

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"**

**DIVISION DE AGRONOMIA**



**Extractos de Algas Marinas en la producción  
de Pimiento Morron ( Capsicum annum L.)  
cv. California Wonder.**

**POR:**

**FERNANDO ORTIZ GAMBOA**

**TESIS**

**Presentada como Requisito parcial para obtener él titulo de:**

**Ingeniero Agrónomo en horticultura**

**Buenvista Saltillo, Coahuila, México**

**Abril del 2001**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"**

**DIVISION DE AGRONOMIA**

**DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA**

**Extractos de Algas Marinas en la producción de Pimiento Morron  
( *Capsicum annum* L.) cv. California Wonder**

**TESIS**

**REALIZADO POR:**

**FERNANDO ORTIZ GAMBOA**

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

**ING AGRONOMO EN HORTICULTURA**

**APROBADO**

---

**Dr. Valentín Robledo Torres**  
**PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**Dr. Adalberto Benavides Mendoza**  
**SINODAL**

---

**Ing. Elyn Bacópulos Téllez**

**SINODAL**

---

**Ing. Alberto Sandoval Rangel**

**SINODAL**

---

**M.C REYNALDO ALONSO VELASCO**  
**Coordinación de División de Agronomía**

**Buenavista, Saltillo Coahuila, México, Abril del 2001**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A MI ALMA MATER;** Gracias a la UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO "NARRO", Que me brindo los conocimientos básicos que debe de aportar un profesionista y asi aportar un trabajo digno durante toda mi vida.

Al Dr. Valentín robledo Torres. Por bridarme todo su apoyo y sus conocimientos para el desempeño del presente trabajo de investigación que se llevo a cavo.

Al Ing. Elyn Bacopolus Télles. Por su gran amistad y colaboración oportuna de asesoramiento para la revisión del presente trabajo de investigación.

Al Dr. Adalberto Benavides Mendoza. Por su apoyo y colaboración en la revisión de la presente investigación y disponibilidad de tiempo para ser participe como sinodal.

Al M.C. Alberto Sandoval Rangel. Por sus consejos de superación y disponibilidad de tiempo para la revisión del presente trabajo.

A todos aquellos maestros que compartieron los conocimientos necesarios e hicieron de mi un profesionista, cumpliendo una etapa más de mi vida que es haber llegado a obtener una profesión.

## DEDICATORIAS

A Dios por darme ese don de existir en este mundo, por darme una familia maravillosa y además por darme fuerzas para poder salir adelante en esta vida.

A mis Padres: Camilo Ortiz Arias

Marina Gamboa de León

Por tener la dicha de ser hijo de ellos, por brindarme la mejor herencia que pudiera recibir, como es la educación que con tanto esfuerzo me han ayudado a obtenerla y así sobresalir adelante para poder cumplir uno de mis sueños más anhelados que es el de ser un profesionalista, por eso pido a dios que me los cuide y vendiga durante toda su vida.

A mis Abuelos: Angel (+), M. Elena (+)

Fulgencio (+), Juana

Aunque algunos de ellos ya no se encuentren en vida, yo sé que siempre estarán con y dentro de la familia en nuestros corazones, y a mi abuela le

agradezco por brindarme todo su amor y apoyo moral para poder seguir adelante en la vida.

A mis hermanos (as) Artemio

Damián

Julián

Aaron

Hortensia

Por su apoyo incondicional que me brindaron sin reproche alguno durante todo este tiempo cuando más lo necesitaba para salir adelante.

A mis cuñadas: Claricelda

Suleima

Lilian

Por apoyarme moralmente de corazón y además por ser muy buenas personas con migo y con mi familia.

A mis sobrinos: Paquito

Brayan

Nacho

Por ser muy cariñosos conmigo y además porque llevan la sangre de la familia que siempre me ha apoyado durante toda mi vida.

A mis tíos (as) y Primos (as):

Por apoyarme moralmente siempre con sus consejos y además por comportarse como muy buenos amigos cuando estoy con ellos.

A mi novia M.del Carmen G.R.

Por saberme esperar y comprender cuando así lo sea necesario para que yo pueda salir adelante y pueda lograr mis objetivos sin ningún remordimiento.

A mis amigos de la Especialidad y de Generación, principalmente a Julio alias (garañón), Víctor (sapo), Efren (mi perro), Osvaldo (panzón), Ramón (mon) J.Antonio (piñas).

Por haberme brindado todo su apoyo y amistad cuando más lo necesitaba, además por ser unas grandes personas y amigos.

A mis amigos de la UAAAN en general, principalmente a Felix alias (chivo), Arcenio (cheño), Roel (machin), Beto (negro), José (pecas), Julio (piji), Carlos (zorro), Alberto (cupa), Alexis (aguis), Rene (rana), Tereso (terex), Bernardo (changay).

Por ser muy buenos amigos durante toda la estancia en la UAAAN.

A mis amigos (as) externos: Jacobo; don Tomas, doña Mary, Mónica, Lety, yara, Ivan; doña Amelia, Sury, Liz.

Por haverme apoyado cuando más lo necesitaba y además por ser unas grandes personas y amigos.

<b>INDICE DE CONTENIDO</b>	<b><i>Páginas</i></b>
DEDICATORIA.....	<i>i</i>
AGRADECIMIENTOS.....	<i>ii</i>
RESUMEN.....	<i>lii</i>
INDICE DE CONTENIDO.....	<i>lv</i>
INDICE DE CUADROS.....	<i>v</i>
INTRODUCCION.....	<i>1</i>
Objetivos.....	<i>3</i>
Hipótesis.....	<i>3</i>
REVISION DE LITERATURA.....	<i>4</i>
Origen e historia.....	<i>4</i>
CLASIFICACION TAXONOMICA.....	<i>5</i>
Especies y Tipos.....	<i>5</i>
MORFOLOGIA DEL PIMIENTO.....	<i>6</i>
Raíz.....	<i>7</i>
Tallo.....	<i>7</i>
Hojas.....	<i>7</i>
Flores.....	<i>7</i>
Frutos.....	<i>8</i>
Semilla.....	<i>9</i>
IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN.....	<i>9</i>



IMPORTANCIA NUTRICIONAL.....	10
REQUERIMIENTOS CLIMATICOS Y EDAFICOS.....	11
Temperatura.....	11
Riegos.....	12
SUELOS.....	13
CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA.....	15
EL USO DE ALGAS EN LA PRODUCCION AGRICOLA.....	16
CARACTERISTICAS GENERALES.....	16
QUE SON LAS ALGAENZIMAS.....	17
ALGAENZIMAS APLICADAS AL SUELO.....	17
APLICACIONES FOLIARES DE ALGAS.....	18
APLICACIONES FOLIARES Y AL SUELO.....	18
ALMACENAMIENTO.....	18
TOXICIDAD.....	19
COMPATIBILIDAD.....	19
MANEJO DEL CULTIVO.....	19
TRANSPLANTE.....	19
FERTILIZACION.....	29
FERTILIZACION FOLIAR.....	20
PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL PIMIENTO.....	22
Plagas.....	22
Enfermedades.....	22

Cosecha.....	24
MATERIALES Y METODOS.....	26
UBICACIÓN DEL SITIO EXPERIMENTAL.....	26
CLIMA.....	26
DESCRIPCION DE LOS MATERIALES.....	27
MATERIAL VEGETATIVO.....	28
MATERIALES FISICOS.....	28
METODOS.....	28
LISTA DE TRATAMIENTOS.....	29
ESTABLECIMIENTO DEL EXPERIMENTO.....	30
Almácigo.....	30
Preparación del terreno.....	30
Fertilización.....	31
Aporqué y Deshierbes.....	31
Aporque.....	31
Deshierbes.....	32
Aplicación de Agroquímicos.....	32
Cosecha.....	32
VARIABLES A EVALUAR.....	33
Longitud de Fruto.....	33
Diámetro Ecuatorial.....	33

Peso Fresco de Tallo.....	34
Peso Seco de Tallo.....	34
Peso Promedio de todos los Cortes.....	34
Rendimiento Total.....	34
RESULTADO Y DISCUSIONES.....	35
ALTURA DE PLANTA.....	35
LONGITUD DE FRUTOS.....	37
DIAMETRO DE FRUTO.....	38
PESO FRESCO DE TALLO.....	40
PESO SECO DE TALLO.....	41
RENDIMIENTO DE FRUTO.....	43
RENDIMIENTO TOTAL.....	46
CONCLUSIONES.....	48
LITERATURA CITADA.....	49

## INDICE DE CUADROS.

	<b><i>Paginas</i></b>
CUADRO 1. Composición química en 100 gr. de pimiento crudo.....	<b>10</b>
CUADRO 2. Extracción de nutrimentos por tonelada de fruto.....	<b>15</b>
CUADRO 3. Control de plagas.....	<b>23</b>
CUADRO 4. Distribución de los tratamientos y t repeticiones.....	<b>29</b>
CUADRO 5. Análisis de varianza para la variable altura de planta de pimiento morron cv. California Wonderer en Saltillo Coahuila.....	<b>35</b>
CUADRO 6. Comparación de medias para la variable altura de planta el cultivo del pimiento morron cv. California Wonder en Saltillo Coahuila.....	<b>36</b>
CUADRO 7. Cuadrados medios para la variable longitud de fruto (cm), de pimiento morron cv California Wonder.....	<b>37</b>
CUADRO 8. Valores medios para la variable longitud de fruto (cm), en el cultivo de pimiento morron cv California Wonder	<b>38</b>
CUADRO 9. Cuadrados medios para la variable diámetro de fruto (cm), en el cultivo del pimiento morron cv. California Wonder. ....	<b>38</b>
CUADRO 10. Comparación de medias para la variable diámetro de de frutos (cm), del cultivo de pimiento morron cv California Wonder.....	<b>39</b>
CUADRO 11. Análisis de varianza para la variable peso fresco de tallo.....	<b>40</b>
CUADRO 12. Comparación de medias para la variable peso fresco de tallo del cultivo de pimiento morron cv California Wonder a campo abierto.....	<b>41</b>

CUADRO 13. Análisis de varianza para la variable peso seco de tallo.....	<b>42</b>
CUADRO 14. Comparación de medias para la variable peso seco de tallo .....	<b>43</b>
CUADRO 15. Análisis de varianza para la variable rendimiento en el cultivo de pimiento morron cv, California Wonder.....	<b>44</b>
CUADRO 16. Comparación de medias para la variable rendimiento total de fruto (kg) en cada corte del cultivo de pimiento morron cv California Wonder.....	<b>45</b>
CUADRO 17. Análisis de varianza para la variable rendimiento total en el cultivo del pimiento morron bajo condiciones de campo abierto .....	<b>46</b>
CUADRO 18. Comparación de medias para la variable de rendimiento total (ton/ha), en el cultivo de pimiento morron bajo condiciones de campo abierto.....	<b>47</b>

## Resumen

El presente trabajo se efectuó en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), que se encuentra localizada en Buenavista, Siete Kilómetros al sur de la ciudad de Saltillo Coahuila se estudiaron diez tratamientos, entre ellos y calidad del Pimiento Morron cv. California Wonder a campo abierto. Tres niveles de un enraizador organico, uno con enraizador sintetico, cuatro con algaenzimas, un tratamiento solo con fertilización foliar y uno más con fertilización química.

El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar, con tres repeticiones, y cada tratamiento con tres surcos de 3m de longitud y una separación de 100cm entre surcos y 30cm entre plantas.

Se tomaron datos de altura de planta, diámetro de fruto, longitud de fruto, peso fresco y seco de tallo, peso promedio de fruto y rendimiento por hectárea; los datos de esta variable se les aplicó un análisis de varianza y comparación de medias por DMS en los análisis donde se encontraron diferencias entre tratamientos.

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en las variables, peso fresco de tallo, longitud de frutos y diámetro de frutos, pero se

encontraron diferencias significativas en el resto de las variables. Para peso seco de tallo el tratamiento tres fue el que presento el valor máximo sin embargo para rendimiento total de frutos los tratamiento 5 y 2 fueron los que presentaron los mayores valores. Estos tratamientos recibieron un enraizador al momento del transplante.

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede afirmar que la aplicación al momento del transplante influye en el incremento en el rendimiento de pimiento morron cv. California Wonder ya que el tratamiento 5 supero en 5.8 toneladas por hectárea al testigo.

## INTRODUCCION

El chile es un cultivo hortícola de gran importancia, debido a su amplia distribución y consumo ya que es un ingrediente indispensable para la cocina Mexicana; se consume en estado fresco, seco o en conserva a manera de condimento, como componente básico de diversos guisos y salsas y además de sus cualidades nutritivas se le atribuyen propiedades medicinales.

En el año agrícola 1990-1991, la Superficie Nacional sembrada con chile fue de 113929 has. Las treinta y dos entidades presentaron superficies con este cultivo, destacando por su participación : Zacatecas con 18585 has, Guanajuato con 12081 has. Sinaloa con 11371 has, Veracruz con 10291 has y Chihuahua con 8638 has. Las superficies anteriores representan en su conjunto 54% de la superficie sembrada con esta Solanacea en el país. Las veintisiete entidades restantes, aportaron una superficie de 52963 has sembradas con chile (INEGI, 1997).

Este cultivo tiene una enorme importancia desde el punto de vista económico y social, ya que genera gran demanda de mano de obra, pues la mayoría de las labores se realizan a mano, reportándose durante todo el ciclo agrícola una demanda de 120 – 150 Jornales por ha. ( Valadez, 1996).





El Pimiento Morron, es una hortaliza que en ocasiones presenta problemas de bajo rendimiento o calidad de fruto y se busca tener mayor cantidad y calidad de frutos por planta así mismo como un mejor tamaño que llame más la atención tanto del mercado nacional como del exterior.

Es por eso que el productor se ve en la imperiosa necesidad de modernizarse y renovar sus técnicas del cultivo en busca de mayor beneficio, dando lugar al empleo de diferentes agroquímicos enraizadores orgánicos, en los cultivos hortícolas, cuyo uso se ha incrementado debido a los resultados satisfactorios que se han obtenido de sus aplicaciones. Sin embargo no siempre se hace un uso racional de insecticidas, fungicidas y fertilizantes lo cual contribuye en el detrimento del ambiente, y en ocasiones incluso de la salud de quien consume algunos productos hortícolas debido a la presencia de residuos tóxicos, que disminuyen la calidad sanitaria del fruto, hoja o tallo que será parte de la dieta diaria de la población.

Por lo anterior resulta importante realizar investigaciones tendientes a encontrar productos orgánicos biodegradables que permitan no solo incrementar rendimientos y calidad de los mismos, si no también que no contribuyan a la contaminación ambiental ó que afecten la salud humana.

Por lo tanto en esta investigación se estudiaron productos orgánicos aplicados como enraizadores y otros aplicados al follaje, para ser comparados

con otros productos sintéticos, bajo los objetivos que se presentan a continuación.

### **Objetivos**

- Evaluar el efecto de de extractos de algas sobre la producción de pimiento morron cv. California Wonder.
- Estudiar la respuesta en rendimiento y calidad del fruto de pimiento morron a la aplicación de un extracto orgánico.

### **Hipótesis**

- El uso de extractos orgánicos en el cultivo de pimiento morron, aumenta la calidad y rendimiento de fruto.
- **El uso de un enraizador orgánico al momento del trasplante incrementa el rendimiento del pimiento morron.**

## **REVISION DE LITERATURA**

### Origen e historia

El chile tiene una larga tradición cultural en México. Hay restos arqueológicos de este cultivo en el Valle de Tehuacan, fechados entre 7,000 y 5,000 años a.C. aunque se ha especulado que el chile pudo haber sido el primer cultivo domesticado en mesoamerica; al menos es posible afirmar que ha sido un ingrediente obligado en la comida mexicana desde hace miles de años (Pilatti 1999).

El pimiento “*Capsicum annum L.*”, originario de América del Sur, se remonta a tiempos preincaicos, se tienen referencias de su entrada en Europa en el siglo XVI, y hoy se cultiva en todas las regiones cálidas del mundo (Valadez, 1993).

Casseres (1984) dice que el chile es originario de América, donde ha sido cultivado desde épocas muy remotas, después del descubrimiento de América se cultivó y difundió por todo el mundo, donde se consume principalmente como hortaliza fresca, aunque una gran parte del consumo está basado en una aportación como especia y como alimento.

## Clasificación Botánica

La siguiente clasificación es la propuesta por Janik (1985) para el Chile;

Reino	<i>Vegetal</i>
División	<i>Tracheophyta</i>
Subdivisión	<i>Pteropsida</i>
Clase	<i>Angiosperma</i>
Especie	<i>Annuum</i>
Subclase	<i>Dicotiledonea</i>
Orden	<i>Solanaceales</i>
Familia	<i>Solanaceae</i>
Género	<i>Capsicum</i>
Especie	<i>annuum L.</i>
Nombre Común	<i>Chile</i>

## Especies y Tipos

Dentro del género *Capsicum* las especies de mayor interés hortícola son:

*Capsicum annuum* L., incluye un gran número de variedades comerciales, desde los chiles picantes, pequeños y concisos hasta las variedades dulces representadas por los tipos de pimientos, (Cultivares picantes; el ancho, mulato, pasilla, jalapeño y serrano, entre otros).

*Capsicum frutescens* L. Es muy cultivado en regiones tropicales y subtropicales del mundo (México, Centro y Sudamérica) e incluye el chile tabasco y el piquín.

*Capsicum pendulum* Willdenow. Sus frutos varían considerablemente mostrando tonos blancos, amarillos o verdes cuando el fruto esta en desarrollo y tonos anaranjados o rojos cuando esta maduro.

*Capsicum pubescens* Ruiz y Pavón, los frutos son variables en tamaño y forma, son de mediano o fuertemente picantes, (cultivares Rocoto de Perú, Ecuador y Bolivia, y en México el chile peron o chile ciruelo de la sierra de Querétaro).

*Capsicum chinense*, a esta especie pertenece el chile habanero (Pérez, et al . 1997).

### **Morfología del pimiento**

Según sus propiedades biológicas, el chile es una planta perenne en las regiones tropicales, pero se cultiva como si fuera anual en zonas templadas.

#### **Raíz**

La raíz es pivotante y bellosa. La raíz primaria es corta y bastante ramificada, la mayoría de las raíces están a una profundidad de 5-40 cm y

lateralmente miden hasta 1.20m de diámetro alrededor de la planta (Guenkov.1983).

### **Tallo**

Tiene tallos erectos y ramificados que se convierten casi en leñosos, de color verde oscuro; a una cierta edad los tallos se lignifican ligeramente, son cilíndricos y prismáticos angular, crecen a una altura promedio de 60 cm según las características de la variedad.

### **Hojas**

Las hojas son simples, de forma ovoide alargada, varían mucho en tamaño. Son lampiñas o subglabras, enteras (alternas), ovales o lanceoladas y miden de 1.5 a 12cm de largo y de 0.5 a 7.5cm de ancho, el ápice es acuminado, la base de la hoja es cuneada y aguda y el pedicelo es largo o poco aparente (Arcos, et al. 1998).

### **Flores**

Se caracteriza por sus flores blancas y a veces púrpura, generalmente solitarias en las axilas de las hojas, aunque a veces se agrupan dos o tres, la corola es de cinco pétalos normalmente y lo mismo el número de estambres, pero a veces son de seis ó siete, con las anteras azuladas y dehiscentes longitudinalmente, con un número de órganos florales de cinco a siete, el ovario es supero para facilitar la autofecundación, es bilocular pero a menudo multicelular, bajo domesticación el estilo es simple, blanco o púrpura, el estigma

es capitado. Los pedicelos miden más de 1.5 cm de longitud; el cáliz es campanulado, ligeramente dentado, aproximadamente de 2 mm alargado y cubriendo la base de los frutos, la corola es rotada y mide de 8 a 15mm de diámetro (Sobrino,1989).

## **Frutos**

Su fecundación es claramente autogama, no supera el porcentaje de alogamia de 19% (Maroto, 1983).

El fruto es una baya muy variable en tamaño, forma y grosor de la carne, también con diferencias de color en la madurez, puede ser rojo, amarillo o morado negruzco debido a los pigmentos licopercisina, xantofila y caroteno. La forma puede ser lineal, cónica o globosa, midiendo de uno a 30 cm de longitud, pesando de uno a dos gr. (Piquín ) hasta más de 300gr (pimiento morron), en algunas variedades se hace curvo cuando se acerca a la madurez, el color verde de los frutos se debe a la alta cantidad de clorofila acumulada en las capas del pericarpio. El espesor de la pulpa varia desde unos 2 mm hasta 6-8mm. Un aspecto muy importante es el contenido o no de la capsicina en los frutos, sustancia que da el sabor picante (picosidad o pungencia), generalmente va unida a variedades de frutos pequeños, pero también hay frutos medianos y grandes. La capsicina se concentra más en la placenta, tabiques divisorios y semillas (Sobrino, 1989).



## **Semilla**

Las semillas son de forma deprimida reniforme, lisas y de color blanco amarillento, sin brillo. El peso de las semillas oscila entre los límites de 3.8 a 8gr por fruto, y miden de 3 a 5mm de longitud. El poder germinativo de las semillas frescas es de 95-98% y mantienen su viabilidad de 4 a 5 años; es dicotiledónea con germinación epigea (Maroto, 1983 y Valadez, 1996).

## **Importancia y Distribución**

La importancia del cultivo de chile es muy evidente, debido a que se siembra desde el nivel del mar en las costas del Golfo de México y del Océano Pacífico, hasta 2500msnm sobre la Mesa Central. Además la importancia radica en la creciente demanda del producto en el mercado nacional. Sin embargo, es común encontrarlo en todas las regiones del país, en climas tropicales al igual que en zonas templadas y semiáridas (Pozo et al, 1979 citado por Flores, 1993).

La producción en México se encuentra bastante diseminada y las zonas productoras se distinguen de acuerdo al tipo de chile que producen, así por ejemplo, el chile de tipo ancho, mulatos y pasilla se siembran en el Bajío, Aguascalientes, Zacatecas y Jalisco; el tipo Serrano en Nayarit, Veracruz, San Luis Potosí, Coahuila y Nuevo León; los chiles de exportación, tipo dulces morrón (Bell) y picantes (anaheim, caribe, fresno) se cultivan en Sonora y Baja California; los de tipo mirasol en Aguascalientes, Durango, San Luis y

Zacatecas, mientras que el Jalapeño se siembra en los estados de Veracruz, Oaxaca y Chihuahua (SARH, 1984).

### Importancia Nutricional

El chile juega un papel importante en la alimentación ya que proporciona vitaminas y minerales (ver cuadro 1). Investigaciones medicas recientes comprueban su efectividad al utilizarlo como anestésico y como estimulante de la transpiración. El consumo de esta hortaliza puede ser en verde o en seco (Castaño,1993)

**Cuadro 1.** Composición Química en 100 gr de pimiento

COMPUESTO	CANTIDAD
H2O	93
Energía	25kcal
Ca	6.0mg
Proteína	0.9gr
P	22.0mg
Grasa	0.5gr
Fe	1.8mg
Carbohidratos	5.3gr
Na	3.0mg
Fibra	1.2gr
K	195.0mg
AC ascorbico	128.0mg
Vitamina A	530.0V1

### Requerimientos Climáticos y Edaficos

#### Temperatura

Los factores ambientales son los que determinan la mayor o menor floración y como consecuencia, la futura producción (Baños et al, 1991).

Mojarro (1996) señala que la planta tiene un desarrollo óptimo en un rango de temperaturas de 18°C y 26°C, y un desarrollo más rápido cuando hay humedad en el suelo y la temperatura del aire está entre los 21°C y 26°C. Cuando hay una variación excesiva en las temperaturas, puede afectar la tasa de crecimiento y provocar anomalías en la floración y cuajado del fruto. Cuando la temperatura sube arriba de los 38°C, se puede presentar el desprendimiento de las flores y una falta de maduración de los frutos.

Vilmorín (1977) menciona que el *Capsicum* se produce mejor en un clima relativamente caluroso en el que la temporada de crecimiento es larga y donde existe poco peligro de heladas. El chile aparentemente resiste mejor la sequía que el tomate o la berenjena; sin embargo, los mejores rendimientos están íntimamente ligados a una abundante cantidad de lluvia bien distribuida y a una temperatura media de 18 a 27 °C al formarse la flor.

El grado térmico óptimo del chile es alrededor de 20°C y necesita cuando menos tres meses en las variedades tardías.

## **Riegos**

Soria (1993), señala que los riegos más utilizados son manguera, gotero, espaguete y por gravedad, los tres primeros son muy utilizados en suelos pedregosos y el riego por gravedad en suelos mecanizables. Cuando utiliza manguera sugiere regar cada 5 días, aplicando 10 litros por planta; en

riego por espaguete sugiere 2 horas diarias y por gotero de 4 a 6 horas en forma continua.

Lanini (1995) indica que el riego por goteo es también llamado riego de alta frecuencia o irrigación de flujo periódico; son sistemas que utilizan tubos de plástico que conducen el agua y distribuyen las dosis calculadas de riego por medio de emisores especiales llamados goteros, funcionando en forma individual, lentamente y con una determinada frecuencia.

Los sistemas de riego localizado (microirrigación) se prefieren en huertas, viveros, invernaderos y campos de hortalizas; para hortalizas sembradas en hileras se está adoptando en la actualidad la cinta de goteo en combinación con el acolchado plástico. Este sistema posee tres elementos fundamentales para su identificación; una aplicación de agua directamente en la zona radical, constituye una irrigación localizada, el empleo dosificado del riego con el mantenimiento de una humedad dosificada del suelo próximo a la planta, y el uso de goteros. El sistema de riego por goteo resultó ser una alternativa para las regiones donde el agua es un recurso demasiado costoso, siendo necesaria la racionalización de su uso. Israel fue uno de los países pioneros en la investigación y desarrollo de este tipo de riego, principalmente para sus zonas áridas, semiáridas y desérticas.

Medina (1984) menciona que se debe regar cada dos días, durante los primeros días posteriores al transplante, transcurrido ese tiempo, los riegos se harán cada 5 días.

SARH, (1977) el primer riego se aplica al momento del transplante, ya que éste debe realizarse sobre terreno mojado; de 2-4 días después, aplicar el segundo riego (sobre riego) con el objeto de asegurar un mayor porcentaje de prendimiento de la planta. Ocho días después del segundo riego aplicar el tercero. Después de haber aplicado el tercer riego a los ocho días es aconsejable estresar la planta por un espacio de 20 a 25 días (dependiendo del tipo de suelo y las temperaturas presentadas con el fin de inducir la formación de nuevas raíces en la planta. Una vez transcurrido éste periodo se aplica el cuarto riego.

## **Suelos**

Casseres (1984) indicó que el chile se puede producir en suelos livianos o pesados, bien aireados y con buen drenaje; al igual que el tomate el chile es tolerante a ciertas condiciones de acidez y crece bien con pH de 6.8 a 5.5.

Caraballo y Hurre (1988) mencionan que cuando la humedad del suelo es deficiente, el rendimiento y calidad del fruto disminuyen considerablemente. Para obtener un rendimiento máximo se necesita una humedad del suelo de 80-85% de la capacidad de campo.

El pimiento prefiere suelos de calidad, ricos en materia orgánica, profundos, frescos y bien trabajados, en los cuales no exista posibilidad de estancamiento de agua. El suelo ideal para el cultivo del pimiento tipo Bell es ARENO-ARCILLOSO, el cual retiene bastante bien la humedad y contiene una

gran cantidad de materia orgánica. En aquellas regiones en las que existe peligro de heladas, es preferible buscar suelos que se presten a una producción temprana, los pimientos crecen mejor en suelos con pH entre 6.0 y 7.0 (Vilmorin, 1976).

El pimiento puede cultivarse exitosamente en distintas clases de suelos, no obstante, es exigente con respecto a la buena estructura y fertilidad de éstos, por lo que los rendimientos altos y de mayor calidad pueden obtenerse en los suelos más profundos y de buenas calidades físicas. El suelo ideal para el cultivo del pimiento es **Arenoso-Arcilloso**. El pimiento no es especialmente sensitivo a la acidez del suelo, teniendo límites en su pH de 5.5 a 7.0. Los suelos arenosos y ligeros ayudan a acelerar la producción y por consiguientes son apropiados para la producción temprana. Las plantas de pimiento no se desarrollan bien en suelos muy pesados (Guenko Guenkov 1974).

### **Contenido de Materia Orgánica**

El uso de estiércoles bien mullidos y tratados al momento de la preparación de la tierra y la incorporación de los residuos de las cosechas, son prácticas que mejoran la calidad del suelo y el desarrollo del cultivo. Las mejores condiciones se obtienen cuando existe por lo menos un 45% de partículas minerales, 25% de agua, 5% de materia orgánica y 25% de espacio poroso o aire (Serrano, 1979).

Investigadores y especialistas en suelos indican que, el pimiento extrae del suelo las siguientes cantidades de nutrimentos por tonelada de fruto producido (Lorente,1997).

**Cuadro 2.** Extracción de nutrimentos por tonelada de fruto producido por ha. del suelo en el cultivo del pimiento morrón en Kg/ha.

<b>N</b>	<b>Nitrógeno</b>	<b>3.7 Kg/ha</b>
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>Pentóxido de Fósforo</b>	<b>1.0 Kg/ha</b>
<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>Oxido de Potasio</b>	<b>4.98 Kg/ha</b>
<b>CaO</b>	<b>Oxido de Calcio</b>	<b>4.96 Kg/ha</b>
<b>MgO</b>	<b>Oxido de Magnesio</b>	<b>0.75 Kg/ha</b>

### **El uso de Algas en la Producción Agrícola**

#### **Características Generales**

Estas son muy diversificadas y evidentemente incluyen varias líneas de descendencia evolutiva, de modo que el grupo como un todo es artificial y casi todos sus miembros viven en el agua, la mayoría en el mar donde sin duda aparecieron primeramente, pero ahora muchas están restringidas a agua dulce.

Unos cuantos tipo viven en las rocas, en los árboles o en la superficie del suelo. Las algas forma una parte importante de aquellas masas de plantas

diminutas y animales que nadan o flotan libremente en el mar o en las aguas dulces y que se conocen colectivamente plancton.

Las algas también son útiles al hombre como fuente de vitaminas particularmente las A y D. Hay seis divisiones de plantas simples que tienen clorofila o una sustancia similar y se llaman algas y son:

Cianofitas (algas azul - verdes)

Clorofitas (algas verdes)

Carofitas (carofíceas)

Crisofitas (diatomeas y sus semejantes)

Feofitas (algas pardas)

Rodofitas (algas rojas)

No hay concordancia acerca de cómo están relacionados los varios grupos de algas o cual ha sido su historia evolutiva. Las algas azul – verdes parecen ser las más primitivas y las pardas y las rojas las más especializadas pero es imposible formar un “árbol familiar” (Edmundo y Katherine, 1963).

### **¿Que son las algaenzimas?**

Es un producto obtenido a base de extracto de algas marinas por un proceso que le extrae el máximo de sus componentes, sin perder sus atributos. Es un producto orgánico no tóxico, completamente natural.



La algaenzima es un producto biológico que no perjudica el medio del suelo, mas bien propicia su equilibrio físico – químico – biológico, rehabilitándolo por mas degradado que se encuentre.

### **Algaenzimas Aplicadas al Suelo**

Propician que el suelo libere adecuadamente los nutrientes para que las plantas se vigoricen y rindan mayores y mejores cosechas. Acelera un proceso natural que se da en la génesis de los suelos, proceso que en condiciones normales tardaría siglos.

Las enzimas de las algaenzimas son agentes catalíticos sintetizados por las algas. Su reacción biológica, reversible y vertiginosa, propicia la hidrólisis que causa estos cambios del suelo. En el caso de suelos arcillosos, libera los nutrientes y cuando se trata de suelos arenosos los retiene evitando su lixiviación.

Al disolver los carbonatos, produciendo ácido carbónico, las algaenzimas descompactan el suelo pesado, haciéndolo friable, formando poros y facilitando la difusión y penetración del aire, agua y raíces. Como es muy soluble, su acción penetra en el suelo hasta donde llega el agua.

### **Aplicaciones foliares de Algas**

Como los compuestos que constituyen las algas son solubles y balanceados por la naturaleza, son fácilmente absorbidos por las hojas jóvenes.

Los ácidos alginicos, el manitol y las enzimas ayudan a movilizar los nutrientes en el interior de la planta. Los reguladores de crecimiento propician el crecimiento de las células; además inducen la división de las mismas.

### **Aplicaciones al suelo y foliares**

En conjunto o por separado, vigorizan la planta haciéndolas resistentes a las enfermedades, ataques de insectos, heladas y sequías.

### **Almacenamiento**

A temperatura ambiente, no menor de 10 °C manteniéndolo a la luz solar se conserva mejor.

### **Toxicidad**

No es tóxico. Como quiera es recomendable no ingerirlo y practicar las medidas de higiene indispensables. Es compatible con agroquímicos siempre y cuando, se agregue al tanque cuando este casi está lleno (Palau Bioquim, 1993)

## **Manejo del Cultivo**

### **Transplanta**

El transplante debe efectuarse cuando la planta tiene aproximadamente tiene 15 cm. de altura. En caso de que exista viento fuerte, no se recomienda efectuar el transplante y si los días son muy calientes es necesario efectuarlo

temprano en la mañana o por la tarde. Esta actividad se realiza aplicando un riego simultáneamente y procurando que toda la raíz de la plántula quede abajo del nivel del suelo.

Se recomienda dar un riego a los tres días y aporcar con el objeto de sellar las grietas que se forman al secarse el suelo, evitando así la entrada del aire que al secar las raíces de la plántula produce la muerte de la misma (monte y Martínez, 1992).

### **Fertilización**

Para obtener buenos rendimientos, es necesario aplicar fertilizantes(Silba et al, 1971) también es importante que exista un adecuado balance entre nitrógeno y fósforo, el cual debe de estar en una proporción de 1:2 respectivamente (Raymond,1985 y Hawthorn, 1982).

Es difícil determinar la formula de fertilización que se debe aplicar debido a que ningún lote es similar a otro e inclusive dentro de un mismo lote hay diferencia. Sin embargo, con dosis bajas de fertilización (50-52-50 kg/ha de N.P.K.) se incremento el rendimiento de semilla total, por planta y por fruto, pero en el vigor de la semilla no se manifestó diferencia (Silva et al,1971)

### **Fertilización Foliar**

La presencia de los elementos antagónicos, la adsorción de nutrimentos por parte de los minerales arcillosos, así como las temperaturas que requieren

estos para ser absorbidos por las raíces de las plantas ocasionan un estrés nutrimental, que se refleja con un crecimiento y desarrollo lento.

La fertilización foliar puede evitar a los competidores de la planta por la absorción, capacidad de fotosintetizar, absorción de nutrimento y la influencia directa de los reguladores de crecimiento(Dunbar y Wilson, 1983).

Ante la certeza de la nutrición vegetal rociado a la parte aérea de los cultivos con soluciones acuosas, se ha desarrollado la técnica de la fertilización foliar, donde las experiencias aprueban que la absorción comienza a los pocos segundos de haber rociado las hojas con la solución nutritiva, la cual es absorbida con mayor velocidad y en mayor proporción que al abonar el suelo(García, 1980).

El exceso de nutrimento da lugar a desbalances nutricionales y la aplicación incorrecta disminuye el aprovechamiento del fertilizante. Además señala que una fertilización mal dosificada al suelo o vía foliar, trae consigo un bajo desarrollo y una disminución en la producción de frutos, causando por la falta o baja aplicación de nutrimento, reflejado en la calidad y producción de frutos (Mascareño,1997).

La fertilización foliar es una segunda vía para la alimentación de las plantas y no significa que las raíces vayan a perder su papel en la nutrición las plantas (García, 1980).

Un suelo que puede contener todos los elementos necesarios para la nutrición, pero estos pueden estar en una forma no disponible para la absorción radical; tal es el caso del hierro y el fósforo cuando el suelo es alcalino, en esos casos se realiza una fertilización con dichos elementos en el ámbito foliar, constituyendo una nutrición o fertilización complementaria (Rodríguez, 1982).

## **Plagas y enfermedades del Pimiento**

### **Plagas**

*Medina (1984) menciona que las principales plagas en estas hortalizas son los trozadores, barrenadores, chupadores y mascadores. Los trozadores dañan las plantas recién plantadas; afectándose hasta un 30% del cultivo.*

Según Soria (1993) las plagas que mas atacan al chile son en orden de importancia: La mosquita blanca (*Bemisia tabaci*), nemátodo agallador, (principalmente del género *Meloidogyne*), barrenillo del fruto (*Anthonomus eugenii* Cano), el pulgón verde (*Mizus persicae*), el minador de la hoja (*Liriomyza sp*), en etapa de plántula el caracol o babosa (*Agrio timax sp*) y en ocasión la roña roja (*Tetranychus sp.*). Asi mismo este indicador indica la forma de control de las plagas antes citadas, ver cuadro 3.

### **Enfermedades**

Piña (1984), reporta que las enfermedades virosas son el principal problema por las pérdidas económicas que causan al cultivo de chile. Los síntomas más comunes de estas enfermedades son el enchinamiento y mosaicos del follaje; son transmitidas por los pulgones que se alimentan de las plantas; al no existir algún producto para su control recomienda la rotación del cultivo y el control de los insectos que son los agentes transmisores.

**Cuadro 3.** control de plagas (Soria, 1993).

Plaga	Producto	Dosis/ha
<b>Mosquita blanca</b>	<b>Folidol</b>	<b>1 Lt.</b>

	<b>Thiodan</b>	<b>2 Lts.</b>
	<b>Orthere</b>	<b>1 Lt.</b>
	<b>Nuvacron</b>	<b>60 Lts.</b>
	<b>Ambush</b>	<b>250 cc</b>
<b>Nématodo agallador</b>	<b>Nemacur granulado 5%</b>	<b>4 gr/poceta</b>
	<b>Terbufos (counter) 5%</b>	<b>4 gr/ poceta</b>
<b>Barrenillo del fruto</b>	<b>Gusation</b>	<b>1.5lt.</b>
	<b>Sevin 80 PH</b>	<b>1.5KG</b>
	<b>Thiodan</b>	<b>2lt.</b>
	<b>Lorsban 480 E</b>	<b>1.5lt.</b>
<b>Pulgón Verde</b>	<b>Primidor</b>	<b>1kg.</b>
	<b>Tamaron</b>	<b>1lt.</b>
	<b>Monitor</b>	<b>1lt</b>
	<b>Selexone</b>	<b>1lt</b>
<b>Minador de la hoja</b>	<b>Lorsban 480 E</b>	<b>1.5lt.</b>
	<b>Folidol</b>	<b>1lt.</b>
	<b>Tamaron</b>	<b>1lt.</b>
	<b>Perfection</b>	<b>1lt.</b>
<b>Babosa o Caracol</b>	<b>Metaldehido o mata caracol</b>	<b>10lt.</b>
<b>Araña roja</b>	<b>Omite G<sub>3</sub></b>	<b>1lt.</b>
	<b>Gusathion</b>	<b>1.5lt.</b>
	<b>Folimat</b>	<b>0.5lt.</b>
	<b>Parathion etílico</b>	<b>1lt.</b>

Otras enfermedades son las manchas foliares ocasionadas por el hongo (Cercospora.) que origina la caída completa de las hojas de un plantío, y en sus fases más severas, pudre las ramas tiernas. El hongo sobrevive de una temporada a otra en los restos de plantas que hayan quedado en el terreno y las esporas son diseminadas, por lluvia, herramienta de labranza o por el mismo hombre. Su prevención es con manzate D.80 en dosis de 2kg/ha. Difolán 50, ó Daconil en la misma dosis por hectárea en periodos de 10 días la aplicación.

Soria (1993), menciona que las enfermedades más importantes a nivel nacional son el chino del chile llamada también mulix que pertenece a un complejo de virus que es transmitido por insectos chupadores, y la marchitez del chile, que se cree que es causada por los hongos *Verticillium*, *Fusarium* o *Phytophthora*. El control de este tipo de enfermedades puede hacerse en la rotación de los siguientes fungicidas; Manzate, Captan, Intercaptan PH, Cupravit mix y Folatán, con la Dosis de 2kg/ha dirigido al follaje cuando inicie el daño o estén en condiciones ambientales para su desarrollo.

### **Cosecha**

Para el caso de chile, se considera el momento adecuado de cosecha cuando el fruto está con una coloración brillante en su madurez comercial; momento en el cual tiene un color verde macizo. También se reporta que cuando el fruto está rojo intenso y macizo es el momento óptimo para obtención de semilla de buena calidad (Espaldón y Pevna, 1965; Somos, 1984 y Quagliotti, 1977).

La importancia del grado de madurez radica en que esta puede afectar la capacidad germinativa de la semilla, obteniéndose la mejor calidad y rendimiento en madurez fisiológica (rojo, amarillo ó morado) (Somos, 1984; Eduardo y Sundstrom, 1987).

Medina (1984), señala que la primera cosecha se realiza cuando los frutos tengan color verde brillante y sean duros al tacto, esto ocurre



aproximadamente a los 90 días después del transplante; las siguientes cosechas se efectúan cada semana, si este tiempo se alarga, el fruto sazón colorea y baja su valor comercial.

## **MATERIALES Y METODOS**

### Ubicación del Sitio Experimental

El presente trabajo se realizo en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) durante el periodo comprendido de marzo a septiembre del 2000, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

**La UAAAN se localiza en Buenavista, siete kilómetros al sur de la ciudad de Saltillo, la cual esta ubicada en la región sur del Estado de Coahuila.**

Geográficamente se encuentra situada a 25°22' de latitud norte y una longitud oeste de 101°00', la latitud es de 1742 msnm (Mendoza, 1983).

## **Clima**

La UAAAN, Según la clasificación climática de Koppen modificada por García (1973), se ubica dentro del tipo BS,KX' que corresponde a un clima seco, semiseco templado con lluvias escasas todo el año, con un

por ciento de precipitación invernal mayor de 18% con respecto al total anual y verano cálido.

La temperatura media anual es de 17°C, con una precipitación anual de 450-500mm y la evaporación media anual es de 1956mm, la cual es siempre mayor que la precipitación media anual (Valdés, 1985)

### **Descripción de los Materiales**

El Magic Root enraizador aplicado al momento del trasplante a la raíz diluyendo 2g, en un litro de agua.

El Rootin es un enraizador lo cual fue diluido en agua en una concentración del 1% en un litro de agua.

El Algaenzima es un producto orgánico a base de extractos de algas marinas, su aplicación fue al 1% diluido en agua.

Cabe mencionar que solo se realizó una sola aplicación de los tres productos y fue directamente a la raíz al momento del trasplante.

La época de aplicación fue el 06 de abril del 2000 que fue el día que se transplantó a campo abierto.

## **Material Vegetativo**

El material vegetativo utilizado en el experimento fue el cultivar California Wonder; es un pimiento que ofrece un rango de adaptación desde 1200 a 1800 msnm permitiendo la siembra en cualquier lugar y ciclo; es muy vigoroso, tiene excelente cobertura foliar, produce frutos cuadrados con cuatro loculos con sus paredes gruesas y una coloración verde oscura.

## **Materiales físico**

Charolas de poliestireno de 200 cavidades, sustrato, (peat moss y perlita), azadón, enraizadores, estacas, rafia, mochila de aspersion, balanza analítica, regla y vernier.

## **Métodos**

En este trabajo de investigación se utilizó el diseño experimental de bloque completos al azar; los diez tratamientos estudiados fueron distribuidos en tres repeticiones; cada tratamiento consistió en diez plantas. La separación entre surcos fue de 100cm y entre plantas de 30cm.

**Cuadro 4.** Distribución de los tratamientos y repeticiones en el campo en la evaluación de niveles de productos orgánicos obtenidos de extractos de algas en el cultivo de chile pimiento morron, Saltillo, Coahuila, en el 2000.

R1	7	9	4	3	8	2	5	6	10	1
R2	3	10	1	5	6	9	2	7	8	4
R3	2	7	8	10	4	3	9	1	6	5

#### **Lista de tratamientos**

T1= Testigo (160-80-00)

T2= (160-80-00)+ Magic Root 1% + Fertilización foliar

T3= (160-80-00)+ Rootin 1% + Fertilización foliar

T4= (160-80-00)+ Rootin 2% + Fertilización foliar

T5= (160-80-00)+ Rootin 3% + Fertilización foliar

T6= (160-80-00)+ Fertilización foliar

T7= (160-80-00)+ Rootin 1% + Algaenzima al 1% + Fertilización foliar

T8= (160-80-00)+ Algaenzima 1% + Fertilización foliar

T9= (120-80-00) + Algaenzima al 1% + Fertilización foliar

T10= (180-80-00) + Algaenzima al 1% + Fertilización foliar

## **Establecimiento del Experimento**

### **Siembra del cultivo**

La siembra del cultivo se realizó el 03 de febrero del 2000, usando semilla de chile pimiento morron (var. California Wonder) utilizando charolas de poliestireno de 200 cavidades que fueron colocadas en cama flotante después de ser sembradas. La siembra se hizo en sustrato (peat mos) colocando 2 semillas por cavidad, una vez realizada la siembra en las charolas, se establecieron en un invernadero para lograr una temperatura adecuada para la germinación y desarrollo de las plantulas.

En el periodo de la siembra en charolas hasta el momento del transplante las actividades realizadas fueron la adición de solución nutritiva para que la planta alcanzara la altura deseada para el transplante y mantener las condiciones de sanidad y humedad necesaria para que las plantulas crecieran sanas y vigorosas asegurando de esta manera un buen establecimiento al ser transplantadas al campo.

### **Preparación del Terreno**

Aproximadamente un mes antes del transplante se realizó el barbecho y rastreo de terreno, dejando este listo para el transplante.

Para el marcado del experimento se realizó un trazo con la utilización de cinta métrica, estacas, rafia ( hilo de polipropileno ); las medidas fueron de 10m de ancho por 10m de largo dando una superficie de 100m<sup>2</sup> el levantamiento de surcos se realizó manualmente con azadones, utilizando hilos de rafia como guías para alinearlos y trazarlos bien. Los surcos se espaciaron a 1m y la distancia entre planta y planta fue de 0.30m, el distanciamiento entre repetición fue de 0.50m. Cada unidad experimental constó de 3 surcos con una longitud de 3m.

### **Fertilización**

La fertilización al momento del transplante fue con diferentes formulas de acuerdo a los tratamientos de esta investigación, aplicando todo el fósforo y 50% del nitrógeno un día antes del transplante, el resto del nitrógeno se aplicó 45 días después del transplante así mismo se realizaron cuatro aplicaciones de fertidrip (12-45-12) a todos los tratamientos en una dosis de 1gr/litro de agua, excepto en el tratamiento 1 ó testigo, las aplicaciones fueron en las siguientes fechas: 6 de marzo, 23 de mayo, 7 y 31 de agosto del 2000.

### **Aporque y Deshierbes**

#### **Aporque**

Se realizó un aporqué al cultivo para que las plantas mantuvieran un buen anclaje y así poder evitar el acame de las mismas.



## **Deshierbes**

Los deshierbes se realizaron en forma manual eliminando las hierbas alrededor de la planta y en algunas ocasiones con la utilización del azadón para eliminar la de los pasillos, por lo tanto se tubo el control de malezas durante todo el periodo vegetativo del cultivo.

## **Aplicación de Agroquímicos**

Las aplicaciones de insecticida se realizaron el 07 de agosto del 2000 con insecticida Nudrin 90 1gr/l el 31 de agosto del 2000 se aplicó Mancozeb 1 gr/litro de agua, el 01 de septiembre del mismo año se aplicó Nudrin 90 1gr/litro de agua y la ultima aplicación el 27 de septiembre del 2000, con Tecto 60. 1gr/litro de agua.

## **Cosecha**

Los cortes se realizaron por cada tratamiento y por cada repetición tomando en cuenta la coloración consistencia y tamaño de frutos, se realizaron cuatro cortes durante el ciclo, la cosecha se realizo en las siguientes fechas, 04 agosto, 17 de agosto, 29 de agosto y 11 de septiembre del 2000.

## **Variables a Evaluar**

### *Altura de planta*

***Para evaluar la altura de la planta se marcaron 5 planta por tratamiento se utilizo una regla graduada en cm, midiendo desde la base del tallo hasta el ápice de la planta, las evaluaciones se realizaron desde el inicio de floración y hasta el cuarto corte.***

### **Longitud de Fruto**

La variable longitud de fruto se realizo en 5 frutos tomados al azar por tratamiento, en cada una de las repeticiones, para lo cual se uso una regla de 30cm, con la cual se fue midiendo desde el ápice del fruto hasta la base del fruto.

### **Diámetro Ecuatorial**

En esta variable se utilizaron los mismos frutos tomados para medir la longitud del fruto; en este caso el diámetro (cm) se consideró midiendo la parte media de cada fruto mediante el uso de un vernier.

### **Peso Fresco de Tallo**

Para obtener el peso fresco de tallo se tomaron al final del ciclo un total de 5 plantas por unidad experimental las cuales se guardaron en bolsas de papel para que inmediatamente fueran pesados.

### **Peso Seco de Tallo**

Una vez obtenido el peso fresco de tallo, se procedió a meterlos en una estufa durante 72 horas, a una temperatura de 70 °C para después ser pesados ya sin humedad en los tejidos, y de esta manera obtener el peso seco(gr).

### **Peso Promedio de Todos los Cortes**

Para la estimación del peso promedio se obtuvo el peso total y se dividió entre el número de frutos en cada tratamiento.

### **Rendimiento Total**

Este rendimiento es la suma del total de frutos cosechados a lo largo del ciclo del cultivo, con lo cual se obtuvo el rendimiento por hectárea.



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Altura de Planta*

El análisis de varianza realizado a esta variable (ANVA), indica diferencia altamente significativas entre tratamientos, ver cuadro 5.

**CUADRO 5.** Análisis de Varianza para la variable altura de planta en el cultivo de Pimiento morron cv. california wonder, en Saltillo, Coahuila.

---

FV	GL	SC	CM	F	
TRAT.	9	538.378906	59.819878	4.5900	**
BLOQUES	2	270.050781	135.025391	10.3606	
ERROR	18	234.585938	13.032552		
TOTAL	29	1043.015625			

---

C.V. = 7.96%

\*\* Significativo al 0.01%

Dado que se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, se realizo una comparación de medias por D.M.S., ver cuadro 6.

Donde se observa que el tratamiento 7 y 5 fueron los que presentaron los mayores valores y fueron estadísticamente iguales, mientras que el tratamiento 4 presento el valor más bajo con respecto a la altura con un valor de 40.61cm y fue estadísticamente similar a otros 6 tratamientos. Lo anterior indica que la aplicación de rootin al 3% favoreció el desarrollo del tallo y cuando se convino con algaenzima se logro una mayor altura, probablemente debido a que este producto contiene nutrientes y sustancias naturales con efectos similares a las giberelinas que son inductores de elongación celular. Además el tratamiento con rootin probablemente influyo en un mejor desarrollo radicular con una mayor absorción de agua y sales minerales. Dando como resultado una mayor altura de planta.

Los resultados de esta variable concuerdan con Quastel y Webley (1974), quienes indican que la harina de algas aplicadas al suelo promueve el crecimiento y desarrollo de las plantas.

**Cuadro 6. Comparación de medias para la variable altura de planta del cultivo**

**de pimiento morron cv. California Wonder, en Saltillo Coahuila.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Altura de planta (cm)</b>
<b>1</b>	<b>44.60 C</b>
<b>2</b>	<b>44.40 C</b>
<b>3</b>	<b>44.45 C</b>
<b>4</b>	<b>40.67 C</b>
<b>5</b>	<b>51.58 AB</b>
<b>6</b>	<b>42.43 C</b>
<b>7</b>	<b>54.46 A</b>
<b>8</b>	<b>41.11 C</b>
<b>9</b>	<b>42.98 C</b>
<b>10</b>	<b>46.56 BC</b>

Signif(0.01%)	**
---------------	----

### Longitud de Frutos

La longitud o tamaño de frutos es un componente de rendimiento que puede influir en el rendimiento total. Este dato se tomo en cada uno de los cortes realizados, mediante el Análisis de Varianza se determino que los tratamiento usados en esta investigación no influyeron en esta variable ya que no existió diferencia significativa para ninguno de los cortes realizados ver cuadro 7.

Cuadro 7. Cuadrados medios para la variable Longitud de fruto (cm),

de pimiento morron cv. California Wonder.

#### Cuadrados medios

	GL.	1er Corte	2o Corte	3er Corte	4o Corte
Tratamientos	9	0.14	0.83	0.43	1.22
Bloques	2	0.21	1.16	0.27	4.23
Error	18	0.27	0.65	0.45	0.93
Total	29				
C.V.		6.23%	10.40%	8.59%	15.89%

Aunque no se observaron diferencias significativas entre tratamientos se puede observar que los tratamientos más sobresalientes en el primer corte fue el tratamiento 2 en el segundo fue el tratamiento 6, el tratamiento 9 para el tercer corte, y el tratamiento 3 y 6 para el cuarto Corte, así mismo se puede ver que el tratamiento 6 fue el que presento el mayor valor medio a lo largo de los cuatro cortes indicando que la

fertilización al suelo de 120-80-00 unidades de nitrógeno y fósforo respectivamente, pero la fertilización foliar y algaenzima influyeron aunque no de manera significativa sobre esta variable.

**Cuadro 8. Valores medios para la variable Longitud de fruto (cm), en el cultivo**

**de pimiento morrón cv. California wonder.**

Trat.	1er corte	2o. Corte	3er. Corte	4to. Corte	Media
1	8.08	7.19	8.14	6.56	7.50
2	8.79	8.02	7.58	5.6	7.50
3	8.57	7.11	8.17	6.66	7.63
4	8.46	8.18	8.20	6.48	7.83
5	8.15	7.63	7.81	6.62	7.55
6	8.49	8.63	7.37	6.66	7.79
7	8.48	7.03	7.62	5.05	7.02
8	8.39	7.78	7.30	5.26	7.18
9	8.64	8.15	8.41	6.46	7.92
10	8.66	8.04	7.97	5.66	7.59
Media	8.47	7.77	7.85	6.10	

### *Diámetro de Frutos*

El Análisis de Varianza (ANVA) de la variable diámetro de fruto no muestra diferencias significativas entre tratamientos ver cuadro 9. Los coeficientes de variación estimados son bajos.

**Cuadro 9. Cuadrados medios para la Variable Diámetro de Fruto (cm), en él**

**Cultivo de Pimiento Morrón cv. California Wonder.**

	GL.	1er Corte	2o Corte	3er Corte	4o Corte
Tratamientos	9	0.42	0.21	0.43	0.15



<b>Bloques</b>	<b>2</b>	<b>0.09</b>	<b>0.27</b>	<b>0.01</b>	<b>1.18</b>
<b>Error</b>	<b>18</b>	<b>0.52</b>	<b>0.15</b>	<b>0.28</b>	<b>0.52</b>
<b>Total</b>	<b>29</b>				
<b>C.V.</b>		<b>10.82%</b>	<b>6.30%</b>	<b>8.69%</b>	<b>13.51%</b>

Aunque no se observaron diferencias significativas entre tratamientos se puede observar que los tratamientos más sobresaliente en el primer corte fue el tratamiento 7 mientras que en el segundo corte fue el tratamiento cuatro, en el tercer corte fue el tratamiento 1 y 9 y por ultimo en el cuarto fue el tratamiento 3 y 9, no hay una tendencia hacia algún tratamiento en particular ya que la media más alta fue del tratamiento 7 con un valor de 6.29cm de diámetro, este tratamiento recibió la mayor dosis de fertilización al suelo, rootin al 1% y algaenzimas al 1%, por lo tanto esta combinación probablemente influyo para tener el mayor diámetro de fruto aunque no hubo diferencia significativa entre tratamientos.

**Cuadro 10. Cuadro de comparación de medias para la variable Diámetro de Fruto (cm), del cultivo de pimiento morron cv. California Wonder.**

<b>Trat.</b>	<b>1er corte</b>	<b>2o. Corte</b>	<b>3er. Corte</b>	<b>4to. Corte</b>	<b>Media</b>
<b>1</b>	<b>6,29</b>	<b>6,37</b>	<b>6,50</b>	<b>5,22</b>	<b>6,09</b>
<b>2</b>	<b>6,41</b>	<b>6,16</b>	<b>6,40</b>	<b>5,32</b>	<b>6,07</b>
<b>3</b>	<b>6,79</b>	<b>6,14</b>	<b>6,38</b>	<b>5,66</b>	<b>6,24</b>
<b>4</b>	<b>6,50</b>	<b>6,42</b>	<b>5,84</b>	<b>5,44</b>	<b>6,05</b>
<b>5</b>	<b>6,48</b>	<b>6,11</b>	<b>5,88</b>	<b>5,37</b>	<b>5,96</b>
<b>6</b>	<b>6,58</b>	<b>5,52</b>	<b>5,44</b>	<b>5,36</b>	<b>5,72</b>
<b>7</b>	<b>7,61</b>	<b>6,48</b>	<b>6,02</b>	<b>5,05</b>	<b>6,29</b>
<b>8</b>	<b>6,60</b>	<b>6,17</b>	<b>5,90</b>	<b>5,06</b>	<b>5,93</b>

<b>9</b>	<b>6,60</b>	<b>6,11</b>	<b>6,53</b>	<b>5,67</b>	<b>6,23</b>
<b>10</b>	<b>6,94</b>	<b>6,09</b>	<b>6,19</b>	<b>5,09</b>	<b>6,08</b>
<b>Media</b>	<b>6,68</b>	<b>6,16</b>	<b>6,11</b>	<b>5,32</b>	<b>6,07</b>

### Peso Fresco de Tallo

El Análisis de Varianza realizado para esta variable nos indica que no existió diferencia significativa entre tratamientos, comportándose estadísticamente iguales, ver cuadro 11. Por lo tanto los tratamientos usados en esta investigación no influyeron de manera significativa sobre la variable antes citada.

#### CUADRO 11. Cuadro de análisis de Varianza para la variable

Peso

Fresco de tallo.

---

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	
<b>TRAT.</b>	<b>9</b>	<b>26767.750000</b>	<b>2974.194336</b>	<b>0.9079</b>	<b>NS</b>
<b>BLOQUES</b>	<b>2</b>	<b>2551.750000</b>	<b>1275.875000</b>	<b>0.3895</b>	
<b>ERROR</b>	<b>18</b>	<b>58964.750000</b>	<b>3275.819336</b>		
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>88284.250000</b>			

---

C.V. = 20.98%

NS. no significancia

Aunque no existió diferencia significativa entre tratamientos se puede observar que el tratamiento 3 fue el que presentó el mayor valor medio (323.33gr.) para la variable peso fresco de tallo, aunque es muy similar al valor observado en el testigo que fue de 320 gr.

**Cuadro 12. Comparación de medias para la variable Peso Fresco de Tallo**

del

**Cultivo de Pimiento Morron cv. California Wonder a campo**

**abierto.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Peso fresco (gr).</b>
<b>1</b>	<b>320.00</b>
<b>2</b>	<b>293.33</b>
<b>3</b>	<b>323.33</b>
<b>4</b>	<b>250.00</b>
<b>5</b>	<b>256.66</b>
<b>6</b>	<b>253.33</b>
<b>7</b>	<b>273.33</b>
<b>8</b>	<b>276.66</b>
<b>9</b>	<b>256.66</b>
<b>10</b>	<b>225.00</b>

### **Peso Seco de Tallo**

El Análisis de Varianza realizado a esta variable presenta diferencia altamente significativa entre tratamientos, indicando que en este caso los

tratamientos bajo estudios si influyeron de manera significativa sobre el peso seco de tallo en el pimiento, ver cuadro 13.

**Cuadro 13. Análisis de Varianza para la variable Peso Seco de Tallo.**

<i>FV</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>
TRAT.	9	1605.437500	178.381943	3.9168 **
BLOQUES	2	6.960938	3.480469	0.0764
ERROR	18	819.773438	45.542969	
TOTAL	29	2432.171875		

**C.V. = 14.03%**

Dado que se encontró diferencias significativas entre tratamientos, se realizó una comparación de medias por D.M.S. ver cuadro 14, en donde se presenta al tratamiento 3 como el tratamiento que tuvo el mayor valor (60.70gr.), el cual fue estadísticamente igual a los tratamientos 1,2,4, y 7. El tratamiento 3 supero al tratamiento 10 que fue el que presentó el valor más bajo con 25.87gr y al testigo en 8.76gr, aquí es posible ver una respuesta a la aplicación de rootin al 1% y también que las algaenzimas no mostraron un efecto favorable, probablemente la dosis más alta de fertilización al suelo fue muy elevada, ya que tratamientos similares reduciendo solamente la fertilización al suelo tuvieron valores mayores de peso seco de raíz, ver cuadro 14, como ya se mencionó anteriormente los tratamientos 1,2,3,4 y 7, fueron los que presentaron los mayores valores, cuatro de estos tratamientos tuvieron enraizador, por lo tanto podría pensarse que el enraizador tiene efecto positivo sobre el volumen de biomasa aérea del cultivo.

**Cuadro 14. Comparación de medias para la variable Peso Seco de Tallo.**

<b>Tratamiento</b>	<b>P.seco (gr).</b>
<b>1</b>	<b>52.34 AB</b>
<b>2</b>	<b>51.10 AB</b>
<b>3</b>	<b>60.70 A</b>
<b>4</b>	<b>50.75 AB</b>
<b>5</b>	<b>37.73 CD</b>
<b>6</b>	<b>45.66 BCD</b>
<b>7</b>	<b>54.96 AB</b>
<b>8</b>	<b>46.66 BC</b>
<b>9</b>	<b>46.16 BCD</b>
<b>10</b>	<b>34.83 D</b>
<b>Signif(0.1%)</b>	<b>**</b>

### **Rendimiento de fruto**

**El Análisis de Varianza en cada uno de los cortes indica diferencias significativas entre tratamientos para el corte 2 y una diferencia altamente significativa en el cuarto corte pero no se encontraron diferencias entre tratamientos en los cortes uno y tres, ver cuadro 15.**

**Cuadro 15. Análisis de Varianza para la variable rendimiento de fruto en cada uno de los cortes en el cultivo de Pimiento Morron cv. California Wonder.**

**CUADRADOS MEDIOS**

	GL.	1er Corte	2o Corte	3er Corte	4o Corte
Tratamientos	9	0.434	0.933*	0.192	0.087**
Bloques	2	0.034	0.798	0.059	0.002
Error	18	0.023	0.288	0.102	0.014
Total	29				
C.V.		19.97%	25.37%	26.44%	25.37%

**\*\* Altamente Significativo**

- **Significativo**

Dado que se encontraron diferencias significativas entre tratamientos se realizó la comparación de medias por DMS en el segundo y cuarto corte, encontrando que en el segundo corte los tratamientos 2, 4 y 5 presentaron los mayores valores y fueron estadísticamente iguales, sin embargo en el cuarto corte; los tratamientos con los mayores valores fueron el 5,3,1,6 y 9 y fueron estadísticamente iguales, en el corte uno los tres tratamientos con los valores mayores fueron el 5,10,y 9 mientras que en el tercer corte fueron los tratamientos 3,4 y 5.

Como se puede observar el tratamiento 5 siempre fue uno de los tratamientos con valores altos, lo que indica, que probablemente el rootin al 3% influyo positivamente en el incremento del rendimiento, como ya fue observado en otras variables, El rootin es un enraizador que probablemente influyo en un mayor desarrollo radicular que contribuyo a tener una mayor are de exploración de suelo, logrando mayor absorción de agua y nutrientes y por lo tanto mayor rendimiento en cada uno de los cortes.

Cuadro 16. Comparación de medias para la variable rendimiento de fruto en

Cada uno de los cortes de pimiento morron cv. california wonder.

Rendimiento (kg).

Trat.	1er. Corte	2o. Corte	3er. Corte	4o. Corte	Media
1	2.42	2.10 BC	1.27	0.51 AB	1.57
2	2.15	3.27 A	1.11	0.30 CD	1.71
3	2.48	2.00 BC	1.52	0.69 A	1.67
4	2.18	2.61 AB	1.37	0.38 BCD	1.63
5	3.01	2.35 AB	1.50	0.70 A	1.89
6	2.17	1.37 C	0.77	0.52 AB	1.21
7	1.84	1.78 BC	0.82	0.21 D	1.16
8	2.22	2.08 BC	1.30	0.26 CD	1.46
9	2.79	2.13 BC	1.26	0.57 AB	1.69
10	2.92	1.42 C	1.12	0.45 BC	1.48
Media	2.42	2.11	1.20	0.46	
Sicnif(0.05%)	NS	*	NS	**	
C.V.	19,97%	25,37%	26,44%	25,37%	

### Rendimiento Total

Los resultados obtenidos fueron analizados mediante el (ANVA), encontrando diferencia altamente significativa entre tratamientos, por lo tanto se puede afirmar que los tratamientos influyeron de manera diferente sobre la variable rendimiento total.

**CUADRO 17. Análisis de Varianza para la variable rendimiento total**

en el Cultivo de Pimiento Morron bajo condiciones de campo abierto.

FV	GL	SC	CM	F	
TRAT.	9	31.727539	3.525282	4.2350	**
BLOQUES	2	2.001831	1.000916	1.2024	
ERROR	18	14.983643	0.832425		
TOTAL	29	48.713013			
C.V. =	14.55%				

\*\* Altamente significativo

En el cuadro 18, se muestran las evaluaciones de los diferentes tratamientos, en los que se puede observar que el tratamiento 5 fue el que presento el valor más alto (7.76) seguido del tratamiento 2 (7.70), estos tratamientos superaron al testigo en 1.73 y 1.67kg respectivamente. El tratamiento 6 fue el que presento el valor mas bajo (4.72) incluso fue superado por el testigo. De los datos del cuadro 18, se puede decir que los enraizadores contribuyen a incrementar el enraizamiento sin importar



si son organicos o sintéticos, aunque es más recomendable usar los productos organicos.

El producto rootin influyo positivamente en el rendimiento, lo cual coincide con lo citado por Lynn 1972, que dice que la respuesta al tratamiento con las algas influyen en los altos rendimientos. Aunque el producto algaenzims no influyo en el rendimiento.

**Cuadro 18. Comparación de medias para la variable de rendimiento total (ton/ha) en el cultivo de Pimiento Morron bajo condiciones de Campo abierto.**

	TRATAMIENTO	MEDIA	TON/HA
5		7.76 A	25.9
2		7.70 A	25.7
4		7.14 AB	23.8
3		6.99 AB	23.3
9		6.24 ABC	20.8
1		6.03 ABC	20.1
8		5.46 BC	18.2
10		5.44 BC	18.1
7		5.17 BC	17.2
6		4.72 C	15.7

Nivel de Significancia = 0.01

DMS = 2.1440



## **CONCLUSIONES**

**A base de los resultados y obtenidos se plantean las siguientes conclusiones:**

- El uso de enraizadores al momento del trasplante para el enraizamiento incrementa el rendimiento del cultivo del pimiento morron.
- En los suelos de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro dosis de 180-80-00 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio, disminuyen el rendimiento de pimiento morron debido a que probablemente sean dosis más altas para la región y situación en la cual fue llevado a cabo esta investigación.
- Las algaenzimas en forma foliar al 1% en el cultivo de pimiento no influyen sobre el rendimiento del cultivo.
- La dosis de fertilización 160-80-00 funciona adecuadamente para lograr rendimientos satisfactorios en el cultivo de pimiento.

## LITERATURA CITADA

Arcos, C. G. et al, Hernandez, H.J., Uriza, A.D.E., Olivera de los S.A.  
1998. Tecnología para producir chile jalapeño en la planicie  
Costera del Golfo de México Folleto técnico. No. 24.  
División Agrícola. CIRGOC-INIFAP-SAGAR: 205 pp.

Arcos, C. G. 1988. Biblioteca practica agrícola y ganadera.  
los fundamentos de la agricultura. Vol.1 grupo  
Editorial Océano. España. 15-20 pp.

Baños, A.S. Cabrera, F.P. y Zapata, N.M. 1991. El pimiento para él  
pimiento Ed. Mundiprensas.

Casseres, Ernesto, 1984. Producción de Hortalizas. San José Costa  
Rica, IICA.

Caraballo y Huerres, 1988. Horticultura, Editorial Pueblo y Educación.  
México D.F.

- Castaños, C.M. 1993. Horticultura, Manejo Simplificado. Primera Edición  
Universidad Autonoma de Chapingo, México.
- Dunbar, J. And A.j. Wilson. 1983. The Origin of Oxigen in Soil Humic.  
Substances. Journal of Soil Science 34:99-103.
- Sinnot Sinot E. W y K. S. Wilson. 1963. Botánica. Principios y  
Problemas C.E.C.S.A.
- Edwards, R.L. and. F.J. Sundstrom.1987. Afterripening and Harvesting  
Effects on Tabasco Pepper Seed Germinati3n Performance.  
U.S.A. Hortscience; 22(3):473-475.
- Flores, M. M. 1993. La fonología del cultivo del chile serrano  
(Capsicum annum L.) y su relación con la incidencia del  
Minador de la Hoja, Liriomyza sp. En Ramos Arizpe. Coahuila.  
Tesis de Licenciatura de la UAAAN.
- Guenko, G. 1983. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Editorial  
Pueblo y Educaci3n. La Habana, cuba.
- Guenkov. G. 1974. Fundamento de la Horticultura Cubana. Instituto  
Cubano del Libro. La Habana Cuba.

García, F.J. 1980. Fertilización Agrícola. Segunda Edición. Ed. AEDOS.  
Méx. D.F.

García de M.E. 1973. Modificaciones al sistema de Clasificación de  
Koppen. 2ª Edición México. UNAM. P13-51.

Hawthorn, L.R. 1982. U.S.D.A. Anuario de Semillas. Octava Impresión.  
CIA. Editorial Continental, S.A. de C.V. México. 383-397 p.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1997.  
Cultivos Anuales de México pag. 141-146.

Janick, J.1985. Horticultura Científica e Industrial. Editorial Acribia,  
Zaragoza, España. 564 pp.

Lynn, L. B. 1972. The Chelating proerties of seawee extract  
Ascophyllum nodosum vs. Macrocystis pyrifera on  
tha mineral nutrition of sweet peppers, Capsicum  
Annuum. M.S. thests. University, Clemenson, South  
Carolina ( Not Seen ).

Lanini, T. 1995. Haga la guerra a las Malezas. Revista Productores de  
Hortalizas. Año 4, No.8, Agosto Publicaciones Periodicas,  
México D.F. p. 46-48.

- Lorente H. J. B. 1997. Biblioteca de la Agricultura. Tomo Horticultura. Cuarta Edición. Editorial Idea Books S.A. Barcelona, España.
- Maroto, J.V. 1983. Horticultura Herbácea Especial, Editorial Mundi Prensa. Madrid, España.
- Mojarro B. 1986. Revista Productores de Hortalizas.
- Medina, E.J.A. 1984. Guía para Producción de Habanero en la Zona Henequenera.
- Montes, F. C. y J.C. Martínez. 1992. El cultivo de Chile. Horti-notas #5. Fac. de Agronomía. U.A.N.L., Marín, N.L. México.
- Mascareño, C.F. 1987. Problemas Nutricionales del Tomate en el Valle de Culiacán. INIFAP, Campo Experimental, Valle de Culiacán, Sinaloa, XXI. Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo. Cd. Juárez Chihuahua. México.
- Mendoza, H.J.M. 1983. Diagnostico climático para la zona de influencia Inmediata a la UAAAN. P 1-5.
- Pérez, G. M., Marquez, sf. Y Peña, L.A. 1997. Mejoramiento Genético de Hortalizas. Primera Edición. Universidad A de Chapingo. México.

Palau Bioquim. S.A. de C.V.1993. Folletos proporcionados del producto  
Algaenzimas de Ramos Arizpe 638. Saltillo, Coah. México.

Piña, R.J. 1984. Guía para Producción de Chile Habanero en Suelos  
Arables de Yucatán. SARH. Mérida, Yucatán, México.

Pilatti, R.A. y J.C. Favaro, 1999. El cultivo del Pimiento Bajo Invernadero  
<http://agroquías.com>.

Quagliottí, L. 1977. Effect of ripening stages of the berries And of storage  
within fruits on viability of seeds in two varieties of pepper. In:  
pollard, E. Capsicum 77 Comptes Rendus DV 3° Congress  
Eucarpia Sur la Genetique et la Selection du Pimient.  
Montfavet-avegon. 291-301.

Quastel, J.H.and Webley, D.M.1974. The effets of the additi3n to soil of  
Alginic acid and of other forms of organic matter on soil  
Aeration. J. Agric. Sci. 37:257-266.

Raymond, A.T. 1985. Vegetable seed production. University of Bath.  
Longman House, Burnt Mill, Harlow. 318 p.

Rodríguez, S.F. 1982. Fertilización, Nutrición Vegetal. AGT. Editor. S.A.  
México, D.F.



Sobrino, I.E. y V.E. Sobrino, 1989. Tratado de Hortaliza Herbácea, 1 - Hortalizas de Flor y Fruto. Primera Edición. Editorial AEDOS-BARCELONA España.

SARH, a 1977. El chile, recomendaciones para su cultivo, Folleto de Orientación Técnica VIII. México.

SARH, a 1984. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Presente y Pasado del chile en México, D.F. Folleto de Orientación Técnica VIII. México.

Silva, R.F., V.W. Casali and J.F. Silva, 1971. The effect of Spacing and fertilizer levels on seed production. In pepper (*Capsicum annuum* L.), U.S.A. Horticultural abstracts (41); 1092.

Spaldon, E. And V. Pevna, 1965. A contribution to the Study of the biological properties of pepper seeds in relation to the degree of ripeness and fruit size with different post-harvest treatments. Part I. U.S.A. Horticultural Abstracts (35):620-621.

Somos, A. 1984. The paprika. Academiami Kiado, Budapest. Hungary. 302 p.

Soria, F.M. 1993. Producción de Hortalizas en la Península De Yucatán.

Serrano, C.Z. 1979. Cultivo de las Hortalizas en Invernaderos. Primera Edición . Editorial AEDOS-BARCELONA, España.

Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigación Agrícola. Presente y Pasado del chile en México, D.F. México Abril 1984.

Valadez, L.A. 1996. Producción de Hortalizas. Quinta Reimpresión. Editorial Limusa S.A. de C.V. México.

Vilmorín, D.F. 1977. El cultivo del Pimiento dulce. Ed. DIANA, México. 82-149 p.

Vilmorín, D.F. 1976. El cultivo del pimiento dulce tipo Bell. Editorial DIANA México.