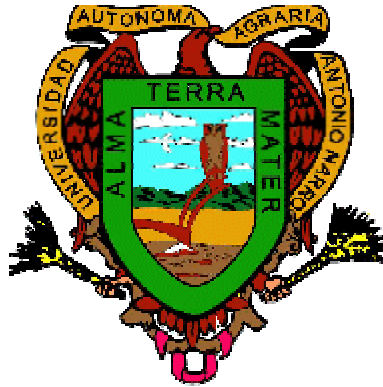


UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
DIVISION DE AGRONOMIA



**Efecto de diversos reguladores de crecimiento en
tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) y chile
(*Capsicum annuum*) var morrón.**

Por

Eliseo Hernández Hernández

Tesis

**Presentada como requisito para obtener el título de
Ingeniero Agrónomo en Horticultura**

Buenvista, Saltillo, Coahuila, México

Abril del 2006.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
DIVISION DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA**

**Efectos de diversos reguladores en tomate
(Lycopersicon esculentum Mill) y chile
(Capsicum annuum) var. Morrón.**

**Por :
Eliseo Hernández Hrenández**

**Que se somete a consideración del H. Jurado
Examinador como requisito parcial para
obtener el título de:
Ingeniero Agrónomo en Horticultura**

Aprobado:

**Dr. Alfonso Reyes López
Asesor principal**

**Ing. J. Antonio González F.
Asesor suplente**

**M.C Alfonso Rojas Duarte
Asesor**

**M.C Fco. Javier Valdes O.
Asesor**

**M.C Arnoldo Oyervides García
Coord. de la División de Agronomía**

Buenavista, Saltillo. Coahuila, México, Abril 2004.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

DIVISION DE AGRONOMIA

Efecto de diversos reguladores de crecimiento en tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) y chile (*Capsicum annuum*) var morrón.

Tesis

Presentada por:

Eliseo Hernández Hernández

Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador

Como requisito parcial para obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

Con la colaboración técnica de este proyecto de investigación

Mario Flores Hernández

Francisco Alemán Granados

Mildred Inna Flores Verastegui

Evangelina Rodriguez Solís

Responsable del proyecto _____

Dr. Alfonso Reyes López

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Abril de 2006.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

La Sra. Jovita Hernández Hernández (†) aunque ya no está físicamente con nosotros , Madre Querida! Pero mientras que yo viva, tu también vivirás, en mis sueños, mis pensamientos, mi alma y mi corazón.

El Sr. Alicia Hernández Antonia por apoyarme siempre.

Por haber depositado en mi toda su confianza, por brindarme apoyo en todo momento con gran esfuerzo y sacrificio hasta concluir mi formación profesional.

A MIS HERMANOS:

Orlando

Brígida

Isabel

Margarita

Imelda

Adelaido

Por el apoyo incondicional que me brindan en esta vida

AGRADECIMIENTOS

A Dios Por brindarme paz, tranquilidad y salud en el transcurso de mi vida, gracias por haberme permitido concluir una carrera profesional y concederme el deseo de lograr un objetivo. Gracias.

A mis padres, gracias por sus ruegos y bendiciones y por haber depositado en mi toda su confianza.

A nuestra Alma Mater, la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por darme la oportunidad de ser parte de ella y por todos los múltiples servicios que nos brinda que facilitó concluir mi formación profesional.

Agradezco al Dr, Alfonso Reyes López por permitirme realizar esta investigación y por su paciencia para terminar este trabajo.

Al Ing. Mario Flores Hernández por su apoyo para la realización de este trabajo.

Al Ing. Francisco por el apoyo estadístico para este trabajo.

Al Ing. Fco Javier Valdez Oyervides por su gran apoyo en la revisión y por formar parte del jurado.

Al M.C. Alfonso Rojas Duarte por su gran apoyo en la revisión y por formar parte del jurado

Al Ing. José Antonio por su gran apoyo en la revisión y por formar parte del jurado

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | Pag. |
|--|-------------|
| DEDICATORIA..... | i |
| AGRADECIMIENTOS..... | Ii |
| ÍNDICE DE CUADROS..... | Vi |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | Vii |
| RESUMEN..... | Viii |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| Objetivo..... | 3 |
| Hipótesis..... | 3 |
| REVISIÓN DE LITERATURA..... | 4 |
| Origen e Historia del Tomate..... | 4 |
| Características Botánicas y Taxonómicas..... | 4 |
| Requerimientos Edafoclimáticos..... | 5 |
| Fases Fenológicas..... | 6 |
| Emergencia..... | 6 |
| Floración..... | 7 |
| Inicio de cosecha..... | 7 |
| Origen del Chile..... | 7 |
| Características botánicas..... | 7 |
| Requerimientos Edafoclimáticos..... | 8 |
| Suelo..... | 9 |
| HORMONAS VEGETALES..... | 9 |
| GIBERELINAS..... | 10 |
| Efecto de las giberelinas..... | 12 |
| Antigiberelinas o Retardantes..... | 13 |
| AUXINAS..... | 13 |

| | Pag |
|--|-----|
| Efecto de las Auxinas..... | 144 |
| Otros efectos..... | 14 |
| Antiauxinas..... | 15 |
| CITOCININAS..... | 16 |
| Efecto de las citocininas..... | 16 |
| INHIBIDORES..... | 17 |
| Efectos comunes..... | 18 |
| Efectos no comunes..... | 19 |
| ETILENO..... | 19 |
| Efectos del etileno..... | 19 |
| MATERIALES Y MÉTODOS..... | 21 |
| Localización del experimento..... | 21 |
| Características del área experimental..... | 21 |
| Clima..... | 21 |
| Suelo..... | 21 |
| Vegetación..... | 22 |
| Viento..... | 22 |
| Descripción de materiales..... | 22 |
| Material vegetal..... | 22 |
| Establecimiento del experimento..... | 23 |
| Siembra del almacigo..... | 23 |
| Preparación del terreno..... | 23 |
| Colocación del sistema de riego..... | 23 |
| Acolchado de camas..... | 24 |
| Transplante..... | 24 |

| | Pag. |
|---------------------------------------|------|
| Riego..... | 24 |
| Deshierbes..... | 25 |
| Aplicación de productos químicos..... | 25 |
| Descripción de los tratamientos..... | 25 |
| Diseño experimental..... | 26 |
| Manejo..... | 26 |
| VARIABLES A EVALUAR..... | 27 |
| Rendimiento..... | 27 |
| Firmeza..... | 28 |
| Grados Brix..... | 28 |
| Por ciento de daño..... | 28 |
| Color..... | 28 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 30 |
| Rendimiento..... | 30 |
| Firmeza..... | 32 |
| Grados Brix..... | 34 |
| Por ciento de daño..... | 35 |
| Color..... | 35 |
| Conclusiones..... | 38 |
| Literatura citada..... | 39 |
| Apéndice | 4313 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | Pag. |
|---|-------------|
| CUADRO | |
| 3.1 Descripción de los tratamientos..... | 25 |
| 4.1 Valores del espacio de color L*a*b* en frutos de chile morrón..... | 36 |
| A1. Concentración de medias de rendimiento por repetición por tratamiento en cultivo de tomate..... | 44 |
| A2. Concentración de medias de rendimiento por tratamiento por repetición en cultivo de chile pimiento morrón..... | 46 |
| A3. Concentración de datos de firmeza de tomate..... | 48 |
| A4. Concentración de datos de firmeza en frutos de chile morrón..... | 50 |
| A5. Concentración de medias de grados Brix por tratamiento en frutos de tomate..... | 52 |
| A6. Concentración de medias de por ciento de daño en frutos de chile morrón..... | 54 |
| Análisis de varianza de rendimiento del cultivo de tomate..... | 44 |
| Análisis de varianza de rendimiento en cultivo de chile pimiento morrón..... | 46 |
| Análisis de varianza de firmeza de tomate..... | 48 |
| Análisis de varianza en firmeza de chile morrón..... | 50 |
| Análisis de varianza de grados Brix en frutos de tomate..... | 52 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | Pag. |
|---|-------------|
| FIGURA | |
| 4.1. Medias de rendimiento en producción de tomate..... | 31 |
| 4.2. Medias de rendimiento en producción de chile pimiento morrón..... | 32 |
| 4.3. Firmeza en frutos de tomate..... | 33 |
| 4.4. Firmeza en frutos de chile morrón..... | 33 |
| 4.5. Contenido de sólidos solubles (°Brix) en frutos de tomate..... | 34 |
| 4.6. Por ciento de daño en frutos de chile pimiento morrón..... | 35 |

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en Saltillo Coahuila con el fin de determinar la mejor mezcla de reguladores de crecimiento en los cultivos de tomate y chile pimiento morrón de tal manera que se incremente el rendimiento y la calidad.

El trabajo se realizó en condiciones de campo abierto, los cultivos se establecieron en suelo acolchado y con un sistema de riego por goteo.

El diseño experimental utilizado fue, completamente al azar con 16 tratamientos y 8 repeticiones para el cultivo de tomate, mientras que para el cultivo de chile pimiento morrón fueron 16 tratamientos con 10 repeticiones.

Se evaluaron componentes de rendimiento y calidad de la producción tanto en tomate como en el cultivo de chile pimiento morrón

Los resultados mostraron que estadísticamente, sí hubo diferencia en rendimiento entre los tratamientos en el cultivo de tomate, mientras que en chile pimiento morrón estadísticamente no hubo diferencia.

El mejor tratamiento en rendimiento de tomate fue el T7 donde se aplicó UAAAN-064-7, seguido del tratamiento 8 donde se aplicó UAAAN-064-8, esto comparado con el testigo.

INTRODUCCIÓN

Entre las hortalizas que tienen gran importancia son sin duda el tomate y los chiles pimiento morrón, pues estas forman parte de nuestra alimentación diaria por su alto valor nutritivo para el hombre.

Actualmente el tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) es la hortaliza más cultivada en el mundo después de la papa, ocupando China, Estados Unidos, Italia, India y Egipto los primeros lugares en producción (Valadez, 1998).

En México el cultivo de tomate es de suma importancia tanto para la generación de empleos como por la aportación de divisas derivados de las exportaciones (Arellano y Gutiérrez, 2003).

A nivel mundial los países de mayor importancia en cuanto a producción de hortalizas son: China/India (27%), Estados Unidos (10%), La Comunidad Europea (13%) y la antigua URSS (15%), aportando el 65% de la producción mundial. México participó con el 1% de la producción, es decir, una superficie de 500,000 hectáreas en 1992 (USDA, 1998).

Sánchez *et al* (2003), menciona que mundialmente se producen 84,412 578.46 toneladas de tomate, encontrándose México en el décimo lugar como país productor de este cultivo. En México, la producción de tomate en la década (1991-2000) fue de 19 millones de toneladas, encontrándose el 70% de la producción en los estados de Sinaloa, Baja California Norte, San Luís Potosí y Michoacán.

En el año agrícola 1990-1991, la superficie nacional sembrada con chile fue de 113,929 hectáreas. Las treinta y dos entidades presentaron superficies con este cultivo, destacando por su participación: Zacatecas con 18,585 hectáreas, Guanajuato con 120,81 hectáreas, Sinaloa con 11,371 hectáreas, Veracruz con 10,291 hectáreas y Chihuahua con 8,638 hectáreas. Las superficies anteriores representaron en conjunto 54% de la superficie sembrada con esta solanácea en el país. Las veintisiete entidades restantes aportaron una superficie de 52,963 hectáreas sembrada con chile (INEGI, 1997).

El cultivo de chile también tiene gran importancia social debido a la enorme cantidad de mano de obra porque genera una demanda de 120 a 150 jornales por hectárea y genera divisas para México por ser el principal proveedor para Estados Unidos y Canadá en el ciclo Invierno-Primavera (Valadez, 1996).

En México el tomate está considerado como la principal especie por la superficie sembrada, la cual oscila a las 67,371 hectáreas para el año 2002 y por su valor de producción de 6,221 millones de pesos de la producción total para el mismo año, entre los principales estados productores tenemos a Sinaloa con un 32.9%, siguiéndole Michoacán 12.38%, Baja California 10.92%, San Luís Potosí 9.76% y Jalisco 5.96%, representando el 71.93% del total de la producción en México y el restante en los demás estados (SIAP, 2003).

En los últimos años se incluye el uso de los regulares de crecimiento siendo un tema de discusión en cuanto al efecto de sus resultados. En forma generalizada las que más se utilizan son las citocininas y giberelinas y se presume que tienen un impacto en la productividad. Las citocininas juegan un papel importante en el

estimulo de la división celular, contrarresta el letargo. Sin embargo las giberelinas actúan en la elongación celular y floración precoz.

El propósito de esta investigación es demostrar a los productores que con la utilización de las hormonas se puede obtener un mayor rendimiento de sus hortalizas y como consecuencia para ellos obtener mayor beneficio al tener mayores ingresos sin tener que invertir tanto en aplicaciones de químicos.

En base a las aplicaciones de las hormonas nosotros podemos ayudar al productor de hortalizas a obtener frutos con calidad y en cantidad que exige el consumidor.

Como sabemos el productor siempre enfrenta grandes problemas con los costos de los químicos que aplica obteniendo rendimientos bajos que no cubre las necesidades que requieren los productor-consumidor, con este trabajo pretendemos dar a los productores una alternativa a su problemática mediante la aplicación de las hormonas que les ayudaran para obtener un mayor rendimiento de sus productos sin tener que hacer gastos en compra y aplicación de químicos que en muchas ocasiones son innecesarios.

Objetivo:

Encontrar la mejor mezcla de reguladores de crecimiento.

Hipótesis:

Con la aplicación de reguladores de crecimiento se obtiene un mayor rendimiento en el cultivo de tomate y chile pimiento morrón.

REVISIÓN DE LITERATURA

ORIGEN E HISTORIA DEL TOMATE

El tomate es una planta nativa de América Tropical cuyo origen se localiza en la región de los Andes (Chile, Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú). Donde se encuentra la mayor variabilidad genética y abundancia de tipos silvestres. México está considerado a nivel mundial como el centro más importante de domesticación del tomate, (Valadez, 1993).

La palabra tomate proviene del nahuatl "tomatl", en 1554 fue llevado a Europa, empezando a comercializarse en Estados Unidos hacia el año de 1835 (Valadez, 1983).

El tomate de los aztecas era forma *Physalis* y una especie *Lycopersicon* probablemente ceraciforme, bilocular, le llamaron jitomate el cual evolucionó hasta ser multilocular (Cáseres, 1981).

CARACTERISTICAS BOTANICAS Y TAXONOMICAS

El tomate se considera una planta anual y en algunas regiones tropicales se comporta como semiperenne. Su sistema de raíces es fibroso y robusto, pudiendo llegar hasta 1.8 metros de

profundidad. Los tallos son cilíndricos en plantas jóvenes y angulosas en plantas maduras, alcanzan alturas de 0.4 a 2 metros presentando crecimiento simpódico (Valadez, 1983).

El tomate es una planta de estructura herbácea como todas las hortalizas. El tallo es herbáceo pero algo lignificado en las plantas viejas (Forrest, 1996).

Las hojas son los limbos compuestos por 7 a 9 folíolos con bordes dentados. El haz es de color verde mientras que el envés es de color grisáceo; la disposición de las hojas en el tallo es alterna. Es una planta hermafrodita que presenta flores bisexuales en forma de racimo simple, en la base de la planta o ramificada en la parte superior de la planta. El fruto es una baya lisa de forma deprimida, alargada y lobular, redondeada, periforme de tamaño variable, la coloración (epicarpio más mesocarpio) es roja, rosada o amarillenta por la manifestación del licopeno y caroteno (Pérez, Márquez y Peña, 1997; Pilatti, 1997).

REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICOS

El tomate es una hortaliza de clima cálido que no tolera heladas. El rango de temperatura del suelo debe ser de 12°C a 16°C (mínima 10°C y máxima 30°C) y la temperatura ambiente para su desarrollo de 21°C a 24°C siendo la óptima de 22°C; a temperaturas menores de 15° y mayores de 35°C puede detenerse el crecimiento. Cuando se presentan temperaturas altas (>38°C) durante 5 a 10 días antes de la antesis, hay poco amarre de fruto debido a que se destruyen los granos de polen (las células huevo);

las temperaturas elevadas prevalecen durante 1 a 3 días después de la antesis, el embrión es destruido (después de la polinización). El amarre del fruto también es bajo cuando las temperaturas nocturnas son altas (25°C a 27°C) antes y después de la antesis. A temperaturas de 10°C o menores, un gran porcentaje de flores abortan. La temperatura óptima para la maduración del fruto es de 18°C a 24°C; si la temperatura es menor de 13°C, los frutos tienen una maduración muy pobre. Así mismo, cuando la temperatura es mayor a 32°C durante el almacenamiento, la coloración roja (licopeno) es inhibida y los frutos se tornan amarillos. Las temperaturas de 22°C a 28°C se obtiene una optima pigmentación roja (Valadez, 1983).

Requiere de suelos con pH de 5 a 6.8 y con textura limo arenoso y con buen drenaje. Es de fotoperiodo neutro por lo tanto florece de acuerdo a su edad, manejo y desarrollo de la planta (Valadez, 1983).

FASES FONOLÓGICAS

Emergencia

Esta varía de acuerdo a la temperatura siendo en promedio de 8 a 10 días para variedades de tipo saladette, acelerándose si las temperaturas son mayores (no excediendo los limites de temperatura y siendo mayor número de días si las temperaturas son más frías).

Floración

Cuando el 50% de las plantas tienen una o más flores abiertas. La floración varía de acuerdo al manejo, variedad y condiciones climatológicas que se encuentran en el cultivo (Edmon, 1984)

Inicio de cosecha

Se anota la fecha en que se realiza el primer corte, señalándose si se cortó verde, pinto o rojo. Para consumo en fresco se recomienda cosechar cuando empieza a cambiar de tono verde a rojo el tomate, sin embargo, para usos industriales se puede cosechar en estado rojo (Torres, 1995).

Origen del Chile

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

Características botánicas

Pertenece a la familia de las solanáceas, es una planta anual cuando se cultiva en zonas templadas y perenne en las regiones tropicales. Tiene tallos erectos, herbáceos y ramificados de color verde oscuro, el sistema de raíces llega a profundidades de 0.70 a 1.20 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 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 acumulado en las capas de pericarpio. Los frutos maduros son de color rojo ó amarillo debido a los pigmentos licopersina, xantofila y carotena (Valadez, 1998). La pungencia es debido al alcaloide conocido como capsicina y se determina en unidades scoville, clasificado como el más picoso al habanero y el más dulce al pimiento morrón.

Requerimientos edafoclimáticos

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

Suelo

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

HORMONAS VEGETALES

Las hormonas vegetales son producto de las glándulas de secreción interna que regula la mayor parte del proceso metabólico. En realidad es muy difícil definir el término hormona vegetal con precisión. A menudo se prefiere el término fitorregulador refiriéndose a compuestos naturales o sintéticos que inducen respuestas en el crecimiento, el desarrollo o metabolismo de las plantas, (Bidwell, 1993).

Estas sustancias ejercen una acción estimulando un proceso fisiológico tanto en la zona de producción como en otras áreas de la planta y causan la producción y/o activación de enzimas las que utilizan los procesos de fotosíntesis para construir, mantener y repartir la planta, (Iñiguez, 1983), citado por González (1986).

La respuesta de una planta o de una parte de ella a un fitorregulador puede ser muy variada; aun entre variedades de la misma especie, el tipo de respuesta difiere dependiendo de su edad, condiciones ambientales, estado fisiológico y contenido hormonal (Nickell, 1979).

En el reino animal y los organismos del reino vegetal poseen hormonas que regulan los procesos fisiológicos y bioquímicos. El término hormona se derivó del concepto usado en fisiología de mamífero y significa mensajero químico. Este abarca tanto en reguladores naturales como los sintéticos y se clasifican en cinco grupos:

Las giberelinas, auxinas, citocininas, inhibidores y etileno (Weaver, 1996).

Giberelinas

Estos compuestos se descubrieron cuando se encontró en el Japón que los extractos de un hongo patógeno (*Gibberella fujikuroi*) que ataca al arroz duplican los síntomas de la enfermedad. La característica de ésta es el alargamiento excesivo de los entrenudos que causa el acame o vuelco de los tallos y la acción principal de la giberelinas es promover el alargamiento. Las giberelinas también toman parte en la floración y el "encañe" que la precede en las plantas con hábito de roseta, en ciertas fases de germinación de la semilla, en el rompimiento del letargo y en varios efectos formativos. A diferencia de las auxinas, las giberelinas parecen moverse por toda la planta y su patrón de transporte y distribución no es polar como el de la auxina (Bidwell, 1993).

Las giberelinas son fitohormonas que fueron al principio aisladas de un hongo *fujikuroi*, pero hoy se sabe que forman parte del equipo regulador del desarrollo de las plantas superiores. Se han

identificado nueve compuestos del mismo tipo general, que se designan con el nombre genérico de giberelinas y se denominan trivialmente GA₁, GA₂, y así hasta GA₉; el ácido geberelico es el GA₃. Ninguna planta tiene las nueve giberelinas, pero toda planta gimno o angiosperma, tiene una o varias de ellas (Rojas, 1982).

Koshiok et al (1884) y Mander (1994), reportan que la actividad de las giberelinas es equivalente a GA₃, basado en crecimiento de fruto. Además dice que es posible que al alterar la concentración de giberelinas en crecimiento de fruto en tomate induce partenocarpia.

Rojas, (1995), reporta que la biozime Ts es un fitorregulador complejo; que ha tenido efectos positivos en diversos experimentos en Cuba e Italia , aumentando el rendimiento del tomate cuando es aplicado en etapa de botón a 2cc/lit de agua seguido de una repetición a los 15 días.

Ayala (1988), al aplicar Biozime a frijól pinto americano encontró diferencias significativas al cinco por ciento en cuanto al número de granos y longitud de vainas, pero no hubo significancia en cuanto al número de vainas, peso de grano ni el rendimiento, aunque si se observa una tendencia a mejorar con el producto.

Díaz (1989), aplicó este producto a la papa y no encontró diferencias significativas en cuanto a los parámetros rendimiento total, categorías y análisis de tubérculo, pero en los análisis nutricionales practicados al cultivo durante el crecimiento

vegetativo, si hubo un aparente efecto positivo en el estado nutricional de esta solanácea.

Efecto de las giberelinas

Los efectos de la giberelina son de diversa índole. Dos son típicos: uno es inducir la producción de la amilasa, que pone la energía a disposición de la célula; otro es la acción sobre el enanismo, al producir un crecimiento normal de plantas genéticamente enanas e incluso de especies cuyo natural desarrollo del tallo hace que nunca pasen del estado de roseta, como la col, pues el tratamiento con giberelinas alarga los entrenudos y rompe su hábito de roseta. Otros efectos importante muestran que hay interacciones de la giberelina con el fotocromo, pues el tratamiento con giberelinas provoca en ocasiones la germinación de semillas y yemas, rompiendo el letargo y la floración de especies de días largos en días cortos.

Las giberelinas actúan sobre floración también induciendo partenocarpia y buen desarrollo del fruto, cuando las plantas no tratadas fallan en fructificar. También tienen efecto en la sexualidad, aumentando el porcentaje de flores masculinas (Rojas, 1982).

El ácido giberelico se utiliza en forma rutinaria comercialmente en varios cultivos como: Uva de mesa sin semilla, cereza, cítricos, papa, cucurbitáceas, arroz, flores, algodón, solanáceas, etc. (Weaver, 1996).

Antigiberelinas o retardantes

Los compuestos antigiberelínicos, debido a su efecto enanizante sobre el crecimiento de la planta, suelen denominarse retardantes del crecimiento. El más notable de estos compuestos es el 2'-isopropil-4'-(cloruro de trimetilamonio)-5'-metilfenil-piperidina-carboxilato (AMO-1618), el cloruro de β -cloroetil-trimetil-amonio (CCC) y el cloruro de tributil -2,4-diclorobencilfosfonio (foston D). (Devlin).

Auxinas

Según Timan, una sustancia orgánica que promueve el crecimiento (aumento en volumen) a lo largo del eje longitudinal en concentraciones aproximadas de 10^{-3} m.

En las plantas se han identificado las siguientes auxinas naturales: indoloacetaldehído (en plantas etioladas); ácido indolpirúvico (IPA: en semillas de maíz, hojas y raíces); indolacetonitrilo (en la col); indoletanol en plántulas de pepino) y, desde luego, en forma de ácido indolácetico (IAA), encontrado de manera general en todas las especies y del cual las otras auxinas se consideran derivados o precursoras (Rojas, 1982).

La auxina se sintetiza característicamente en el ápice del tallo (en el meristemo Terminal o cerca de él) y en tejidos jóvenes (por ejemplo hojas jóvenes) y se mueve principalmente hacia abajo del tallo. Sus actividades incluyen tanto estimulación (principalmente alargamiento celular) como inhibición del crecimiento, y la misma célula o estructura puede exhibir respuestas dependiendo de la

concentración de IAA. Además , los diferentes tejidos responden a concentraciones muy diferentes: las raíces son estimuladas a concentraciones inferiores a las que estimulan los tallos, en varios ordenes de magnitud (Bidwell, 1993).

Las auxinas se encuentran en la planta en dos formas: una llamada auxina libre o difusible, que escapa del ápice del talluelo o coleóptilo, cuando estos tejidos son puestos en agar; y otra llamada auxina ligada o no difusible que sólo se puede extraer con éter.

Efectos de la auxina

Los efectos de la auxina son múltiples. Es típica su acción inductora del alargamiento de la célula a bajas concentraciones pues se causa cuando distribuye desigualmente crecimiento anormal, dando malformaciones en hojas y tallos o crecimiento en una dirección determinada, pues si las células de un lado del tallo se alargan más que las del otro, el tallo cambia la dirección de su crecimiento. A altas concentraciones se deprime el alargamiento. A bajas concentraciones produce una aceleración de la respiración que repercute en un intenso metabolismo (Rojas, 1982).

Otros efectos:

Dominancia apical

Aumenta el crecimiento de los tallos

Promueve la división celular en el cambium vascular y diferenciación del xilema secundario.

Estimula la formación de raíces adventicias.

Estimula la formación de frutos (partenocarpicos en ocasiones).

Fototropismo.

Promueve la división celular.

Promueve floración en algunas especies

Promueve la síntesis de etileno (incluye procesos de maduración de los frutos).

Favorece el cuaje y maduración de los frutos

Inhíbe la abscisión ó caída de los frutos

([http://perso.wanadoo.es/pedrogruen/hormonas vegetales y reguladores.htm](http://perso.wanadoo.es/pedrogruen/hormonas_vegetales_y_reguladores.htm))

Antiauxinas

Las antiauxinas son compuestos que inhiben la acción de las auxinas compitiendo con ellas quizás por obtener los mismos puntos de enlace sobre una o varias sustancias receptoras. El efecto inhibitorio de algunas antiauxinas pueden superarse

completamente, mediante un aumento de la concentración de auxinas. Debe subrayarse que estos términos no se excluyen mutuamente; por ejemplo, en determinadas circunstancias, algunos compuestos pueden ser lo mismo auxinas que antiauxinas. Hay otros inhibidores de la misma acción de las auxinas que no pueden clasificarse como antiauxinas y que no se cree retarden la acción de las auxinas compitiendo directamente con ellas para obtener los mismos puntos de enlace. El aumento de la concentración de auxinas no permiten vencer sus efectos inhibitorios (Weaver, 1996).

Citocininas

Las citocininas forman el grupo de hormonas naturales descubierto más recientemente y por tanto, es menos conocido en su acción y efectos. Son hormonas cuya acción típica es activar la división celular u retardar la senescencia de los órganos (Rojas, 1982).

La citocinina es muy poco móvil aplicada en forma exógena; si se aplica en una yema, sólo actúa en el lugar de aplicación.

La citocinina endógena parece tener transporte polar basipétala, pero se desconocen el mecanismo y velocidad.

Efectos de las citocininas

- Producir una mayor actividad en el ritmo de mitosis celulares
- Retardar el envejecimiento o senescencia de los órganos y los fenómenos a que ésta da lugar, como el amarillamiento y caída de

las hojas, sea por una acción sobre DNA o porque la presencia de citocinina hace afluir, por un mecanismo no conocido, auxina y nutrientes en la hijas.

- Estos efectos fundamentales determinan otros como son:

- Inducción de iniciación de crecimiento en los tallos y ramas.

- Rompimiento de letargo de las yemas y semillas en muchas especies.

- Efecto sobre dominancia apical.

- Karonov. y Alexiena *et al*, (1992) reportan que las phenylucreas como 4-PU-30 tipo citocininas a 15 ppm aumentan el rendimiento en plantas de trigo, cebada y a 10 ppm en girasol, así como a 20 ppm en cebolla.

Inhibidores

Los inhibidores más comunes son la abscisina, también llamada dormina, es el ácido metil (hidroxi-oxo) trimetil-2 pentadienoico, y hoy se denomina, por acuerdo internacional, ácido absicico o ABA. El ABA es un isopropenoide que la planta sintetiza a partir del ácido mevalónico, su acción fundamental es discutida; algunos autores suponen que actúa inhibiendo el efecto del ácido giberelico, y de hecho muchos experimentos parecen indicar una contraposición entre los efectos que induce el ABA y el GA. El ABA presenta transporte basipetala y acropetala por el xilema o floema. Su inactivación es rápida. Los efectos principales que provoca son una aceleración en la pérdida de clorofila, turgencia de las parénquimas

y aparición en la hoja de pigmentos de senescencia; el algodón hace que la caída del fruto sea más precoz e intensa. En arroz y avena deprime el crecimiento, acortando los entrenudos y retardando el desarrollo foliar. Prolonga el letargo en semilla de lechuga y varios pastos.

Las plantas presentan otros inhibidores, los cuales, en conjunto, se denominan inhibidores fenólicos y que, como grupo, presentan características que los separan de la abscisina.

Efectos de los compuestos fenólicos comunes y no comunes a los de la abscisina:

Efectos comunes:

1. Su nivel está en razón inversa al crecimiento
2. inhiben crecimiento de órganos y secciones aisladas de órganos
3. No tienen actividad antihormonal específica.
4. presentes junto con hormonas en tejidos jóvenes y predominantes en los senescentes.
5. se acumulan en las leñosas en letargo
6. No se destruyen en tejidos durmientes.
7. se destruyen al germinar la yema o semilla.
8. Deprimen en germinación, desarrollo de yemas y crecimiento.

Efectos no comunes:

1. Inhiben (algunos de raíz de modo bastante específico)
2. Incrementan la síntesis a la luz.
3. Interactúan con el IAA en el coleóptilo.
4. Actúan en concentraciones menores que el ABA.

Etileno

La producción de etileno es esencial para la maduración de tomate, activándose la función de genes nucleares específicos en los niveles transcripcional y post-transcripcional. Recientemente ambos fragmentos PG (Pologaracturonasa), y pécticos han sido implicados como posibles reguladores de la síntesis de etileno en la maduración de frutos cítricos, tomate y cultivos de células en suspensión.

Efectos del etileno:

- Promueve la maduración de los frutos
- Promueve la senescencia (envejecimiento)

- Caída de las hojas
- Geotropismo en las raíces

([http://perso.wanadoo.es/pedrogruen/hormonas vegetales y reguladores.htm](http://perso.wanadoo.es/pedrogruen/hormonas_vegetales_y_reguladores.htm)).

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del área experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en Saltillo, Coahuila, México. Se encuentra ubicado en la latitud Norte 25° 25' y longitud Oeste 101°00' a una altura de 1588 metros sobre el nivel del mar.

El experimento se efectuó en campo abierto que comprendió las fechas de 22 de abril al 10 de octubre del 2005.

Características del área experimental

Clima

De acuerdo con la clasificación climática de koppen modificada por García (1964), el tipo de clima de Saltillo, Coahuila, México, es definido como seco estepario Bs K(x¹) donde Bs con coeficiente P/T (22.9). La temperatura media anual es de 18°C y la precipitación media anual es de 365 milímetros; los meses más lluviosos son de junio a septiembre pero el más lluvioso es junio.

Suelos

Son suelos claros, esto es debido al contenido de calcio. Su textura varía de migajón arenoso a migajón arcilloso, localizados sobre un substrato calcáreo duro y continuo denominado petrocalcico (Valadez, 1985).

Vegetación

La vegetación se encuentra clasificada como matorral desértico rosetofo. Pastizal inducido, bosque de pino, bosque de encino y bosque continuo de pino.

Viento

Los vientos predominantes son del sureste, en casi todo el año, a excepción del invierno donde predominan los del noreste y se presentan con mayor intensidad en los meses de febrero y marzo.

Descripción de materiales:

Balanza granataria

Bolsas de papel

Penetrómetro

Refractómetro

Colorímetro minolta CR-300

Material vegetal

Para el caso del tomate se utilizó el cultivar "San Marzano-Lampadina 2", este cultivar es de crecimiento indeterminado del tipo parecido a un saladete, en México este cultivar es

relativamente nuevo (proveniente de Italia), para el caso de Chile morrón se utilizó el cultivar Joe Parker.

Establecimiento del experimento

Siembra del almacigo

Esta actividad se realizó el 22 de abril en el caso de pimiento morrón el 29 de abril para el tomate, utilizando charolas de poliestireno de 200 cavidades y el sustrato utilizado fue peat-moos.

Preparación del terreno

La preparación del terreno consistió en barbecho con arado de discos, posteriormente se realizó un paso de rastra para deshacer los terrones que quedaron por el paso del barbecho. Después se realizó la formación de camas dejando una distancia de 1 metro entre camas.

Colocación del sistema de riego

Una vez formadas las camas se procedió con la colocación de cintilla de riego en la parte superior de las camas.

Acolchado de camas

Esta labor se realizó en forma manual, anclando el plástico en las camas con tierra tanto en los extremos como a los lados de la misma. Una vez instalado el plástico sobre la cama se efectuó la perforación del plástico, para esto se utilizaron perforadores de 2 pulgadas de diámetro, los cuales se calentaron para evitar el rasgado de la película en el área de perforación. Para realizar la perforación se utilizó rafia el cual tenía marcas cada 20 centímetros.

Transplante

Un día antes del transplante se dio un riego pesado para que el terreno estuviera a capacidad de campo al momento de realizar el transplante que se llevó a cabo el día 6 de junio para el caso de pimiento morrón y para el caso del tomate el transplante se realizó el día 13 de junio del 2005.

Riego

La frecuencia de riegos fue mismo para cada uno de los tratamientos con una duración de 1 a 2 horas diarias en la primera semana, el resto del ciclo, el riego se dio cada tercer día y la duración del riego se tomó mucho en cuenta la etapa fenológica del cultivo.

Deshierbes

Los deshierbes se realizaron a lo largo del ciclo del cultivo y se hizo en forma manual cada que se observaba la presencia de malezas.

Aplicación de productos químicos

La aplicación de insecticidas se realizaron cuando se detectaba la presencia de alguna plaga, mientras las aplicaciones de fungicidas se realizó de manera preventiva, todas las aplicaciones se realizaron con bomba de mochila.

Cuadro 3.1 Descripción de los tratamientos

| No. TRATAMIENTO | CODIGO | DOSIS Kg o L/Ha. |
|-----------------|--------------|---------------------|
| 1 | UAAAN-064-01 | 1.2 |
| 2 | UAAAN-064-02 | 1.2 |
| 3 | UAAAN-064-03 | 1.2 |
| 4 | UAAAN-064-04 | 1.2 |
| 5 | UAAAN-064-05 | 1.0 |
| 6 | UAAAN-064-06 | 1.0 |
| 7 | UAAAN-064-07 | 1.0 |
| 8 | UAAAN-064-08 | 1.0 |
| 9 | UAAAN-064-09 | 2.5 |
| 10 | UAAAN-064-10 | 1.2 |
| 11 | UAAAN-064-11 | 1.2 |
| 12 | UAAAN-064-12 | 1.2 |
| 13 | UAAAN-064-13 | 1.2 |
| 14 | UAAAN-064-14 | 1.0 |
| 15 | UAAAN-064-15 | 1.0 |
| 16 | TESTIGO | SOLO SE APLICA AGUA |

UAAAN-64-1 hasta UAAAN-64-15 son reguladores de crecimiento que contienen una mezcla de auxinas, giberelinas y citocininas a diferentes concentraciones de cada compuesto por tratamiento (estos reguladores de crecimiento aun están en investigación por lo que aun no está patentado y no se describen las proporciones de las mezclas que se aplicaron en este experimento)

Para el cultivo de tomate las aplicaciones fueron el 12, 21 de Julio y 3 de agosto mientras que para el cultivo de pimiento morrón las aplicaciones fueron el 22, de junio, 11 y 21 de julio del 2005. En ambos cultivos se hizo una aplicación fija de 5 cc cada uno de los tratamientos.

Diseño experimental

Para este experimento se utilizó un diseño experimental de bloque completamente al azar de 16 tratamientos con 8 repeticiones por tratamiento en el cultivo de tomate mientras que para chile morrón 16 tratamientos con 10 repeticiones. Cabe señalar que las plantas fueron seleccionadas etiquetadas individualmente al inicio del proyecto.

Manejo

Para obtener el rendimiento se hicieron 6 cortes y de estos se hizo la sumatoria para obtener el total pesando con una balanza granataria.

Para el caso de Firmeza y grados Brix, se tomaron 8 frutos de tomate y 3 frutos de pimiento morrón de cada tratamiento para realizar la evaluación.

La determinación de la firmeza como la resistencia en Kg que opone la pulpa del fruto a la presión de un penetrómetro , con puntilla de 8 milímetros de diámetro para frutos de tomate y de 2.5 milímetros de diámetro para pimiento morrón, se tomaron dos lecturas en el diámetro ecuatorial de cada fruto.

También se midieron los sólidos solubles totales (% SST) en Grados Brix con un refractómetro para esta variable también se tomaron ocho frutos de cada tratamiento y se obtuvo un promedio del contenido de sólidos solubles totales solo en frutos de tomate

Variables a evaluar

Las variables que se consideraron en este experimento son las siguientes:

Rendimiento

Mediante la ayuda de una balanza granataria se tomó el peso de los frutos inmediatamente después de cada cosecha.

Se realizaron 6 cosechas y para obtener el total se hizo la sumatoria para obtener el rendimiento total de los frutos.

La cosecha se llevó a cabo en forma manual en 6 periodos (25,31 de agosto, 8, 21 de septiembre, 1, 10 de octubre), se realizó con la ayuda de bolsas de papel para recolectar los frutos separando cada tratamiento.

Firmeza

Para la determinación de la firmeza se tomaron frutos de cada uno de los tratamientos y con la ayuda de un penetrómetro se determinó esta variable tomando dos lecturas en el diámetro ecuatorial de cada fruto.

Grados Brix

Se siguió el mismo procedimiento que con las variables anteriores, con la utilización de refractómetro se tomaron los grados Brix. También para el caso de pimiento morrón se evaluó el color y por ciento de daño de los frutos.

Por ciento de daño

Para esta variable se tomaron frutos de cada tratamiento y se determinó por medio de diámetro o partes dañados.

Color

Para evaluar esta variable se utilizó un colorímetro digital minolta CR-300 de los cuales se evaluó, espacio de color $L^*a^*b^*$.

Las variables se escogieron debido a la importancia que estas tienen tanto para el productor como para el consumidor, ya que por ejemplo para el productor es muy importante obtener un gran rendimiento ya que repercute en sus ingresos. La consistencia es otro factor de gran importancia que los consumidores toman mucho en cuenta al adquirir los productos, pues esto tiene mucho que ver en la vida de anaquel de los productos. El contenido de sólidos solubles totales ($^{\circ}$ Brix) nos indica el contenido de azúcares que los frutos tienen y con esto el sabor que los mismos tienen.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Rendimiento.

Es muy difícil dar una explicación fisiológica para cada una de los productos utilizados, ya que se desconoce cuales son los ingredientes para las formulaciones bajo estudio, por lo que solamente se describirá y discutirá en forma general los resultados obtenidos.

Es evidente que las formulaciones bajo estudio presentan ventajas con respecto al testigo. Los tratamientos que mostraron el mejor aprovechamiento en forma descendente fueron 07, 08, 12 y 13 respectivamente, esto para el caso del cultivo de tomate (figura 4.1) donde se observa una diferencia altamente significativa según tukey al 0.01%.

El coeficiente de variación se considera que fue alta (46.64%) debido a la heterogeneidad que se observó en las plantas bajo estudio ya que algunas plantas se comportaron "diferentes" pues se mostraron con bastante vegetación lateral mientras que otras menos crecimientos laterales, por lo que se considera que este material tiene baja estabilidad genética e inclusive se observa diferencia morfológica de la planta en diversas plantas.

En el análisis de rendimiento en chile morrón resultó con diferencia significativa (figura 4.2) entre tratamientos según tukey al 0.05%. Se observa que el tratamiento testigo tiene el menor rendimiento de todos los tratamientos a excepción del tratamiento 9 (UAAAN-064-09), aunque no existe diferencia significativa entre estos dos.

Mientras que los tratamientos 5 y 6 fue donde se obtuvo los rendimientos mas altos (T5 18.54% y T6 21.7% más comparado con el testigo)

Es importante señalar que las diferencias encontradas en este cultivar, no son tan altas como en el cultivo de tomate aunque si se obtuvo mayor rendimiento en los tratamientos tratados.

Se creé que la diferencia entre estos cultivares se debe probablemente a que la planta de chile morrón es más "rústica" que el cultivo de tomate, por lo que presenta menor respuesta a la aplicación de reguladores de crecimiento, mientras que el cultivo de tomate presentó un comportamiento opuesto debido a que la planta es más sensible a cualquier cambio ambiental, por lo que respondió positivamente a la aplicación de reguladores de crecimiento.

La figura 4.1 coincide con Rojas (1995); que también encontró estimulación del rendimiento en tomate aplicando reguladores de crecimiento.

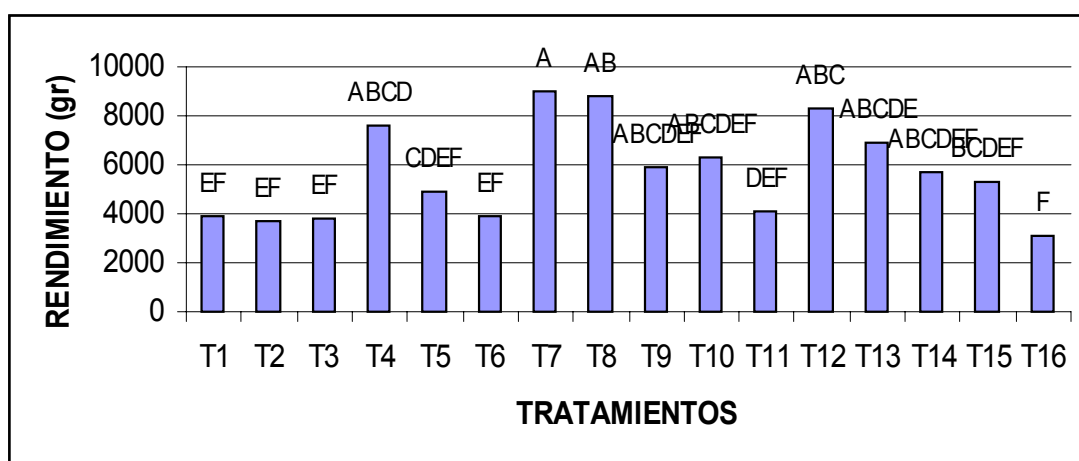


Figura 4.1 Medias de rendimiento en producción de tomate (en gr.)

*Tratamientos con misma letra son estadísticamente iguales según Tukey al 0.01% de significancia.

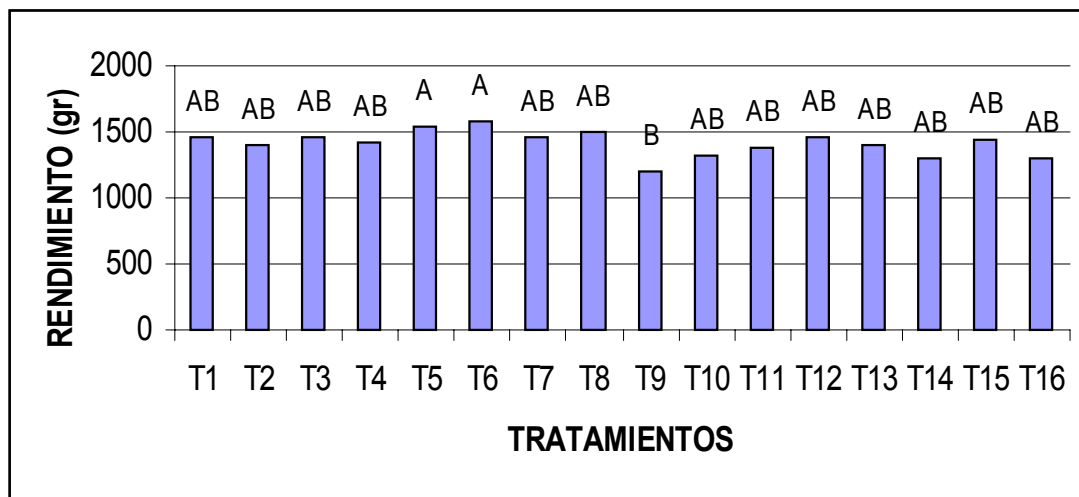


Figura 4.2 Rendimiento en producción de chile pimiento morrón (en gr.)

Tratamiento con misma letra son estadísticamente iguales según Tukey al 0.05% de significancia.

Firmeza

En el análisis estadístico para esta variable se observa diferencia significativa (figura 4.3) se muestra que el tratamiento 11 donde se aplicó UAAAN-064-11 es el que mostró tener mayor firmeza en frutos de tomate, comparado con el testigo, mientras que para los frutos de chile morrón también se encontró diferencia entre tratamientos siendo el mejor tratamiento el T5, seguido del T1 y T10, el resto de los tratamientos estadísticamente todos se comportaron igual, a excepción del testigo que mostró tener menor firmeza como podemos observar en figura 4.4.

Los resultados mostrados en las figuras 4.3 y 4.4 son contradictorios con los obtenidos por Cruz, S. (1998) que no

encontró diferencia en la firmeza de cítricos (limón) con la aplicación de giberelinas.

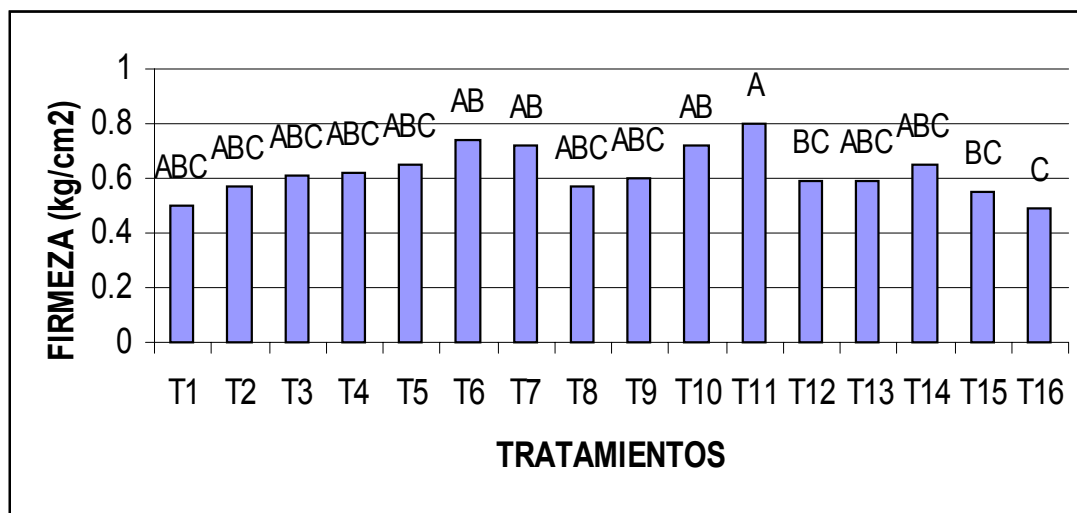


Figura 4.3 Firmeza de los frutos de tomate según Tukey al 0.05%

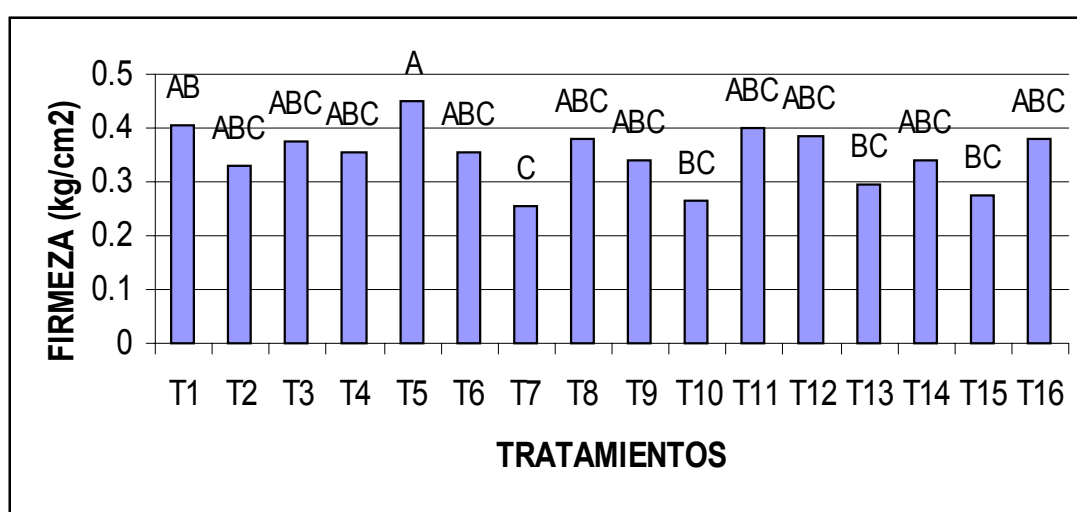


Figura 4.4 Firmeza (Kg) en frutos de Chile pimiento morrón según Tukey al 0.05%.

- Tratamientos con misma letra son estadísticamente iguales.

Grados Brix.

La respuesta de las diferentes formulaciones en el contenido de azúcares ($^{\circ}$ Brix) resultaron con diferencia significativa entre los tratamientos. En la figura 4.5 se muestra que el mejor tratamiento en contenido de sólidos solubles es el tratamiento 10 donde se aplicó UAAAN-064-10, seguido de los tratamientos 12, 11 y 6 donde se aplicaron UAAAN-064-12, UAAAN-064-11 y UAAAN-064-6 comparado con el testigo, esto en frutos de tomate. Al igual que en otras variables se observa una diferencia importante en el contenido de azúcares por lo que se esperaría que la fruta con mayor contenido de azúcares sea más atractivo para el consumidor.

Estos resultados son contradictorios con Martínez (1988), quien realizó un trabajo en el centro de investigaciones forestales y agropecuarias de la Comarca Lagunera donde evaluaron diferentes dosis de Biozyme T.F. aplicados a distintas épocas, con la finalidad de evaluar sus efectos en el cultivar de una de mesa Flame seedles no encontró diferencia significativa.

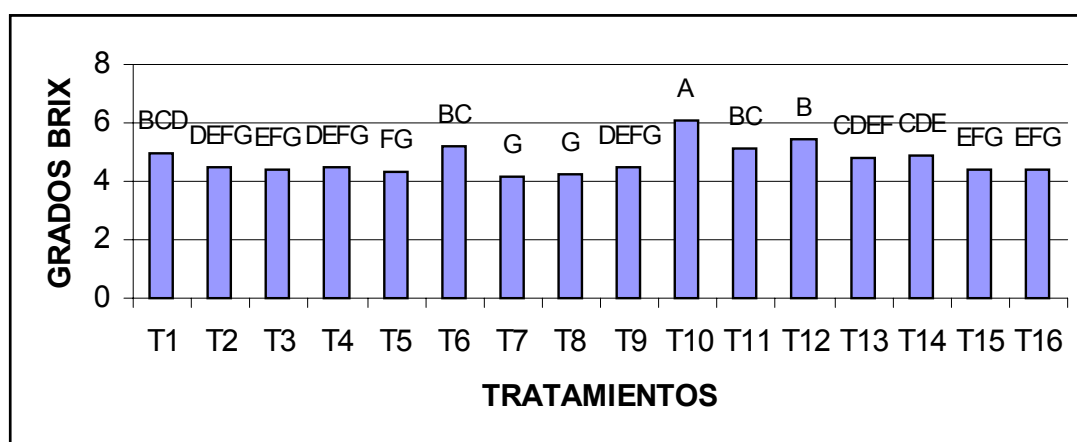


Figura 4.5 Contenido de sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix en frutos de tomate.

Por ciento de daño.

En la figura 4.6 nos muestra que el tratamiento que resultó con menor daño es el T14, seguido del T1 y T15 donde se aplicaron UAAAN-064-14, UAAAN-064-1 y UAAAN-064-15 respectivamente, (Rojas, 1982) menciona que este efecto favorable es debido a la acción típica de las citocininas que es la de activar la división celular y retardar la senescencia de los órganos. Mientras que los tratamientos con mayor porcentaje de daño son el T7 donde se aplicó UAAAN-064-7, seguido de los tratamientos 6, 8 y 10 donde se aplicaron UAAAN-064-6, UAAAN-064-8 y UAAAN-064-10.

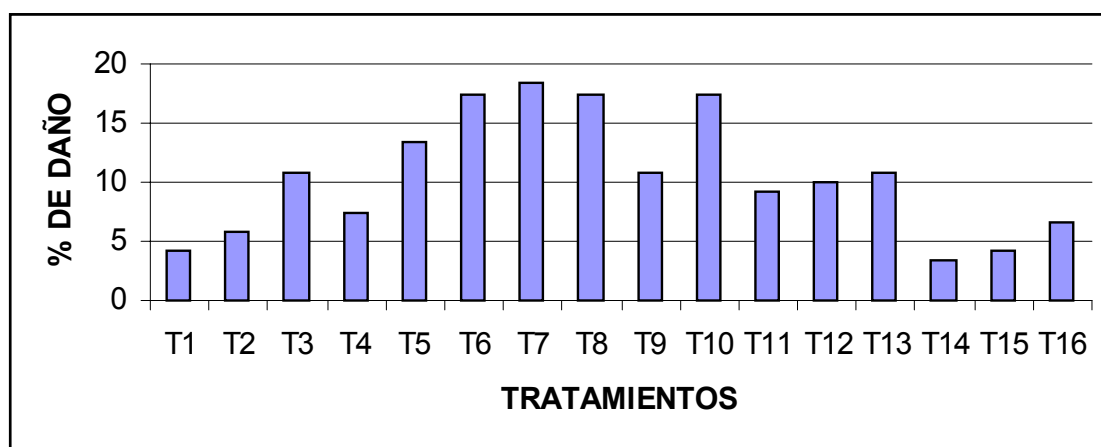


Figura 4.6 Por ciento de daño de los frutos de chile pimiento morrón

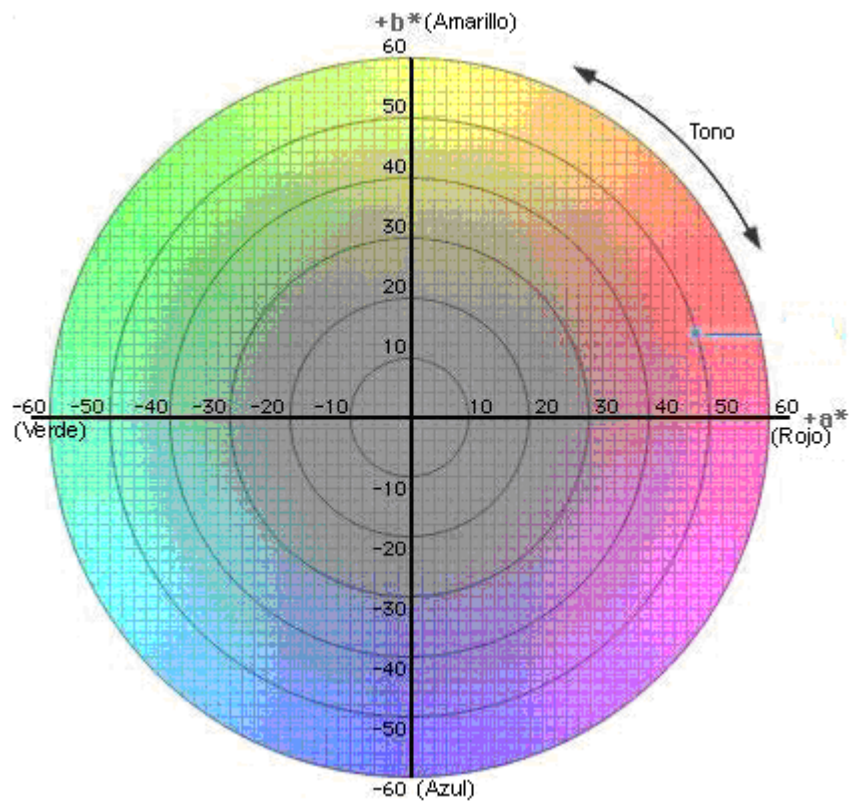
Color

En la determinación de color en los frutos de chile morrón podemos observar que las diversas formulaciones no tienen diferencias entre tratamientos, ya que todos se comportaron de una manera similar dando un tono de color verde sin mucha variación así como ni en la luminosidad de los frutos.

González (1998), menciona que con el uso del ácido giberelico en cítricos se obtiene una apariencia en color retardando la pérdida de la clorofila

Cuadro 4.1 Valores del espacio de color L*a*b* obtenidos de los frutos de chile pimiento morrón.

| TRAT. | L* | a* | b* |
|-------|--------|---------|--------|
| 1 | 35.725 | -9.775 | 12.025 |
| 2 | 35.15 | -9.445 | 10.99 |
| 3 | 35.3 | -9.32 | 10.83 |
| 4 | 37.18 | -10.65 | 13.71 |
| 5 | 36.13 | -9.73 | 11.855 |
| 6 | 35.815 | -10.615 | 13.03 |
| 7 | 36.32 | -10.145 | 12.435 |
| 8 | 36.435 | -10.01 | 12.45 |
| 9 | 38.14 | -10.725 | 14.345 |
| 10 | 36.68 | -10.185 | 12.56 |
| 11 | 36.27 | -10.24 | 12.64 |
| 12 | 36.83 | -10.06 | 12.695 |
| 13 | 35.89 | -9.4 | 11.48 |
| 14 | 35.06 | -9.345 | 11.7 |
| 15 | 35.875 | -9.365 | 11.41 |
| 16 | 36.98 | -10.165 | 12.53 |



El espacio de color $L^*a^*b^*$ (también llamado CIELAB) es actualmente uno de los espacios más populares para medir el color de los objetos y se utiliza ampliamente en casi todos los campos. L^* indica luminosidad y a^* y b^* son las coordenadas de cromaticidad.

En este diagrama, a^* y b^* indican direcciones de colores: $+a^*$ es la dirección del rojo, $-a^*$ es la dirección del verde, $+b^*$ es la dirección del amarillo y $-b^*$ es la dirección del azul. El centro es acromático; a medida que los valores de a^* y b^* aumentan y el punto se separa del centro, la saturación del color se incrementa.

Conclusiones

Con la aplicación de las diversas formulaciones de reguladores de crecimiento se obtiene un incremento en el rendimiento tanto en el cultivo de tomate como de chile morrón, una mayor firmeza en los frutos incrementándose la vida de anaquel, el contenido de azúcares existió una diferencia importante , siendo más atractivo para el consumidor, incrementó el tono de color y su luminosidad.

LITERATURA CITADA

Agroguías 1998. Cultivo de melón con cobertura plástico de suelos. <http://www.Agroguías.com>.

Ayala-Moreno,A.J. 1988. Efecto de los bioestimulantes Biozyme z y Biozyme T.F en el desarrollo y rendimiento del fríjol (Phaseolus vulgaris L) var. Pinto americano. Tesis licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Bidwell R.G.S., 1993. Fisiología vegetal. Segunda reimpresión, Ed. A.G.T. Editor, México,D.F.

Cáseres E.1981. Producción de hortalizas. Tercera edición. Editorial IICA. San José Costa Rica.

Cruz, S. J. A. (1998) Evaluación de Progibb (Giberelina) en limón persa Citrus latifolia. (Tesis uaaan).

Díaz-Vargas,O.R.1989. Efecto del Biozyme Ts y Biozyme T.F. sobre la absorción de NPK. Rendimiento y calidad del tubérculo en el cultivo de la papa (Solanun tuberosum L) var. Alpha. UAAAN. Buenavista, Saltillo Coahuila.

Edmon J.E.1984. Principios de la Horticultura. 7º edición. Continental. México.

González Bante Rodolfo Javier, (1986) Efecto de Biorreguladores y polinización de Manzano Cultivar "Red Delicious". Tesis.

Gonzalez, P. J. M. (1998) Evaluación del ácido giberelico en limón persa Citrus latifolia (Tesis uaaan).

Guenko, G.1974. Fundamento de la horticultura cubana. Instituto cubano del libro. La Habana Cuba.

Instituto de Estadística Geográfica e Informática (INEGI), 1997. Cultivos anuales México pag. 141-146.

Laborde, J.A 1982. Presente y pasado de Chile en México, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) Instituto Nacional de Investigadores Agrícolas (INIA) México.

Martinez, J. M 1989. Efecto del biorregulador Biozyme T.F. en uva de mesa Flame seedles (*Vitis vinifera* L.) bajo condiciones de la Comarca Lagunera.

M.Koshioka, T.Nishijima, H Yamazaki Y Liu, M. Nonaka and L.N. Mander² 1994. Análisis of Gibberellins in Growing Fruits of *Lycopersicon Esculentum* Alter pollination or Treatment with. Journal of Horticultural Science, V.69(1). P 171-179.

Niickell, L.G. 1979. Controlling Biological Behavior of plant with Synthetia plant Growth regulating chemicals, symp.13th. Middle Atlantic Reg. Meet. Amer. Chem. Soc. En plant Growth substances (Ed. N.B. Mandova) cap.. 10, pp 263-279.

Pérez, M; Márquez, F. y Peña, A. 1997. Mejoramiento Genético de Hortalizas. UACH. Chapingo, Estado de México pp.149-161.

Pilatti, R.A. 1997. Cultivo bajo invernaderos. Pp.7-33. Editorial Hemisferio Sur, S.A. Universidad Nacional del Litoral, Buenos Aires, Argentina.

Roberts, J.C. y Stuart, W.S 1997. Tecnología de riego por goteo. Productores de hortalizas. Publicaciones periódicas. Octubre p.30-34.

Rojas Garcidueñas. Vázquez González 1995. Manual de Herbicidas y Fitorreguladores Aplicación y Uso de productos Agrícolas. Tercera edición, México, España, Venezuela, Colombia.

Ibarra, J.L. y P.A Rodríguez 1991. Acolchado de suelo con películas de plástico. Primera edición Editorial Limusa México.

- Rodríguez, P.A. 1994.1994.** Cubiertas flotantes en horticultura. Tesis licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo Coahuila, México.
- Rojas Garcidueñas, Manuel, 1982.** Fisiología vegetal aplicada. Segunda edición.
- Robert. M. Devlin 1982.** Fisiología vegetal. Ediciones Omega. S.A. Barcelona.
- Sanchez L.A. et al 2003.** Comportamiento y caracterización de diferentes genotipos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), extrafirmes de hábito indeterminado. Congreso nacional de la sociedad mexicana de ciencias hortícolas, IX congreso nacional y II internacional de la Asociación Mexicana de Horticultura Ornamental del 20 al 24 de octubre del 2003, Chapingo, México, pp.20
- SIAP.2003.**Servicios de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera. <http://siap.sagarpa.gob.mx>.
- Torres Ruiz Edmundo.1995.** Agrometeorología. Editorial Trillas. México. Pag. 113.
- USDA,1998.** Marketing México Fruti and Vegetables. Internacional Report 1999. United Status Departament of Agritulta, Agricultural Marketing System.
- Valadez L. A. 1998.**Producción de hortalizas. Segunda Edición. Editorial Limusa. México.
- Valadez, L.A. 1998.** Producción de hortalizas. Ed. Limusa Octava Reimpresión. Impreso en México.
- Vuelvas, C.A. Díaz de L.T. y Arreola, T.J.M. 1995.** Perspectivas del riego presurizado en la agricultura de bajío. Memorias de Simposium Internacional León Guanajuato, México.
- Valadez López Artemio, 1993.** Producción de hortalizas. Editorial Limusa,S.A. de C.V. México D.F.

Weaver, R.J.1996. Reguladores de Crecimiento de las plantas en la agricultura. Editorial Trillas. México.

APENDICE

CUADRO A1. Concentración de medias de rendimiento (gr) por repetición por tratamiento en cultivo de tomate.

| TRAT. | REPETICIONES | | | | | | | |
|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 4355 | 4895 | 3545 | 3645 | 3750 | 3365 | 4680 | 2985 |
| 2 | 2495 | 2560 | 3700 | 2410 | 3880 | 5085 | 5570 | 3850 |
| 3 | 4640 | 4075 | 3930 | 5030 | 3525 | 2880 | 2545 | 3655 |
| 4 | 7610 | 6595 | 9190 | 9865 | 7050 | 6065 | 6810 | 7840 |
| 5 | 4650 | 3725 | 5845 | 2750 | 8670 | 6520 | 4625 | 2350 |
| 6 | 1580 | 3200 | 2550 | 2885 | 5540 | 3350 | 4680 | 7170 |
| 7 | 12910 | 11010 | 4000 | 9575 | 2125 | 10345 | 17385 | 4670 |
| 8 | 8030 | 4365 | 13250 | 8270 | 9340 | 15380 | 9595 | 2335 |
| 9 | 7140 | 3850 | 9790 | 5190 | 4465 | 4850 | 6685 | 5145 |
| 10 | 5540 | 4905 | 6000 | 12860 | 5980 | 3670 | 8030 | 3150 |
| 11 | 1252 | 5860 | 5260 | 4985 | 4005 | 4520 | 3910 | 2925 |
| 12 | 4010 | 6305 | 7650 | 7325 | 7745 | 11045 | 13980 | 8660 |
| 13 | 645 | 10230 | 3130 | 4100 | 11235 | 15800 | 7145 | 3275 |
| 14 | 3375 | 10250 | 4280 | 3475 | 4790 | 3165 | 7080 | 9075 |
| 15 | 5920 | 2470 | 7500 | 3385 | 8745 | 5405 | 6910 | 2265 |
| 16 | 4696 | 2700 | 2370 | 3125 | 2725 | 3825 | 3120 | 2220 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|--------------|-----|-----------------|----------------|--------|------|
| TRATAMIENTOS | 15 | 461385984.00000 | 30759066.00000 | 4.0772 | 0.00 |
| ERROR | 112 | 844941824.00000 | 7544123.500000 | | |
| TOTAL | 127 | 1306327808.0000 | | | |

C.V. = 48.17%

TABLA DE MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS

| TRATAMIENTOS | REP. | MEDIA |
|--------------|------|-------------|
| 1 | 8 | 3902.500000 |
| 2 | 8 | 3693.750000 |
| 3 | 8 | 3785.000000 |
| 4 | 8 | 7628.125000 |
| 5 | 8 | 4891.875000 |
| 6 | 8 | 3869.375000 |
| 7 | 8 | 9002.500000 |
| 8 | 8 | 8820.625000 |
| 9 | 8 | 5889.375000 |
| 10 | 8 | 6266.875000 |
| 11 | 8 | 4089.625000 |
| 12 | 8 | 8340.000000 |
| 13 | 8 | 6945.000000 |
| 14 | 8 | 5686.250000 |
| 15 | 8 | 5325.000000 |
| 16 | 8 | 3097.625000 |

TABLA DE COMPARACION DE MEDIAS

| TRATAMIENTO | MEDIA |
|-------------|------------------|
| 7 | 9002.5000 A |
| 8 | 8820.6250 AB |
| 12 | 8340.0000 ABC |
| 4 | 7628.1250 ABCD |
| 13 | 6945.0000 ABCDE |
| 10 | 6266.8750 ABCDEF |
| 9 | 5889.3750 ABCDEF |
| 14 | 5686.2500 ABCDEF |
| 15 | 5325.0000 BCDEF |
| 5 | 4891.8750 CDEF |
| 11 | 4089.6250 DEF |
| 1 | 3902.5000 EF |
| 6 | 3869.3750 EF |
| 3 | 3785.0000 EF |
| 2 | 3693.7500 EF |
| 16 | 3097.6250 F |

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01

CUADRO A2. Concentración de medias de rendimiento (gr) por tratamiento por repetición en cultivo de chile pimiento morrón.

| TRAT. | REPETICIONES | | | | | | | | | |
|-------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 1390 | 1110 | 1945 | 1720 | 1515 | 1615 | 1265 | 800 | 1475 | 1820 |
| 2 | 1340 | 1760 | 865 | 1995 | 1440 | 1275 | 1320 | 745 | 1115 | 2185 |
| 3 | 1335 | 1060 | 1395 | 1220 | 1785 | 2010 | 1230 | 1800 | 1700 | 1145 |
| 4 | 1240 | 1230 | 1130 | 1485 | 1260 | 1185 | 1900 | 1650 | 1755 | 1430 |
| 5 | 1615 | 1850 | 1735 | 1490 | 1475 | 1650 | 1090 | 1575 | 1430 | 1495 |
| 6 | 1620 | 1565 | 2015 | 1435 | 1105 | 1920 | 1120 | 1555 | 1915 | 1570 |
| 7 | 1990 | 1765 | 1305 | 1955 | 1135 | 1590 | 1110 | 1190 | 1155 | 1470 |
| 8 | 1825 | 1480 | 2065 | 1440 | 1180 | 1835 | 1385 | 1525 | 1235 | 1005 |
| 9 | 1630 | 1435 | 1335 | 1235 | 880 | 1340 | 1155 | 890 | 1600 | 410 |
| 10 | 1225 | 925 | 915 | 1325 | 1885 | 980 | 1220 | 1725 | 1705 | 1300 |
| 11 | 1260 | 1720 | 1550 | 1320 | 1185 | 1255 | 1250 | 1030 | 1140 | 2105 |
| 12 | 1465 | 1365 | 2190 | 1840 | 1345 | 825 | 1285 | 1285 | 1285 | 1765 |
| 13 | 1765 | 1840 | 2450 | 1575 | 1755 | 790 | 895 | 885 | 1015 | 1080 |
| 14 | 1905 | 1710 | 1420 | 1215 | 535 | 1815 | 640 | 1195 | 1535 | 1110 |
| 15 | 2430 | 1570 | 1680 | 1880 | 1505 | 1080 | 1180 | 1070 | 1190 | 740 |
| 16 | 1575 | 880 | 1595 | 1280 | 1435 | 1375 | 1380 | 925 | 1385 | 1165 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|--------------|-----|----------------|---------------|--------|-------|
| TRATAMIENTOS | 15 | 1466240.00000 | 97749.335938 | 0.7113 | 0.771 |
| ERROR | 144 | 19789568.00000 | 137427.562500 | | |
| TOTAL | 159 | 21255808.00000 | | | |

C.V. = 26.18%

TABLA DE MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS

| TRAT. | REP. | MEDIA |
|-------|------|-------------|
| 1 | 10 | 1465.500000 |
| 2 | 10 | 1404.000000 |
| 3 | 10 | 1468.000000 |
| 4 | 10 | 1426.500000 |
| 5 | 10 | 1540.500000 |
| 6 | 10 | 1582.000000 |
| 7 | 10 | 1466.500000 |
| 8 | 10 | 1497.500000 |
| 9 | 10 | 1191.000000 |
| 10 | 10 | 1320.500000 |
| 11 | 10 | 1381.500000 |
| 12 | 10 | 1465.000000 |
| 13 | 10 | 1405.000000 |
| 14 | 10 | 1308.000000 |
| 15 | 10 | 1432.500000 |
| 16 | 10 | 1299.500000 |

TABLA DE COMPARACION DE MEDIAS

| TRATAMIENTO | MEDIA |
|-------------|--------------|
| 6 | 1582.0000 A |
| 7 | 1540.5000 A |
| 8 | 1497.5000 AB |
| 3 | 1468.0000 AB |
| 7 | 1466.5000 AB |
| 1 | 1465.5000 AB |
| 12 | 1465.0000 AB |
| 15 | 1432.5000 AB |
| 4 | 1426.5000 AB |
| 13 | 1405.0000 AB |
| 2 | 1404.0000 AB |
| 11 | 1381.5000 AB |
| 10 | 1320.5000 AB |
| 14 | 1308.0000 AB |
| 16 | 1299.5000 AB |
| 9 | 1191.0000 B |

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS 324.9436

Cuadro A3. Concentración de datos de firmeza en frutos de tomate.

| TRAT. | REPETICIONES | | | | | | | |
|-------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 0.525 | 0.575 | 0.675 | 0.625 | 0.350 | 0.725 | 0.932 | 0.250 |
| 2 | 0.400 | 0.250 | 0.725 | 0.725 | 0.725 | 0.500 | 0.575 | 0.700 |
| 3 | 0.475 | 0.625 | 0.475 | 0.900 | 1.032 | 0.250 | 0.500 | 0.675 |
| 4 | 0.400 | 0.975 | 0.400 | 0.275 | 0.725 | 0.300 | 0.955 | 0.925 |
| 5 | 0.450 | 0.500 | 0.600 | 0.775 | 0.800 | 0.475 | 1.005 | 0.500 |
| 6 | 0.525 | 0.425 | 1.007 | 0.525 | 0.825 | 0.375 | 1.275 | 0.975 |
| 7 | 0.875 | 0.725 | 0.525 | 0.450 | 0.950 | 0.525 | 0.800 | 0.900 |
| 8 | 0.350 | 0.600 | 0.675 | 0.800 | 0.450 | 0.425 | 0.925 | 0.375 |
| 9 | 0.575 | 0.450 | 0.450 | 0.925 | 0.575 | 0.875 | 0.575 | 0.350 |
| 10 | 0.775 | 0.750 | 0.725 | 0.725 | 0.500 | 0.875 | 0.825 | 0.600 |
| 11 | 0.950 | 0.825 | 0.950 | 0.475 | 0.775 | 0.700 | 0.750 | 0.950 |
| 12 | 0.325 | 0.975 | 0.475 | 0.375 | 0.450 | 1.032 | 0.250 | 0.375 |
| 13 | 0.400 | 0.650 | 0.850 | 0.525 | 0.675 | 0.850 | 0.275 | 0.525 |
| 14 | 0.375 | 0.675 | 1.130 | 0.425 | 0.500 | 0.800 | 0.750 | 0.575 |
| 15 | 0.450 | 0.400 | 0.400 | 0.575 | 0.675 | 0.400 | 0.550 | 0.975 |
| 16 | 0.9750 | 0.2500 | 0.3750 | 0.4500 | 0.3750 | 0.6000 | 0.6500 | 0.250 |

ANALISIS DE VARIANZA

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|--------------|-----|----------|----------|--------|-------|
| TRATAMIENTOS | 15 | 0.821751 | 0.054783 | 1.0508 | 0.410 |
| ERROR | 112 | 5.839180 | 0.052136 | | |
| TOTAL | 127 | 6.660931 | | | |

C.V = 36.48 %

TABLA DE MEDIAS

| TRAT. | REP. | MEDIA |
|-------|------|----------|
| 1 | 8 | 0.582125 |
| 2 | 8 | 0.575000 |
| 3 | 8 | 0.616500 |
| 4 | 8 | 0.619375 |
| 5 | 8 | 0.650625 |
| 6 | 8 | 0.741500 |
| 7 | 8 | 0.718750 |
| 8 | 8 | 0.575000 |
| 9 | 8 | 0.596875 |
| 10 | 8 | 0.718750 |
| 11 | 8 | 0.796875 |
| 12 | 8 | 0.532125 |
| 13 | 8 | 0.593750 |
| 14 | 8 | 0.653750 |
| 15 | 8 | 0.553125 |
| 16 | 8 | 0.490625 |

TABLA DE COMPARACIÓN DE MEDIAS

| TRATAMIENTO | MEDIA | |
|-------------|--------|-----|
| 11 | 0.7969 | A |
| 6 | 0.7415 | AB |
| 10 | 0.7188 | AB |
| 7 | 0.7188 | AB |
| 14 | 0.6538 | ABC |
| 5 | 0.6506 | ABC |
| 4 | 0.6194 | ABC |
| 3 | 0.6165 | ABC |
| 9 | 0.5969 | ABC |
| 13 | 0.5938 | ABC |
| 1 | 0.5821 | ABC |
| 8 | 0.5750 | ABC |
| 2 | 0.5750 | ABC |
| 15 | 0.5531 | BC |
| 12 | 0.5321 | BC |
| 16 | 0.4906 | C |

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

CUADRO A4. Concentración de datos de firmeza en frutos de chile pimiento morrón.

| TRAT. | REPETICIONES | | |
|-------|--------------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 0.4500 | 0.4500 | 0.3200 |
| 2 | 0.4000 | 0.3200 | 0.2700 |
| 3 | 0.2500 | 0.5200 | 0.3500 |
| 4 | 0.3200 | 0.3500 | 0.4000 |
| 5 | 0.4000 | 0.4500 | 0.5000 |
| 6 | 0.3700 | 0.3200 | 0.3700 |
| 7 | 0.3200 | 0.2000 | 0.2500 |
| 8 | 0.2700 | 0.3500 | 0.5200 |
| 9 | 0.3000 | 0.4000 | 0.3200 |
| 10 | 0.3500 | 0.2200 | 0.2200 |
| 11 | 0.3500 | 0.4500 | 0.4000 |
| 12 | 0.2700 | 0.2700 | 0.6200 |
| 13 | 0.2700 | 0.3700 | 0.2500 |
| 14 | 0.3000 | 0.3200 | 0.4000 |
| 15 | 0.2000 | 0.3500 | 0.2700 |
| 16 | 0.4200 | 0.3500 | 0.3700 |

ANALISIS DE VARIANZA

| FV | GL | SC | CM | F | F>P |
|--------------|----|----------|----------|--------|-------|
| TRATAMIENTOS | 15 | 0.134964 | 0.008998 | 1.2088 | 0.315 |
| ERROR | 32 | 0.238199 | 0.007444 | | |
| TOTAL | 47 | 0.373163 | | | |

C.V. = 24.71 %

TABLA DE MEDIAS

| TRATAMIENTOS | REP. | MEDIA |
|--------------|------|----------|
| 1 | 3 | 0.406667 |
| 2 | 3 | 0.330000 |
| 3 | 3 | 0.373333 |
| 4 | 3 | 0.356667 |
| 5 | 3 | 0.450000 |
| 6 | 3 | 0.353333 |
| 7 | 3 | 0.256667 |
| 8 | 3 | 0.380000 |
| 9 | 3 | 0.340000 |
| 10 | 3 | 0.263333 |
| 11 | 3 | 0.400000 |
| 12 | 3 | 0.386667 |
| 13 | 3 | 0.296667 |
| 14 | 3 | 0.340000 |
| 15 | 3 | 0.373333 |
| 16 | 3 | 0.380000 |

TABLA DE COMPARACION DE MEDIAS

| TRATAMIENTO | MEDIA |
|-------------|------------|
| 5 | 0.4500 A |
| 1 | 0.4067 AB |
| 11 | 0.4000 ABC |
| 12 | 0.3867 ABC |
| 8 | 0.3800 ABC |
| 16 | 0.3800 ABC |
| 3 | 0.3733 ABC |
| 4 | 0.3567 ABC |
| 6 | 0.3533 ABC |
| 14 | 0.3400 ABC |
| 9 | 0.3400 ABC |
| 2 | 0.3300 ABC |
| 13 | 0.2967 BC |
| 15 | 0.2733 BC |
| 10 | 0.2633 BC |
| 7 | 0.2567 C |

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

CUADRO A5 Concentración de medias de Grados Brix por tratamiento por repetición en frutos de tomate.

| TRAT. | REPETICIONES | | | | | | | |
|-------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 5.2 | 5.4 | 4.4 | 4.6 | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 4.4 |
| 2 | 4.2 | 4.3 | 4.3 | 5.2 | 4.3 | 4.3 | 4.2 | 5.2 |
| 3 | 4.2 | 4.3 | 5.2 | 4.2 | 3.4 | 5.2 | 4.3 | 4.2 |
| 4 | 4.4 | 4.3 | 4.6 | 4.4 | 4.2 | 4.2 | 4.3 | 5.2 |
| 5 | 4.3 | 4.4 | 4.2 | 4.3 | 4.4 | 4.2 | 4.3 | 4.4 |
| 6 | 5.4 | 4.2 | 5.3 | 5.4 | 5.2 | 5.4 | 5.2 | 5.2 |
| 7 | 4.2 | 4.2 | 4.3 | 4.3 | 4.2 | 4.0 | 4.2 | 4.0 |
| 8 | 4.2 | 4.3 | 4.0 | 4.3 | 4.2 | 4.2 | 4.2 | 4.3 |
| 9 | 4.2 | 4.2 | 5.2 | 5.2 | 3.8 | 4.2 | 4.4 | 4.4 |
| 10 | 6.2 | 5.2 | 6.2 | 7.3 | 6.2 | 6.2 | 5.2 | 6.2 |
| 11 | 5.4 | 5.2 | 5.2 | 5.3 | 5.2 | 5.2 | 5.3 | 4.3 |
| 12 | 6.2 | 5.2 | 5.2 | 5.4 | 5.2 | 6.2 | 5.2 | 5.2 |
| 13 | 4.4 | 4.4 | 5.2 | 4.4 | 5.2 | 5.2 | 5.3 | 4.4 |
| 14 | 5.2 | 4.6 | 5.2 | 4.3 | 4.2 | 5.2 | 5.3 | 5.2 |
| 15 | 5.2 | 3.4 | 4.2 | 4.3 | 4.2 | 4.4 | 4.2 | 5.2 |
| 16 | 5.1 | 4.2 | 4.3 | 4.2 | 4.5 | 4.3 | 4.2 | 4.1 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| FV | GL | SC | CM | F | P>F |
|--------------|-----|-----------|----------|---------|-------|
| TRATAMIENTOS | 15 | 33.381836 | 2.225456 | 12.4100 | 0.000 |
| ERROR | 112 | 20.084717 | 0.179328 | | |
| TOTAL | 127 | 53.466553 | | | |

C.V = 8.94 %

TABLA DE MEDIAS

| TRAT. | REP. | MEDIA |
|-------|------|----------|
| 1 | 8 | 4.950000 |
| 2 | 8 | 4.500000 |
| 3 | 8 | 4.375000 |
| 4 | 8 | 4.450000 |
| 5 | 8 | 4.312500 |
| 6 | 8 | 5.162500 |
| 7 | 8 | 4.175000 |
| 8 | 8 | 4.212500 |
| 9 | 8 | 4.450000 |
| 10 | 8 | 6.087500 |
| 11 | 8 | 5.137500 |
| 12 | 8 | 5.475000 |
| 13 | 8 | 4.812500 |
| 14 | 8 | 4.900000 |
| 15 | 8 | 4.387500 |
| 16 | 8 | 4.362500 |

TABLA DE COMPARACION DE MEDIAS

| TRATAMIENTO | MEDIA |
|-------------|-------------|
| 9 | 6.0875 A |
| 12 | 5.4750 B |
| 6 | 5.1625 BC |
| 11 | 5.1375 BC |
| 1 | 4.9500 BCD |
| 14 | 4.9000 CDE |
| 13 | 4.8125 CDEF |
| 2 | 4.5000 DEFG |
| 9 | 4.4500 DEFG |
| 4 | 4.4500 DEFG |
| 15 | 4.3875 EFG |
| 3 | 4.3750 EFG |
| 16 | 4.3625 EFG |
| 5 | 4.3125 FG |
| 8 | 4.2125 G |
| 7 | 4.1750 G |

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01

Cuadro A6. Concentración de medias de Por ciento de Daño en frutos de chile pimiento morrón.

| | | | |
|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| T1 4.165 | T5 13.333 | T9 10.834 | T13 10.833 |
| T2 5.834 | T6 17.5 | T10 17.5 | T14 3.334 |
| T3 10.834 | T7 18.334 | T11 9.167 | T15 4.167 |
| T4 7.5 | T8 17.5 | T12 10.0 | T16 6.667 |