centímetros (Guenko, 1983).

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

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

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

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

Requerimientos Ecológicos del cultivo

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

Balance de luz

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

Balance de humedad

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

Humedad relativa

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

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

FITORREGULADORES DE CRECIMIENTO

Rojas (1978) afirma que el desarrollo del individuo vegetal o animal incluyen 2 procesos. Es un aumento de tamaño o masa llamado crecimiento que podemos medir en centímetros o gramos, y un cambio interno, con “hacerse viejo”, llamado diferenciación o maduración, que no sabemos medir con precisión. En el desarrollo toman parte factores químicos llamados hormonas que incluyen tanto el crecimiento como en la diferenciación. 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.

Weaver (1982) dice que tanto los estudios experimentales como los resultados de investigaciones básicas, han recomendado el empleo de sustancias sintéticas de crecimiento en la agricultura, donde adquieren una importancia similar a la de los pesticidas y fungicidas. En la actualidad, los reguladores de las plantas se utilizan ampliamente en el control de malas hierbas, del desarrollo de los frutos, defoliación, propagación y control del tamaño.

Biozyme (1987) reporta que la aplicación de fitorreguladores no consiste en utilizar productos para forzar el desarrollo, sino establecer la fisiología normal cuando por acciones diversas la planta no sintetiza las hormonas naturales; por lo tanto, los estimulantes de crecimiento nos ayudan a tener plantas más vigorosas, más sanas y más productivas.

Biozyme T. F. (Tratamiento Foliar)

Es un estimulante de crecimiento vegetal. En la práctica se aplica para establecer el equilibrio hormonal-enzimático y por lo tanto, el desarrollo

normal de la planta ya sea para activar, o modificar algún proceso del desarrollo, por ejemplo:

- Biozyme estimula la inducción y prendimiento de flor.
- Biozyme mejora la cantidad de frutos.
- Biozyme estimula el prendimiento de las hojas en alfalfa.

Composición Química

Garantía de Composición	% en peso
Microelementos (equivalente a 19.34 g/l)- - - - -	1.78

Fierro (Fe)	0.49 %
Zinc (Zn)	0.37%
Manganeso (Mn)	0.12%
Magnesio (Mg)	0.14%
Boro (B)	0.30%
Azufre (S)	0.44%

Extractos de origen vegetal y fitohormonas	
Biológicamente activas - - - - -	78.87
Giberelinas 32.2 ppm (equivalente a 0.031 g/l)	
Acido indolacetico 32.2 ppm (equivalente a 0.083 g/l)	
Zeatina 83.2 ppm (equivalente a 0.083 g/l)	
Diluyentes y acondicionadores - - - - -	19.27

Fitorreguladores

Weaver (1982) define a los fitorreguladores como compuestos orgánicos diferentes de los nutrientes que en pequeñas cantidades fomentan, inhiben o modifican de alguna forma cualquier proceso fisiológico de los vegetales.

Biozyme

El biozyme es un producto hormonal elaborado por la compañía Mexicana Bioenzymas S.A., estimulante del crecimiento vegetal, y que al ser aplicado en pequeñas cantidades induce algunos cambios favorables en diferentes características de distintos cultivos (Bioenzymas, 1986).

En el mercado existen tres presentaciones de este producto; polvo, TS y líquido. Las dos primeras son destinadas a tratamientos a semillas y el tercero a la aplicación foliar. El Biozyme es un producto que está compuesto de: 0.15% de giberelinas, 1.86% de microelementos, 64.25% de extractos de origen vegetal y 33.74% de diluyentes.

Efectos del Biozyme.

- Estimula la inducción y prendimiento de la flor.
- Estimula el prendimiento y desarrollo del fruto.
- Mejora la calidad de los frutos.

Según la información de la compañía, cuando por alguna condición ambiental una variedad no está desarrollando una fisiología normal respecto al desarrollo de las plantas, al ser tratadas a diferentes concentraciones con Biozyme, éste estimula un desarrollo mejor de las plantas, originando con esto que sean más vigorosas, sanas, con una mayor y mejor producción.

Debido a que existe poca información acerca de la aplicación de este producto en *C. annuum*, se mencionarán algunos trabajos efectuados en otros cultivos.

González (1985) al hacer aplicaciones de Biozyme a diferentes concentraciones a semillas y asperciones directas al follaje en chile dulce (*C. annuum* L.), reporta que no se obtuvieron diferencias significativas en el peso, diámetro y longitud del fruto.

Barba (1983), al hacer asperciones directas al follaje con Biozyme a la cebolla (*Allium cepa* L.) a los 40 y 80 días después de transplantada, no observó diferencias significativas en peso, diámetro y volumen en los bulbos.

Govea (1983), al aplicar Biozyme directo al follaje en dosis de 450 y 350 cc/ha a la calabaza (*Cucúrbita pepo* L.) variedad "Grey Zuchini", concluyó que los tratamientos se comportaron de igual manera cuando se evaluaron el peso y número de frutos.

Solórzano (1983) aplicó Biozyme en girasol (*helianthus annus* L.) haciendo inmersiones así como asperciones foliares a 350 y 450 cc/ha y no encontró diferencias significativas en lo que se refiere al desarrollo vegetativo.

AGROMIL-GH (Acelerador del crecimiento vegetal).

COMPOSICIÓN PORCENTUAL PORCENTAJE EN PESO

Ingredientes:	
Nitrógeno como NH ₃	5.60%
Fósforo como P ₂ O ₅	15.00%
Fitohormonas	0.20%
Diluyentes y acondicionadores	79.00%
Total	100.00%

Agromil GH es un acelerador del desarrollo vegetal y radicular para tratamiento de charolas de invernadero en composición líquida. Es el acelerador que permite transplantar antes, enraizar rápidamente y con la aplicación de Agromil V en su momento adecuado salir al mercado 10-15 días antes. Es biodegradable. No es plaguicida.

AGROMIL-SUPER (Fitorregulador complejo promotor de la germinación y desarrollo de raíces.

COMPOSICIÓN PORCENTUAL PORCENTAJE EN PESO

Ingredientes:	
Extractos de origen vegetal conteniéndolas siguientes	
Fitohormonas biológicamente activas -----	----- 78.87%
Zeatina	
	126.80 p. p. m.
Giberelinas	
	76.95 p. p. m.
Ácido indolacético	
	31.00 p. p. m.
Diluyentes y acondicionadores -----	----- 21.13%
Total	100.00%

Agromil super es un fitorregulador complejo del desarrollo en presentación líquida compuesto por giberelinas, auxinas y citocininas.

Es promotor de la germinación y del desarrollo de la germinación y del desarrollo inicial, que brinda a la planta el balance bioquímico necesario para un mejor desarrollo en su primera etapa, que es crítica para el éxito de un cultivo, ya que proporciona un mejor sistema radicular y una planta más vigorosa. Es biodegradable. No es plaguicida.

MATERIALES Y METODOS

Localización Geográfica.

El presente experimento se estableció en el invernadero térmico del departamento de horticultura de la UAAAN, el cual se encuentra bajo las siguientes coordenadas: con latitud norte 25°23' y longitud oeste 101° a una altura media sobre el nivel del mar de 1743 metros. Durante los meses 25 de mayo del 2000 al 26 de diciembre del 2000. Las características del invernadero son las siguientes: El área del mismo es de 1200 M2 con ventilación lateral en todos sus lados, asimismo tiene ventilación cenital en cada nave (son 4 naves), el plástico con el que esta construido el invernadero es de tipo térmico calibre 200; la temperatura media durante el experimento fue de $25 \pm 5^{\circ}$ C durante el día y de $18 \pm 4^{\circ}$ C durante la noche.

Descripción del Sitio Experimental

Características Ecológicas del Lugar.

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

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.

TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS/LTO. DE AGUA
T1	Biozyme	1 cc
T2	Biozyme	3 cc
T3	Biozyme	6 cc
T4	Agromil V	1 cc
T5	Agromil V	3 cc
T6	Agromil V	6 cc
T7	Testigo (T)	-----

- Se aplicó bione como adherente a razón de 1 cc/lto de agua en todos los tratamientos a excepción del testigo.
- Los reguladores de crecimiento se aplicaron vía foliar y a la base del tallo “en forma de drench” en la forma y dosificación descrita en el cuadro 1.

Establecimiento del experimento.

El experimento se llevó a cabo en un invernadero con las características descritas anteriormente. El material vegetativo fue el cultivar California Wonder (chile morrón verde) se produjo bajo condiciones de almacigo, cuarenta y cinco días después de la siembra y con una altura de 15 a 20 cm fueron llevados al trasplante.

Debido a las condiciones que presentaba el terreno se utilizó el diseño completamente al azar, para esto los tratamientos se ubicaron perpendicularmente de acuerdo a la forma del invernadero.

Trasplante al lugar definitivo.

El trasplante se llevó a cabo el día 25 de mayo del 2000, haciéndose de la manera tradicional, cuando las plantas presentaban una altura de 15 a 30 cm. Depositando una planta por bolsa de plástico de aproximadamente 16 Kg, a una distancia de 30 cm., entre cada planta y 35 cm entre hileras con un total de 2 hileras por tratamiento y en total 70 plantas por hileras, tomando 10 plantas al azar por cada tratamiento siendo un total 70 plantas del experimento.

El trasplante fue realizado en húmedo, es decir, se tuvo que mojar la tierra para su trasplante en las bolsas de plástico con la finalidad de aprovechar la humedad disponible. Esta labor fue realizada por la mañana, ya

que existe mayor humedad en el medio ambiente y es menor la temperatura, lo que ocasiona menor marchitamiento a las plantas, se hizo de tal modo para evitar que las plantas se estresaran.

Proporción del transplante.

Esto se llevó a cabo el 25 de mayo del 2000, cuando las plantas presentaban una altura de 15 a 30 cm, depositando una planta por bolsa de plástico de aproximadamente 16 Kg. A una distancia de 30 cm entre cada planta. Primero se emergieron las plantas al agua con fungicida bactericida llamado captan a razón de 1g/lt de agua para prevenir el Damping-off posteriormente se transplantó a la tierra que contenían las macetas.

Fertilización.

Todos los fertilizantes utilizados fueron altamente solubles, aplicándose como fertilización base y fertilización complementaria en forma foliar las cuales son triple 17 de la línea comercial.

Labores culturales.

Son prácticas que se le hacen al cultivo, con la finalidad de obtener mayor calidad y rendimiento del producto por lo que se realizaron 21 riegos donde el primero fue el día que se llevó a cabo el transplante y los otros 20 fueron de auxilio, con un intervalo de 4 días esto es dependiendo de la humedad de las macetas, para esto se utilizó agua de los posos de la “Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro”.

Se efectuaron 3 aporques utilizando un azadón. El primero se dio 15 días después de haber realizado el transplante del cultivo del chile morrón, lo cual se realizó para facilitar y mejorar la labor del cultivo.

La cuarta preparación fue realizada el 29 de agosto del 2000, la cual se fertilizó con triple 17-17-17 a razón de 1200 gramos en 200 litros de agua con la finalidad de mejorar el cuajado de la flor y así tener un buen amarre de fruto, y así obtener un mayor rendimiento en cuanto a cuajado. Para evitar problemas con plagas y enfermedades se aplicó un fungicida (captan) a razón de 2 cc/lto de agua.

Cabe mencionar que en todas las aplicaciones de pesticidas se utilizo como adherente el Bionex a razón de 2 cc/lto de agua con la finalidad que el producto quedara bien adherido a la planta, para mejor control.

En el desarrollo del cultivo se efectuaron aplicaciones de fertilizantes y fungicidas las cuales se fueron dando a medida que el cultivo lo fue requiriendo:

- La primera aplicación fue realizada el 3 de agosto del 2000 en la cual se aplicó funjimicin a razón de (un gramo por litro de agua).

Número de flores.

Para sacar este promedio se contaron todas las flores de las plantas etiquetadas de los tratamientos. Para obtener este promedio se tomaron al azar 5 plantas de las 10 repeticiones por tratamiento.

Número de fruto.

Para sacar este promedio se contaron todos los frutos de las plantas etiquetadas de los tratamientos, tomando al azar 5 frutos de los 7 tratamientos.

Peso promedio del fruto.

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

Diámetro polar del fruto.

Esta lectura se tomó con una regla métrica y se hizo al azar de 5 frutos por tratamiento. La forma en que se tomó la lectura fue de la base del tallo hasta la parte terminal.

Peso fresco de la planta.

Para sacar este promedio se tomó el peso fresco de las plantas etiquetadas de los tratamientos, tomando al azar 5 pesos de los 7 tratamientos.

Diseño Experimental:

Se usó el diseño experimental completamente al azar con 7 tratamientos con 10 repeticiones por tratamiento. Lo cual hace un total de 70 unidades experimentales; tomando como unidad experimental una planta. El diseño estadístico utilizado fue el de la UANL.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Número de flores totales de Chile Morrón.

De acuerdo al análisis de varianza obtenido (figura 1.1) se puede decir que el tratamiento T4 fue el que mostró mayor número de flores seguido numéricamente de los tratamientos T2 y T6 en comparación con el Testigo (T7).

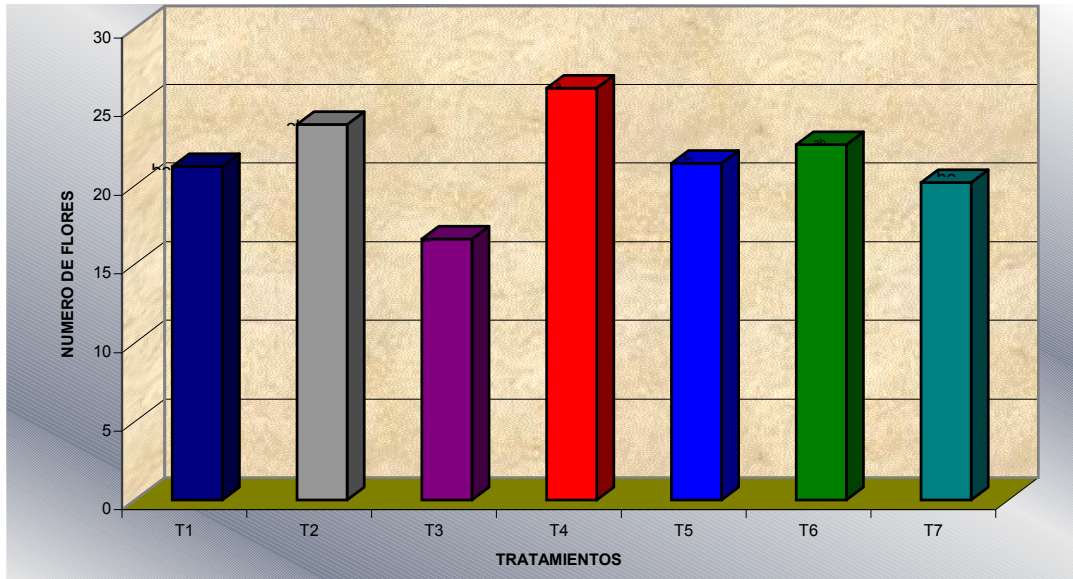


FIG. 1.1 NUMERO DE FLORES TOTALES DE CHILE MORRON CON APLICACIÓN DE BIOZYME

Por lo tanto se puede decir que el mejor tratamiento para el número de flores fue el T4 seguido numéricamente del T2 y T6 lo cual concuerda con las investigaciones realizadas por la compañía mexicana (Bioenzymas S. A., 1986) define que al aplicarse pequeñas cantidades se producen cambios favorables en diferentes características, en distintos cultivos, de los cuales destacan la Estimulación y la Inducción y prendimiento de la flor.

Número de frutos totales de Chile Morrón con aplicación de Biozyme.

De acuerdo al análisis de varianza obtenido (figura 1.2) se puede decir que el tratamiento T1 fue el que mostró mayor número de frutos seguido numéricamente del T3 y del T6 en comparación con el Testigo (T7) lo cual concuerda con (Bioenzymas, 1986).

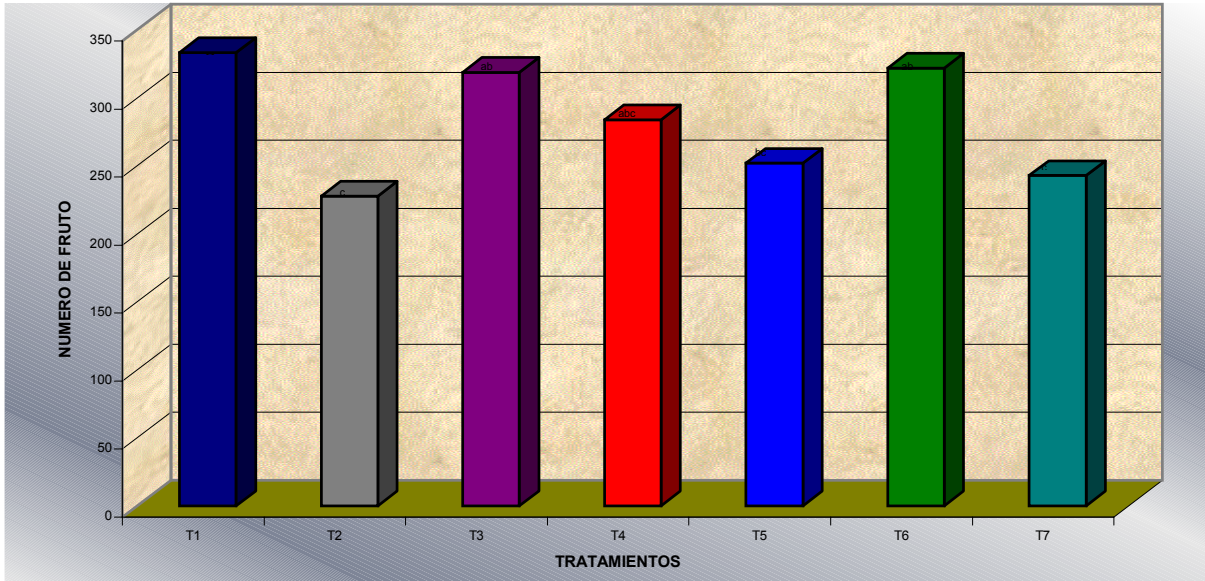


FIG. 1.2 NUMERO DE FRUTOS TOTALES DE CHILE MORRÓN CON APLICACIÓN DE BIOZYME

Peso de los frutos totales de Chile Morsón con aplicación de biozyme.

De acuerdo al análisis de varianza obtenido (figura 1.3) se encontró que el mejor tratamiento correspondiente a Biozyme fue el T3 seguido en cuanto a peso (grs.) de los tratamiento T1 y T6 en comparación con el testigo (T7).

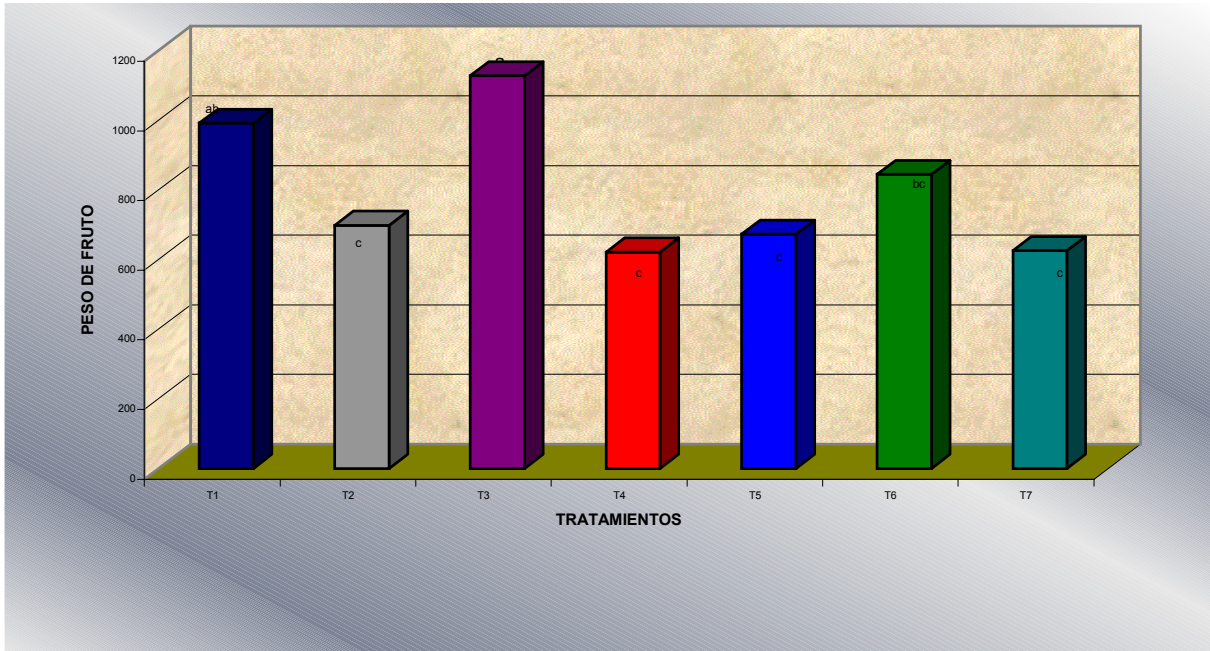


FIG. 1.3 PESO DE LOS FRUTOS TOTALES DE CHILE MORRON CON APLICACIÓN DE BIOZYME

Diámetro de fruto de Chile Morrón con aplicación de biozyme.

De acuerdo al análisis de varianza obtenido (figura 1.4) se encontró que el mejor tratamiento fue el T3 seguido en cuanto a diámetro de los T4 y T1; en comparación con el Testigo (T7).

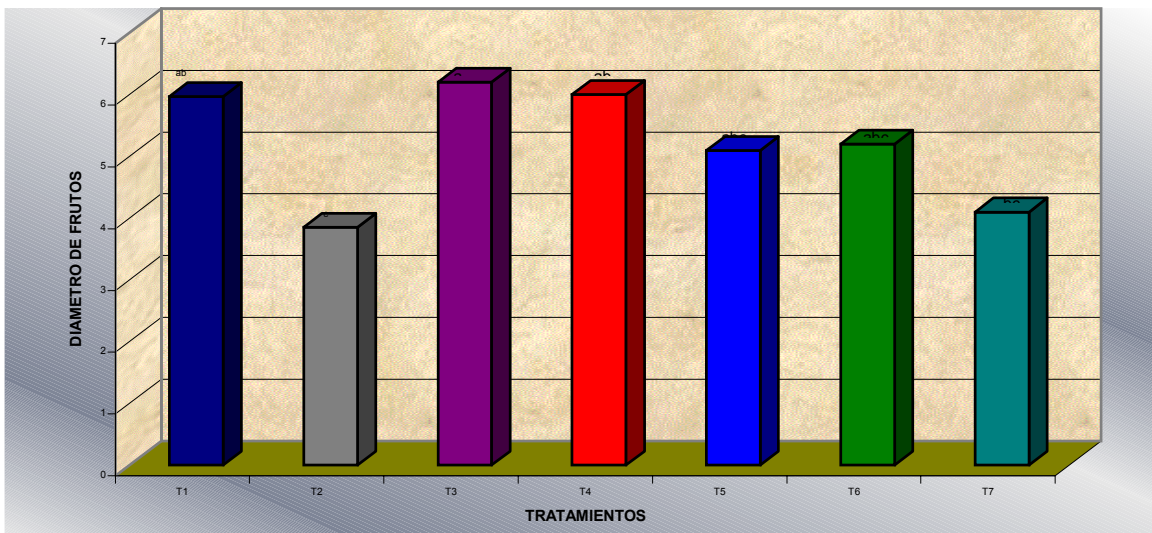


FIG 1.4 DIAMETRO DE LOS FRUTOS DE CHILE MORRON CON APLICACIÓN DE BIOZYME.

Por lo tanto se puede decir que el mejor tratamiento en cuanto a diámetro de fruto de Chile Morrón fue el T3 seguido de los tratamientos T4 y T1 lo cual concuerda con González (1985).

Peso fresco de la planta de Chile Morrón con aplicación de Biozyme.

De acuerdo con el análisis de varianza obtenido (figura 1.5) se encontró que el mejor tratamiento fue el T1 seguido, en cuanto a peso fresco de la planta, de los tratamientos T6 y T3 y comparado con el Testigo (T7).

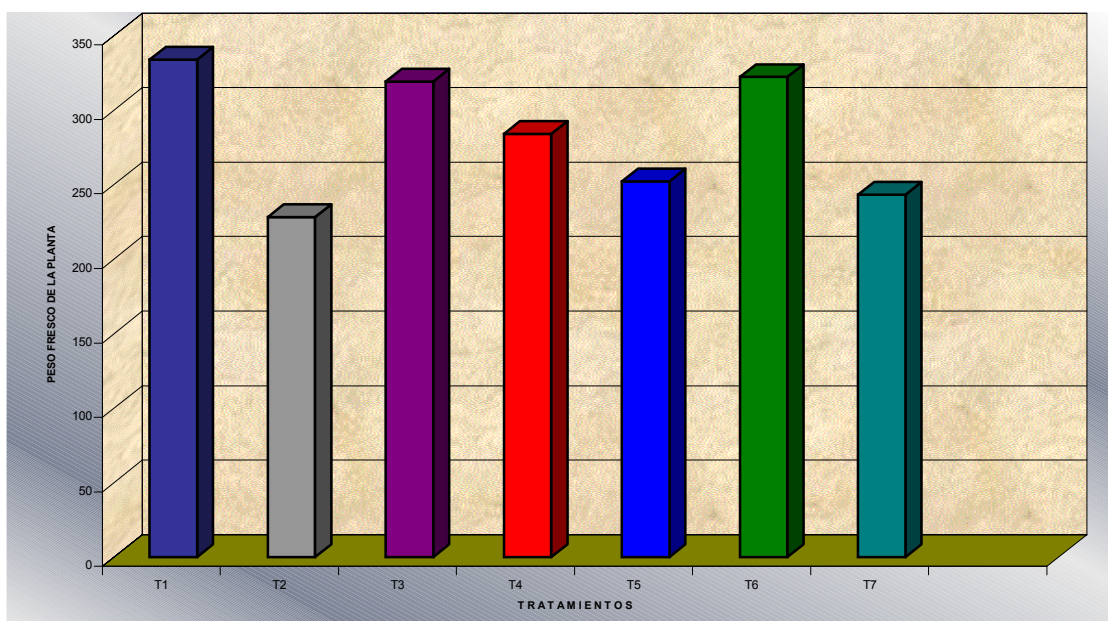


FIG. 1.5 PESO FRESCO DE LA PLANTA DE CHILE MORRON CON APLICACIÓN DE BIOZYME.

CONCLUSION

Se puede concluir que en cuanto al número de flores el mejor tratamiento fue el T4 seguido de los tratamientos T2 y T6. Respecto al número de frutos resulto que el mejor tratamiento fue el T1, ya que mostró mayor número de frutos seguido de los tratamientos T3 y T6. Por lo que en cuanto al peso de los frutos se concluye que el mejor tratamiento fue el T3 seguido del T1 y T6; en cuanto al diámetro se puede decir que sobresalió el tratamiento T3 seguido en cuanto a diámetro de los T4 y T1. Por último se encontró que el mejor tratamiento en cuanto a peso fresco de la planta fue el tratamiento T1 seguido del tratamiento T6 y T3.

De lo anterior se puede decir que con dosis intermedias se obtiene mayor peso del fruto, diámetro y peso fresco de la planta.

B I B L I O G R A F I A

Bakker, J. C., 1989. The effects of temperature on howering; fruit set and fruit development of glasshouse sweet peper (*capsicum annum L.*). *Journal of Horticulture Science* 64 (3): 313-320.

Barba M. J. 1983. Prueba de campo de cuatro fitorreguladores en el cultivo de cebolla (*Allium cepa L.*) en Apodaca, N. L. México. ITESM.

Bioenzymas, S. A. 1986. La fórmula del agricultor: Semilla, tierra, luz agua, fertilizante y Biozyme. México.

Biozyme T.F. 1987 – Folleto de información técnica. Saltillo, Coahuila.

Folleto Informativo de Laboratorios Agroenzymas S. A. de C. V.

Janick J. 1985. Horticultura Científica e Industrial. Editorial Acriba, Zaragoza España.

- García de M. E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación de Koppen. 2º Edición, México UNAM p. 13 y 51.**
- González C. M. A. 1985. Estudio exploratorio de los efectos del fitorregulador Biozyme en la germinación y desarrollo de plantas de chile dulce (*Capsicum annuum* L.) cv. Yolo Yonder. Buenavista, Coah., México. UAAAN.**
- Govea M. E. 1983. Prueba de campo de tres fitorreguladores aplicados de diversas maneras en la calabaza (*Cucubita pepo* L.) variedad grey Zucchini. Tesis sin publicar. Monterrey N. L. ITESM.**
- Guenko G. 1983. Fundamento de Horticultura Cubana. Instituto Cubano del Libro. La Habana Cuba.**
- Guenko G. 1974. Fundamento de Horticultura Cubana. Instituto Cubano del Libro. La Habana Cuba.**
- Huerres P. C. y L. H. Carballo 1987. Hortalizas. Universidad Central de las Villas. Facultad de Ciencia Agrícola Cubana. Página 160**
- Laborde C. J. A. y O. Pozo Compodonico 1982. Presente y Pasado del chile en México. SARH-INIA México, D.F. páginas 36-39.**
- Long S. J. Y O. Pozo 1982 Presente y Pasado del chile en México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos- Instituto de Investigaciones Agrícolas (S.A.R.H.-I.N.I.A.) México, D.F. página 80.**
- Narro-Sánchez M. C. 1986. Efectos del Biozyme y ácidoindolacético sobre algunas características del chile ancho cv verdeño (*capsicum annuum*) Tesis de Licenciatura UAAAH. Buenavista, Saltillo, Coahuila.**
- Rojas G.M. 1978. Manual Teórico-práctico de Herbicidas y Totorreguladores. Limusa, México, páginas 93-95.**
- Thompson H.C. and Cik William 1957. Vegetable Crops Mcgraw-Hill Book Company Inc. New York U.S.A. páginas 471-513.**

Valadez J.A. 1998. Producción de Hortalizas Editorial Limusa S.A. de C. V. Reimpresión. México, páginas 246-249.

Vilmorin D.F. 1977 El cultivo del pimiento dulce tipo bell. Editorial Diana, México.

Weaver J. R. 1982 Reguladores de Crecimiento de la plantas en la Agricultura 6° reimpresión, editorial Trillas, México.

A P E N D I C E

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE FLORES TOTALES DE CHILE MORRON

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	544.941406	90.823570	3.2531**	0.008
ERROR	63	1758.902344	27.919085		
TOTAL	69	2303.843750			

**ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

C.V.= 24.32%

CUADRO DE COMPOSICIÓN DE MEDIA DE NUMERO DE FLORES

TRATAMIENTO	MEDIA
4	26.2 A
2	23.9 AB
6	22.6 AB
5	21.4 B
1	21.2 BC
7	20.2 BC
3	16.6 C

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE FRUTOS TOTALES DE CHILE MORRON

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	203.200195	33.866699	3.3760**	0.006
ERROR	63	632.000000	10.031746		
TOTAL	69	835.200195			

** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

C.V.= 35.99%

CUADRO DE COMPOSICIÓN DE MEDIA DE NUMERO DE FRUTOS

TRATAMIENTO	MEDIA
1	11.4 A
3	10.7 AB
6	9.9 ABC
7	8.1 BCD
2	7.5 CD
5	7.2 CD
4	6.8 D

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO DE FRUTOS TOTALES DE CHILE MORRON

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	2286116.000000	381019.343750	4.7471**	0.001
ERROR	63	5056628.000000	80263.937500		
TOTAL	69	7342744.000000			

** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

C.V.=35.56%

CUADRO DE COMPOSICIÓN DE MEDIA DEL PESO DE FRUTOS

TRATAMIENTO	MEDIA
3	1119.0 A
1	992.0 AB
6	845.0 BC
2	699.0 C

5	674.0	C
7	626.0	C
4	622.0	C

ANÁLISIS DE VARIANZA DE DIAMETRO DE FRUTO DE CHILE MORRON

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	52.677246	8.779541	1.8503**	0.103
ERROR	63	298.932739	4.744964		
TOTAL	69	351.609985			

** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

C.V.= 41.84%

CUADRO DE COMPOSICIÓN DE MEDIA DEL DIAMETRO DE FRUTO

TRATAMIENTO	MEDIA
3	6.2 A
4	5.9 AB
1	5.9 AB
6	5.2 ABC
5	5.0 ABC
7	4.0 BC
2	3.8 C

ANALISIS DE VARIANZA DE PESO FRESCO DE LA PLANTA DE CHILE MORRON

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	6	109542.000000	18257.0000000	2.5496**	0.028
ERROR	63	451122.500000	7160.674805		
TOTAL	69	560664.500000			

** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

C.V. = 29.89%

CUADRO DE COMPOSICIÓN DE MEDIA DEL PESO DE FRESCO DE LA PLANTA

TRATAMIENTO	MEDIA
1	333.5 A
6	322.0 AB
3	319.0 AB
4	284.0 ABC
5	252.0 BC
7	243.0 C
2	228.0 C