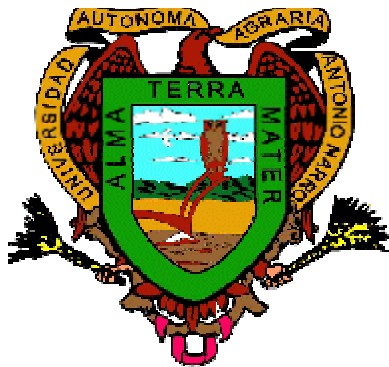


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**



**Extractos de Algas Marinas en la Producción de Pimiento Morrón
(*Capsicum annum* L.) cv. El Paso Real (HA 1195).**

Por:

VIRGILIO VÁSQUEZ LOAEZA

TESIS

Presentada Como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Junio de 2002

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA**

**Extractos de Algas Marinas en la Producción de Pimiento Morrón
(*Capsicum annuum* L.) cv. El Paso Real (HA 1195).**

TESIS

Presentado por:

Virgilio Vásquez Loaeza

**Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador
Como Requisito Parcial para Obtener el Título de:
INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

DR. Valentín Robledo Torres
Presidente del Jurado Calificador

M.C. José Hernández Dávila
Sinodal

M.C. Francisca Ramírez Godina
Sinodal

Ing. Elyn Bacópulos Téllez
Sinodal

M.C. Reynaldo Alonso Velasco
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

Buenavista, Saltillo, Coah., México, Junio de 2002.

DEDICATORIA

A DIOS

A MIS PADRES:

María Loaeza Flores
Trinidad Vásquez Sánchez

A MIS HERMANOS:

Silvano

Erasmus

Rafaela

Sergio

Rigoberto

Benedicto

Inapreciables, y por lo mismo inolvidables, personas que dejan huella en el alma, son ellos quienes han reído y llorado conmigo, son ellos por quienes he crecido. A todos y a cada uno de ellos y en especial a DIOS, va dedicado la realización de este proyecto.

A MIS SOBRINOS:

EDITH Y SILVIA, BRENDA VÁSQUEZ, ROCÍO ESMERALDA, ALAN Y BRENDA MARTÍNEZ, IVÁN, ERANDY Y SEYLI. Por ser la felicidad de la casa y de la familia Vásquez Loaeza, que disfruten de los años maravillosos, y a LAQUITO por esa ayuda incondicional.

A MIS CUÑADAS (O) :

LIODE, JUANA, ALEJANDRA Y ALAN. Por el apoyo y los buenos consejos que me brindaron en este largo tiempo.

A MI AMIGO:

Alfredo Gallardo Collí y a su Familia. Gracias por el apoyo de aquellos años difíciles, jamás lo olvidare.

Con amor

Virgilio Vásquez Loaeza.

AGRADECIMIENTO

Gracias, “**ALMA MATER**”, por recordarme que hay algo mas grande que lo que vemos, y algo mas noble que lo que tenemos, nuestro valor como seres humanos, nuestra grandeza de espíritu, nuestra fuerza de lucha por alcanzar el éxito, esa fuerza que nos da el vivir, los valores y las virtudes humanas.

AL **DR. VALENTIN ROBLEDO TORRES**: Por ser una gran persona y por ser parte de este proyecto realizado, por darme su tiempo y compartir sus conocimientos, para que este trabajo llegara a buen fin. GRACIAS.

Al **M.C. FRANCISCA RAMÍREZ GODINA**: Por su colaboración en el presente trabajo y por ser parte del jurado calificador en mi examen profesional.

Al **M.C. JOSE HERNÁNDEZ DAVILA**: Por su amistad y por ser un buen maestro de nuestro departamento y por la atención prestada a la presente.

AL **ING. ELYN BACÓPULOS TÉLLEZ**: Por su apoyo en la revisión, corrección y sugerencias para que este trabajo tuviera una buena presentación.

A la empresa **PALAU-BIOQUIM, S. A. de C. V.**, de Saltillo, Coahuila, por la ayuda al presente trabajo y por la colaboración con sus productos, en especial al **Ing. Benito Canales López**, por ser una persona que tiene una gran visión y confianza en las bondades de las algas.

A todos y cada uno de mis maestros, que me han transmitido lo mejor de sus tesoros.

A los ingenieros: Omar Alvarado y Salvador Crisanto, al Lic. David Meléndez y a lidia Jiménez, por inculcarme a concluir la carrera.

También quiero dar las gracias a mis amigos: Ing. Esteban Gopar, Ing. Miqueas y su esposa la Arq. Hilda García; Roberto Á.,García, Edilberto y Abel Juárez; Juan Mendoza, Héctor J. Coyote, Moisés Bautista y Magnober Pérez, por la ayuda que me han prestado a lo largo de estos años; pero sobre todo por su apoyo y por el tiempo que conviví con ellos.

Gracias

INDICE GENERAL

Pag.

INDICE GENERAL	vi
INDICE DE CUADROS	ix
INDICE DE CUADROS DEL APÉNDICE	xi
INDICE DE FIGURAS	xiv
RESUMEN	xv
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	4
HIPÓTESIS	4
REVISIÓN DE LITERATURA	5
Origen e Historia.....	5
Importancia Económica.....	7
Importancia Nutricional.....	8
Taxonomía.....	9
Descripción Botánica.....	10
Flores.....	10
Hojas.....	11
Tallo.....	12
Raíz.....	12
Fruto.....	12
Semilla.....	12
Principales Variedades de Chile en México.....	13
Requerimientos Climáticos y Edáficos.....	15
Luz.....	15
Temperatura.....	15
Humedad Relativa.....	16
Suelo.....	16
pH.....	16
Plagas.....	17
Pulga Saltona.....	17
Barrenillo o Picudo.....	18
Pulgón.....	19
Gusanos Trozadores.....	19
Gusano Soldado.....	20
	Pag.
Mosquita Blanca.....	20
Minador de la Hoja.....	21
Enfermedades.....	22
Marchitez del Chile.....	23
Generalidades de las Algas.....	23

Clasificación de las Algas.....	24
Usos de las Algas en la Antigüedad.....	28
Uso Agropecuario.....	29
Composición Química de las Algas.....	30
Aplicación de las Algas Marinas en la Actualidad.....	31
Las Algaenzimas como Fertilizante Foliar.....	32
Importancia de la Fertilización Foliar.....	33
Qué son las Enzimas.....	33
MATERIALES Y MÉTODOS.....	35
Localización del Área Experimental.....	35
Clima.....	35
Suelos.....	36
Descripción de Materiales.....	36
Material Físico.....	36
Material Vegetativo.....	36
Métodos.....	37
Descripción de Tratamientos.....	38
Modelo Estadístico.....	38
Análisis Estadístico.....	39
Características del Producto Bajo Estudio.....	39
Generalidades del ROOTIN.....	40
Establecimiento del Experimento.....	41
Siembra del Cultivo.....	41
Preparación del Terreno.....	41
Manejo Agronómico del Cultivo.....	42
Riego Previo al Trasplante.....	42
Trasplante.....	42
Riegos.....	42
Entutorado.....	42
Fertilización.....	43
Deshierbes.....	43
Aporques.....	43
Enfermedades.....	44
	Pag.
Plagas.....	44
Aplicación del Producto Algaenzims	45
Cosecha.....	45
VARIABLES EVALUADAS.....	45
Longitud de Frutos.....	45

Diámetro Ecuatorial del Fruto.....	46
Número de Frutos.....	46
Rendimiento por Corte.....	46
Rendimiento Total.....	46
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	47
Longitud de Frutos.....	47
Diámetro de Frutos.....	49
Número de Frutos.....	50
Rendimiento por Corte.....	52
Rendimiento Total.....	54
CONCLUSIONES.....	57
LITERATURA CITADA.....	58
APÉNDICE.....	65

INDICE DE CUADROS

Pag.

CUADRO 1. Composición química en 100 gramos de pimiento.....	9
CUADRO 2. Control químico de las principales plagas que atacan al cultivo del chile. CEPAB, 1998.....	22
CUADRO 3. Características del híbrido que se utilizó en el experimento.....	37
CUADRO 4. Distribución de los tratamientos y repeticiones en el campo.....	38
CUADRO 5. Descripción de los tratamientos que se utilizaron en el presente trabajo.....	38
CUADRO 6. Principales compuestos físicos y químicos del producto Algaenzims en frasco de un litro.....	40
CUADRO 7. Fechas de aplicación y tipos de fertilizantes que se aplicaron al cultivo durante su desarrollo.....	43
CUADRO 8. Control químico de las plagas y enfermedades que se presentaron durante el ciclo del cultivo.....	44
CUADRO 9. Análisis de varianza para la variable longitud de fruto en el cultivo del pimiento en tres períodos de muestro, en Buenavista, Saltillo, Coah., 2001.....	47
CUADRO 10. Análisis de varianza para la variable diámetro de fruto en el cultivo del pimiento morrón en tres períodos de muestro, en Buenavista, Saltillo, Coah., 2001.....	49
	Pag.
CUADRO 11. Análisis de varianza para la variable número de frutos por tratamiento en el cultivo del pimiento morrón en tres períodos de muestro, en Buenavista, Saltillo, Coah., 2001.....	51

CUADRO 12. Análisis de varianza para la variable rendimiento en el cultivo del pimiento morrón en tres períodos de muestro, en Buenavista, Saltillo, Coah., 2001.....	52
CUADRO 13. Análisis de varianza para la variable rendimiento total en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah., 2001.....	55

INDICE DE CUADROS DEL APÉNDICE

	Pag.
CUADRO 1A. Análisis de varianza para la variable longitud de fruto del primer corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	66

CUADRO 2A. Análisis de varianza para la variable longitud de fruto del segundo corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	66
CUADRO 3A. Análisis de varianza para la variable longitud de fruto del tercer corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	66
CUADRO 4A. Análisis de varianza para la variable promedio de longitud de fruto de los 3 cortes en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	67
CUADRO 5A. Análisis de varianza para la variable diámetro de fruto del primer corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	67
CUADRO 6A. Análisis de varianza para la variable diámetro de fruto del segundo corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	67
CUADRO 7A. Análisis de varianza para la variable diámetro de fruto del tercer corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	68

Pag.

CUADRO 8A. Análisis de varianza para la variable diámetro de fruto, promedio de los 3 cortes en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	68
CUADRO 9A. Análisis de varianza para la variable número de frutos por tratamiento en el primer corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	68

CUADRO 10A. Análisis de varianza para la variable número de frutos por tratamiento en el segundo corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	69
CUADRO 11A. Análisis de varianza para la variable número de frutos por tratamiento en el tercer corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	69
CUADRO 12A. Análisis de varianza para la variable rendimiento del primer corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	69
CUADRO 13A. Análisis de varianza para la variable rendimiento del segundo corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	70
CUADRO 14A. Análisis de varianza para la variable rendimiento del tercer corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	70
CUADRO 15A. Análisis de varianza para la variable rendimiento total en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	70

Pag.

CUADRO 16A. Reporte de temperaturas del mes de mayo de 2001..	71
CUADRO 17A. Reporte de temperaturas del mes de junio de 2001..	72
CUADRO 18A. Reporte de temperaturas del mes de julio de 2001...	73
CUADRO 19A. Reporte de temperaturas del mes de agosto de 2001.....	74

CUADRO 20A.	Reporte de temperaturas del mes de septiembre de 2001.....	75
CUADRO 21A.	Reporte de temperaturas del mes de octubre de 2001.....	76
CUADRO 22A.	Reporte de temperaturas del mes de noviembre de 2001.....	77
CUADRO 23A.	Valores medios de longitud de fruto en tres períodos de muestreo en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	78
CUADRO 24A.	Valores medios de diámetro de fruto en tres períodos de muestreo en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	78
CUADRO 25A.	Número de frutos por tratamiento en tres períodos de muestreo en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	78
CUADRO 26A.	Rendimiento por corte en tres períodos de muestreo en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	79
CUADRO 27A.	Rendimiento total en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.....	79

INDICE DE FIGURAS

	Pag.
FIGURA 1. Valores medios para la variable longitud de frutos en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah., 2001.....	48
FIGURA 2. Valores medios para la variable diámetro de fruto en	

el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah., 2001.....	50
FIGURA 3. Comparación de medias para la variable número de frutos por tratamiento en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah., 2001.....	52
FIGURA 4. Comparación de medias para la variable rendimiento en el cultivo del pimiento morrón en tres períodos de muestreo, en Buenavista, Saltillo, Coah., 2001.....	54
FIGURA 5. Comparación de medias para la variable rendimiento total en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah., 2001.....	56

RESUMEN

La agricultura orgánica es un sistema de producción integral que utiliza insumos naturales y rechaza todos los insumos de síntesis química, para la obtención de un producto libre de residuos tóxicos. Actualmente la tendencia a usar productos agrícolas que no contaminen el medio ambiente permite que el

uso de productos de algas marinas sea importante en los programas de cultivos.

El presente trabajo de investigación se realizó en la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, ubicada al sur de la ciudad de Saltillo, Coahuila, México. Durante el período de marzo a noviembre de 2001. Con el objetivo de evaluar un producto orgánico a base de extractos de algas marinas (Algaenzims) en la producción de pimiento morrón (*Capsicum annuum* L.) cv. El Paso Real (HA 1195). El experimento se realizó bajo condiciones de campo abierto, utilizándose un diseño de Bloques Completos al Azar. Con seis tratamientos y cuatro repeticiones. A los resultados obtenidos se les aplicó un análisis de varianza (ANVA) y en las variables que se encontraron diferencias significativas se les hizo una comparación de medias (DMS) al 0.05 por ciento. El tratamiento cinco (3 por ciento de Algaenzims al momento del trasplante y 3 por ciento vía foliar) es el que mejor respondió en las variables rendimiento por corte, rendimiento total y número de frutos por tratamiento, los cuales se realizaron en tres períodos de muestreo durante el ciclo del cultivo. Las variables diámetro de frutos y longitud de frutos no mostraron diferencias significativas estadísticamente.

INTRODUCCIÓN

La exportación de las hortalizas mexicanas ha tenido un crecimiento sostenido al pasar de 1.5 a 2.5 millones de toneladas entre 1990 y 1998.

Las hortalizas que componen el 75 por ciento de la oferta exportable son seis, tomate (30.2 por ciento), pepino (11.2 por ciento), melón (9.7 por ciento), sandía (9.7 por ciento), chile bell (5.8 por ciento) y calabaza (8.4 por ciento).

En México se siembran alrededor de 512,000 hectáreas de hortalizas, que equivale al 3.5 por ciento de la superficie agrícola nacional, donde se obtiene una producción de 8 millones de toneladas.

En los últimos años a nivel nacional Sinaloa ha ocupado el primer lugar en la producción de hortalizas, principalmente, tomate, chile, pepino y calabaza; en la agroindustria, chile deshidratado, tomate deshidratado, pasta de tomate, puré de tomate, café y flor de cempasúchil.

La superficie de chile plantada en el ciclo 1997-1998 fue de 10,179 hectáreas; la mayor parte se destina a la producción de chile bell con 59.4 por ciento, seguido por el chile jalapeño con 27.4 por ciento y el chile serrano y anaheim con superficies iguales de 4.5 por ciento.

La mayoría de las exportaciones van dirigidas a Estados Unidos de Norteamérica, con pequeños volúmenes hacia Canadá. Sin embargo, se ha explorado la exportación de ciertos productos hortofrutícolas a Europa y Japón, con excelente resultado (Revista, 2000 AGRO, 2000).

Mientras que la demanda de los alimentos convencionales crece a una tasa anual de 3 por ciento en los mercados internacionales, los orgánicos alcanzan un aumento entre 20 y 30 por ciento. Este fenómeno se explica por nuevas tendencias en el consumo de los alimentos en las cuales la preocupación por la salud y la conservación del ambiente adquieren gran importancia (Revista, 2000 AGRO, 2000).

Actualmente la tendencia a usar productos agrícolas que no contaminen el medio ambiente permite que el uso de productores de algas marinas sea importante en los programas de cultivos.

La incorporación de algas al suelo incrementa las cosechas y favorece la calidad de los frutos básicamente porque se administra a los cultivos no sólo todos los macro y micronutrientes que requiere la planta, sino también 27 sustancias naturales cuyos efectos son similares a los reguladores de crecimiento (Senn, 1987).

Dentro de los compuestos ya identificados en las algas se tienen agentes quelatantes como ácidos algínicos, fúlvicos y manitol así como vitaminas, cerca de 5,000 enzimas y algunos compuestos biocidas que controlan algunas plagas y enfermedades de las plantas (Crouch y Van Staden, 1992).

Las investigaciones han demostrado que las algas molidas y los extractos de algas son valiosos en el productor orgánico porque las algas proveen de una completa variedad de todos los materiales activos minerales, más sustancias quelatantes.

Las algas tienen hormonas vegetales, auxinas, y giberelinas que ayudan a estimular el regular crecimiento de las plantas. En particular provee citoquininas, las cuales dan el soporte y sostén a la fotosíntesis. Estos iniciadores fluyen los abastecimientos de carbohidratos para el uso en los procesos de fijación de nitrógeno que son tan vitales en la sanidad del suelo productivo. Sus sustancias en las condiciones de suelo también promueven la estructura migajosa que es tan deseable en los suelos y aumentan los microorganismos benéficos. Los extractos líquidos y polvos de alga también ayudan a resistir daños por enfermedad, insectos o estrés ambiental (Miller Crow, 1999).

En la actualidad el uso de productos orgánicos nos ayudan a cosechar productos libre de residuos tóxicos ocasionados por los agroquímicos que hoy en día tienen un gran auge. Por lo tanto, el uso de estos productos es una alternativa que puede ser de gran interés, sobre todo para aquellos productores interesados en la exportación de sus productos.

En esta investigación se estudiaron productos derivados de extractos de algas marinas en el cultivo del pimiento bajos los siguientes objetivos.

OBJETIVOS

- Evaluar la influencia de los extractos de algas marinas en el rendimiento del cultivo de pimiento morrón (*Capsicum annuum* L.).
- Estimar el efecto del uso de enraizadores al momento del trasplante.

HIPOTESIS

- Los extractos de algas marinas como biofertilizantes influyen en el cultivo del pimiento morrón, obteniendo un mayor rendimiento.

REVISIÓN DE LITERATURA

Origen e Historia.

El centro fundamental del cultivo del pimiento *Capsicum annuum* L., se sitúa en México con una localización secundaria en Guatemala. En cambio, otra especie de esta planta *Capsicum frutescens* se encontraba ampliamente esparcida por la América tropical, tanto en forma silvestre como cultivada, esta última mas significativa en la zona de Centro América (Zapata, M. N. 1992).

El chile tiene una larga tradición cultural en México. Hay restos arqueológicos de este cultivo en el valle de Tehuacán, Puebla, fechados entre 7,000 y 5,000 años A. de C. Se ha especulado que el chile pudo haber sido el primer cultivo domesticado en mesoamérica; al menos es posible afirmar que ha sido un ingrediente obligado en la comida mexicana desde hace miles de años (Laborde, C. J. *et. al*, 1984).

Los términos coco, cocopatic y cocopalatic en náhuatl en la época prehispánica, se utilizaban para categorizar la gran variedad de chiles según su grado de pungencia: picante, muy picante y picantísimos. Hoy en día, la diversidad de formas, tamaños y los grados de pungencia de estos peculiares frutos nos da la posibilidad de saborear deliciosos platillos como los chiles en nogada, los exquisitos moles y no se diga las salsas. En muchos guisos sencillos o complejos los chiles son ingredientes que no pueden faltar.

Junto con la calabaza, el maíz y el frijol, el chile (*Capsicum annuum*) fue la base de la alimentación de las culturas de mesoamérica, que es su lugar de origen y donde se considera fue domesticado. La historia del uso prehispánico del chile ha quedado registrado en algunos textos: entre los escritos acerca de las comidas de los mexicas, Fray Bernardino de Sahgún reseñó desde los manjares exclusivos del emperador hasta los mas modestos bocados de los plebeyos y en ese abanico de platillos el ingrediente común era el chile. Este producto también figuró entre los tributos fijados por el tlatoani de México antes y durante los primeros tiempos de la conquista, según se aprecia en el Códice Mendocino. Los tributarios, en su mayoría vasallos, entregaban “cargas” de chile en cestos, tenates, etc., a inspectores oficiales quienes las recibían y depositaban en las bodegas imperiales e incluso, en las épocas de sequías, el chile seco seguía figurando en las lista de los productos almacenados (Laborde, 1984).

El género *Capsicum* de la familia Solanaceae comprende de 20 a 30 especies en los trópicos y subtrópicos del Nuevo mundo. Taxónomos modernos reconocen principalmente las especies cultivadas: *Capsicum annuum* L., *Capsicum chinense* Jacquin, *Capsicum pendulum* Willdenow, *Capsicum frutescens* L., y *Capsicum pubescens* Ruiz y Pavón. Las 5 mejores especies se derivaron de diferentes troncos antiguos fundados entre distintos centros de origen. México es el primer centro de *Capsicum annuum* y Guatemala un centro secundario; la amazonia para *Capsicum pendulum* y *C. Pubescens* Ruiz y Pavón. *C. Annuum* y *C. Frutescens* están ampliamente distribuidos desde México atravesando América Central y en todas las partes de la región caribe. *C. chinense* es la especie mas comúnmente cultivada en

Sudamérica. Todas las especies existen en su forma silvestre excepto *C. pubescens*, la cual es conocida solamente bajo cultivo. En los Estados Unidos de Norteamérica el *C. annuum* es la especie mas cultivada (Perez, G. M. *et. al*, 1997).

Sinaloa se ha caracterizado por ser el principal Estado productor de chile, seguido por los estados de Chihuahua, San Luis Potosí, Guanajuato, Veracruz y Nayarit (Revista 2000, Agosto 1999). En lo que respecta a la producción, para 1997 el rendimiento nacional promedio fue de 14.8 ton/ha, con una producción de 1,336,589 ton, donde el destino de la exportación fue Estados Unidos con 294,597.7, Cuba 37.6, Francia 14.1, y a otros países 68.3 ton (SAGAR, 1998).

Importancia Económica

La importancia radica principalmente en la superficie sembrada, reportándose en 1982 (INIA-SARH) un total de mas de 81,000 ha. El chile es una hortaliza que genera divisas para México ya que es el principal país proveedor para Estados Unidos y Canadá en los ciclos de Invierno-Primavera (nov-may). Otra característica es su gran importancia social debido a la enorme cantidad de mano de obra que genera durante todo el ciclo agrícola, reportándose una demanda de 120 a 150 jornales por hectárea (Valadez, 1998).

México es el país del mundo con la mayor variedad genética de chiles, pero curiosamente no es el productor mas importante. En un estudio realizado por la Universidad Autónoma Chapingo y la Universidad Autónoma de

Zacatecas, las estadísticas de producción de 1990 ubican a México en el sexto lugar de producción, después de China, España, Turquía, Nigeria y la India. La baja producción de México, indica el mismo estudio, se debe principalmente a que casi todas las regiones productoras de Chile obtienen muy bajos rendimientos comparados con los Estados Unidos de Norteamérica, que es el segundo país productor en América, después de México. En 1990, los rendimientos de México fueron de 9,222 kg/ha, mientras que los Estados Unidos sumaron casi 12,000. Los escasos rendimientos del Chile en México se deben al bajo nivel de tecnología y al uso de cultivos criollos, que generalmente son susceptibles a plagas y enfermedades. Los costos de producción así como el precio del producto son muy altos y hacen que éste no pueda competir con los Estados Unidos de Norteamérica y el de otros países que tienen menores precios. En China, por ejemplo, los precios del Chile son la mitad de los de México. Ésto ha propiciado que los comercializadores mexicanos prefieran ahora importar el Chile (Gómez, 1995).

Importancia Nutricional

El Chile juega un papel muy importante en la alimentación ya que proporciona vitaminas y minerales (Ver cuadro 1). Investigaciones médicas 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 (Castaños, 1993).

Cuadro 1. Composición química en 100 gramos de pimiento.

COMPUESTO	CANTIDAD
H ₂ O	93 %
Energía	25 Cal
Proteína	0.9 g

Grasa	0.5 g
Carbohidratos	5.3 g
Fibra	1.2 g
Calcio	6 mg
Fósforo	22 mg
Fierro	1.8 mg
Sodio	3 mg
Potasio	195 mg
CONTENIDO DE VITAMINAS	
Vitamina A	530 iu
Tiamina	0.09 mg
Riboflavina	0.5 mg
Niacina	0.55 mg
Acido ascórbico	128 mg
Vitamina B12	0.16 mg

Taxonomía

El pimiento pertenece al orden tubiflora, dentro del cual hay comprendidas unas 30 familias, siendo las Solanáceas la que corresponde al pimiento. En sus numerosas especies, mas de la mitad pertenece al género *Solanum*, repartiéndose el resto en unos 90 géneros, en los cuales dominan las hierbas y los arbustos, sin faltar los árboles y las lianas. Además del pimiento, la familia de las solanáceas engloba un amplio grupo de plantas cultivadas de gran interés económico como son la patata (*Solanum tuberosum*), el tomate (*lycopersicon esculentum*), el tabaco (*Nicotiana tabacum*), etc. La mayor parte de las variedades cultivadas de pimiento pertenecen, a la especie *Capsicum annum* L., por lo que es éste el nombre científico generalizado del pimiento (Zapata, M. N. *et. al*, 1992).

Descripción Botánica

El pimiento es una planta anual herbácea, con sistema radicular pivotante y profundo que puede llegar de 70-120 centímetros, provisto y reforzado de un número elevado de raíces adventicias. El tallo es de crecimiento limitado y erecto, con una parte que en términos medios puede variar entre 0.5 y 1.5 m. Cuando la planta adquiere cierta edad, los tallos se lignifican ligeramente. Hojas lampiñas, enteras, ovales o lanceoladas con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo o poco aparente (Zapata, 1992).

Las flores poseen la corola blanquecina, aparecen solitarias en cada nudo y son de inserción aparentemente axilar. Su fecundación es claramente autógena, no superando el 10 por ciento de alogamia.

Flores.

Las flores se forman en los lugares donde se ramifica el tallo, y de acuerdo con las características de las variedades en una ramificación se forman de una hasta cuatro o cinco o más. En las variedades de frutos gruesos comúnmente se forma una sola flor. En las variedades de ramos se forman más flores. Las flores son hermafroditas, frecuentemente se forman con 6 sépalos, 6 pétalos y 6 estambres. El número de los órganos florales oscila de 5 a 7. El ovario superior, frecuentemente es di o trilobular y el estigma usualmente se encuentra a nivel de las anteras, lo cual facilita la autopolinización. A altas temperaturas y especialmente, en las variedades de frutos pequeños, el estigma crece sobre los estambres antes que abran las anteras (heterostilia), lo que facilita la fecundación por polinización cruzada.

El polen tiene la mayor disponibilidad para la fecundación durante las horas de la mañana en el momento que se abren las flores; la temperatura mas favorable es alrededor de 20°C.

El estigma puede recibir el polen 4 o 7 días antes de la apertura de la flor, pero la mayor receptibilidad existe inmediatamente después de la apertura.

En condiciones naturales el polen conserva viabilidad hasta tres días después de la dehiscencia (Pérez, 1997).

Hojas.

Las hojas son planas, simples y de forma ovoide alargada, varían mucho en tamaño. Son lampiñas o subglabras, enteras, ovales o lanceoladas y miden de 1.5 a 12 centímetros de largo y de 0.5 a 7.5 centímetros de ancho, el ápice es acuminado, la base de la hoja es cuneada o aguda y el pedicelo es largo o poco aparente. Las hojas al igual que el tallo pueden o no presentar vellosidades (Valadez, 1997).

Tallo.

Es cilíndrico o prismático angular, su parte inferior es leñoso y ramifica de manera pseudodicotómica, después de que empieza la ramificación con frecuencia una de las ramas es mas fuerte. El tallo crece a una altura de 30 a

120 centímetros según las características de la variedad y las condiciones en que se siembra la planta (Pérez, 1997).

Raíz.

El sistema radicular es pivotante y profundo, puede llegar a medir de 0.7 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).

Fruto.

El fruto es una baya variable en tamaño, forma y grosor de la carne, interiormente es hueco con divisiones en número variable que puede ser de 2 a 4 (Sobrino y Sobrino, 1989).

Semilla.

Las semillas, redondeadas y ligeramente reniformes suelen tener de 3 a 5 mm de longitud, se insertan sobre una placenta cónica de disposición central y son de un color amarillo pálido (Zapata, 1991).

Principales Variedades de Chile en México

Todos los chiles son del género *Capsicum* de la familia de las solanáceas. Los estudios taxonómicos coinciden en que son 5 las especies cultivadas: *Capsicum bacatum*, *C. chinense*, *C. pubescens*, *C. frutescens* y *C.*

annuum, de las cuales esta última es la mas importante. *Capsicum annum* agrupa la mayor diversidad de chiles, ya sean cultivados o silvestres.

Entre los mas populares destacan el guajillo o mirasol, el piquin, el de árbol, el serrano, el jalapeño, el poblano, y el chilaca, de los cuales los tres últimos, una vez secados, se denominan chipotle, ancho o mulato y pasilla, respectivamente.

Piquín: Es el mas pequeño y el mas picante. En su época de producción, logra desplazar del mercado a otros tipos de chile. Es el ancestro silvestre del *Capsicum annum*.

Jalapeño: Tiene gran aceptación en el mercado nacional e internacional. Cuando está maduro se somete a un proceso de secado y ahumado con el que se obtiene el chile que conocemos como chipotle.

Serrano: También se le nombra simplemente chile verde, ya que se consume exclusivamente en fresco, en salsas y en encurtidos.

Mirasol: Se le conoce como guajillo. Al igual que a otras variedades que se consumen secas, éste es el deshidratado en hornos especiales que utilizan diesel como combustible.

Pasilla: Se produce en los estados de Jalisco, Guanajuato, Aguascalientes y Zacatecas. Es de color café oscuro de 15 a 30 centímetros de largo. Cuando se consume fresco se conoce como chilaca.

Ancho: Se domesticó en el valle de Puebla, después se desplazó al bajío y Zacatecas. Se utiliza en la preparación de diferentes moles y de colorantes; fresco se conoce como poblano.

Mulato: Es similar al chile ancho, la única diferencia es que al madurar adquiere un color café. Junto con el pasilla, el ancho y el mirasol, se usan para elaborar colorantes naturales.

Otras especies cultivadas en México son:

Habanero: Se cultiva en Campeche, Quintana Roo y Yucatán donde suele formar parte de ciertos platillos regionales. Es originario de Sudamérica y se cree que fue introducido a la península de Yucatán vía Cuba. Es característico por sus colores amarillo, rojo y naranja brillante.

Manzano: Se le conoce también como perón y ciruelo, es originario de los Andes de América del Sur, de México, se cultiva en pequeña escala. Se distingue del resto de los chiles por tener semillas negras. Al igual que el habanero, este chile no se puede secar o deshidratar, por lo que se consume solamente fresco. Sus colores son rojo o amarillo. Se produce solo en tres localidades ubicadas por encima de los 2,000 msnm: la sierra de Puebla, Veracruz, Chiapas y en algunas regiones de Michoacán (INIA, SARH, 1981).

Requerimientos Climáticos y Edáficos

Luz

El pimiento es exigente en luminosidad durante todo el ciclo vegetativo, especialmente en la floración, ya que las flores son mas débiles en situaciones de baja luminosidad. La falta de luz provoca un cierto ailamiento de la planta, con alargamiento de los entrenudos y de los tallos, que quedarán débiles y no podrán soportar el peso de una cosecha. Se le considera como planta de día largo (Zapata, 1992).

Temperatura

Los rangos óptimos para las plantas de pimiento son temperaturas diurnas de 24 a 30°C, con temperaturas nocturnas de 9 a 12°C. La tasa de germinación de semilla disminuye rápidamente por debajo de los 25°C, ya que temperaturas menores a 20°C la germinación es excesivamente lenta. Si bien el cultivo tolera temperaturas por arriba de los 38°C, tales extremos pueden provocar la caída de flores y/o frutos o afectar la polinización y la producción. También las temperaturas del suelo influyen en el rendimiento final: los rendimientos mas altos se obtienen entre 21 y 24°C mientras que temperaturas por debajo de los 20°C reducen sustancialmente la producción (WATTS AGRO, 1999).

Humedad Relativa

Este cultivo es exigente en humedad ambiental, con requerimientos del orden de 50 a 70%, especialmente durante la floración y cuajado de frutos. La humedad relativa superior puede traer problemas de enfermedades y la humedad baja con temperaturas altas puede provocar excesiva transpiración y conducir a la caída de flores (Andrés y Favaro, 1999).

Suelo

El cultivo del chile se adapta a diferentes tipos de suelos, pero prefiere suelos profundos, de 30 a 60 centímetros de profundidad, de ser posible, franco limosos o franco arcillosos, con alto contenido de materia orgánica y que sean bien drenados (Cano, 1998).

En lo referente a la textura del suelo, se ha reportado que se desarrolla en diferentes clases de suelos, desde ligeros (arenosos) hasta pesados (arcillosos), prefiriendo los limo-arenosos profundos, ricos, bien aireados y con buen drenaje (Castaños, 1993).

pH

El chile se clasifica como una hortaliza moderadamente tolerante a la acidez reportándose valores de pH de 5.5 a 6.8. También está clasificado como una hortaliza medianamente tolerante a la salinidad soportando contenidos de 2,560 a 6,400 ppm (4 a 10 mmhos) (Mass, 1984).

Plagas

Las plagas que se pueden presentar en el cultivo del chile son: Pulga saltona, Barrenillo, Pulgón, Gusanos, Mosquita blanca y Minador de la hoja las cuales, si no se les controla oportunamente pueden causar daños de consideración que se refleja en pérdidas en la producción y en la baja calidad de los frutos.

Pulga Saltona

Este insecto es muy pequeño, mide de 1.5 a 3.0 mm de largo, su forma es oval y es de color negro. Generalmente se localizan en las partes tiernas (cogollo) de las plantas.

El daño que ocasiona, consiste en pequeños orificios redondo que atraviesan las hojas jóvenes, de tal manera que al desarrollarse las hojas, también aumentan las dimensiones de los orificios, dando la apariencia de haber sido afectado por “un tiro de munición”.

Las primeras poblaciones de la plaga se presentan en los almácigos, así como en las primeras etapas de desarrollo del cultivo después del trasplante; es decir, entre abril y junio. En el cuadro 2 se presentan los productos químicos sugeridos para su control, el cual se hará cuando se detecte un promedio de 3 a 5 insectos por planta pequeña.

Barrenillo o Picudo

En estado adulto, este insecto es negro o café grisáceo y mide de 3 a 4 mm de longitud. La hembra deposita sus huevecillos en los botones florales o en los frutos pequeños. Del huevecillo sale un gusano sin patas, con la cabeza café y mide aproximadamente 6 mm de largo; se alimenta de la masa de las semillas del centro del chile, lo que provoca que caiga antes de madurar y pierde así su valor comercial, además de contribuir a elevar las poblaciones de este insecto.

Posteriormente, la larva se transforma en pupa y luego en adulto dentro del fruto caído. Los adultos o “picudos” barrenan o perforan el fruto con su pico y salen de él; de ahí su nombre de barrenillo.

Se puede apreciar la presencia de esta plaga cuando los frutos caídos presentan agujeros y marcas de piquete. Al abrirlo se puede observar en su interior la larva o pupa ya formada, o bien una coloración oscura que corresponde al daño ocasionado por la plaga.

Los daños se aprecian cuando ya no es posible efectuar ningún control, por lo que es mejor prevenir su ataque con aplicaciones periódicas de insecticidas durante la floración, sin esperar a ver la plaga.

Pulgón

Es un insecto que mide 1.5 mm de largo, tiene cuerpo suave de tonalidad verde y puede o no presentar alas. Se localiza principalmente en el reverso de la hoja, en los brotes terminales y en las partes sombreadas de los tallos y flores.

Se alimenta de la savia de las plantas, las cuales se debilitan cuando las poblaciones son altas. Los pulgones alados son los mas dañinos para el

cultivo, por su habilidad para desplazarse, ya que transmiten enfermedades virosas, tales como “mosaico” y el “enrollamiento de la hoja”.

Las mayores infestaciones se presentan de mayo a julio y coincide con las etapas en que el cultivo tiene abundancia de tejidos tiernos. Para su control se puede utilizar cualquiera de los productos que se mencionan en el cuadro. Se sugiere realizar la aplicación de insecticidas cuando de 10 plantas muestreadas encuentre de 2 a 3 con infestación de pulgones.

Gusanos Trozadores

Tienen un aspecto “grasoso”; son de color oscuro, piel suave y rechonchos, su tamaño varía de 3.6 a 5 cms de largo. Su comportamiento se caracteriza porque cuando son perturbados se enrollan fuertemente y fingen estar muertos; además, suelen esconderse cerca de la base de las plantas.

Estos gusanos se presentan generalmente entre abril y mayo y atacan durante la noche. Su daño consiste en cortar al ras del suelo las plantas jóvenes o recién trasplantadas.

Gusano Soldado

El adulto es una palomilla de color café oscuro; la hembra deposita sus huevecillos sobre las hojas en forma de masas y la cubre con una sustancia gris. Las larvas son de color verde pálido y pueden llegar a medir hasta 4 cms de largo.

Mosquita Blanca.

Los adultos miden 2 mm de longitud, son de color amarillento, con las alas cubiertas por un polvillo blanco. Las hembras depositan sus huevecillos en el envés de las hojas, las cuales tienen una tonalidad crema, las ninfas son planas ovaladas y chupan la savia de las hojas.

Cuando se presentan infestaciones severas de esta plaga, las plantas se vuelven amarillentas, se marchitan y finalmente mueren; además, se considera como un transmisor de virus; la aplicaciones de insecticidas se deben iniciar cuando se observen los primeros adultos en el cultivo para evitar la postura de huevecillos.

Los intervalos de aplicación del insecticida variaran según la presión de infestación; el control químico se realiza cuando se detecten las primeras poblaciones.

Minador de la hoja.

Los adultos miden de 2 a 3 mm de longitud y son amarillentos con el dorso oscuro. Las hembras después de aparear, depositan sus huevecillos dentro de los tejidos de las hojas y las larvas emergen dos o tres días después, las cuales tienen una apariencia cilíndrica y miden 1.5 mm; al principio son incoloras y posteriormente se vuelven amarillentas al final de su desarrollo.

Desde su emergencia se alimentan del tejido de las hojas, formando túneles irregulares que se amplían a medida que crecen la larva.

A los tres o cuatro días, la larva deja de escarbar y llega al estado de pupa en la misma hoja o en el suelo.

El tamaño es de aproximadamente 2 mm de longitud y de color amarillento, el cual después se vuelve oscuro; en 8 a 10 días sale el adulto para completar su ciclo de vida en aproximadamente 20 días.

El control químico de esta plaga se realiza cuando se detectan las primeras poblaciones.

Cuadro 2. Control químico de las principales plagas que atacan al cultivo del chile. CEPAB, 1998.

PLAGA	PRODUCTO (INGREDIENTE ACTIVO)	DOSIS/HA
Pulga Saltona	Paratión metílico CE 50	1.0 – 1.5 litros
	Malatión CE 100 (Malatión)	1.0– 1.5 litros
	Diazinón CE 23 (Diazinón)	1.0 – 1.5 litros
Barrenillo	Sevín PH 80 (Carbarilo)	1.0 kg
	Sevín PH 80 (Carbarilo)	1.5 – 2.0 kg
	Paratión metílico CE 50	1.0 – 1.5 litros
Pulgón	Gusatión M-20 (Azinfos metil)	2.0 – 2.5 litros
	Malatión CE 100 (Malation)	1.0 – 1.5 litros
Gusanos	Orthene PS 75 (Acefate)	0.75 – 1.0 kg
Mosquita blanca	Dimecron LS 100 (Fosfamidon)	0.3 – 0.5 litros
	Tamaron LS 40 (Metamidofos)	1.0 litro
	Lannate Ps 90 (Metomilo)	0.3 – 0.4 kg

Minador de la Hoja	Dipterex PS 80 (Triclorfon)	1.0 kg
	Basudín CE 60 (Diazinón)	0.5 – 0.65 litros
	Rogor CE 38 (Dimetoato)	1.0 – 1.5 litros
	Thiodan CE 35 (Endosulfán)	2.0 - 3.0 litros
	Confidor SC 35 (Imidacloprid)	1.0 litro
	Dimecrón LS 100 (Fosfamidon)	0.3 – 0.5 litros
	Basudín CE 25 (Diazinón)	1.0 – 1.5 litros
	Rogor CE 38 (Dimetoato)	1.0 litro

Enfermedades

Las enfermedades virales son de los principales problemas que limitan la productividad del chile en todo el país; con daños que fluctúan del 20 al 50 por ciento, principalmente en las regiones tropicales y subtropicales. Así también, se tiene a las pudriciones radicales que en algunas regiones causan la muerte del 40 al 50 por ciento de las plantas establecidas; siendo *Phytophthora*, *Fusarium* y *Rhizoctonia* los principales patógenos que se han encontrado asociados al problema.

Marchitez del Chile

Los síntomas característicos de la marchitez del chile comienzan precisamente con un secamiento muy leve de la planta. Después de 3 a 4 días las plantas se marchitan completamente, observándose en el cuello un necrosamiento muy marcado y al efectuarse un corte transversal, en el tallo se aprecia una coloración café oscura

Generalidades de las Algas

Las algas son un grupo heterogéneo y grande de organismos vegetales, preferentemente acuáticos (unos 50,000), entre los que se cuentan desde especies unicelulares de alrededor de 10 micrones (un micrón es una milésima parte de un milímetro) hasta plantas enormes como los huiros, que miden sobre 50 metros. Todos ellos tienen órganos reproductores unicelulares o si son multicelulares, todas las células del órgano reproductor son fértiles.

Se caracterizan por realizar la fotosíntesis, es decir el proceso que convierte la energía lumínica en energía química necesaria para la síntesis de moléculas orgánicas.

Pero no solo se encuentran algas en los medios acuáticos, sino también en el suelo, sobre la nieve o bien sobre las arenas del desierto. Pero su mayor desarrollo y diversidad se ha logrado en el mar. En este hábitat viven en dos tipos de situaciones muy distintas; unas lo hacen flotando en las capas mas superficiales del agua, son unicelulares y se les conoce con el nombre general de algas plantónicas. Las otras viven adheridas a rocas y se les conoce con el nombre de algas bentónicas. Estas últimas tienen una importancia económica directa en nuestro país.

Clasificación de las Algas

Las algas marinas se clasifican de acuerdo a su diferente color en verdes, rojas y pardas. Además de las diferencias genéticas, se categorizan también por su composición química que está determinada principalmente por las condiciones bajo las cuales crecen. Factores como la temperatura del agua

y los niveles de luz solar determinan el tipo de alga marina que crecerá en un área particular y en consecuencia el potencial para su uso comercial.

Se clasifican en 11 grupos con categoría de división, de entre ellos destacamos 4:

1-. Cianofíceas (algas verde-azuladas); son organismos procariotas fotosintéticos que poseen clorofila, están mas próximos a las otras bacterias fotosintéticas que a algas eucariotas por lo que tambien se les denomina cianobacterias. No obstante, de acuerdo a la definición de alga indicada anteriormente están dentro del grupo de las algas.

Entre las que tienen uso biotecnológico destacan las del género spirulina, como la *Ulva spirulina* (en Chile llamada Luche, en voz mapuche) que se emplea como alimento por su alto contenido en proteínas (hasta el 60% de peso seco). Muchos de estos organismos tienen capacidad de fijar nitrógeno atmosférico al tener el sistema enzimático nitrogenasa.

También está el pelillo (*Gracilaria spirulina*), que se encuentra en las zonas de mas baja marea. Es una de las algas de mayor importancia comercial.

Las pertenecientes a este género son algas verdes que se ubican en la zonas de las mareas. Tienen mas de una generación al año y aparecen en las zonas rocosas que han perdido su cubierta viva, ya sea de otras algas o de animales sésiles. Por esta razón, se les llama especies oportunistas, junto con otras especies de esta misma categoría y también pertenecientes al grupo de

las clorofitas, dan el color verde característico de algunas zonas de la región intermareal de las playas rocosas.

2.- Rodófitas (algas rojas). El color pardo-rojizo viene dado por la existencia de biliproteínas (ficoeritrina y ficocianina principalmente) que contribuyen a enmascarar el color verde de la clorofila.

Son organismos eucarióticos presente sobre todo en el medio marino, la mayoría son pluricelulares aunque también hay especímenes unicelulares. Constituyen el grupo mas diverso entre las algas, con alrededor de 4,000 especies. Aunque se encuentran en todos los mares del mundo su abundancia disminuye del ecuador a las aguas polares en comparación con algas verdes y pardas.

Algunas especies pueden vivir a gran profundidad (200 m) como ciertas algas calcáreas. Las primeras algas rojas datan de la era paleozoica, período siluriano (hace 435-460 millones de años).

Una de éstas es el Cochayuyo (*Durvillea antártica*); alga café, se le encuentra en la zona submareal (bajo el nivel mínimo de las mareas) en las zonas de fuertes rompientes. Su tamaño es mayor a medida que avanza la profundidad.

En las paredes celulares presentan polisacáridos completos cuya función principal es servir como cemento (coloide) que cohesiona la estructura del alga. Aunque tienen gran importancia como alimento humano, los

ficocoloides (agar y carragenatos) son los principales productos de interés industrial en estas algas.

3.- Feociceas (algas pardas); la coloración parda, de tonalidad muy variable, es debida a la presencia de ciertos pigmentos carotenoides (fucoxantinas), además de la clorofila **A** poseen clorofila **C**.

Son algas eucariotas, pluricelulares y morfológicamente muy diversificadas, encontrándose solo en el agua de mar y con forma que van desde algas filamentosas de estructura sencilla hasta algas que ya tienen tejidos diversificados, por lo que se realiza transporte de nutrientes dentro de la planta.

Las algas pardas dominan en las aguas frías, particularmente en el hemisferio norte. Se fijan al sustrato mediante rizoides formando auténticos bosques o praderas como las de *Laminaria* en el Atlántico o *Macrocystia* en el Pacífico. En los trópicos la única zona con gran abundancia de algas pardas es el Mar de los Sargazos. Constituyen las algas mas modernas ya que los primeros registros fósiles datan del período terciario, en el mioceno (hace 25 millones de años). En la pared de algunas especies se encuentran coloides denominados alginatos, además muchas algas pardas poseen también interés agropecuario, en la alimentación humana, farmacología y cosmética.

Una de estas algas pardas es la llamada Chascón (*Lessonia nigresces*), que se distribuye desde callao, Perú, hasta el cabo de Hornos. Es la especie mas abundante en la zona de las mareas. Se aprovecha extrayéndose alginatos que tienen diversos usos industriales. En los últimos años se ha observado un

interesante aumento en el volumen de exportación. Los individuos alcanzan tamaños de hasta 4 metros.

4.- Cloroficeas (Algas verdes). Son un grupo muy heterogéneo de algas con clorofila **B** además de la clorofila **A** y una gran variedad de carotenoides.

Son algas que han colonizado todos los ambientes, encontrándose el 90% de las especies en agua dulce y el restante en aguas marinas. Las especies de agua dulce tienen una distribución cosmopolita.

En ambientes marinos tropicales y semitropicales, el número de especies es bajo igual que en todas las zonas del mundo a esa latitud, en cambio en aguas frías y templadas la diversidad es mas alta. Las cloroficeas aparecen en la era paleozoica, período ordoviciano (hace 500-530 millones de años) y constituyen los antecesores de los vegetales terrestres. Hay una gran diversidad morfológica, desde algas unicelulares, a pluricelulares bastante complejas.

Los ficocoloides tienen menos interés que el de algas rojas y pardas pero estas algas tienen otros usos: agropecuario, alimentación humana, sistemas de regeneración ambiental (depuración de efluentes) y en la industria farmacéutica.

Usos de las Algas en la Antigüedad

Desde la antigüedad, las algas marinas han sido utilizadas por el hombre como alimento suplementario por su alto contenido de sales minerales (yodo, potasio, etc.) y por el hecho de poseer sustancias viscosas o coloides inertes que permiten dar una consistencia gelatinosa a alimentos y preparados industriales. La anterior característica entrega a la mayoría de las algas marinas, importancia comercial y propiedades únicas en su constitución, como lo son su flexibilidad y su gran capacidad higroscópica (capacidad de retener agua), por ello, una vez recolectadas es factible realizar su secado para evitar su descomposición, pero a temperatura ambiental normal (18°C), mantienen o absorben agua, lo que las hace recuperar su elasticidad.

En China desde el año 2700 antes de Cristo, los Griegos y Romanos las usaban en la alimentación, para el forraje, como plantas medicinales y usos cosméticos. Los Aztecas empleaban la cianobacteria Spirulina, que recolectaban en el Lago de Texcoco, como complemento proteico. Actualmente tiene usos industriales, agropecuarios, alimenticios, medicofarmacológicos y en restauración medio-ambiental. La cantidad de algas transformadas en todo el mundo es del orden de 7 billones de toneladas de peso fresco, siendo los países Asiáticos los productores de casi el 80 por ciento de materias primas.

Uso Agropecuario

Los arribazones de algas han constituido una fuente de abono para las tierras de cultivo. Aparte de abonar, las algas mejoran las características nutritivas del suelo e impiden el crecimiento de malas hierbas. Se emplean

también como complemento en la dieta de ganado. Actualmente hay empresas que fabrican harinas de algas para suministros al ganado.

Por último, se han desarrollado fertilizantes basados en extractos líquidos de algas, ya que se ha probado que aumentan la resistencia de los cultivos a las heladas y plagas y además estimulan el crecimiento y producción vegetal (www.uvifan.acai.es/algasmarinas.htm, 2000)

Durante las décadas pasadas, ha habido un gran incremento en la utilización de productos de algas en la agricultura y en la horticultura.

Los reportes recientes de los concentrados de algas son un producto ecológico que incrementan el vigor de las plantas y los rendimientos, en lugar del efecto adverso de los fertilizantes industriales en el medio ambiente, han venido a renovar el interés hoy en día en la aplicación de sus preparados comerciales y han alentado estudios de nuevas fuentes de fertilizantes naturales orgánicos, bioestimulantes y biomejoradores del suelo. Los productos naturales de algas pueden vigorizar el crecimiento de plantas, son fáciles de aplicar y relativamente baratos, consecuentemente, presentan una buena alternativa sobre los fertilizantes industriales.

Las algas de uso en la agricultura y la horticultura, y la mayoría de los productos a base de algas provienen de algas pardas, las cuales se cosechan en aguas templadas. Las especies más comúnmente utilizadas son: *Ascophyllum nodosum*, *Eclonia maxima* y *Fucus vesiculosus*, la *Laminaria* y el *Sargassum* son comúnmente menos usadas. Aún cuando todas estas algas pertenecen a las

Phaeophyceae es probable que su uso se escoja por su tamaño y disponibilidad del recurso, mas que por alguna determinación o cualidad específica. (Mooney y Van Staden, 1985).

Composición Química de las Algas

Las algas marinas constituyen un tipo especial de abono verde, su empleo en zonas costeras resulta mas económico que el empleo en zonas lejanas al mar, por el transporte de éstas; las algas se descomponen rápidamente y como no tienen fibra deberán incorporarse inmediatamente. La finalidad de la aplicación al suelo es acondicionar y fertilizar el mismo.

La composición de las algas frescas es aproximadamente agua 80 por ciento, materia orgánica 13-25 por ciento, nitrógeno 0.3-1 por ciento, potasio 0.8-1.8 por ciento y fósforo 0.02-0.17 por ciento; según esto el producto contiene casi tanto nitrógeno como el estiércol o a veces el doble; su contenido de potasio es relativamente alto y el contenido de fósforo es muy bajo, una aportación de 25 ton/ha, puede proporcionar 50 Kg. de nitrógeno, 25 Kg. de fósforo y 50 Kg. de potasio, además, algo de materia orgánica (Cooke, 1983 y Teuscher, 1984).

Aplicación de las algas Marinas en la Actualidad

Las algas marinas son parte integral de la ecología y contorno costero. Durante siglos, las zonas agrícolas cercanas a estas áreas costeras fueron abonadas con algas marinas por ser fuente valiosa de materia orgánica para diversos tipos de suelo y para diferentes cultivos de frutales y hortícolas. Hoy

en día hay muchas opciones mas convenientes para conseguir los mismos beneficios en su huerta o campo de cultivo.

Fox y Cameron (1961) y López et al, (1995) mencionan que, al aplicar foliarmente extractos de algas marinas, las enzimas que éstas contienen refuerzan en las plantas su sistema inmunitario (mas defensa) y su sistema alimentario (mas nutrición) y activan sus funciones fisiológicas (mas vigor).

Además, las microalgas cianofitas que los extractos de algas conllevan, ya sea que se apliquen foliarmente o al suelo, fijan el nitrógeno del aire aún en las no leguminosas (Martínez y Salomón, 1995). Resultado: plantas mas sanas con mejor nutrición y mas vigorosas.

Dorantes (1992) reporta que con el tratamiento de 8 litros de algaenzimas por hectárea aplicado al suelo, se obtuvo el mejor rendimiento así como mas alto contenido de proteínas en el cultivo del cilantro.

Abetz y Young (1983) encontraron que las plantas de lechuga aumentaron significativamente su peso y diámetro promedio del corazón, al aplicarse extractos de *A. nodosum*.

De hecho, se han aplicado algas marinas a suelos agrícolas desde hace siglos. No es un secreto que cultivadores a pequeña o gran escala de muchas comunidades costeras, habitualmente han escogido las algas marinas dejadas por las tormentas en las costas cercanas, para usarlas en la confección del compost utilizado en sus jardines y explotaciones. La diferencia entre lo viejo y lo moderno está en los tipos de productos que actualmente se encuentran en

el mercado. Por ejemplo, *Ascophyllum nodosum*, el alga marina marrón que es la más popular en usos agrícolas.

Las Alga Enzimas como Fertilizante Foliar

La nutrición foliar consiste en rociar la parte aérea de los cultivos con soluciones acuosas, la experiencia prueba que la absorción comienza a los 4 segundos de haber rociado a las hojas con las soluciones nutritivas, la cual es absorbida con mayor velocidad y en mayor proporción que al abonar al suelo (García, 1980).

Los problemas nutrimentales se caracterizan por un desequilibrio en el desarrollo y fructificación de las plantas, causado por deficiencias o excesos de nutrimentos agregados al suelo o al follaje, se reflejan directamente en la calidad y producción de los frutos (Fitzpatrick, 1987).

Importancia de la fertilización foliar

La fertilización foliar es uno de los métodos económicos con el cual se han logrado resultados prácticos para incrementar los rendimientos y se usan a escala comercial. Esta técnica ha revolucionado a la agronomía, a tal grado que difícilmente se encuentran áreas agrícolas importantes que no utilicen las aspersiones de nutrientes para corregir deficiencias o para disminuir costos de cultivos, manteniendo o mejorando los rendimientos (Rodríguez, 1982).

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

Que son las Enzimas

Las enzimas son catalizadores específicos de la materia viva, ya que acelera una reacción química sin consumirse durante el proceso.

Las enzimas son catalizadores muy activos, lo que se comprueba por el hecho de que un mol de una enzima pura puede catalizar la transformación de cantidades tan altas como 10,000 a 1,000,000 moles por minuto de sustrato (White *et al.*, 1979)

Las enzimas consisten en proteínas con o sin algún otro compuesto y son necesaria para que estas reacciones tengan lugar, las enzimas son efectivas en mínimas concentraciones y su acción es específica (Senn, 1987).

MATERIALES Y METODOS

Localización del Área Experimental

El presente trabajo se realizó en el campo experimental del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” (UAAAN) en Buenavista, Saltillo, Coahuila, el cual se localiza en las coordenadas $25^{\circ} 22'$ latitud norte y $101^{\circ} 00'$ de longitud oeste, y una altitud de 1743 metros sobre el nivel del mar (Mendoza, 1983).

La Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” se localiza en Buenavista, a siete kilómetros al sur de la ciudad de Saltillo, la cual está ubicada en la región sur del Estado de Coahuila.

Clima

La UAAAN, según la clasificación climática de Copen 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 mas del 18 por ciento de precipitación invernal respecto al total anual y verano cálido.

La temperatura media anual es de 17°C, con una precipitación media anual de 450-500 mm, tenemos un 64% de humedad relativa media anual que se distribuye desigualmente, el verano es la estación de mayor humedad relativa e invierno y primavera de mayor sequía, y la evaporación media anual es de 1956 mm, la cual es siempre mayor que la precipitación media anual (Valdés, 1985).

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.

Suelos

Son claros debido al contenido de calcio, su textura varía de migajón arenoso a migajón arcilloso, localizados sobre un estrato calcáreo duro y continuo denominado petrocálcico (Valdés, 1985).

Descripción de Materiales

Material Físico

Azadón, estacas, cintilla y mangueras para el riego, bomba para fertirrigar, rafia, bolsas, mochila de aspersión, agroquímicos, fertilizantes

foliares, báscula, cinta métrica, vernier, Algaenzims para los tratamientos, y Enraizador ROOTIN.

Material Vegetativo

El Paso Real (Ha 1195) es un excelente pimiento tipo Bell de alta productividad y posee una magnífica vida de anaquel en poscosecha, se puede cultivar en campo abierto, invernadero, túneles de plástico y sombreaderos (Productores de Hortalizas, 1998).

Cuadro 3. Características del híbrido que se utilizó en el experimento

Días aprox. A madurez	Características				Resistencia a Enfermedades
	Planta	Fruta	Peso	Tamaño	
80 - 90 Días Cosecha en color Verde	Planta vigorosa con hábito de crecimiento indeterminado y desarrollo erecto, no bracea hacia los lados y de una excelente cobertura a sus frutos por el gran tamaño de sus hojas. Aguanta poblaciones de hasta 40,000 plantas/ha.	Fruta tipo Blocky la mayoría de 4 lóbulos. De pared muy gruesa y su piel muy suave, de color verde oscuro y su rojo brillante, uniforme.	Promedio en peso por fruta: 250 - 260 grs.	Tamaño estándar (LXA) 11 x 9 cm.	<ul style="list-style-type: none"> • TMO Tabaco Mosaico Virus <ul style="list-style-type: none"> • PVY Virus Y de la papa. <ul style="list-style-type: none"> • STIP
100 - 110 Días Cosecha en color rojo					

Métodos

En el presente trabajo realizado se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar. El cual consistió de 6 tratamientos con 4 repeticiones cada uno. Cada tratamiento estaba formado de 6 plantas,

distribuidas con una separación de 30 cms entre planta y 1 metro entre surcos.
Ver cuadro 3.

Cuadro 4. Distribución de los tratamientos y repeticiones en el campo.

1	3	5	6	4	2
6	2	4	5	3	1
I			IV		
5	2	6	2	5	3
1	3	4	4	6	1
II			III		

Descripción de los Tratamientos

La descripción de los tratamientos del presente trabajo se mencionan a continuación en el cuadro 4.

Cuadro 5. Descripción de los tratamientos que se utilizaron en el presente trabajo.

TRATAMIENTO	PRODUCTOS
1	Testigo
2	Algaenzims 1.5%
3	Rootín 3.0%
4	Rootín 1.5%
5	Algaenzims 3.0%, mas aplicación foliar
6	Rootin 3% + Algaenzims 1.5%

Modelo Estadístico

El modelo estadístico utilizado para este experimento fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \delta_i + \beta_j + E_{ij}$$

Donde:

$$Y_{ij} = \text{Total.}$$

μ = Efecto de la media general.

δ_i = Efecto del i-esimo tratamiento.

β_j = Efecto de la j-esima repetición.

E_{ij} = Efecto del error experimental.

Análisis Estadístico

Se realizó el análisis de varianza para cada una de las variables, y en los casos de significancia para los tratamientos, se realizó la prueba de comparación de medias, Diferencia Mínima Significativa (DMS) utilizando un nivel de significancia de 0.05%, cuya fórmula es la siguiente.

$$D.M.S = t \alpha \text{ (g.l. del error)} \sqrt{\frac{2S^2}{n}}$$

Características del Producto Bajo Estudio

Algaenzims, es un producto biológico, orgánico, a base de macro y microalgas marinas, especialmente las cianófilas que fijan el nitrógeno del aire

aún en las no leguminosas. Cianófitas en estado viable que, al propagarse, lo potencian. Es obtenido por un proceso patentado tal, que extrae el máximo de sus componentes sin perder sus atributos, ver cuadro 5.

Cuadro 6. Principales compuestos físicos y químicos del producto Algaenzims en frasco de un litro.

Compuesto	%	Elemento	ppm	Elemento	ppm	Elemento	ppm
Acondicionadores*	93.84	Potasio (K)	14800	Cobre (Cu)	147	Talio (Ta)	< 0.10
Mat. Organica	4.15	Nitrógeno (N)	14500	Manganeso (Mn)	72	Niquel (Ni)	< 0.05
(mat. Algáceo)		Sodio (Na)	13660	Silicio (Si)	4	Cadmio Cd)	< 0.01
Proteína	1.14	Magnesio (Mg)	1320	Cobalto (Co)	2.75	Molibdeno (Mo)	< 0.01
Fibra cruda	0.43	Fósforo (p)	750	Bario (Ba)	0.20		
Cenizas	0.28	Calcio (Ca)	620	Antimonio (Sb)	< 0.10		
Azucares	0.13	Zinc (Zn)	505	Estaño (Sn)	< 0.10		
Grasas	0.03	Fierro (Fe)	440	Plata (Ag)	< 0.10		
	100 %						

* Inherentes a las algas marinas. Debido a que este producto es 100% natural, este análisis puede variar debido a las variaciones individuales de las algas.

Generalidades del ROOTIN

Es un bioestimulante vegetal liquido, formulado en una base orgánica de extractos vegetales y cuya función es inducir, estimular y acelerar el crecimiento de las raíces en la producción y la reproducción de plántulas en charolas, almácigo, vivero o en campo, gracias a su contenido de auxinas, fósforo y ácido fúlvico.

Estimula una mayor producción de raíces, permite la obtención de mayor vigor de las plantas, reducción de pérdidas en trasplante y reducción del tiempo de adaptación en campo.

Promueve y acelera el crecimiento de raíces en plantas de tallo suave, tales como ornamentales y leñosas como acodos o estacas.

Establecimiento del Experimento

Siembra del Cultivo

Esta actividad se realizó el día 27 de marzo del 2001, utilizando charolas de poliestireno de 200 cavidades. En total se utilizaron 6 charolas.

Una vez realizada la siembra, las charolas se pasaron al invernadero para proporcionarle las condiciones más adecuadas para la germinación y crecimiento de la plántula.

Preparación del Terreno

Primeramente se hizo la limpieza del terreno, el cual consistió en eliminar los rastrojos del cultivo anterior y ésta se realizó aproximadamente 20 días antes del trasplante. Posteriormente se realizó un picado a la tierra con azadón, tratando de enterrar los restos de la cosecha anterior.

El levantamiento de surcos se efectuó manualmente con azadones, utilizando hilos de rafia como guías para alinearlos y trazarlos correctamente.

Los surcos se espaciaron a 1 metro y la distancia entre plantas fue de 0.30 metros.

Manejo Agronómico del Cultivo

Riego Previo al Trasplante

El riego de pretrasplante se realizó el día 17 de junio y en la mañana del 18 de junio del 2001, realizándose con la finalidad de tener el suelo a capacidad de campo y con buena humedad para realización del trasplante.

Trasplante

Esta actividad se llevó acabo el lunes 18 de junio del 2001. Dando la aplicación de Algaenzims y Rootín según los tratamientos.

Riegos

Los riegos se efectuaron cada tercer día desde el trasplante hasta el término del ciclo del cultivo. Este se realizó mediante un sistema de riego por goteo, con el uso de cintilla con goteros de un gasto de un litro por hora.

Entutorado

Esta actividad se realizó el día 10 de julio, utilizando estacas de 1.5 metros en las cabeceras, de cada surco y posteriormente amarrando las plantas con hilo de rafia a lo largo de éste.

Fertilización

En cuanto a la fertilización que se aplicó durante el ciclo del cultivo se describen en el cuadro 7.

Cuadro 7. Fechas de aplicación y tipos de fertilizantes que se le aplicaron al cultivo durante su desarrollo.

FECHA	FERTILIZANTE	DOSIS
12, 21 y 29 de julio. 4, 14 y 23 de ago. 18 de septiembre.	Foliar MEZFER 20 – 30 - 10	1 gr/litro
20 de septiembre. 2 de octubre.	Vía riego. Fórmula compuesta.	
9 y 27 de septiembre. 18 de octubre.	Vía riego. FERTIDRIP 20 – 20 - 20	1 gr/litro

Deshierbes

Esta actividad se llevó a cabo en forma manual y consistió en eliminar las malas hierbas alrededor de la planta y en algunas ocasiones utilizando un azadón para eliminar las hierbas de los pasillos. Por lo tanto, se mantuvo el control de las malas hierbas.

Aporques

Se realizaron tres aporques durante el cultivo para que las plantas mantuvieran un buen anclaje y evitar el acame, además de que en el primer aporque se realizó una fertilización al suelo.

Enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo no se presentaron enfermedades criptogámicas, pero se hizo una aplicación de Venomil en el mes de septiembre con el fin de prevenir cenicillas.

Plagas

Durante la fase del cultivo se presentó el minador de la hoja (*Liriomyza munda* L.) que afectó considerablemente a las plantas, aunque se hicieron las aplicaciones correspondientes de agroquímicos, también se presentaron pero en un porcentaje muy pequeño la mosquita blanca (*Bemisia tabaci*) y gusano del fruto (*Heliothis zea*). En el cuadro 8 aparecen los productos que se aplicaron para el control de éstas.

Cuadro 8. Control químico de las plagas y enfermedades que se presentaron durante el ciclo del cultivo.

FECHA	NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS
18, 28 de julio. 7 de agosto. 2 de septiembre.	FURADAN 350 L	Carbofuran	1.5 cc/litro
13 de agosto. 21 de octubre.	VELDOSULFAN 35 C.E.	Endosulfan	1.5 cc/litro
23 de agosto.	MALATHION 50-E	Malation	1 cc/litro

28 de agosto.	CIPERMETRINA	Cipermetrina	1.5 cc/litro
7 de septiembre. 26 de septiembre. 11 de octubre.	ROGOR C.E. 38	Dimetoato	1.5 cc/litro
5 de septiembre.	NUDRIN 90	Metomilo	1 gr/litro
20 de septiembre.	TECTO 60	Tiabendazol	1 gr/litro
20 de octubre.	VELONIL 75	Clorotalonil	1.5 gr/litro

Aplicación del Producto Algaenzims

A los veinte días después del trasplante una vez que las plantas tuvieron suficiente área foliar, se empezó con la aplicación del producto Algaenzims, a la dosis de 3cc/litro de agua, y así sucesivamente cada 15 días. La última aplicación fue el 28 de octubre del 2001.

Cosecha

La cosecha se hizo de forma manual utilizando una tijera para cortar el fruto de la planta, el índice de cosecha que tomamos en cuenta fue cuando los frutos estaban bien formados y tenían una coloración verde claro brillante. Se realizaron tres cortes durante el tiempo que duró el ciclo y las fechas fueron 6 y 24 de septiembre, y 12 de noviembre del 2001.

Variables Evaluadas

Longitud de Fruto (cm)

Esta variable se evaluó después de cada corte, tomando seis frutos al azar por tratamiento en cada una de las repeticiones, para lo cual se usó un vernier, midiendo desde el ápice hasta la base del fruto.

Diámetro Ecuatorial del Fruto (cm)

En esta variable se utilizaron los frutos tomados para medir la longitud del mismo. La forma en la que se tomó la lectura fue midiendo la parte media de cada fruto, usando un vernier.

Número de Frutos

Se contabilizaron el total de frutos cosechados por tratamiento y se sumaron para obtener el resultado final.

Rendimiento por Corte

Los frutos fueron cosechados manualmente en los tres cortes, los cuales se pesaron por cada tratamiento con el auxilio de una balanza y se registró en gramos.

Rendimiento Total

Para obtener estos datos se sumó el peso de los frutos cosechados a lo largo de los tres cortes en cada tratamiento, y considerando la densidad de población se estimó el rendimiento total en toneladas por hectárea.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Longitud de Frutos

En lo que respecta a la variable longitud de frutos, el cual se tomó en cada uno de los cortes realizados, mediante el análisis de varianza (ANVA) se determinó que los tratamientos utilizados en esta investigación no influyeron en esta variable, ya que no existió diferencia significativa para ninguno de los cortes realizados, ver cuadro 9.

Así mismo se encontraron diferencias significativas entre bloques en los muestreos 1 y 2; esto indica diferencias probablemente en la fertilidad de suelo, por lo tanto el establecimiento del trabajo en bloques fue acertado.

Cuadro 9. Análisis de varianza para la variable longitud de frutos en el cultivo del pimiento morrón en tres períodos de muestreo, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

Fuente de VARIACIÓN	CUADRADOS MEDIOS				
	GL	1	2	3	MEDIA
TRATAMIENTOS	5	0.726 NS	0.284 NS	0.370 NS	0.161 NS
BLOQUES	3	2.032	3.284	0.743.83	1.128
ERROR	15	0.268	0.530	0.650	0.149
TOTAL	23				
C. V.		5.79%	8.65%	10.11%	4.57%

Aunque no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos, en el primer corte se puede observar que los tratamientos mas sobresalientes fueron el 6, el 2 e incluso el testigo. En el segundo todos tuvieron en promedio 8 centímetros de longitud, lo cual demuestra que no hubo efecto, y en el tercer corte los mejores fueron los tratamientos 5 y 6. (Ver figura 1).

Estos resultados fueron similares a los reportados por Villanueva (2001), quien nos dice que al aplicar extractos de algas marinas, el diámetro polar de los frutos de tomate no mostraron diferencias significativas, lo cual nos indica que todos los tratamientos se comportaron iguales.

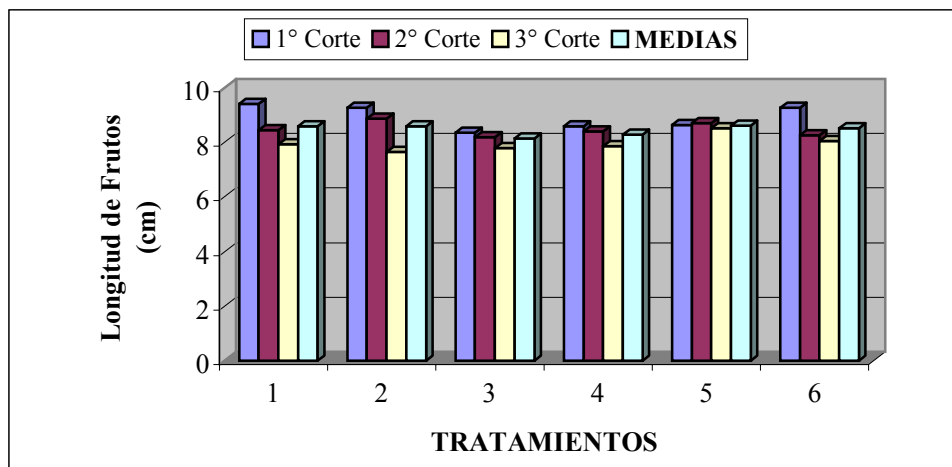


FIGURA 1. Valores medios para la variable longitud de frutos en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

Los coeficientes de variación obtenidos en los análisis de varianza fueron bajos en los tres cortes realizados, indicando que hay confiabilidad en la toma de datos.

Estos resultados fueron similares a los reportados por Ortiz, (2001), quien al aplicar Algaenzims no encontró diferencias significativas para esta variable.

Diámetro de Fruto

El análisis de varianza (ANVA) para la variable diámetro de fruto en cada uno de los tres cortes, no mostró diferencias significativas entre tratamientos, ver cuadro 11.

Con respecto a los coeficientes de variación los porcentajes obtenidos son muy bajos, lo cual nos indica que los datos son confiables.

Cuadro 10. Análisis de varianza para la variable diámetro de fruto en el cultivo del pimiento morrón en tres períodos de muestreo, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FUENTE DE VARIACION	CUADRADOS MEDIOS				
	GL	1	2	3	MEDIA
TRATAMIENTOS	5	0.526 NS	0.447 NS	0.674 NS	0.238 NS
BLOQUES	3	0.897	0.668	0.419	0.027
ERROR	15	0.286	0.335	0.837	0.197
TOTAL	23				
C. V.		9.13%	9.07%	13.97%	7.06%

Aunque no se observaron diferencias significativas entre tratamientos se puede observar que el tratamiento mas sobresaliente fue en el tercer corte, con un valor de 7.2625 cms. Este tratamiento consistió en la aplicación de Rootín al 3% al momento del trasplante, quizás ésto pudo haber influido en el valor mas alto de esta variable. (Ver figura 2).

Por otra parte, Ramírez (2001) reporta que al aplicar Algaenzims al cultivo del pimiento bajo condiciones de invernadero encontró diferencia significativa en el sexto corte realizado.

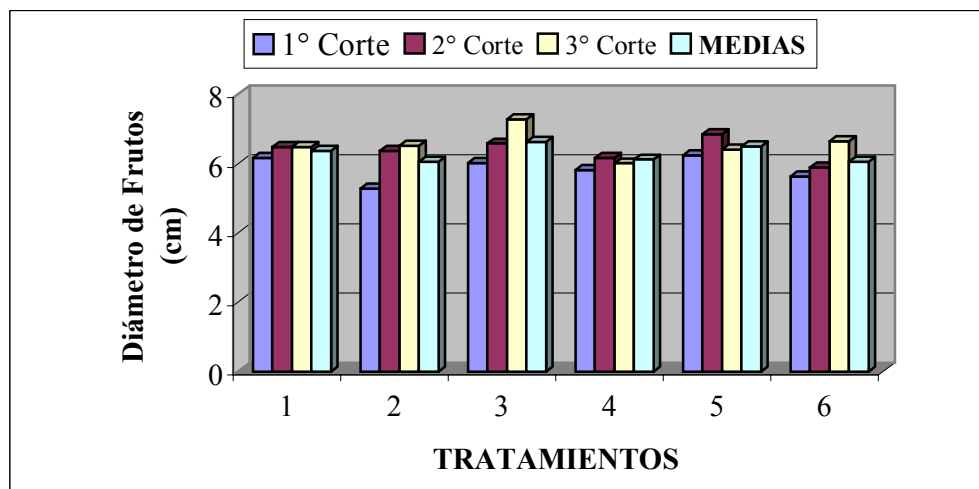


FIGURA 2. Valores medios para la variable diámetro de fruto en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

Número de Frutos

En cada uno de los tres cortes realizado a los datos obtenidos se les aplicó un análisis de varianza (ver cuadro 13) el cual indica diferencias altamente significativas en el segundo y tercer corte, y en el primero la diferencia entre tratamientos es significativa, lo cual quiere decir que los tratamientos influyeron de manera significativa sobre el cultivo. En general se puede decir que esta variable respondió a los tratamientos aplicados.

Cuadro 11. Análisis de varianza para la variable número de frutos por tratamiento en el cultivo del pimiento morrón en tres períodos de muestreo, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FUENTE DE VARIACIÓN	CUADRADOS MEDIOS			
	GL	1	2	3
TRATAMIENTOS	5	5.167 *	7.675 **	11.367 **
BLOQUES	3	4.556	0.153	0.444
ERROR	15	1.722	0.986	1.678
TOTAL	23			
C. V.		23.16%	21.47%	19.43%

De acuerdo a la comparación de medias obtenidas en los tres muestreos se observa que el tratamiento cinco siempre fue superior, con los siguientes

valores, en el corte uno 7.75, en el corte dos 6.50 y 8.50 en el tercer corte (Ver figura 3), este tratamiento consistió en la aplicación de 3% Algaenzims 3% al momento del trasplante y la aplicación foliar al 3% del mismo producto cada quince días, lo cual podemos deducir que la aplicación al suelo y vía foliar quizás sea la forma mas aprovechable para las plantas.

Estos resultados concuerdan con Ramírez (2001) quien al aplicar extractos de algas marinas en el cultivo del pimiento morrón bajo condiciones de invernadero encontró diferencias altamente significativas en los ocho muestreos realizados.

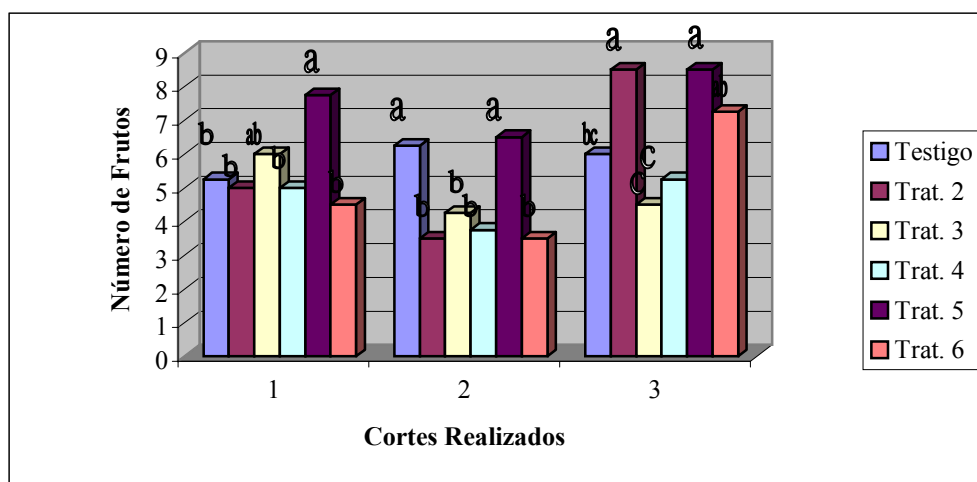


FIGURA 3. Comparación de medias para la variable número de frutos por tratamiento en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

Rendimiento por Corte

El análisis de varianza efectuado para cada uno de los tres cortes realizados nos indican que hay diferencias altamente significativas para el

segundo y tercer corte, y para el primero solo diferencias significativas, (ver cuadro 15). Los coeficientes de variación resultaron ser un poco alto, pero son aceptables.

Cuadro 12. Análisis de varianza para la variable rendimiento en el cultivo del pimiento morrón en tres períodos de muestreo, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FUENTE DE VARIACIÓN	CUADRADOS MEDIOS			
	GL	1	2	3
TRATAMIENTOS	5	87163.80 *	44531.70 **	188858.20 **
BLOQUES	3	459457.66	8529.00	63713.67
ERROR	15	29689.07	4561.27	28497.20
TOTAL	23			
C. V.		23.62%	16.01%	24.10%

Dado que se encontraron diferencias altamente significativas entre tratamientos en dos muestreos y significativa en uno, se prosiguió a realizar la respectiva comparación de medias por DMS, encontrándose que para el primer muestreo el mejor tratamiento fue el 5 y los demás se mostraron estadísticamente iguales. En el segundo corte una vez mas el tratamiento 5 fue uno de los mejores y en el último corte los mejores fueron el 5 y el 6. (Ver figura 4).

Como se puede observar el tratamiento 5 fue siempre uno de los que se comportaron diferentes a los demás, lo que nos indica que probablemente la aplicación de Algaenzims al 3% al momento del trasplante y la aplicación al 3% vía foliar hayan influido positivamente en el rendimiento, como ya se observó en otras variables.

Podemos decir que el producto Algaenzims a una concentración del 3% al momento del trasplante y vía foliar cada quince días , influyeron aumentando el peso de los frutos. Estos resultados coinciden con lo citado por Lynn (1972), que menciona que la respuesta al tratamiento con algas influyen en altos rendimientos.

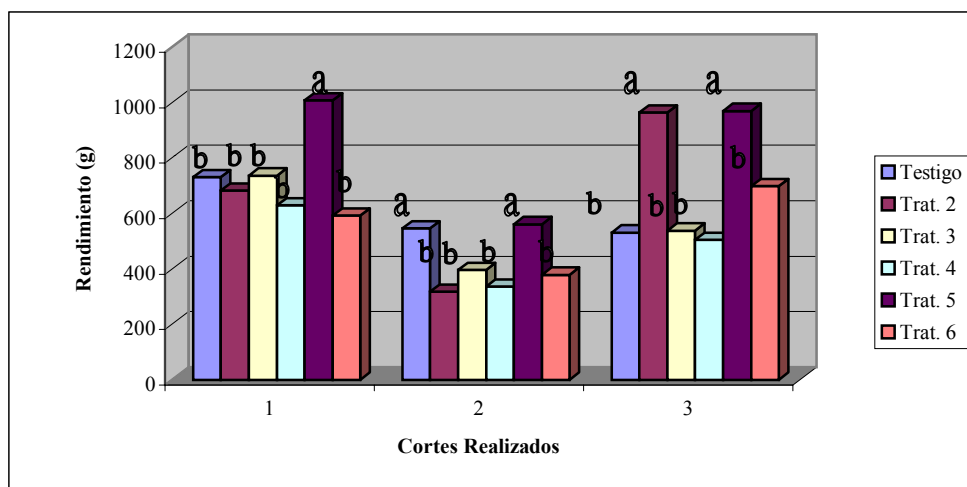


FIGURA 4. Comparación de medias para la variable rendimiento en el cultivo del pimiento morrón en tres períodos de muestreo, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

Rendimiento Total

El análisis de varianza para esta variable mostró diferencia altamente significativa entre tratamientos, por lo tanto se puede afirmar que los tratamientos influyeron de manera diferente sobre la variable rendimiento total, indicando que al menos uno se comportó diferente de los demás. (ver cuadro 17).

El coeficiente de variación que se obtuvo en este análisis fue de 16.70%, lo cual nos indica que es aceptable y que los datos son confiables.

Cuadro 13. Análisis de varianza para la variable rendimiento total en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	F C	P>F
TRATAMIENTOS	5	2795432.0	559086.4	5.85 **	0.004
BLOQUES	3	811680.0	270560.0	2.83	0.073
ERROR	15	1434816.0	95654.4		
TOTAL	23	5041928.0			
C. V. 16.70					

Como se encontraron diferencias altamente significativa entre tratamientos se practicó una comparación de medias por DMS encontrando que el tratamiento 5 fue uno de los mejores en la presente investigación, con un rendimiento de 2537.58 gramos por unidad experimental. El tratamiento con el rendimiento mas bajo fue el 4 con 1468.43 gramos por unidad experimental, incluso fue superado por el testigo. (Ver figura 5).

Como ya se ha dicho anteriormente, el tratamiento 5 siempre se comportó de manera diferente a los demás, entonces queda comprobado que la

aplicación de Algaenzims al 3% al momento del trasplante y al 3% vía foliar es quizás la forma mas viable de aplicar a los cultivos, ya que las aprovecha de las dos formas.

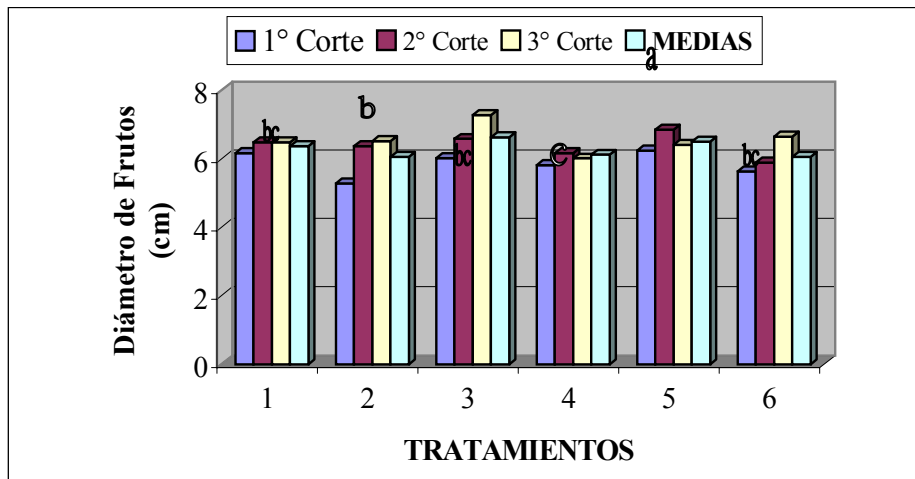


FIGURA 5. Comparación de medias para la variable rendimiento total en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

Estos resultados concuerdan con Dorantes (1992), quien reporta que con el tratamiento de 8 litros de Algaenzims por hectárea, aplicados al suelo obtuvo el mejor rendimiento, así como el mas alto contenido de proteínas en el cultivo del cilantro.

Como se pudo observar los rendimientos fueron muy bajos, esto fue debido a que solo se realizaron tres cortes durante el tiempo que duro el ciclo, ya que las condiciones ambientales fueron un factor determinante, además de que se tuvo el ataque del minador de la hoja, la cual influyó en el bajo rendimiento, ya que como sabemos esta plaga disminuye el área foliar de la planta y por ende se reduce la capacidad de fotosintetizar y en el número de frutos por planta. Sin embargo, los tratamientos con Algaenzims respondieron

favorablemente en la medida que las plantas los asimilaron observándose un buen comportamiento.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo se concluye lo siguiente:

- El tratamiento cinco (3 por ciento de Algaenzimas al momento del trasplante y 3 por ciento vía foliar) es el que presentó un mejor comportamiento en las variables rendimiento por corte y por consecuencia en el rendimiento total, así como en el número de frutos por tratamientos.
- Para la variable rendimiento total, el tratamiento cinco superó al testigo en un 30.28 por ciento.
- El uso de Algaenzimas puede ser una alternativa de producción orgánica.
- El Rootin no influyó favorablemente en el cultivo de pimiento bajo las condiciones regionales.

LITERATURA CITADA

Abetz, P., y C. L. Young. 1983. The effect of seaweed extract sprays derived from *Ascophyllum nodosum* on lettuce and cauliflower crops. Botánica Marina, Vol. 1. pp. 487-892.

Andrés, P. R., y J. A. Favaro. 1999. El cultivo del pimiento bajo invernadero. Profesor de fisiología vegetal y horticultura. Facultad de Agronomía de la Universidad del Litoral.

Blaine, M., W. J. Zimmerman, I. Crouch y J. Van Staden. 1990. Agronomic uses of seaweed and microalgae. Pp.267-307. In: Akatuska 1. Introduction to applied phycology. SPB Academic Publishing BV, The Hague, The Netherlands.

Cano, M. 1998. El cultivo del Chile. mfcanoal@starnet.net.gt.
www.lucas.simplenet.com/trabajos/cultivochiles/cultivochiles.html.

Castaños, C. M. 1993. Horticultura. Manejo Simplificado. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México.

- CEPA.** 1998. Guía para cultivar Chiles en Aguascalientes. Folleto para productores número 23. Campo Experimental Pabellón de Arteaga, Aguascalientes.
- Cooke, G. W.** 1983. Fertilización para rendimientos máximos. Editorial Continental.
- Crouch, L. y J. Van Staden.** 1992. Evidence of the presence of plant growth regulators in comercial seaweed products. Department of Botany, University of Natal, Republic of South Africa. Ed. Kluwer Academic Publishing. The Netherlands.
- Dorantes, G.** 1992. Respuesta del cultivo del cilantro a diferentes dosis y formas de aplicación de Algas Marinas. Tesis de Licenciatura. Buenavista, Saltillo, Coah., México.
- Fitzpatrick, E. A.** 1987. Suelos de formación, clasificación y su distribución. Compañía Editorial Continental S. A. de C. V. México.
- Fox, B. A. y A. G. Cameron.** 1961. Food science, nutrition and health. Sixth Edition. Ed. Edward Arnold, a division of Hodder Headline PLC, London NW1 BBH.
- García, F. G.** 1980. Fertilización Agrícola. Editorial AEDOS Barcelona, España.

- García, de M. E.** 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Coppen. Segunda Edición México. UNAM. p 13-51.
- Gómez, C. R., Schuwentesi, Rindermann, J. C. Ledesma Mares y C. Gallegos, (Codes.).** 1995. El TLC y sus repercusiones en el sector agropecuario del centro-norte de México. UACH, UAZ, México. pp. 63-92.
- Guenko, G.** 1983. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
- INIA-SARH.** 1981. Descripción de tipos de cultivares de Chile (*Capsicum spp*) en México. Folleto técnico núm. 77. México.
- Laborde, J. A. y O. Pzo Compodónico.** 1984. Presente y pasado del Chile en México. SARH. México.
- López, D. A., R. M. Williams, K. Miehle y J. Manzano.** 1995. Enzimas, fuente de vida. Fundación de Investigación Inmunológica (IERF), 1+822 Monticello Place Evanston, Illinois, USA. Ed. En español, Edika Med., S. L., Barcelona, España.
- Lynn, L. B.** 1972. The chelating properties of seaweed extracts *Ascophyllum nodosum* vs. *Macrocystis pyrifera* on the mineral nutrition of sweet peppers *Capsicum annuum*. MSc. Thesis, Clemson University, Clemson, South Carolina, USA.

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.

Mass, C. V. 1984. Crop Tolerance. En California Agriculture, Vol. 38 (10): 20-21.

Martínez, L. J. y J. Salomón. 1995. Efecto de un extracto de algas y varios fitorreguladores sobre el cultivo de papa (*Solanum tuberosum* L.) var. Gigant. Tesis doctoral. ITESM.

Mendoza, H. J. M. 1983. Diagnostico climático para la zona de influencia inmediata a la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. pp: 1-5.

Miller, C. 1999 . Organic Consultan.
www.terralia.com/revista17/pagina26.htm

Mooney, P. And Van Staden, J. 1987. Effect of seaweed concentrate on the growth of Wheat under conditions of water stress. S. Afr. J. Sei. 81: 632-633.

Ortiz, G. F. 2001. Extractos de Algas Marinas en la producción de pimiento morrón (*Capsicum annuum* L) cv. California Wonder. Tesis de

Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”.
Saltillo, Coah., México.

Pelczar, M. J. 1984. Microbiología. De MacGraw Hill. 4° Edición. México.

Pérez, G. M., et al. 1997. Mejoramiento genético de hortalizas. Imprenta
Universitaria de la UACH. Chapingo, México.

Productores de Hortalizas. 1998. Exposición de nuevos productos. Año 7,
No. 6. Junio.

Ramírez, G. V. M. 2001. Extractos de Algas Marinas en la producción de
pimiento morrón (*Capsicum annuum* L) cv. Cuadrado amarillo,
en Invernadero. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma
Agraria “Antonio Narro”. Saltillo, Coah., México.

Revista, 2000 AGRO. 1999. Industria del Chile, dinámica positiva. Teorema
ambiental. Año 3, núm. 3. Agosto-octubre. P. 28.

Revista, 2000 AGRO. 2000. Hortalizas, sector estratégico. Año 2, Núm. 5.
Febrero-Abril. pp: 16,17 y 28.

Rodríguez, S. F. 1982. Fertilización, nutrición vegetal. AGT. Editor. S. A.
México, D. F.

SAGAR. 1998. Dirección de Hortofrutícolas, Ornamentales y Plantaciones.
Ficha por sistema-producto.

- Senn, T. L.** 1987. Seaweed and plant growth. Traducción al español por Benito Canales López. Crecimiento de alga y planta. Ed. Alpha Publishing Group, Houston, Texas, USA.
- Sobrino, I. E. y V. E. Sobrino.** 1989. Tratado de hortaliza herbácea, 1. Hortalizas de flor y fruto. Ed. AEDOS-BARCELONA, España.
- Teuscher, M. y R. Adler.** 1984. El suelo y su fertilidad. Editorial continental. México, D. F.
- Valadez, L. A.** 1998. Producción de Hortalizas. Editorial LIMUSA. Grupo Noriega Editores. México.
- Valdés, R.** 1985. Estudio fenológico de la U.A.A.A.N. En el área correspondiente a Buenavista, Saltillo, Coahuila. Tesis de Licenciatura U.A.A.A.N.
- Villanueva, M. O.** 2001. Extractos de Algas Marinas en la producción de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.) cv. Cerro gordo. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Saltillo, Coah., México.
- WATTS AGRO.** 1999. El cultivo del Chile. www.wattsagro.com
- White, A. P. Handler y E. L. Smith.** 1978. Principios de Bioquímica. Segunda Edición. MacGraw-Hill. México.

www.uvifan.acai.es/algasmarinas.htm. 2000.

Zapata, N. M. *et al.* 1992. El pimiento para pimentón. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

APÉNDICE

CUADRO 1A. Análisis de varianza para la variable longitud de fruto del primer corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	3.630859	0.726172	2.7116	0.061
BLOQUES	3	6.096802	2.032267	7.5888	0.003
ERROR	15	4.016968	0.267798		
TOTAL	23	13.744629			

CUADRO 2A. Análisis de varianza para la variable longitud de fruto del segundo corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	1.420166	0.284033	0.5279	0.753
BLOQUES	3	9.852539	3.284180	6.1040	0.007
ERROR	15	8.070557	0.538037		
TOTAL	23	19.343262			

CUADRO 3A. Análisis de varianza para la variable longitud de fruto del tercer corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	1.851318	0.370264	0.5701	0.724
BLOQUES	3	2.229248	0.743083	1.1441	0.364
ERROR	15	9.742554	0.649504		
TOTAL	23	13.823120			

CUADRO 4A. Análisis de varianza para la variable promedio de longitud de fruto de los 3 cortes en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	0.802734	0.160547	1.0752	0.413
BLOQUES	3	3.383423	1.127808	7.5531	0.003
ERROR	15	2.239746	0.149316		
TOTAL	23	6.425903			

CUADRO 5A. Análisis de varianza para la variable diámetro de fruto del primer corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	2.631714	0.526343	1.8425	0.165
BLOQUES	3	2.6904491	0.896830	3.1394	0.056
ERROR	15	4.284973	0.285665		
TOTAL	23	9.607178			

CUADRO 6A. Análisis de varianza para la variable diámetro de fruto del segundo corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	2.236511	0.447302	1.3356	0.302
BLOQUES	3	2.002808	0.667603	1.9934	0.158
ERROR	15	5.023499	0.334900		
TOTAL	23	9.262817			

CUADRO 7A. Análisis de varianza para la variable diámetro de fruto del tercer corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	3.369141	0.673828	0.8051	0.565
BLOQUES	3	1.257690	0.419230	0.5009	0.691
ERROR	15	12.554443	0.836963		
TOTAL	23	17.181274			

CUADRO 8A. Análisis de varianza para la variable diámetro de fruto, promedio de los 3 cortes en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	1.187683	0.237537	1.2070	0.535
BLOQUES	3	0.080750	0.026917	0.1368	0.936
ERROR	15	2.952087	0.196806		
TOTAL	23	4.220520			

CUADRO 9A. Análisis de varianza para la variable numero de frutos por tratamiento en el primer corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	25.833313	5.166663	3.0000	0.045
BLOQUES	3	13.666687	4.555562	2.6452	0.086
ERROR	15	25.833313	1.722221		
TOTAL	23	65.333313			

CUADRO 10A. Análisis de varianza para la variable numero de frutos por tratamiento en el segundo corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	38.375000	7.675000	7.7831	0.001
BLOQUES	3	0.458313	0.152771	0.15449	0.924
ERROR	15	14.791687	0.986112		
TOTAL	23	53.625000			

CUADRO 11A. Análisis de varianza para la variable numero de frutos por tratamiento en el tercer corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	56.833374	11.366674	6.7749	0.002
BLOQUES	3	1.333374	0.444458	0.2649	0.850
ERROR	15	25.166626	1.677775		
TOTAL	23	83.333374			

CUADRO 12A. Análisis de varianza para la variable rendimiento del primer corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	435819.0000	87163.796875	2.9359	0.048
BLOQUES	3	1378373.0000	459457.656250	15.4757	0.000
ERROR	15	445336.0000	29689.066406		
TOTAL	23	2259528.0000			

CUADRO 13A. Análisis de varianza para la variable rendimiento del segundo corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	222658.5000	44531.699219	9.7630	.000
BLOQUES	3	25587.0000	8529.000000	1.8699	0.177
ERROR	15	68419.0000	4561.266602		
TOTAL	23	316664.5000			

CUADRO 14A. Análisis de varianza para la variable rendimiento del tercer corte en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	944291.0000	188858.203125	6.6273	0.002
BLOQUES	3	191141.0000	63713.667969	2.2358	0.125
ERROR	15	427458.0000	28497.199219		
TOTAL	23	1562890.0000			

CUADRO 15A. Análisis de varianza para la variable rendimiento total en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	5	2795432.0000	559086.375000	5.8449	0.004
BLOQUES	3	811680.0000	270560.0000	2.8285	0.073
ERROR	15	1434816.0000	95654.398438		
TOTAL	23	5041928.0000			

CUADRO 16A. Reporte de temperaturas del mes de mayo de 2001.

DIA	MÁXIMA (°C)	MINIMA (°C)	MEDIA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm)
1	26.5	14.4	18.5	0

2	26.0	13.5	19.0	0.2
3	26.0	14.0	19.3	1.2
4	27.5	12.2	19.6	0.7
5	29.5	13.5	21.8	0
6	28.6	13.0	20.2	Inap
7	26.0	12.0	18.3	0
8	24.5	9.0	17.1	0
9	23.7	8.5	15.7	1.3
10	26.0	11.1	17.8	0
11	25.8	11.6	17.8	0
12	23.0	9.0	16.2	0
13	25.2	11.6	15.9	5.4
14	22.5	11.2	16.1	0.1
15	27.7	9.5	19.2	0
16	31.7	15.0	23.0	0
17	34.0	17.5	25.1	0
18	23.8	20.0	26.5	0
19	28.9	17.2	23.4	10.5
20	31.4	17.0	22.8	0.2
21	31.5	17.8	23.8	0
22	17.6	10.7	13.6	2.1
23	27.5	10.7	19.8	0
24	31.6	15.0	22.3	0
25	31.2	14.0	22.0	14.4
26	30.3	13.0	21.9	0
27	31.4	15.6	22.7	0
28	35.0	15.8	25.5	0
29	34.5	16.2	26.4	0
30	30.6	17.8	23.5	0
31	28.5	16.2	22.2	0
Media	28.3	13.6	20.5	Total: 36.1

CUADRO 17A. Reporte de temperaturas del mes de junio de 2001.

DIA	MÁXIMA (°C)	MINIMA (°C)	MEDIA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm)
1	30.5	15.4	22.5	0
2	32.2	16.0	21.9	21.4

3	31.0	16.2	23.2	0
4	31.4	17.0	23.3	0
5	28.8	15.4	21.1	0.6
6	31.1	15.2	23.3	0
7	30.8	16.4	23.3	0
8	27.2	13.2	20.5	0
9	28.7	14.3	21.5	0
10	30.0	14.8	22.5	0
11	31.9	14.2	24.1	0
12	33.3	19.0	25.5	0
13	32.8	20.8	24.1	2.3
14	31.2	17.0	22.9	0.3
15	25.2	14.2	18.9	6.7
16	24.0	13.0	17.5	0
17	26.5	11.2	18.5	0
18	27.8	13.0	20.5	0
19	29.6	14.0	20.6	0
20	28.8	14.5	20.9	0
21	28.4	16.0	21.1	2.2
22	29.0	15.8	21.5	0
23	30.0	15.2	22.1	0
24	29.8	15.0	22.3	0
25	25.5	14.2	18.7	9.6
26	28.0	13.8	20.4	2.3
27	28.2	13.0	20.1	1.3
28	27.5	15.0	21.1	0
29	30.2	16.4	22.3	0
30	30.0	16.0	22.3	0
31				
Media	29.3	15.2	21.6	Total: 217.7

CUADRO 18A. Reporte de temperaturas del mes de julio de 2001.

DIA	MÁXIMA (°C)	MINIMA (°C)	MEDIA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm)
1	26.2	15.4	19.9	4.8
2	23.0	14.0	18.1	inap
3	23.3	12.0	16.9	0

4	24.2	14.4	18.9	0
5	27.2	14.4	20.7	inap
6	29.8	16.2	21.6	2.0
7	29.6	16.5	21.3	5.8
8	27.8	15.2	21.2	0
9	30.0	16.4	23.1	0
10	30.5	16.4	23.4	0
11	30.3	15.5	22.4	0
12	30.8	16.8	23.0	0
13	31.0	16.2	23.0	0.2
14	30.5	16.0	23.2	0
15	32.2	15.6	24.3	0
16	33.0	17.5	24.9	0
17	31.5	19.4	23.9	0
18	31.5	17.0	23.6	0
19	31.6	18.2	22.5	17.1
20	31.0	17.6	22.1	0
21	30.3	16.6	22.8	0
22	32.0	16.2	23.7	0
23	31.8	17.2	23.5	0
24	29.5	16.2	23.0	0
25	29.0	16.0	21.5	2.7
26	27.5	16.4	21.4	2.1
27	29.3	16.8	22.2	0.8
28	30.5	16.9	23.0	0
29	31.0	16.2	23.3	0
30	28.5	16.6	20.0	0.9
31	29.0	15.8	21.6	0
Media	29.5	16.2	22.0	Total: 36.4

CUADRO 19A. Reporte de temperaturas del mes de agosto de 2001.

DIA	MÁXIMA (°C)	MINIMA (°C)	MEDIA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm)
1	30.0	17.8	21.9	0.9
2	28.2	13.4	20.3	0
3	24.5	13.5	18.6	0.7
4	28.2	12.0	19.8	0

5	28.2	14.2	20.2	0
6	28.7	12.5	20.6	0
7	29.5	12.4	20.7	6.4
8	29.5	16.8	21.1	3.7
9	30.1	17.6	23.1	0
10	30.5	16.4	21.9	7.7
11	30.0	15.6	21.8	0.3
12	28.2	17.0	21.0	0.8
13	30.0	16.0	21.4	0.4
14	30.2	14.5	21.5	0
15	30.6	16.4	21.7	0.5
16	31.0	17.2	23.6	Inap
17	33.7	17.8	24.0	0
18	32.5	17.8	24.0	0
19	30.7	16.4	21.9	7.4
20	27.0	16.3	20.7	Inap
21	27.2	17.0	20.5	4.4
22	29.2	17.2	22.4	0.4
23	30.0	17.4	22.7	0
24	29.9	15.6	22.4	0
25	29.8	17.0	22.5	1.1
26	29.0	16.0	21.6	Inap
27	24.9	15.3	19.6	2.3
28	26.0	14.6	19.0	0.7
29	26.5	14.0	19.3	1.4
30	24.0	16.2	18.8	13.6
31	24.5	16.0	19.3	1.2
Media	28.8	15.7	21.2	Total: 33.6

CUADRO 20A. Reporte de temperaturas del mes de septiembre de 2001.

DIA	MÁXIMA (°C)	MINIMA (°C)	MEDIA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm)
1	27.8	15.0	20.4	0
2	28.6	15.6	21.5	0
3	30.4	13.5	22.1	0
4	28.7	15.2	21.2	0
5	28.0	15.0	20.8	0

6	29.8	15.4	21.7	0
7	32.0	16.0	23.5	0
8	31.5	16.7	21.6	7.5
9	29.2	14.6	20.2	10.8
10	17.0	14.4	15.3	4.7
11	22.0	14.5	17.0	0.1
12	25.0	14.8	18.4	0
13	22.6	15.5	18.3	0
14	25.4	11.8	18.1	0
15	27.0	12.6	18.7	0
16	28.0	11.8	19.7	0
17	29.3	14.8	20.8	0
18	30.0	14.5	21.6	0
19	28.8	13.5	20.7	0
20	24.6	13.2	17.4	8.2
21	23.0	15.8	17.9	5.5
22	26.0	13.8	17.8	Inap
23	23.0	14.4	16.7	0
24	20.0	13.0	15.3	0.1
25	16.5	10.0	13.0	Inap
26	22.0	80.6	13.9	0
27	21.3	13.2	17.1	0
28	23.2	9.2	15.2	0
29	20.7	8.0	13.2	0
30	20.5	8.4	13.2	0
31				
Media	25.4	13.4	18.4	Total: 36.9

CUADRO 21A. Reporte de temperaturas del mes de octubre de 2001.

DIA	MÁXIMA (°C)	MINIMA (°C)	MEDIA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm)
1	21.5	6.4	13.0	0
2	23.0	10.6	15.9	0
3	26.0	13.2	18.3	16.7
4	23.2	14.0	17.0	13.3
5	25.0	13.8	19.0	0
6	20.6	12.0	15.3	0

7	25.4	12.4	18.5	0
8	27.0	14.4	20.0	0.1
9	30.0	16.0	21.9	0
10	29.2	17.1	21.9	0
11	27.3	14.0	19.9	0.7
12	30.0	14.4	21.1	0
13	25.0	14.9	18.8	0
14	16.5	9.4	17.7	0
15	27.0	12.5	19.1	0
16	14.5	8.6	11.5	0
17	22.0	5.0	13.0	0
18	25.8	6.8	17.4	0
19	27.0	11.5	18.5	0
20	25.6	8.6	16.8	0
21	27.8	11.0	18.7	0
22	30.0	12.2	20.5	0
23	29.4	12.4	21.1	0
24	29.0	12.0	20.5	0
25	23.8	12.4	17.6	0
26	23.0	11.2	14.9	0
27	19.4	10.0	12.9	0
28	20.4	8.2	13.2	0
29	19.6	8.0	12.8	0
30	19.5	6.0	12.0	0
31	23.8	7.4	14.1	0
Media	24.8	11.1	17.2	Total: 30.8

CUADRO 22A. Reporte de temperaturas del mes de noviembre de 2001.

DIA	MÁXIMA (°C)	MINIMA (°C)	MEDIA (°C)	PRECIPITACIÓN (mm)
1	25.8	10.4	16.5	0
2	24.0	9.2	15.5	0
3	21.0	6.8	12.8	0
4	14.0	8.0	11.5	0
5	7.8	5.8	10.5	0
6	20.5	6.4	12.6	0
7	22.6	8.5	15.4	0

8	23.5	10.0	15.7	0
9	18.6	7.5	13.0	0
10	21.4	7.8	13.8	0
11	29.2	9.2	12.8	0
12	22.0	7.2	14.5	0
13	24.1	9.8	15.5	0
14	24.6	11.5	12.1	0
15	24.0	11.4	16.1	0
16	24.0	9.4	14.6	5.4
17	17.0	10.0	12.9	0
18	22.0	8.0	14.9	0
19	22.5	10.2	15.0	5.0
20	11.5	5.4	7.0	3.3
21	21.5	5.4	12.1	0
22	21.0	8.0	14.4	0
23	26.0	11.0	18.1	0
24	23.0	7.4	15.5	0
25	25.7	7.6	16.1	0
26	26.0	10.0	17.7	0
27	25.5	9.8	17.0	0
28	22.6	0.0	11.0	0.1
29	21.0	0.6	9.4	0
30	24.0	8.8	15.2	0
31				
Media	21.9	8.1	14.1	Total: 13.8

CUADRO 23A. Valores medios de longitud de fruto en tres períodos de muestreo en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

TRATAMIENTO	1	2	3	MEDIA
1	9.404	8.446	7.932	8.594
2	9.275	8.883	7.641	8.6
3	8.354	8.191	7.8	8.142
4	8.584	8.396	7.864	8.281
5	8.632	8.707	8.522	8.62
6	9.263	8.258	8.062	8.53

CUADRO 24A. Valores medios de diámetro de fruto en tres períodos de muestreo en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

TRATAMIENTO	1	2	3	MEDIA
1	6.167	6.466	6.482	6.371
2	5.271	6.36	6.505	6.045
3	6.008	6.576	7.263	6.616
4	5.817	6.154	6.004	6.115
5	6.237	6.848	6.406	6.489
6	5.633	5.888	6.646	6.056

CUADRO 25A. Número de frutos por tratamiento en tres períodos de muestreo en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

TRATAMIENTO	1	2	3
1	5.25	6.25	6
2	5	3.5	8.5
3	6	4.25	4.5
4	5	3.75	5.25
5	7.75	6.5	8.5
6	4.5	3.5	7.25

CUADRO 26A. Rendimiento por corte en tres períodos de muestreo en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

TRATAMIENTO	1	2	3
1	731.13	545.38	530.5
2	681.4	316.38	964.25
3	736.47	395.02	537.5
4	629.38	335.67	503.38
5	1007.93	560.5	969.15

6	591.5	378.13	697.63
---	-------	--------	--------

CUADRO 27A. Rendimiento total en el cultivo del pimiento morrón, en Buenavista, Saltillo, Coah. 2001.

TRATAMIENTO	REND. TOTAL (kg/tratamiento)
1	1807
2	1961.9
3	1669.03
4	1468.43
5	2537.58
6	1667.25