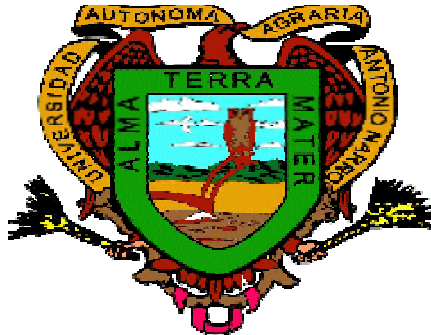


UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”



**CUATRO PRODUCTOS ARRANCADORES EN EL CRECIMIENTO DE LA
PLÁNTULA DE CHILE PIMIENTO MORRON (*capsicum annuum*) var.
CALIFORNIA WONDER 300**

POR:

ROSAS LAUREANO FERNANDO

TESIS

**Presentada como requisito parcial para obtener el título de:
INGENIERO AGRONOMO EN PRODUCCION**

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Junio del 2004

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA

Cuatro Productos Arrancadores en el Crecimiento de la Plántula de Chile

Pimiento Morrón (*capsicum annuum*) var. California Wonder 300

Presentada Por:

ROSAS LAUREANO FERNANDO

TESIS

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

INGENIERO AGRONOMO EN PRODUCCION

Aprobada por:

Presidente del Jurado

Sinodal

Ing. Rene de la Cruz Rodríguez

Dr. Mario Ernesto Vásquez Badillo

Sinodal

Sinodal Suplente

Ing. José Ángel de la Cruz Bretón

M.C. Adolfo Ortégón Pérez

M.C Arnoldo Oyervides García

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMIA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Junio del 200

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, nuestro señor, por darme la oportunidad de estar aquí, por cuidarme durante el tiempo que estuve lejos de la casa y sobre todo de mi familia, mil gracias por ayudarme a terminar mi carrera profesional.

A mi “ALMA MATER” por haberme formado en sus instalaciones dentro y fuera de ellas así como permitirme formarme como profesionista.

Al ING. Rene de la Cruz, por su atención hacia este trabajo ya que sin él no hubiese sido posible, pero sobre todo por ser una persona que me brindó su amistad sin pedir nada a cambio y por la confianza que me ofreció, así como de sus consejos durante mi estancia dentro de esta institución, mil gracias

Al M.C. José Ángel de la Cruz Bretón, por pertenecer a este jurado y por haber confiado en mí para la realizar este trabajo

Al M.C. Rodolfo Ortega Pérez, por formar parte de este jurado, por su ayuda incondicional durante toda mi carrera así como su amistad, paciencia y confianza

Al Dr. Mario Ernesto por aceptar ser parte de este jurado y por sus conocimientos compartidos para mi formación

Al M.C. Arnol'do Oyervides García, por su ayuda incondicional durante mi presencia en esta universidad, por ser uno de los tantos maestros que me brindaron sus conocimientos para mi formación, por su apoyo para que este trabajo se realizara, por su amistad y sinceridad gracias a usted

*A todos mis compañeros de la **Generación XCVII**. Hugo, Ramón, Toño, Cuahutemoc, Israel, Alejandro, Sergio, Meza, Miguel, Pedro, Melesio, Julio, Omar, Irving; gracias por haberme brindado su apoyo y sobre todo su amistad*

A mis amigos Hugo, Ramón, Cuahutemoc, Jacobo, Juan Pablo, Jorge Campos, Francisco Javier, Valentín, Vane, Lucy, Maritza, gracias por su paciencia hacia mi persona, por su amistad incondicional y sobre todo por que estuvieron ahí cuando los necesitaba

A Rodrigo Zebadua Mendoza, Mauricio Ángel López, Fermín, por haber ayudado a que este trabajo se realizara, por su apoyo y esfuerzo, gracias

DEDICATORIA

A MIS PADRES

José Pedro Rosas Lopez y Zenaida Laureano Crisanto . Por ser un ejemplo a seguir, por ser lo más importante que tengo en la vida, por haberme dado la vida, por el apoyo que me han brindado durante toda mi vida, por sus consejos y el ánimo para seguir adelante, por brindarme sus principios para mi formación como persona. No hay palabras para decirles lo mucho que los quiero y para agradecerles lo que han hecho hasta ahora, mil gracias; dios los bendiga.

A Mis Hermanos

Judith, Alan y José Pedro. Por haberme brindado su confianza, amor, cariño y comprensión, por su apoyo y paciencia que me han dado en los momentos mas difíciles de mi vida, que como hermanos son únicos y que con su esfuerzo salimos adelante, por haberme brindado lo mejor que hay en la vida. No se como agradecerse los, mil gracias.

A mis Tíos (a)

Esperanza, Juan, Santiago, Manuel, Samuel, por sus consejos, por su preocupación, apoyo, esfuerzo y sobre todo por su cariño, no hay forma ni palabras para agradecerles todo su apoyo.

A mis amigos

Por brindarme su amistad a lo largo de mi carrera y de mi vida.

A mis compañeros

Por su apoyo y ayuda en la realización de mi tesis y de mi formación, a todos ustedes mil gracias

ÍNDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CUADROS.....	VI
INDICE DE GRÁFICAS.....	VII
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	2
Hipótesis.....	2
II REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
Importancia.....	4
Origen e Historia	4
Clasificación Taxonómica.....	5
Especies y Tipos.....	6
Fisiología del Pimiento.....	7
Morfología.....	7
Importancia Nutricional.....	10
Requerimientos Edafoclimaticos.....	11
Temperatura.....	11
Humedad.....	12
Luminosidad.....	13
Suelo.....	14
Fertilización.....	14
Plagas y Enfermedades del Pimiento.....	15
Plagas.....	15
Enfermedades.....	16
Cosecha.....	17
Generalidades de las Hormonas Vegetales y Reguladores de Crecimiento...18	
Conceptos Generales.....	18
Auxinas.....	19
Giberelinas.....	20
Citosinas.....	22
Ácido Abscísico.....	23
Inhibidores.....	23

III MATERIALES Y METODOS	24
Localización del sitio experimental	24
Clima	24
Material Vegetativo	24
Materiales Físicos	25
Descripción de los Productos Químicos	25
Raizal 400	25
Radifarm	26
Viva	27
Peter's	28
Métodos	29
Establecimiento del cultivo	30
Siembra del cultivo	30
Fertilización	30
Deshierbes	31
Labores fitosanitarias	31
Variables evaluadas	31
Altura de planta	31
Diámetro de tallo	31
Peso fresco de área foliar	32
Peso seco de área foliar	32
Longitud de raíz	32
Peso fresco de raíz	32
Peso seco de raíz	32
IV RESULTADOS Y DISCUSION	33
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39
VII BIBLIOGRAFIA	41
APENDICE DE FOTOGRAFIAS	44

INDICE DE CUADROS

Cuadros	Descripción	Pagina
2.1	Composición química del pimienta.....	10
2.2	Temperaturas críticas para pimienta en sus distintas etapas.....	12
2.3	Absorción diaria de nutrientes en el cultivo de pimienta.....	15
3.1	Composición química del producto Raizal-400.....	26
3.2	Composición química del producto Radifarm.....	27
3.3	Composición química del producto Viva.....	28
3.4	Composición química del producto Peter's.....	28
3.5	Porcentaje de productos químicos para la dosis.....	29
4.1	Cuadros medios de los análisis de varianza.....	34

INDICE DE FIGURAS

Figura	Descripcion	Pagina
4.1	Altura de plántula a los 15 días después de la primera aplicación.....	35
4.2	Altura de plántula a los 30 días después de la primera aplicación.....	35
4.3	Altura de plántula a los 45 días después de la primera aplicación.....	35
4.4	Altura de plántula a los 50 días después de la primera aplicación.....	35
4.5	Diametro de tallo.....	36
4.6	Numero de hojas de plantas.....	36
4.7	Peso fresco de area foliar.....	36
4.8	Peso seco de area foliar.....	36
4.9	Longitud de raiz.....	37
4.10	Peso fresco de raiz.....	37
4.11	Peso seco de raiz.....	37

INTRODUCCION

A través del tiempo, la necesidad de producir alimento para una población en constante crecimiento, ha obligado al hombre a buscar nuevos e importantes avances en la tecnificación agrícola. Le corresponde al mismo buscar soluciones, donde utilizando una menor superficie tenga la capacidad y logre aumentar la producción tanto en cantidad como en calidad, para que así contribuya a generar progreso y un mejor nivel de vida ayudando a la vez a solucionar el problema de la escasez de alimentos

Dentro de este renglón, tienen un papel preponderante las hortalizas, donde el pimiento morrón es de gran importancia agrícola, principalmente por la superficie sembrada, reportándose en 1982(INIA-SARH) un total de mas de 10,000 has. Esta es una de las hortalizas generadoras de divisas para México, ya que es el primer país proveedor para E.U. y Canadá en los ciclos invierno-primavera. Otra característica la cual es de importancia social, debido a la enorme cantidad de mano de obra que ocupa, de 120 a 150 jornales/ ha (Valadez, 1998).

El pimiento morrón también es conocido como chile dulce tipo bell, algunos de sus cultivares que más se siembran son: California Wonder, Yolo Wonder, Giant bell, Resist Giant entre otros.

Esta hortaliza se consume en grandes cantidades en E.U, Canadá y Europa, su uso principal es para ensaladas comiéndose crudo. También se le consume enlatado y encurtido (Vilmorin) 1977, citado por González (2000)

El chile pimiento morrón, es una hortaliza que en ocasiones presenta problemas de bajo rendimiento, calidad de fruto y se busca tener mayor cantidad de frutos por planta y mejor tamaño de fruto y que llame más la atención al mercado exterior.

Adicionalmente a los nutrientes, generalmente es necesario agregar una o más sustancias reguladoras; frecuentemente auxinas y/o citoquininas, pero a veces también giberelinas o ácido abscísico, para mejorar el desarrollo del cultivo.

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

Para poder llegar a esto, ha tenido que recurrir al uso de los reguladores de crecimiento, los cuales están teniendo un gran auge dentro de la agricultura, de tal manera que la planta en todo su ciclo productivo no sufra algún desbalance fisiológico y a la vez sea mas eficiente en todo su funcionamiento logrando también una marcada precocidad de la cosecha.

En los últimos años se han incrementado enormemente el uso de los reguladores de crecimiento en la horticultura. En algunos casos con respuestas limitadas, por lo que en este trabajo se tiene por objetivo evaluar el efecto de los reguladores de crecimiento sobre el desarrollo en las primeras etapas de la planta de chile morrón cv. California Wonder, bajo condiciones de invernadero.

OBJETIVOS

- Probar cuatro productos arrancadores para la producción de plántula
- Evaluar el efecto de estos productos sobre el crecimiento y desarrollo de la plántula

HIPÓTESIS

- La aplicación de productos arrancadores promueven un mejor y mayor desarrollo de la plántula

II REVISION DE LITERARURA

Generalidades del Cultivo

Importancia

El cultivo del chile pimienta morrón (*capsicum annuum* L.) ocupa un lugar importante entre las hortalizas del mundo; también es conocido como chile dulce, es un producto muy apetitoso, ya que aporta un balance adecuado de vitaminas y minerales. Además se usa como alimento en la dieta diaria de la población, desde tiempos precolombinos. Por lo tanto, es de mayor consumo popular en todas sus transformaciones, ya sea en fresco, seco ó procesado en salsas, elaboración de conservas y encurtidos González (2000)

Este cultivo cumple una función socioeconómica importante para el país, por ser un cultivo hortícola intensivo, requiere de muchos cuidados en todas las etapas de su desarrollo vegetativo.

Se utiliza un promedio de 120 a 150 jornales por hectárea en labores de cultivo, principalmente en las cosechas, lo cual beneficia a los trabajadores agrícolas de las regiones productoras, así como a los trabajadores y transportistas (De Santiago, 1996)

Origen e Historia

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

El genero *capsicum*, tiene un promedio general de 25 especies y su principal centro de origen es en las regiones tropicales y subtropicales de América, probablemente en el área de Bolivia- Perú, en donde se encontraron semillas de formas ancestrales de mas de 7, 000 años, y desde donde se habría diseminado a toda América (Cano, 1994)

El pimiento "*capsicum annum* L." es originario de América del sur, se remonta a tiempos preincaicos. Se tienen referencias de su entrada en Europa en el siglo XVI, y hoy ya se cultiva en todas las regiones calidas del mundo (Valadez, 1993)

Pozo (1983) citado por González (2000) Menciona que los principales centros de origen del *capsicum annum* son de México y parte de América.

Clasificación Taxonómica

Janick (1985) clasifico al chile de la siguiente manera.

Reino: vegetal

División:..... Tracheophyta

Subdivisión:..... Pteropsida

Clase:Angiospermae

Subclase:Dicotyledonae

Orden:Solanaceales

Familia:Solanaceae

Genero:Capsicum

Especie:..... annum

Especies y Tipos

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

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

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

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

Capsicum pubescens (Ruiz y Pavón) Los frutos son variables en tamaño y forma, son mediana o fuertemente picantes, (cultivares Rocote de Perú, Ecuador y Bolivia, y en México, el chile perón o chile ciruelo de la Sierra de Querétaro.)

Capsicum chinense, Esta especie pertenece el chile habanero (Pérez, *etal* 1997)

Fisiología del Pimiento

El pimiento es de comportamiento anual en zona templada y perenne en las regiones tropicales. Tiene tallos erectos, herbáceos y ramificados de color verde oscuro.

Los procesos fisiológicos de crecimiento y desarrollo del pimiento dependen de las condiciones del clima, del suelo y de las características genéticas de la variedad

El tiempo que las plantas permanecen en el semillero depende del cultivo de chile, de las técnicas de cultivo y de los requisitos de crecimiento.

Se obtiene la primera cosecha de una variedad precoz a los 70 días después del trasplante. De una variedad tardía, bajo condiciones de crecimiento lento, se obtiene la primera cosecha a los 80 días después del trasplante.

Durante el desarrollo se tutorea la planta para asegurar una producción de alto volumen y buena calidad.

Morfología

Planta: Herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre) y más de 2 metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernadero).

La altura promedio de la planta es de 60 cm., pero varía según el tipo y/o variedad de que se trate. Las hojas son planas simples y de forma ovoide alargada. Las flores son perfectas (hermafroditas), formándose en las axilas de las ramas; son de color blanco y a veces púrpura.

Sistema radicular: Pivotante y profundo (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 0.5 y 1 metro.

El sistema de raíces llega a profundidades de 0.70 a 1.20 m, y lateralmente hasta 1.0 m, pero la mayoría de las raíces están en una profundidad de 5 a 40 cm (Valadez, 1992)

Tallo principal: De crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura (“cruz”) emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente).

Hoja: Entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nervaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto.

Flor: Las flores aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca. La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10%.

Fruto: Baya hueca, semicartilaginosa y deprimida, de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando.

Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 milímetros la semilla.

El fruto en algunas variedades se hace curvo cuando se acerca a la madurez; el color verde de los frutos se debe a la alta cantidad de clorofila acumulada.

Los frutos maduros toman color rojo o amarillo debido a pigmentos (licopercisina, xantofila y caroteno). La picosidad (pungencia) es debida al pigmento capsina.

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

Importancia Nutricional.

El chile juega un papel importante en la alimentación ya que proporciona vitaminas y minerales ver (cuadro 2.1) 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 2.1. Composición Química en 100 gramos de pimienta cruda (*capsicum annuum*) variedad California

Compuestos	Cantidad
H ₂ O	93
Energía	25 Kcal.
Ca	6.0 mg
Proteína	0.9 mg
P	22.0 mg
Grasa	0.5 mg
Fe	1.8 mg
Carbohidratos	5.3 g
Na	3.0 mg
Fibra	1.2 g
K	195.0 mg
AC ascórbico	128.0 mg
Vitamina A	530.0 VI

Requerimientos Edafoclimáticos

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto.

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

Temperatura

Es una planta exigente en temperatura (más que el tomate y menos que la berenjena).

Del momento de la siembra hasta la emergencia de la semilla transcurren entre 8-10 días. La temperatura optima del suelo, para una rápida germinación, es de 18-24°C. Desde la emergencia hasta el momento del trasplante transcurren entre 42-56 días.

Con temperaturas superiores a los 35 ° C, la fructificación es muy débil o nula, sobre todo si el aire es seco (Cano, 1994)

Es una planta de clima calido, se da bien en climas con temperaturas de 16-32°C, siempre evitando temperaturas inferiores a los 18°C, condición con la que se inicia la detención del crecimiento.

Este tipo de hortaliza es muy sensible a las temperaturas bajas, sin embargo prospera entre 0-2500 msnm, siempre y cuando este libre de heladas (Cano, 1994)

Cuadro 2.2. Temperaturas críticas para pimiento en sus distintas fases

FASES DEL CULTIVO	TEMPERATURA (°C)		
	ÓPTIMA	MÍNIMA	MÁXIMA
Germinación	20-25	13	40
Crecimiento vegetativo	20-25 (día) 16-18 (noche)	15	32
Floración y fructificación	26-28 (día) 18-20 (noche)	18	35

Los saltos térmicos (diferencia de temperatura entre la máxima diurna y la mínima nocturna) ocasionan desequilibrios vegetativos.

La coincidencia de bajas temperaturas durante el desarrollo del botón floral (entre 15 y 10°C) da lugar a la formación de flores con alguna de las siguientes anomalías: pétalos curvados y sin desarrollar, formación de múltiples ovarios que pueden evolucionar a frutos distribuidos alrededor del principal, acortamiento de estambres y de pistilo, engrosamiento de ovario y pistilo, fusión de anteras, etc.

Las bajas temperaturas también inducen la formación de frutos de menor tamaño, que pueden presentar deformaciones, reducen la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos partenocárpicos. Las altas temperaturas provocan la caída de flores y frutos.

Humedad

La humedad relativa óptima oscila entre el 50 y 70%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades y dificultan la fecundación. La coincidencia de altas temperaturas y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajados.

El clima húmedo con temperaturas altas y una humedad relativa superior al 75 %, es poco apropiado para el chile, debido a que este favorece los ataques de enfermedades fungosas. Por esto, se debe tomar en cuenta los factores climáticos y edáficos para evitar posibles ataques de enfermedades.

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

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

El exceso de humedad relativa retrasa la maduración y reduce el contenido de sólidos y si además es acompañada con la disminución de las temperaturas, también reduce la intensidad de color (Laborde, 1982)

Luminosidad

Es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración.

Al pimiento se le considera como una planta de día largo en cuanto al periodo de luz requerido. Por lo tanto, si hay una insuficiencia en la intensidad lumínica prolonga el ciclo vegetativo de la planta (Guenkov, 1983).

Suelo

Los suelos más adecuados para el cultivo del pimiento son los franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4% y principalmente bien drenados.

Los valores de pH óptimos oscilan entre 6,5 y 7 aunque puede resistir ciertas condiciones de acidez (hasta un pH de 5,5); en suelos enarenados puede cultivarse con valores de pH próximos a 8. En cuanto al agua de riego, el pH óptimo es de 5,5 a 7.

Es una especie de moderada tolerancia a la salinidad tanto del suelo como del agua de riego, aunque en menor medida que el tomate.

En suelos con antecedentes de *Phytophthora* sp. Es conveniente realizar una desinfección previa a la plantación.

El pimiento necesita estar bien abastecido de agua durante el ciclo de cultivo. Por esto, el suelo debe tener buena capacidad de retención de agua. Tanto el agua para riego como el suelo mismo deben tener una baja salinidad (menor de 2.5 mmhos/cm.)

El pimiento puede producirse en suelo con rango bastante amplio en la reacción de pH. La reacción puede ser moderadamente ácida hasta ligeramente alcalina, o sea, de pH 5.5 a pH 7.0 (Pilatti, 1999).

Fertilización

Estudios realizados por CATIE, (1990) indican que los elementos nutricionales críticos para el cultivo de chile dulce, en el área de centro América son: Fósforo (P₂O₅), calcio (Ca), Magnesio (Mg), Zinc (Zn), Boro (B), Nitrógeno(N).

Todos los elementos son necesarios e indispensables, pero el fósforo y el nitrógeno son elementos con los cuales hay mayor respuesta del cultivo.

Cuadro 2.3. Absorción diaria de nutrientes en el cultivo de pimiento *capsicum annum*

ETAPA	NITROGENO (Kg./ ha)	FOSFORO (Kg./ha)	POTASIO (Kg./ha)	CALCIO (Kg./ha)	MAGNESIO (Kg./ha)
PLÁNTULA	0.3	0.12	0.3	0.08	0.19
ESTABILIZACIÓN	0.5	0.19	0.6	0.19	0.38
D. VEGETATIVO	2.3	0.49	2.6	0.82	0.97
I. FLORACION	3.7	1.08	5.8	1.69	1.62
AMARRE	4.6	0.82	4.4	2.43	1.05
CRECIMIENTO DEL FRUTO	2.5	0.69	3.7	0.87	1.14
MADURACION	1.4	0.47	3.8	0.65	2.05
COSECHA	0.9-0.4	0.45-0.17	2.5—1.6	0.61— 0.54	1.34—0.28
Fuente: Kreij, C; W y Bass, R. Naaldwilk, Holanda					

Plagas y Enfermedades del Pimiento

Plagas

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

Según Soria (1993) las plagas que más atacan al chile son en orden de importancia: la mosquita blanca (*Bemisia tabaci*), nematodo agallador, (principalmente del genero *Meloidogyne*).

Barrenillo del fruto (*Anthonomus eugenii* Cano), el pulgón verde (*mizus percicae*), el minador de la hoja (*Liriomyza sp*), en etapa de plántula el caracol o babosa (*Agrio timax sp*) y en ocasión la araña roja (*Tetranychus sp.*)

Enfermedades

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

Otras enfermedades son las manchas foliares ocasionadas por el hongo (*Cercospora*) que origina la caída completa de las hojas de un plantío, y en sus fases mas severas, pudre las ramas tiernas. El hongo sobrevive de una temporada a otra en los restos de plantas que hayan quedado en el terreno y las esporas son diseminadas por lluvias, herramienta de labranza o por el mismo hombre. Su prevención es con manzate D.80 en dosis de 2 Kg ha^{-1} . Difolan 50 ó Daconil en la misma dosis por hectárea en periodos de 10 días la aplicación.

Soria (1993), menciona que las enfermedades más importantes a nivel nacional son el chino del chile llamada también mulix, que pertenece a un complejo de virus que es transmitido por insectos chupadores, y la marchites del chile, que se cree que es causada por los hongos *Verticillium*, *Fusarium* o *Phytophthora*. El control de este tipo de enfermedades puede hacerse con la rotación de los siguientes fungicidas; Manzate, Captan, Intercaptan PH, Cupravit mix y Folatan, con la dosis de 2 Kg ha^{-1} , dirigido al follaje cuando inicie el daño o esté en condiciones ambientales para su desarrollo

Cosecha

En condiciones óptimas, las variedades precoces como: California Wonder y Yolo Wonder tardan 70- 75 días a la primera cosecha desde el trasplante. Las variedades tardías como: Anaheim y Fresno pueden demorar de 80-85 días hasta la primera recolección (Carlos, 1994)

Medina(1984), señala que la primera cosecha se realiza cuando los frutos tengan color verde brillante y sean duros al tacto, esto ocurre aproximadamente a los 90 días después del trasplante; las siguientes cosechas se efectúan cada semana, este tiempo se alarga, el fruto sazón colorea y baja su valor comercial

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

En los chiles se utilizan principalmente dos indicadores, la longitud o tamaño y el color.

- California Wonder(color escarlata)
- Yolo Wonder(color escarlata)
- Anaheim(color escarlata)
- Fresno(color rojo)

Generalidades de las Hormonas Vegetales y Reguladores del Crecimiento

Conceptos generales

Los reguladores de crecimiento y desarrollo de las plantas son compuestos orgánicos, diferentes de los nutrientes, que en pequeñas cantidades estimulan, inhiben o modifican de alguna manera un proceso fisiológico vegetal (Weaver, 1976).

El desarrollo vegetal en el crecimiento y diferenciación de órganos es regulado por la acción de sustancias químicas que activan o inhiben procesos fisiológicos, e interactúan entre si y se les denomina fitoreguladores.

Se aplica el termino fitoregulador a los compuestos químicos que actúan en muy pequeñas concentraciones y son capaces de intervenir en el metabolismo para activar o inhibir algún proceso de desarrollo. Los fitoreguladores pueden ser naturales o sintéticos (Rojas 1986).

Según Weaver (1978), el término hormona empleado correctamente se aplica exclusivamente a los productos naturales de las plantas; sin embargo el término “regulador” incluye los compuestos sintéticos y hormonas naturales.

Los reguladores en la practica se aplican para establecer el equilibrio hormonal enzimático y fomenta un desarrollo hormonal de la planta, ya sea para estimar o modificar algún proceso de desarrollo como del fruto en el tomate, chile y papa, mejora la calidad de producción, así como retarda la secuencia y mejora la calidad de las bellotas y fibras de algodón y de los granos de cereales y cenicillas de leguminosas.

Auxinas

Las plantas se encuentran reguladas por la acción de sustancias químicas que activan o deprimen determinados procesos fisiológicos. La auxina típica es el ácido indolacético que la planta sintetiza a partir del aminoácido triptófano y en la planta es sintetizada por las células del meristemo apical del tallo, ramas y en las yemas (Bornner 1973).

La auxina actúa aumentando el nivel de RNA mensajero y la transcripción genética. La acción de la auxina es disociar el complejo con la histona desreprimiendo dichos genes, al despojarse de la cadena de DNA de su envoltura cromática, formada principalmente por proteínas de tipo histona, el descubrimiento no es total, sino quedan fragmentos de DNA envueltos en un complejo DNA-histona (Córdova, 1982)

Se relacionan con la elongación, tropismo, dominancia apical, abscisión, enraizamiento y otros. Las auxinas más utilizadas son: IBA (ácido indol-3-butírico), NAA (ácido naftalenacético), IAA (ácido indolacético) y 2,4-D (ácido diclorofenoxiacético). El IBA y el NAA son usados frecuentemente para enraizamiento. El 2,4-D es muy efectivo para la inducción de callos. Las auxinas se disuelven usualmente en etanol diluido o en una solución de hidróxido de sodio

La auxina es un término que se aplica al grupo de compuestos caracterizados por su capacidad para inducir la extensión de las células en los brotes (Weaver, 1976)

Las auxinas son sustancias químicamente relacionadas con el ácido indolacético (AIA), el cual parece ser propiamente el principal compuesto auxínico en muchas plantas (HILL, 1977)

Las auxinas influyen no solamente sobre uno, si no sobre muchos aspectos del crecimiento, inducen el alargamiento celular, promueven la producción sobre tallos u otras raíces; promueven la iniciación del cambium; el desarrollo de frutos carnosos y/o retardan la caída de hojas y frutos (James, 1967)

Se establece que en dos horas o menos después de aplicar a las plantas auxinas en concentraciones suficientes, se produce la epinastia; ó sea, la inclinación hacia debajo de las hojas, provocada por el crecimiento excesivo del lado morfológicamente superior. Otros de los síntomas del tratamiento con auxinas son la tensión de los tallos y el desarrollo de efectos deformativos (atrofia, acopamiento y desarrollo de una venación anormal) en hojas de desarrollo reciente (Weaver, 1982)

Las plantas de pimiento tratadas con ácido naftalenacético sufren degeneración de las yemas, flores en el primer entrenudo y se produce la aparición de estas en el segundo y tercero (Ryluky, 1973)

Hudson y Arman (1989) explican que al utilizar reguladores de crecimiento del tipo auxinas aumento el porcentaje, calidad y uniformidad de las raíces. El mejor uso de las hormonas es cuando las plántulas tienen dificultad para que éstas se desarrollen.

Giberelinas

Las giberelinas son compuestos isoprenoides que se supone fundamentalmente proceden del ácido melavólico, son compuestos muy estables, son sintetizadas en el ápice de tallo y las hojas jóvenes. La acción fundamental es sobre el RNA en la desinhibición de los genes, el para alfa-amilasa y los genes para el alargamiento normal de los entrenudos. En la capa de la aleurona existen receptores de giberelinas y tienen interacción con el fitocromo (Richter, 1982)

Son sustancias químicamente relacionadas con el ácido giberelico (AG3), que es un producto metabólico del hongo *Gibberella fujikuroi*, y se puede obtener apartir del medio liquido en que el hongo ha sido cultivado. La molécula de giberelina posee el esqueleto “gibano” (Hill, 1977)

Las giberelinas estimulan la divison y la elongación celular en tallos primarios, así como también la germinación y la terminación de la latencia; activan la floración prematura de las plantas bianuales, aumenta el tamaño en las variedades enanas, y la formación de frutos partenocarpicos (James,1996)

Otros factores importantes muestran que hay interacción con el fitocromo, ya que rompe el letargo y la floración de días largos en días cortos (Rojas, 1976)

También son compuestos muy estables y de rápida distribución por el floema, junto con otros compuestos de la fotosíntesis. Se produce en el ápice de tallo y hojas jóvenes, su movimiento es basipetalo, pero puede transportarse hacia el ápice en movimiento acropetalo.

Con las aplicaciones exogenas de giberelinas se puede acelerar la síntesis de ácidos nucleicos, incrementar la producción de polirribosomas y estimular la síntesis, tanto de RNA Ribosomal como RNA Transportador (Wielgat, 1977)

Existen multitud de giberelinas conocidas. La de mayor uso es el GA3, pero debe tenerse en cuenta que es muy sensible al calor. Comparado con las auxinas y citoquininas, las giberelinas se utilizan raramente.

La mayoría de los explantos sintetizan cantidades suficientes de este grupo de hormonas.

Cuando se aportan giberelinas al cultivo, su función principal es el alargamiento de las regiones subapicales. El GA3 es soluble en agua fría hasta 1000 mg l⁻¹.

Citosinas

Las citosinas son hormonas cuya acción típica es activar la división celular y retardar la agencia de los órganos. En su acción fundamental se adhiere al RNA de transferencia y, cuando esto sucede en determinados sitios, provoca el funcionamiento de ciertos codones, controlando así la síntesis de algunas proteínas o enzimas. Induce la actividad de la amilasa y proteasa y la síntesis de la tiamina y la auxina (Richter, 1982)

Están implicadas en la división celular, modificación de la dominancia apical, diferenciación de tallos y otros. Además se usan estos compuestos para la proliferación de tallos axilares por la ruptura de la dominancia apical. Las citoquininas más usadas son: BAP (bencilaminopurina), quinetina y 2-ip (isopentenil-adenina). Generalmente son diluidas con ácido clorhídrico o hidróxido de sodio.

Son sustancias que estimulan el crecimiento de las plantas, mediante la división celular. Muchas citocininas probablemente se derivan de la adenina, con una base nitrogenada de purina (Weaver, 1976)

Las citocininas se caracterizan por su capacidad para intervenir, junto con el AIA, en la actividad de división celular en cultivos de células vegetales crecidas sobre medios artificiales, esencialmente por su propiedad de afectar los procesos de diferenciación que se dan en dichos cultivos (Hill, 1977)

En la agricultura, los efectos fundamentales de las citocininas se refieren a: inducción de la iniciación del crecimiento en tallos y ramas; rompe el letargo de yemas y semillas en muchas especies y un efecto sobre el fenómeno de dominancia apical (Rojas, 1979)

Miller (1981) señala que las citocininas difieren de otras hormonas de la planta, no puede sustituir a las giberelinas en estimular el florecimiento, pero actúa en la división en tejidos no organizados, armonizando con las auxinas y elimina la polaridad de esta iniciación.

Ácido abscísico

El ácido abscísico (ABA) en determinados casos promueve la maduración de embriones, y en cultivos de células en suspensión facilita la sincronización de la división celular.

Inhibidores

Existen muchas sustancias que se encuentran en las células vegetales y pueden, en ciertas condiciones, inhibir algunos procesos vegetales, como los compuestos fenológicos. Pero las sustancias que mejor se pueden considerar como inhibidores son las que se parecen por su estructura y propiedades al ácido abscísico. Esta hormona tiene la capacidad de inhibir muchos fenómenos de crecimiento en las plantas, pero específicamente esta asociada al reposo de las yemas en plantas leñosas y a la abscisión de las hojas como en el algodón (Hill, 1977)

III MATERIALES Y METODOS

Localización del Sitio Experimental

Este experimento se realizó en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, en Buenavista, Saltillo, Coahuila, en condiciones de invernadero ubicada en las coordenadas 25° 23’ latitud norte y 101° 00’ de longitud oeste, a 1743 metros sobre el nivel de mar. Las condiciones de 18° C en la noche, con una humedad relativa del 55 por ciento (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

El clima de la UAAAN, según la clasificación de Köppen modificado por García (1973), se ubica dentro de la clasificación del tipo BS1KX’ que corresponde a un semi-seco templado con lluvias escasas todo el año, con un porcentaje de precipitación invernal mayor de 18 por ciento con respecto al total anual y verano cálido.

Material vegetativo

El material vegetativo utilizado en el experimento fue el cultivar California Wonder 300; es un pimiento que ofrece un rango de adaptación desde 1200 a 1800 msnm permitiendo la siembra de cualquier lugar y ciclo; es muy vigoroso, tiene excelente cobertura foliar, produce frutos cuadrados con cuatro loculos con sus paredes gruesas y una coloración verde oscura

Materiales Físicos

- Charolas de poestireno de 60 cavidades
- Sustrato (peat moss y perlita)
- Macetas (garrafrones de agua)
- Pipetas
- Vasos de precipitado
- Mochila de aspersión
- Balanza analítica
- Metro.

Descripción de los Productos Químicos Utilizados

Los fertilizantes enraizadores tienen una formulación acondicionada para promover nutrimentos a plantas jóvenes y estimular su crecimiento vegetativo y de sus raíces.

Raizal—400

Es una fórmula desarrollada primordialmente para proveer de nutrientes y estimular el crecimiento de raíces provenientes, ya sea de trasplantes o de siembra directa. La acción conjunta de su balance N-P-K-Mg-S y su complejo hormonal constituye un suplemento muy adecuado a los principales requerimientos nutricionales de plantas jóvenes, lográndose un mejor brote de raíces y un crecimiento más rápido y vigoroso.

Raizal 400 se usa en operaciones de trasplantes, en invernaderos, viveros y almácigos, en la mayoría de los cultivos, incluyendo tomate, chile, brócoli, col de Brúcelas, col, coliflor, lechuga, zanahoria, apio, berenjena, cebolla, ajo, fresa, café, tabaco y frutales en general. Es compatible con insecticidas y fungicidas agrícolas pudiendo aplicarse conjuntamente. No es fitotóxico en las dosis recomendadas.

Raizal 400 es compatible con insecticidas y fungicidas agrícolas pudiendo aplicarse conjuntamente

Cuadro 3.1. Composición porcentual química del arrancador Raizal—400

Composición porcentual	
Porcentaje en peso	
Ingredientes activos	% o ppm
Nitrógeno Total	9.0 %
Fósforo disponible	45.0 %
Potasio	11.0 %
Magnesio	0.6 %
Azufre	0.8 %
fitohormonas	400 ppm

Radifarm

Es un complejo de extractos vegetales que contiene polisacáridos y glucósidos esteroides, proteínas y polipéptidos, enriquecido con aminoácidos específicos, vitaminas y micro elementos quelatados.

Radifarm estimula la síntesis de las hormonas de la radicación: Los glucósidos esteroides (saponinas) ejercen la acción de enérgicos factores de crecimiento y estimulan las actividades de los tejidos meristematicos; Arginina y asparagina, son los precursores de las poliaminas, sustancias activas en la radicación.

El triptofano es el precursor del AIA (ácido Indol acético), auxina que estimula la proliferación de los esbozos radicales.

Activa el metabolismo de las plantas, los polisacáridos incrementan la permeabilidad de las paredes celulares y por lo tanto la absorción de agua y de

elementos nutritivos. Las vitaminas y los micro elementos (Fe, Zn) activan los sistemas enzimáticos que regulan el crecimiento de las plantas

Ventajas de Radifarm, rápida superación de la crisis de trasplante y total enraizamiento de las plantas, ciclo vegetativo anticipado, desarrollo vegetativo uniforme.

Cuadro 3.2. Composición porcentual química del arrancador Radifarm

Composición porcentual	
Porcentaje en peso	
Ingredientes activos	%
Materia orgánica	30.0 %
Proteína ...	11.0 %
Aminoácidos	1.0 %
Fierro (Fe)	0.2 %
Zinc (Zn)	0.2%

Viva

Bioestimulante de aplicación radicular para aplicación en los diferentes cultivos. Viva aporta elementos nutritivos de rápida utilización para la planta. Estimula la actividad en la planta obteniendo mejor equilibrio hormonal, uniformidad en la maduración y tamaño de los frutos.

VIVA revitaliza el terreno.

La acción sinergista de sus componentes actúa de manera combinada sobre el complejo terreno-raíz-planta. VIVA en fertirrigación crea un ambiente muy favorable para el desarrollo de las raíces y la microflora del suelo

Cuadro 3.3. Composición porcentual química del arrancador Viva

Composición porcentual	
Porcentaje en peso	
Ingredientes activos	%
Materia orgánica	33.0 %
Proteínas, aminoácidos	12.5 %
Polisacáridos.	1.5 %
Ácidos húmicos	2.7 %
Potasio (como K ₂ O	4.0 %

Peter's

Cuadro 3.4. Composición porcentual química del arrancador Peter's

Composición porcentual	
Porcentaje en peso	
Ingredientes activos	%
Nitrógeno total	9.0 %
Fósforo disponible	45.0 %
Potasio	15.0 %
Azufre	
Magnesio	
Fitohormonas	
Ácido naftalenacetico	
Ácido indolbutirico	
Ácidos fulvicos	
Acondicionadores e inertes	

Métodos

En este trabajo de investigación se utilizó el diseño experimental de bloques completamente al azar, los cinco tratamientos estudiados fueron distribuidos en tres repeticiones; cada tratamiento consistió en cuatro plantas.

Lista de tratamientos

T1= Raizal 400

T2= Peter's

T3 = Viva

T4= Radifarm

T5= Testigo

Dosis de productos por tratamiento dividido en tres aplicaciones

Raizal-400 = 1 gr. /planta

Peter's = 1 gr / planta

Viva = 1cc / planta

Radifarm = 0.15 / planta

Cuadro 3.5. Porcentaje de productos calculados para el experimento en tres aplicaciones.

RAIZAL -400	1ª aplicación 20%	.2 grs/planta
	2ª aplicación 60%	.6
	3ª aplicación 20%	.2
PETERS	1ª aplicación 20%	.2 grs/ planta
	2ª aplicación 60%	.6
	3ª aplicación 20%	.2

VIVA	1ª aplicacion 20%	.2 cc/ planta
	2ª aplicacion 60%	.6
	3ª aplicacion 20%	.2
RADIFARM	1ª aplicacion 20%	.03 cc/ planta
	2ª aplicacion 60%	.09
	3ª aplicacion 20%	.03

Establecimiento del Experimento

Siembra del cultivo

Se sembraron dos charolas de sesenta cavidades, las charolas eran de poliestireno, con dos semillas cada una correspondientemente, la variedad sembrada de chile morrón (California Wonder 300), la materia orgánica fue peatmoos y perlita, aproximadamente fue una proporción de 75 y 25 % de cada material, se introdujeron en el invernadero y se regaron , se agrego una cubierta de plástico negro para acelerar la emergencia de la semilla.

El tratamiento se dio cuando la plántula presentaba 2 hojas verdaderas, la segunda aplicación de los productos se realizo a los 8 días después de la primera aplicación y la tercera aplicación a los 15 días después de la primera aplicación

Fertilización

La fertilización se realizo con diferentes formulas de acuerdo a la dosis requerida por el cultivo (200-150-100), para esta investigación, se dividió el total de nutrientes en diferentes aplicaciones; potasio (2.7 grs/planta), fósforo (7.8 grs/planta), nitrógeno (5.4 grs/planta); quedando en 11 aplicaciones de potasio(sulfato de potasio 00-00-52 0.5grs/planta/aplicación), 6 aplicaciones de fósforo (MAP 11-52-00 1.3 grs/planta-aplicación) y 11 aplicaciones de nitrógeno (urea 46-00-00), 6 aplicaciones de (0.75grs/planta/aplicación) y 5 aplicaciones de (1.06 grs/planta/aplicación).

Así mismo se realizaron 10 aplicaciones de fertilizante foliar, 3 aplicaciones de ferti- trip (20-20-20) a todos los tratamientos con una dosis de 3 grs/litro de agua y 7 aplicaciones de Grofol (20-30-10) a una dosis de 6 grs/litro de agua; las aplicaciones foliares fueron cada semana apartir de emergencia de plántula.

Deshierbes

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

Labores fitosanitarios

Se hicieron aplicaciones periódicas de agroquímicos con mochilas manuales con boquillas tipo cónicas para lograr una buena atomización y con ello una buena cobertura, las principales plagas y enfermedades se controlaron según los requerimientos del cultivo.

Variables Evaluadas

Altura de planta

Para esta variable se midió con una cinta métrica de 3 metros de longitud, midiendo todas las planta de los tratamientos. Reportándose en cm. cada lectura.

Diámetro de tallo

Para la medición del diámetro de tallo se utilizo un vernier, donde se midieron todas las plantas de cada repetición por bloque, obteniéndose un promedio por repetición.

Peso fresco del área foliar

Para esta variable se tomaron las cuatro plantas por repetición de cada tratamiento, con la ayuda de una báscula de 10 Kg. de capacidad, promediándose y reportándose las lecturas en grs.

Peso seco del área foliar

Esta variable consistió en eliminar el exceso de humedad de todas las plantas, utilizando la parrilla exponiéndola a los rayos del sol durante 1 día, después se peso con la ayuda de una báscula de 10 Kg. de capacidad, promediándose y reportándose las lecturas en grs.

Longitud de raíz

Para la longitud de raíz se utilizo una cinta métrica, tomando todas las plantas por repetición de cada tratamiento, se tomo la lectura de la raíz primaria y se promediaron reportándose en cm.

Peso fresco de raíz

Para esta variable se realizó los mismo pasos del peso fresco del área foliar

Peso seco de raíz

Para esta variable se realizó el mismo procedimiento del peso seco del área foliar seca

IV RESULTADOS Y DISCUSION

En el (Cuadro 4.1), se presentan los cuadrados medios del análisis de varianza y su significancia por las variables evaluadas. En dicho cuadro se observa que no existieron diferencias significativas en dichas variables evaluadas a excepción de altura de plántula a los 50 días, en donde resulto significativo. Los coeficientes de variación oscilaron de 11.58 a 30.58 %

En la comparación de medias podemos observar que el mejor producto fue el tratamiento 1 “Raizal-400” seguido de los tratamientos 2 (Peter’s), 4 (Radifarm) y 5 (Testigo).

El tratamiento 3 (viva) no fue sobresaliente con respecto a los demás tratamientos, este no supero al testigo

Concluimos que las auxinas influyen no solamente sobre uno, si no sobre muchos aspectos del crecimiento, inducen el alargamiento celular, promueven la producción sobre tallos u otras raíces; promueven la iniciación del cambium; el desarrollo de frutos carnosos y/o retardan la caída de hojas y frutos (James,

Cuadro 4.1. Cuadrados medios del análisis de varianza

F.V	G.L	ALTURA DE PLANTULA (días después de la primera aplicación)				DT	Nº H	PFAF	PSAF	LR	PFR	PSR
		15	30	45	50							
Trat	4	2.858551	10.04638	10.248840	26.875488 *	0.007722	6.939697	0.532055	0.114982	23.857056	0.106561	0.0049 52
E.E	10	2.735631	9.363794	19.630322	6.978198	0.014491	16.68779	0.703610	0.098022	30.872120	0.099900	0.0106 33
C.V (%)		30.58	26.97	30.27	16.65	14.21	24.00	27.21	22.26	27.95	22.89	11.58

DT= Diámetro de tallo **NºH=** Numero de hojas **PFAF=** Peso fresco de área foliar **PSAF=** Peso seco de área foliar

LR= Longitud de raíz **PFR=** Peso fresco de raíz **PSR=** Peso seco de raíz

Comparación de medias para altura a los 50 días después de la primera aplicación

TRATAMIENTO	MEDIA	
1	20.1250	A
2	16.9997	AB
4	15.8600	AB
5	14.1250	AB
3	12.2083	B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.01

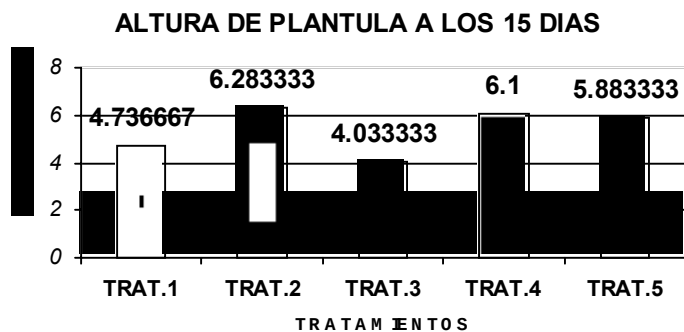


Figura 4.1 Altura de plántula a los 15 días después de la primera aplicación

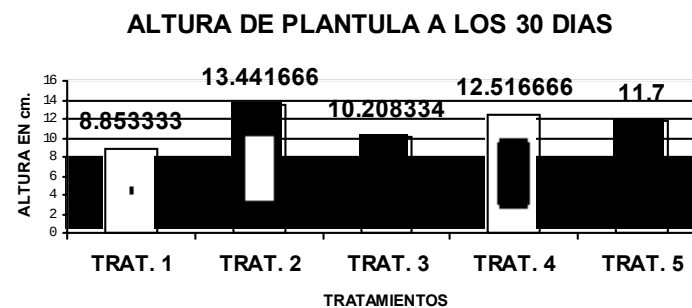


Figura 4.2 Altura de plántula a los 30 días después de la primera aplicación

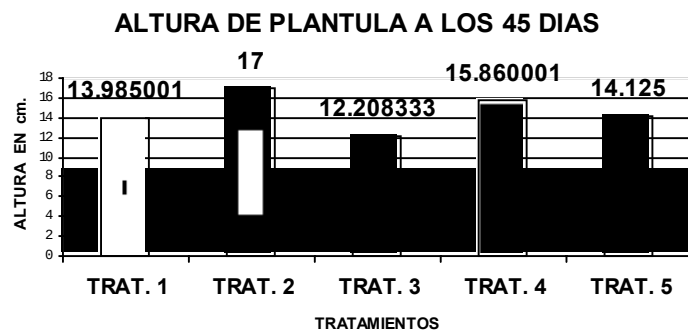


Figura 4.5 Altura de plántula a los 45 días después de la primera aplicación

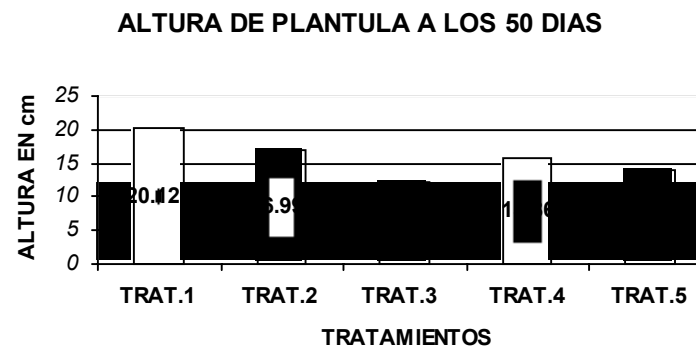


Figura 4.4 Altura de plántula a los 50 días después de la primera aplicación

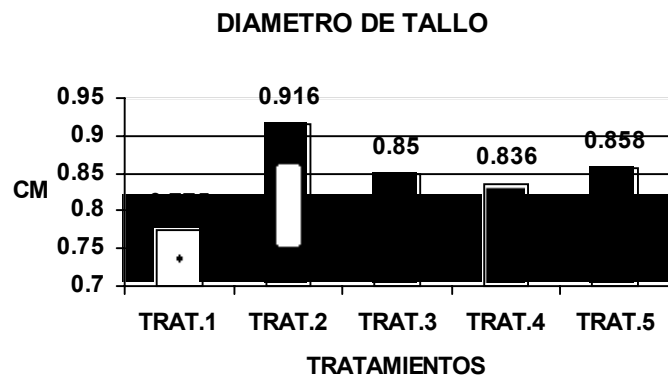


Figura 4.5 Diámetro de tallo

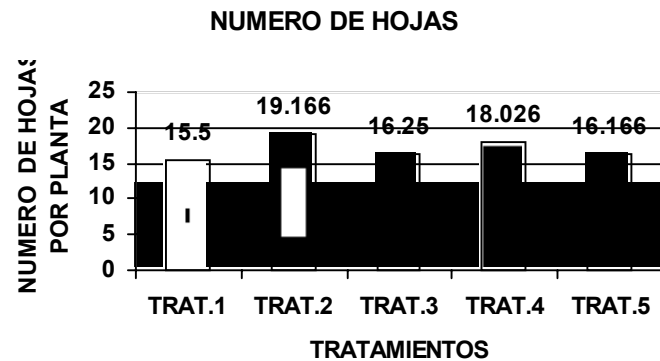


Figura 4.6 Numero de hojas por planta

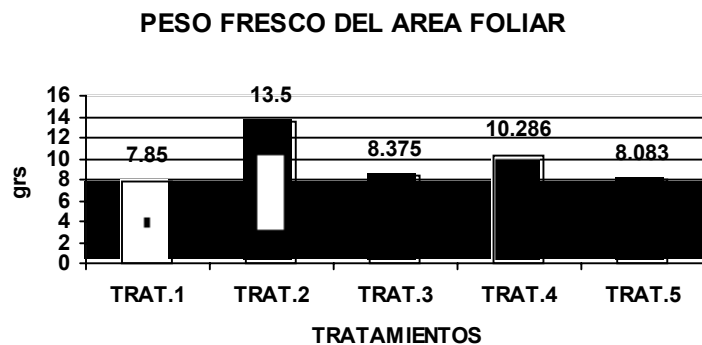


Figura 4.7 Peso fresco del área foliar

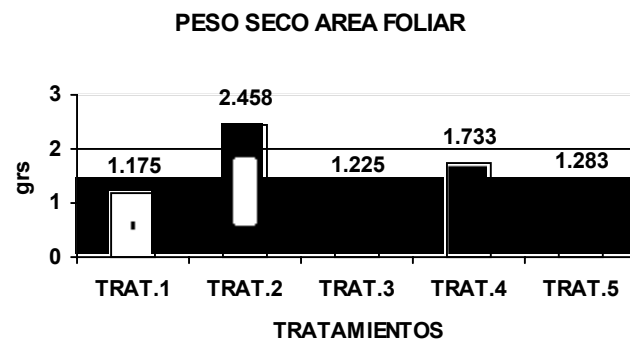


Figura 4.8 Peso seco del área foliar

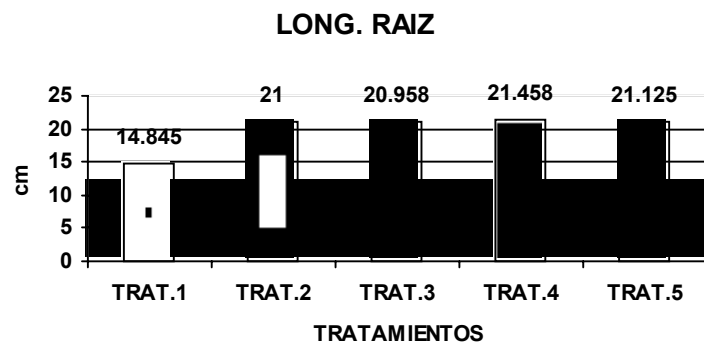


Figura 4.9 Longitud del área radicular

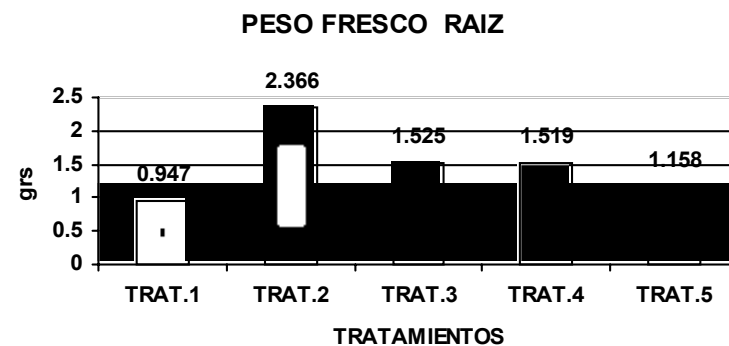


Figura 4.10 Peso fresco de raíz

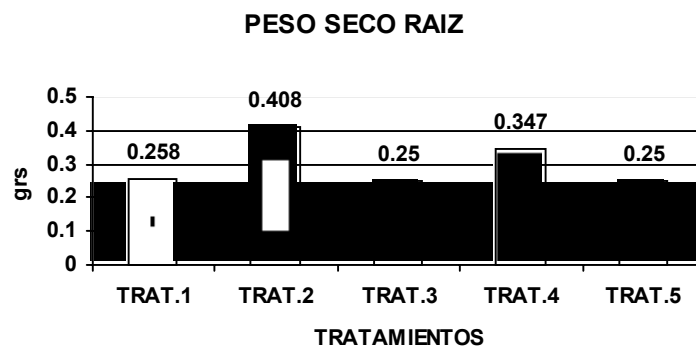


Figura 4. 11 Peso seco de raíz

Los productos arrancadores no presentan efecto estadístico en el desarrollo y solo en cuanto a la altura se ve el efecto del raizal sobre los demás tratamientos sin embargo el producto que se comporto mejor a nivel general fue el Peter's, ya que en la mayoría de las variables obtuvo los promedios mas altos, solamente fue superado en la variable altura por el producto raizal, sin embargo en la calidad de la planta influyen otros factores como la longitud de raíz, el diámetro de tallo y el numero de hojas.

El desarrollo de la plántula fue afectado por algunos factores como fue la fecha de siembra, ya que se presentaron bajas temperaturas y el invernadero no contaba con la calefacción; teniendo en cuenta que las bajas temperaturas inhiben el crecimiento de los cultivos, además de que la cubierta ya no tiene transparencia necesaria para que pase la luz y se presentaron problemas de iluminación, estos factores adversos pudieron no permitir que se expresara eficientemente la acción de los productos arrancadores sobre el crecimiento y desarrollo de las plántulas.

VI CONCLUSIONES

El trabajo propuesto para la evaluación de arrancadores de crecimiento en plántula de pimiento no tuvo significancia para las variables evaluadas, a excepción de altura de plántula a los 50 días.

Aun cuando hubo similitud en el patrón de diámetro de tallo, número de hojas, peso fresco de área foliar, peso seco área foliar, longitud de raíz, peso fresco y peso seco de raíz, no fue posible en cuanto a crecimiento de plántula. La comparación de diferentes productos arrancadores permitió visualizar el crecimiento de plántula.

El mejor producto arrancador numéricamente, fue el tratamiento 2 (Peter's), ya que en general tuvo mejor efecto sobre las variables evaluadas.

Recomendaciones

Realizar la prueba de estos productos pero dándole a la planta las condiciones necesarias para que se exprese al máximo el efecto que puedan tener dichos productos y así poder evaluar eficientemente la acción de ellos sobre el crecimiento y desarrollo de la planta.

Pudiera evaluarse a más tiempo el efecto de los tratamientos dado de que puede haber un bloqueo que impida el desarrollo de una etapa a otra del cultivo por el uso de cierto tipo de hormonas de crecimiento.

VII BIBLIOGRAFIA

- Cano, A. M. F. 1994. El Cultivo de Chile. Monografías. Pimiento. Htm.
Com. P 1, 18, 15
- Castaños, C. M. 1993. Horticultura, Manejo Simplificado. Primera Edición.
Universidad Autónoma de Chapingo, México
- Córdova, C. V. 1976 Fisiología Vegetal. 1era edición. Editorial H. Blume
ediciones. Pág. 133
- De Santiago, J y Randolph, A. 1996. Agricultura Protegida. Productores de
Hortalizas. Publicaciones periódicas, México
- Hill, T. A. 1977. Hormonas reguladoras de crecimiento vegetal.
Barcelona. Omega
- INIA-SARH, 1982. Taxonomía y Distribución de los Chiles Cultivados en
México. Folleto N 15. México
- James, W. O. 1967. Introducción a la Fisiología Vegetal. Omega.
Barcelona. Edición, editorial reverté, Barcelona España. Pag.
7, 9, 10, 32.

- Janick, J. 1985. Horticultura Científica e Industrial. Editorial Acribia, Zaragoza, España
- Miller, E. V. 1981 Fisiología Vegetal. 1era edición. Editorial UTHEA. México. DF. Pág. 188-195
- Olivares, C. R. 1991 Fertilizante Arrancador, Regulador del Crecimiento, Ácido Humico y Fertilizante Foliar en Chile Jalapeño (*Capsicum annum* L.). Tesis licenciatura. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Pilatti, R. A. Y J. C. Favaro 1999. El Cultivo del Pimiento, bajo invernadero <http://agroquias.com>
- Pozo, C. O. 1983. Logros y Aportaciones de la Investigación Agrícola en el Cultivo del Chile, INIA-SARH, México.
- Rojas, G. M. M. 1989 Manual Teórico Practico de Herbicidas y Fitoreguladores, 2 a Edición. Editorial Limusa, México
- Valadez, J. A. 1992. Producción de Hortalizas. Editorial Limusa S. A de C. V. Reimpresión, México P 246-249

Valadez, J. A. 1993. Producción de Hortalizas. Editorial Limusa S. A de C. V. 3ª Reimpresión, México

Vilmorin, D. F. 1997. El Cultivo del Pimiento Dulce tipo Bell. Editorial Diana, México

Weaver, R. J. 1987. Reguladores del Crecimiento de las Plantas en la Agricultura. Editorial Trillas. México

Weaver, R. J. 1976. Reguladores de Crecimiento de Plantas en la Agricultura. Editorial Trillas México.

Weaver, R. J. 1982. Reguladores de Crecimiento de las Plantas en la Agricultura. Editorial Trillas México

http://www.canales.nortecastilla.es/canalagro/datos/agricultura_ecologica/agricu_ecologica0

<http://www.fao.org/DOCREP/005/S8630S/s8630s03.htm#bm03..2.3.1>

<http://www.fertilizar.org.ar>

(http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.asp#2.1.1.Temperatura)

<http://www.infoaserca.gob.mx//claridades/portada.asp?numero=72>

APENDICE DE FOTOGRAFIAS

Altura de planta alcanzada hasta la evaluación



Longitud de raíz de los tratamientos hasta la evaluación



Exposición de la planta para pérdida de humedad



Método de la parrilla para la eliminar la humedad de la planta



Fácil el tiempo ya, fácil la muerte, fácil y rigurosa y verdadera toda intención de amor que nos habita y toda soledad que nos perpetra. Aquí esta todo, aquí. Y el corazón aprende --- alegría y dolor--- Toda presencia; el corazón constante, equilibrado y bueno, se vacía y se llena, uno es ese destino que penetra y se confunde en todo y se dispersa.