

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO
NARRO**

UNIDAD LAGUNA

División de Carreras Agronómicas



**Evaluación de cuatro híbridos de chile pimiento morrón
(*Capsicum annuum* L.) en invernadero con fertilización
orgánica**

Por

Bilgai Morales Morales

TESIS

Presentada como requisito parcial

Para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Torreón, Coahuila, México

Diciembre, 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Evaluación de cuatro híbridos de chile pimiento morrón (*Capsicum
annuum* L.) en invernadero con fertilización orgánica

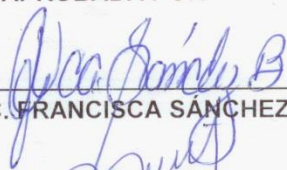
POR:
BILGAI MORALES MORALES

TESIS
QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR, COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:


INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

Asesor principal:


M.C. FRANCISCA SÁNCHEZ BERNAL

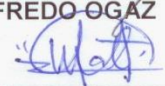
Asesor:


ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS

Asesor:


DR. ALFREDO OGAZ

Asesor:


M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO


DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA
COORDINADORA INTERINA DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS
AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México

Diciembre-2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Evaluación de cuatro híbridos de chile pimiento morrón (*Capsicum
annuum* L.) en invernadero con fertilización orgánica

POR

BILGAI MORALES MORALES

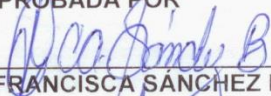
TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR,
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

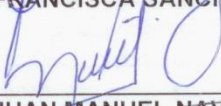
INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

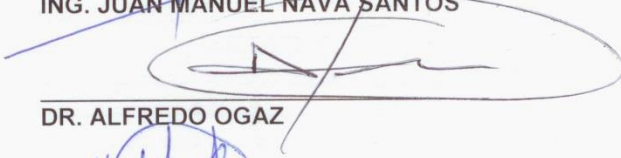
PRESIDENTE:


M.C. FRANCISCA SANCHEZ BERNAL

VOCAL:


ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS

VOCAL:


DR. ALFREDO OGAZ

VOCAL SUPLENTE:


M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO


DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA
COORDINADORA INTERINA DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS
AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México

Diciembre-2014

DEDICATORIAS

A Dios

Por darme la vida y por permitirme dar un paso tan importante y exitoso en mi vida, guiando mis pasos por el camino del bien, para ser una mejor persona.

A mis padres

Sr. Adiverando Morales Domínguez Y Sra. Lesbia Morales Ramírez

Con mucho amor y cariño ya que a ustedes les debo la vida, gracias por todos los consejos que me brindaron, por el gran esfuerzo y dedicación para apoyarme a salir a delante, hoy logre llegar a mi meta gracias a sus sacrificios. Gracias por estar con migo en todo momento los amo.

A mis hermanos. Yobani Morales Morales, Carmen Yaneth Morales Morales, Doyma Magui Morales Morales, Adin Morales Morales, Ángel Morales Morales, Yordán Morales Morales. Gracias por el apoyo que me brindaron, por estar con migo en todo momento, y por motivarme a cumplir este logro los quiero hermanos. A ti Yobani Morales por a poyarme económicamente durante mi carrera. Gracias por confiar en mí.

A mi familia. A mi cuñado, a mis abuelitos/as, tíos/as y a mis primos gracias por el apoyo moral que me brindaron.

A mis amigos. Especialmente a ti Yeraldi Díaz Ramírez le doy gracias a Dios por haberte puesto en mi camino te quiero mucho amiga y siempre te llevare en mi corazón, gracias por apoyarme en todo momento. Gracias por tu gran amistad.

Edilma Velázquez, Ivette Castañeda, Omar Pérez, Iván Morales, Maricruz Rodríguez, Reyna De León, Noelinda Hernández, Rita Hernández, Elizabeth Benítez, gracias por la amistad que me brindaron, por sus consejos y por la familia que encontré en ustedes. Los quiero siempre los llevare en mi corazón.

AGRADECIMIENTOS

A **DIOS**: te agradezco señor por haberme dado la vida y cuidar de mi así como de mi familia y por permitirme realizar un sueño más en la vida y por permitir que haya realizado este trabajo.

A mi **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO** por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de aprender nuevos conocimientos a lo largo de toda la carrera y sentirme orgulloso de ella.

A la **M.C. Francisca Sánchez Bernal**, por ser una gran profesora, por la atención y paciencia que tuvo hacia mi durante la realización de este trabajo, también por su confianza y apoyo que me brindo, por compartir sus conocimientos con migo al realizar este trabajo de investigación, gracias.

Al **Ing. Juan Manuel Nava Santos**, por ser un gran profesor, por la paciencia que tuvo durante la realización del trabajo de campo y por todos los consejos que nos brindaron, gracias Ing.

A **mis asesores: Dr. Alfredo Ogaz, M.E. Víctor Martínez Cueto**; por su apoyo incondicional que me brindaron durante la asesoría de esta trabajo de investigación, por ser unos grandes profesores y por compartir sus conocimientos conmigo.

A **mis profesores: Dr. Pedro Cano Ríos, Ing. Juan De Dios Ruiz, Dr. Esteban Favela Chaves, Ing. Francisco Suarez, Dr. Pablo Preciado Rangel**. Gracias a cada uno de ustedes por brindarnos los conocimientos necesarios para mi formación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIAS	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO	iii
ÍNDICE DE CUADROS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE APÉNDICE	viii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo	3
1.2 Hipótesis.....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1.- Importancia del genero <i>Capsicum annum L</i>	4
2.2.- Origen y domesticación de chile pimiento morrón	4
2.3.- El cultivo de chile pimiento morrón en México	5
2.4.- Descripción botánica.....	5
2.4.1.- Morfología	5
2.4.2.- Raíz	5
2.4.3.- Tallos	6
2.4.4.- Hojas.....	6
2.4.5.- Flores.....	6
2.4.6.- Fruto	7
2.4.7 Características del tamaño del fruto.....	7
2.4.8.- Semillas	8
2.5.- Clasificación taxonómica	8
2.6.- Importancia nutricional.....	9
2.7.- Variedades.....	9
2.8.- Requerimientos Edafoclimaticos.....	10
2.8.1.- Temperatura	10
2.8.2.- Humedad	11

2.8.3.- Luminosidad.....	11
2.8.4.- Suelo.....	11
2.9.- Labores culturales.....	11
2.9.1.- Siembra	11
2.9.2.- Poda de formación.....	12
2.9.3.- Aporcado.....	12
2.9.4.- Entutorado	12
2.9.5.- Destallado	13
2.9.6.- Deshojado.....	13
2.9.7.- Aclareo de frutos.....	13
2.10.- Riego y fertilización.....	13
2.11.- Plagas y enfermedades	14
2.12 Cosecha.....	22
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
3.1 Localización geográfica de la comarca lagunera.....	23
3.2 Localización del experimento.....	23
3.3 Características del invernadero	23
3.4 Material genético.....	23
3.5 Diseño experimental:	25
3.6 Siembra en charola.....	25
3.7 Sustratos.....	25
3.8 Preparación de macetas y siembra.....	26
3.9 Riego y fertilización.....	26
3.10 Procedimiento para elaboración del té de compost.....	26
3.11 Manejo del cultivo	27
3.11.1 Tutorio	27
3.11.2 Deshoje.....	28
3.11.3 Control de plagas y enfermedades	28
3.12 Cosecha.....	28
3.13 Variables evaluadas.....	29
3.13.1 Variables de crecimiento.....	29

3.13.2 Variables de producción	29
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
4.1 Variables de crecimiento.....	31
4.1.1 Altura y Grosor de tallo 75 DDT.....	31
4.1.2 Numero de flores 60 DDT	32
4.1.3 Amarre de fruto 60 DDT.....	33
4.2 Variables de producción	34
4.2.1 Numero de fruto por planta	34
4.2.2 Peso de fruto	35
4.2.3 Rendimiento.....	36
4.2.4 Largo de fruto	37
4.2.5 Diámetro ecuatorial.....	38
4.2.6 Grosor de pulpa	39
V. CONCLUSIONES.....	40
5.1 Variables de crecimiento.....	40
5.2 Calidad.....	40
5.3 Rendimiento.....	40
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	41
VII. APÉNDICE	47

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Diferentes tamaños de pimiento morrón.	7
Cuadro 2. Características de los híbridos evaluados.	24
Cuadro 3. Aplicaciones para plagas	28
Cuadro 4. Medias para valores de altura (cm) y grosor de tallo (mm) a los 75 DDT en la evaluación de híbridos de pimiento morrón con soluciones nutritivas orgánicas.	31
Cuadro 5. Medias para valores de número de flores a los 60 DDT en la evaluación de híbridos de pimiento morrón con soluciones nutritivas orgánicas.	32
Cuadro 6. Medias para valores de amarre de frutos a los 60 DDT en la evaluación de híbridos de pimiento morrón con soluciones nutritivas orgánicas.	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1. Efecto de la solución nutritiva orgánica sobre el número de frutos, en la evaluación de híbridos de chile pimiento morrón.	34
Figura No. 2. Efecto de la solución nutritiva orgánica sobre el peso de fruto en la evaluación de híbridos de chile pimiento morrón.	35
Figura No. 3. Efecto de la solución nutritiva orgánica sobre el rendimiento Ton/ha en la evaluación de híbridos de chile pimiento morrón.	36
Figura No. 4. Efecto de la solución nutritiva orgánica sobre el largo de frutos en la evaluación de híbridos de chile pimiento morrón.	37
Figura No. 5. Efecto de la solución nutritiva orgánica sobre el diámetro ecuatorial en la evaluación de híbridos de chile pimiento morrón.	38
Figura No. 6. Efecto de la solución nutritiva orgánica sobre el grosor de pulpa en la evaluación de híbridos de chile pimiento morrón.	39

ÍNDICE DE APÉNDICE

Cuadro 1 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos de chile pimiento morrón evaluados con soluciones nutritivas orgánica en invernadero, UAAAN U, L. 2013; Torreón Coahuila.	47
Cuadro 2 A. Análisis de varianza para la variable peso de frutos de chile pimiento morrón evaluados con soluciones nutritivas orgánica en invernadero, UAAAN U, L. 2013; Torreón Coahuila.	47
Cuadro 3 A. análisis de varianza para la variable rendimiento ton/ha de chile pimiento morrón evaluados con solución nutritiva orgánica en invernadero. UAAAN U, L. 2013; Torreón Coahuila.	48
Cuadro 4 A. Análisis de varianza para la variable largo de frutos de chile pimiento morrón evaluados con soluciones nutritivas orgánica en invernadero, UAAAN U, L. 2013; Torreón Coahuila.	48
Cuadro 5 A. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de chile pimiento morrón evaluados con soluciones nutritivas orgánica en invernadero, UAAAN U, L. 2013; Torreón Coahuila.	49
Cuadro 6 A. Análisis de varianza para la variable grosor de pulpa de chile pimiento morrón evaluados con soluciones nutritivas orgánica en invernadero, UAAAN U, L. 2013; Torreón Coahuila.	49

RESUMEN

El cultivo de chile pimiento morrón en invernadero es una actividad relativamente reciente y la investigación sobre el cultivo es escasa en el país, México es el principal proveedor de esta hortaliza a los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá.

El té de compost es una solución resultante de la fermentación aeróbica de composta en agua, debido a que contiene nutrimentos solubles y microorganismos benéficos que puede utilizarse como fertilizantes en los cultivos.

El objetivo de esta investigación fue evaluar el crecimiento, calidad y rendimiento de cuatro híbridos de chile pimiento morrón, los cuales fueron, Arlequín F1, Misterio F1, Revolución, y Mecate.

El experimento se realizó durante el ciclo primavera – verano 2013, en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro UL. en el Departamento de Horticultura, bajo un diseño completamente al azar con un total de cuatro tratamientos (híbridos) con cinco repeticiones por tratamiento.

En valores de crecimiento vegetativo en altura de la planta y grosor de tallo a los 75 DDT, destaco el híbrido Misterio F1 con su respectivo valor 75.8 cm y 8.2 mm; para número de flores y amarre de fruto destaco el híbrido Arlequín F1 con 5.8 flores y 1.7 amarres, con respecto a las variables de calidad, en número de frutos por planta, largo de fruto y grosor de pulpa el híbrido Arlequín F1 fue el que más sobresalió, con medias de 3.6 frutos, 14.7 cm y 5.54 mm, para diámetro ecuatorial el mejor híbrido fue mecate con una media de 6.44 cm, en cuanto al rendimiento el híbrido Misterio F1 fue el mejor con 8.7 ton/ha.

Palabras claves: Pimiento, invernadero, híbridos, te compost, calidad.

I. INTRODUCCIÓN

El chile pimiento morrón (*Capsicum annuum L.*), es una de las principales hortalizas cultivadas en México a campo abierto después del jalapeño y el serrano, cultivándose una superficie de 5,000 ha en todo el país y obteniendo un producción de 5 ton/ha (SAGARPA 2008). La producción en invernadero de chile morrón también muy importante, México es el principal proveedor de esta hortaliza a los Estados Unidos de Norteamérica y Canadá (PMA, 2007; CBSA, 2010), lo anterior pone de manifiesto la importancia que representa el cultivo de esta hortaliza.

El cultivo de chile pimiento morrón en invernadero es una actividad relativamente reciente y la investigación sobre el cultivo es escasa en el país. Por esto, se han adoptado los sistemas de producción europeos, aunque estos países tienen menor radiación solar y temperatura (Steta, 1999), diferencias que provocan que el rendimiento promedio producido en invernadero sea bajo de alrededor de 71 ton/ha (Grijalva *et al.*, 2008). Con base en lo anterior, es necesario, contar con sistemas productivos adecuados a las condiciones del país y que sean factibles de ser usados por productores nacionales, mediante sistemas que reduzcan los costos de producción e incrementen los rendimientos.

Los invernaderos que se utilizan para la producción de pimiento morrón por lo general son de alta tecnología y, en consecuencia, de costo elevado, por lo que la inversión se justifica cuando el rendimiento por unidad de superficie y el precio del producto es alto. En general el pimiento de invernadero, por su calidad y sanidad, alcanza un precio hasta cinco veces mayor que el proveniente de cultivo a cielo abierto, sobre todo cuando se comercializa hasta que el fruto toma el color característico de la variedad (rojo, naranja, amarillo, crema, chocolate, morado) (Jovicich *et al.*, 2004).

Uno de los principios básicos de la agricultura orgánica es ser un sistema orientado a fomentar y mejorar la salud del agro-ecosistema, la biodiversidad y los ciclos biológicos del suelo. Para esto, se hace necesario implementar actividades

que nos conduzcan a estos fines, que conlleven la restitución de elementos minerales y vivos (microorganismos, bacterias benéficas y hongos) y mantener la vitalidad del suelo donde se desarrollan las plantas (Rodríguez y Paniagua, 1994).

Importancia de la producción orgánica.

Una de las principales características de la agricultura orgánica es que no contamina; los vegetales producidos son de excelente calidad; podemos utilizar recursos locales lo que hace que la producción sea menos costosa y la producción va de regular a buena (Galván, 2007).

Compost.

Es un proceso de descomposición oxidativa de los constituyentes orgánicos de los materiales de desecho sobre sustratos sólidos orgánicos heterogéneos, bajo condiciones controladas, resulta un producto con varios beneficios cuando se utiliza en los suelos (Galván, 2007).

Beneficios del compost.

Mejora la nutrición de la planta aumentando la disponibilidad de nutrientes en el sistema de la raíz, los nutrientes disponibles es exactamente en el lugar correcto, tiempo y cantidades que la planta necesita. Reduce los impactos negativos de pesticidas, herbicidas y fertilizantes en los microorganismos benéficos en el ecosistema (Galván, 2007).

Te de compost.

Es una solución resultante de la fermentación aeróbica de composta en agua, debido a que contiene nutrimentos solubles y microorganismos benéficos puede utilizarse como fertilizantes en los cultivos. Se ha utilizado para prevenir enfermedades, tanto en aspersión foliar y también aplicado al sustrato (Ochoa *et al.*, 2009).

1.1 Objetivo

Evaluar el efecto de la solución nutritiva orgánica en la producción de cuatro híbridos de chile pimiento morrón.

1.2 Hipótesis

La solución nutritiva orgánica influye en la producción y calidad del chile pimiento morrón.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1.- Importancia del genero *Capsicum annum L.*

El género *Capsicum*, proviene del náhuatl chilli, su uso principal fue como saborizante, excitante del apetito. Hoy en día el chile sigue siendo un producto esencial en la gastronomía nacional, además de que se utiliza en otros campos como la medicina, en la industria de los cosméticos, en la fabricación de fármacos ritos y ceremonias. El cultivo de pimiento *Capsicum* ha sido cultivado en el centro y Sudamérica mucho antes de la llegada de Cristóbal Colon específicamente en Perú y Bolivia (Vela, 2009).

2.2.- Origen y domesticación de chile pimiento morrón

El pimiento es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de *Capsicum annum L.* se cultivan al menos otras cuatro especies. Fue llevado a Europa por Colon en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde entonces se distribuyó al resto del mundo con la colaboración de los Portugueses (Muñoz, 2004).

El género *Capsicum* fue domesticado al menos dos veces, un tipo *Capsicum annum* en México y un tipo *Capsicum chinense* en la amazonia. En Mesoamérica, y más concretamente en México, el inicio de la domesticación de plantas está registrado arqueológicamente en las cuevas de Ocampo de la sierra de Tamaulipas, yacimientos del valle de Tehuacán de Puebla, y en la cueva Guila Naquitz de Oaxaca. Se constata ya aquí el cultivo de calabazas, chile y amarantos. Los restos más antiguos de chile se han encontrado en Tehuacán, fechados entre 6500-5500 a.C. el chile es por tanto, también una de las primeras plantas domesticadas en Mesoamérica (Ibor y Juscafresa, 1997).

La domesticación condujo a modificar la planta y, especialmente, los frutos. El hombre selecciono y conservo una amplia diversidad de tipos por el color,

tamaño forma e intensidad del sabor picante. Los tipos dulces también fueron conocidos precozmente (Nuez et al., 2003).

2.3.- El cultivo de chile pimiento morrón en México

México es centro de origen, diversidad y domesticación del chile (*Capsicum spp.*), con gran variabilidad genética aun no explorada. De acuerdo con el IPGRI (1983), el género *Capsicum* cuenta con 22 especies silvestres y 5 especies domesticas (*Capsicum annum*, *Capsicum frutescens*, *Capsicum pubescens*, *Capsicum pendulum* y *Capsicum sirvensis*), se cultivan y comercializan en México. De ellas, *Capsicum annum* es la especie de mayor importancia económica en México y en el mundo (Ibor y Juscafresa, 1997).

2.4.- Descripción botánica

2.4.1.- Morfología

El pimiento se cultiva como planta herbácea anual, aunque puede rebrotar y producir frutos en el segundo año de su siembra o plantación y es perenne en su estado silvestre. Con ciclo de cultivo anual presenta un porte variable entre los 50 cm (en determinadas variables de cultivo al aire libre y más de 2 m en gran parte de los híbridos que se cultivan en invernadero (Villalobos, 1993).

2.4.2.- Raíz

(Urrestarazu, 2000) Menciona que el sistema radicular de pimiento en condiciones de suelo es pivotante y profundo llegando alcanzar hasta los 70-120 cm. en condiciones de cultivo en sustrato se le confina en contenedores de diversas geometrías con volúmenes relativamente bajos de tan solo 5 litros por planta o en sacos de cultivo de 30 litros que es compartido por 5 o 6 plantas .bajo estas condiciones es necesario estimar las precauciones en su cuidado, evitando los excesos de agua y deshidratación, así como las bajas temperaturas. En suelo la raíz, principal ramifica en un conjunto de raíces laterales con mayor densidad en la parte superficial. En sustrato también lo hace sobre todo en fibra de coco.

2.4.3.- Tallos

El tallo del pimiento es rígido, con altura y forma muy variable en función del cultivar. Es de crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura (“cruz”) emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continúa ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente) (Nuez et al., 1996; Anónimo, 2003). Nuez et al., (1996) señala que el pimiento tiene un crecimiento simpodial, siendo cada conjunto completo de hojas y flores que se forman una unidad simpodial.

2.4.4.- Hojas

Las hojas enteras, tienen un largo pecíolo y una forma entre lanceolada y aovada, con el borde situado en la base. Es de color verde claro u oscuro y en ocasiones de color violáceo. De una planta a otra se encuentran variaciones en las dimensiones y el número de hojas, así la superficie de la hoja del pimiento para pimentón es normalmente menor que la de los pimientos de fruto grande (FAO, 1991; Nuez *et al.*, 1996).

Las hojas se caracterizan por ser enteras, lampiñas y lanceoladas, 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 nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja (Nuez *et al.*, 1996).

2.4.5.- Flores

Nuez *et al.*, (1996) Enuncia que las flores del pimiento son hermafroditas, es decir, una misma flor produce gametos femeninos y masculinos, suelen nacer solitarias en cada nudo y con el pedúnculo torcido hacia abajo cuando se produce la antesis. Algunas veces en el caso de los pimientos picantes pueden aparecer en grupos de 2 ó 3 e incluso en ocasiones excepcionales de más de 5 (variación fasciculada).

Las flores están unidas al tallo por un pedúnculo o pedicelo de 10 a 20 mm de longitud, con 5 a 8 costillas, cada flor está constituida por un eje receptáculo y apéndices foliares que constituyen las partes florales. Tales como: cáliz, constituido por 5-8 sépalos, corola formada por 5-8 pétalos, androceo por 5-8 estambres y gineceo por 2-4 carpelos. Esta estructura se representa de manera abreviada por la formula floral típica de la familia *Solanaceae* (Nuez *et al.*, 2003).

2.4.6.- Fruto

Los frutos son vallas huecas y voluminosas semicartilaginosa y deprimida de tamaño y forma diferente según la variedad. Cada vaya esta constituida por un pericarpio grueso y jugoso con un tejido placentario al que se une las semillas. En las formas comerciales su peso oscila entre 50 y 500 g con tamaño entre 5 y 20 cm de longitud y de 2 a 10 cm de diámetro (Muñoz, 2004).

2.4.7 Características del tamaño del fruto

Según Lucero y Sánchez (2012) dicen que los frutos de calidad suprema no deben ser menores de 64 mm (2.5 pulgadas) de diámetro y 64 mm (2.5 pulgadas) de longitud. El cuadro 2 hace referencia al número de frutos que deben incluirse en una caja de cartón del tamaño de 1 1/9 US bushel (1 US bushel=35.24 litros de capacidad).

Cuadro 1. Diferentes tamaños de pimiento morrón.

Tamaño	N° de frutos /caja de /25 libras
Chico	75-85
Mediano	65-74
Grande	60-65
Extra grande	54-60
Jumbo	45-50

Existen diversidad de formas y tamaños en los frutos, pero generalmente se agrupan en redondeados y alargados, con peso variado que va desde los escasos gramos hasta los 100 gramos o más. (Sarita, 1994).

2.4.8.- Semillas

Las semillas son de color amarillo, planas en forma discoidal y ligeramente reniformes. Dentro del fruto las semillas están unidas a un tejido placentario cónico dispuesto al centro en la base del fruto. La viabilidad germinativa suele ser de 3 a 4 años. Dependiendo del tipo de pimiento se pueden encontrar entre 120 y 200 semillas por gramo. Entre otras características, la pureza mínima debe ser del 98 % y la germinación de las semillas puras debe superar el 70%. Estas características de la semilla se pueden alcanzar con el beneficio y tratamiento de la semilla dado que existe equipo para ello (Muñoz, 2004)

(Nuez *et al.*,) Menciona que la mayoría de las especies cultivadas de *Capsicum* tienen semillas de color amarillento, a excepción de las de *C. pubescens* que son muy oscuras.

2.5.- Clasificación taxonómica

(Janick, 1985) clasifico al chile de la siguiente manera:

Reino.....Vegetal.
División:.....Tracheophyta
Subdivisión:.....Pteropsida
Clase.....Angiospermae
Subclase.....Dicotyledoneae
Súper orden.....Simpetala
Orden.....Tubifloral
Familia.....Solanaceae
Genero.....*Capsicum*
Especie.....*annuum* L.

2.6.- Importancia nutricional

El chile juega un papel muy importante en la alimentación ya que proporciona vitaminas y minerales. Investigaciones médicas comprueban su efectividad al utilizarlo como anestésico y como estimulante de la transpiración. El consumo de esta hortaliza puede ser el verde o en seco (Castaños, 1993)

2.7.- Variedades

Las variedades de pimiento se clasifican en dos grandes grupos según su sabor en dulces y picantes.

Pimientos dulces: Pueden ser rojos, amarillos o verdes, de forma y tamaño diferentes. Dentro de este grupo se incluyen tanto el pimiento morrón como el dulce italiano.

Pimiento morrón: es una variedad gruesa, carnosa y de gran tamaño. Su piel roja brillante es lisa y sin manchas, su carne firme y de sabor suave y su tallo verde y rígido. Se puede consumir crudo y asado o como ingrediente de guisos y estofados. Se comercializa fresco, desecado y en conserva. Fresco, se puede recolectar verde o ya maduro, con su característico color rojo, a veces violáceo. (Berrios *et al.* 2007).

Pimiento dulce italiano: su forma es alargada, fina y la piel es de un color verde brillante que se torna rojo conforme madura.

Pimientos picantes. Entre ellos figuran los populares pimientos del piquillo, del Padrón y los de Gernika.

Pimiento del piquillo: es originario de Lodosa (Navarra) y suele comercializarse en conserva. Su piel es de un rojo intenso. Es una variedad carnosa, compacta, consistente y de textura turgente pero fina. Su sabor es picante, aunque también puede ser dulce. (Berrios *et al.* 2007).

Pimiento de Padrón: Tal y como su nombre indica, es originario de Padrón (Galicia). Es de pequeño tamaño y forma alargada, cónica y ligeramente rugosa o

surcada. Se consume verde y fresco y presenta un sabor un tanto picante, si bien existen variedades dulces.

Pimiento de Gernika: se produce y envasa en el País Vasco. Es un fruto pequeño, de color verde, estrecho y alargado, que se consume sobre todo frito.

En función de su forma, los pimientos también se pueden clasificar en dos grupos.

Pimientos cuadrados: son pimientos uniformes y de carne gruesa. En este grupo se incluyen tres tipos: pimiento Maravilla de California, pimiento Sitaki y pimiento Salsa.

Pimientos alargados o rectangulares: son los más apreciados. Como ejemplo cabe destacar al pimiento de Reus y al pimiento de Lamuyo. (Berrios et al. 2007).

2.8.- Requerimientos Edafoclimaticos

2.8.1.- Temperatura

Aunque los valores óptimos de temperatura para el desarrollo del pimiento están bien determinados, es conveniente tener en mente los niveles máximos y mínimos, por encima y por debajo de los cuales el crecimiento y desarrollo del pimiento se ven seriamente afectados. El pimiento es una especie sensible al frío y requiere temperaturas más elevadas que tomate y menos que berenjena. La temperatura óptima para la germinaciones de 20 a 25 °C, siendo la mínima de 13 °C y la máxima de 40 °C (Muñoz, 2004).

El crecimiento es bastante lento cuando las temperaturas son en torno a 15 °C y el crecimiento se detienen por debajo de los 10-12 °C, provocando alteraciones que dan lugar a plantas compactas y entrenudos cortos formando rosetas. De manera que la temperatura óptima es de 20 a 25°C durante el día y de 16 a 18 °C durante la noche (Muñoz, 2004).

2.8.2.- Humedad

La humedad óptima oscila de 50-70 %, después de la cual se favorece el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. La coincidencia de altas temperaturas y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajado (Muñoz, 2004)

2.8.3.- Luminosidad

La planta de pimiento es muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración, por lo que no se debe abusar del blanqueo o sombreo (Muñoz, 2004)

2.8.4.- Suelo

Para este cultivo van bien los suelos areno-limosos; no son convenientes los suelos arcillosos, aunque en los terrenos enarenados los admite bien. El pimiento teme bastante los suelos húmedos, exigiendo un buen drenaje de los mismos. El pH óptimo de este cultivo varía entre 6,5 a 7; en suelos de cultivo enarenado vegeta perfectamente con un pH de 7 a 8. El pimiento es menos resistente a la salinidad del suelo y agua de riego que el tomate; con salinidad en el suelo y en el agua de riego la planta desarrolla poco y el fruto que se obtiene es de menor tamaño, así como la producción total del cultivo. En algunas comarcas oscila entre los 4 a 5 kg/m², debido a la baja calidad de las aguas de riego, con conductividades que oscilan entre 2,500 dS/m y 4,000 dS/m. La deficiencia de calcio aumenta la sensibilidad a enfermedades vasculares. En suelos ricos en magnesio, éste interfiere la asimilación del calcio y por ello aumenta el ataque de enfermedades fúngicas. (Camacho, 2000)

2.9.- Labores culturales

2.9.1.- Siembra

En México aún, existen trasplantas a raíz desnuda para plantaciones al aire libre, donde se utilizan semillas criollas. En cambio, las plantaciones en invernadero se hacen con semillas híbridas, donde las plántulas se desarrollan en semilleros en bandejas de poliestireno o de plástico con alveolos tronco piramidales con un volumen en torno a 25 cm³. (Muñoz, 2004)

2.9.2.- Poda de formación

Este tipo de poda se hace para delimitar el número de tallos con los q se desarrolla la planta normalmente dos o tres (Villa *et al.*, 2008)

(Muñoz, 2004) Menciona que las plantaciones tempranas requieren más poda que las plantaciones tardías. Con la poda se consigue lo siguiente:

1. Mayor luminosidad en el dosel de la planta con ello se consiguen frutos mejor formados y más uniformidad en coloración.
2. Mayor eficiencia en los tratamientos fitosanitarios, al llegar el producto a la mayor parte del follaje.
3. Mayor eficiencia en la recolección.
4. Mejora la aireación y se reduce la incidencia de enfermedades criptogámicas.

2.9.3.- Aporcado

Se recomienda cuando se usa arena como sustrato y consiste en cubrir con arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular. Se recomienda hacerlo en horas de menor incidencia de sol para evitar el riesgo de quemaduras por sobrecalentamiento de la arena. (Villa *et al.*, 2008)

2.9.4.- Entutorado

Existen muchos tipos de entutorados pero se vienen haciendo principalmente dos. El tradicional y el holandés (Castillo *et al.*, 2004)

Entutorado tradicional: consiste en formar una red con hilos de polipropileno (rafia) verticales (1.5- 2m) y horizontales (20 – 25 cm) que sujetan bien a las plantas. La primera hilera horizontal se pone por debajo de la cruz y el resto a la distancia citada. En los extremos de las filas de plantas puede haber postes o estacas a los que se atan los hilos horizontales. (Villa *et al.*, 2008)

Entutorado holandés: Este sistema holandés entutora dos o tres ramas principales que parten de la cruz por medio de hilos o cuerdas que penden del emparrillado soporte del cultivo. Las ramas se guían por medio de grapas propias

para este objetivo. Este sistema conlleva una poda que elimina ramas secundarias favoreciendo las principales en las que se ubican los frutos, (Castillo *et al.*, 2004)

2.9.5.- Destallado

A lo largo del ciclo del cultivo se van eliminando los tallos interiores para favorecer el desarrollo de los tallos seleccionados en la poda de formación, así como el paso de la luz y la ventilación de las plantas. Esta poda no debe ser demasiado severa para evitar en lo posible paradas vegetativas y quemaduras en los frutos al quedar expuestos directamente a la luz solar, sobre todo en épocas de fuerte insolación, (Muñoz, 2004)

2.9.6.- Deshojado

Esta práctica se lleva a cabo para quitar las hojas senescentes y enfermas, con objeto de facilitar la aireación y mejorar el color de los frutos. (Villa *et al.*, 2008)

2.9.7.- Aclareo de frutos

Se recomienda hacer esta práctica para obtener frutos más uniformes de mejor calidad, peso y rendimiento. Se elimina el fruto que se forma en la primera bifurcación con el fin de obtener frutos de mayor calibre, uniformidad y precocidad, (Villa *et al.*, 2008)

2.10.- Riego y fertilización

Los riegos difieren de unas plantaciones a otras, depende del tipo de suelo que tiene cada invernadero, de su drenaje, de la situación del invernadero e incluso del tipo de construcción que tenga el mismo.

Experimentalmente se puede decir, como norma general que la cantidad de agua que se gasta en una plantación normal de pimiento plantado a mediados de junio y terminada a últimos de enero es de 4.000 - 5.000 m³/ha repartidos racionalmente durante todo el cultivo (Camacho, 2000).

El pimiento es una planta que agradece suelos ricos en materia orgánica, debiendo estar entre 3 y 4 %. Si nuestro suelo no tiene este nivel procuraremos

aportar estiércol bien fermentado a dosis que variarán según sea la procedencia del mismo. Como ejemplo podemos citar las siguientes: Gallinaza 0,5 kg/m², ovino 2 kg/m², vacuno 3 kg/m² (Castillo *et al.*, 2004)

En general, el pimiento es un cultivo con necesidades altas de Nitrógeno en su fase de crecimiento. Los dirigidos a comercialización en verde mantienen el nivel exigente de Nitrógeno, mientras que los dirigidos a rojo lo disminuyen. Es importante tener en cuenta que un exceso de nitrógeno provocará un alto desarrollo vegetativo con expulsión de flores y frutos recién cuajados (Castillo *et al.*, 2004)

2.11.- Plagas y enfermedades

Aun así, protegiendo los cultivos de hortalizas de las plagas y enfermedades, siempre las tendremos dentro de estas estructuras, ya sea por no seguir correctamente las buenas prácticas agrícolas, o porque estos microorganismos ya vienen en las plantas del vivero al terreno de asiento o invernadero. Por este motivo se recomienda a todos los productores agrícolas que se involucren en esta tecnología de punta al construir sus viveros y poder producir su propia planta, proporcionándole así todos los cuidados de sanidad que esta requiere (Jiménez, 2009).

(Nuez *et al.*, 2003). Señala que las plagas de mayor importancia del pimiento son:

- ✓ Araña roja: *Tetranychus urticae* Koch
- ✓ Mosca blanca: *Bemisia tabaci*
- ✓ Pulgón: *Myzus persicae*
- ✓ Trips: *Frankliniella occidentalis*
- ✓ Minador de la hoja: *Liriomyza sativae*
- ✓ Ácaro blanco: *Polyphagotarsonemus latus*
- ✓ Picudo: *Anthonomus eugenis*
- ✓ Nematodos: *Meloidogyne* spp.
- ✓ Gusano soldado: *Spodoptera exigua*

Araña roja (*Tetranychus urticae*, Koch)

Esta plaga se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, punteaduras o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas. Con mayores poblaciones se produce desecación o incluso defoliación. Los ataques más graves se producen en los primeros estados fenológicos. Las temperaturas elevadas, la escasa humedad relativa y las tolveneras favorecen el desarrollo de esta plaga. (Villa *et al.*, 2008).

Control preventivo y técnicas culturales

Desinfección de estructuras y sustrato previa a la plantación, así como la eliminación de mala hierba y evitar los excesos de nitrógeno (Villa *et al.*, 2008).

Control biológico

Las principales especies depredadoras de huevos, larvas y adultos de araña roja son: *Amblyseius californicus*, *Phytoseiulus persimilis* y *Feltiella acarisuga* (Villa *et al.*, 2008).

Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por adultos, ubicando los huevecillos en el envés de las hojas. De estas emergen las primeras larvas, que son móviles. Tras fijarse en la planta pasan por tres estadios larvarios y uno de pupa, este último característico de cada especie. Los daños directos (amarillamiento y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse absorbiendo la sabia de las hojas. Los daños indirectos son el manchado y depreciando los frutos y la dificultad del desarrollo normal de las plantas, ambos tipos de daños se convierten en importantes cuando los niveles de población son altos (Nuez *et al.*, 2003).

Control preventivo y técnicas culturales

Colocación de bandas en las bandas de los invernaderos.

Limpieza de malas hierbas y restos de cultivo

No asociar cultivos en el mismo invernadero. (Villa *et al.*, 2008).

Control biológico

Existen por lo menos seis parasitoides que pueden controlar a la mosquita blanca, ellos son los microhimenopteros de la familia *aphelinidae encarsia haitienesis* Dosier, *Encarsia luteola* How, *Encarsia porteri*, *Encarsia lycopersici* de Santis, *Eretmucerus corni* Hald y *Encarsia formosa* Gahan. Esta última especie es la más eficiente bajo condiciones de invernadero, alcanzando a las siete semana de su liberación niveles hasta el 95 % de eficiencia (Villa *et al.*, 2008).

Pulgón (*Myzus persicae*)

Son varias las especies que atacan al pimiento, siendo el más frecuente *el Myzus persicae*. Suelen aparecer por focos, pudiendo llegar a causar daños importantes en las plantas sobre todo en las primeras fases vegetativas, si las poblaciones llegan a ser altas. Enrollamiento y abollonaduras de hojas con la siguiente reducción del ritmo vegetativo, así como desarrollo de negrilla sobre la melaza segregada, son los daños habituales.

Por otra parte, de manera indirecta, son transmisores de los virus CMV y PVY que afectan al pimiento (Camacho, 2000).

Control preventivo y técnicas culturales

- ✓ Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- ✓ Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo anterior.
- ✓ Colocación de trampas cromáticas amarillas (Villa *et al.*, 2008).

Control biológico

Existen enemigos naturales que en determinadas circunstancias controlan a los pulgones en forma eficiente, encontrándose los siguientes depredadores.

- ✓ *Hoppodamia convergens*
- ✓ *Chrysopa spp.*
- ✓ *Lysiphlebus testaceipes* (Villa et al., 2008).

Minador de la hoja (*Liriomyza sp.*)

El daño principal lo ocasiona la larva al alimentarse del parénquima de las hojas haciendo galerías o túneles. La presencia del insecto puede ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de la planta, pero es más peligrosa cuando las plantas están pequeñas aun que puede ocasionar defoliaciones totales en plantaciones próxima a cosecha. El ataque de esta plaga se presenta en forma de túneles o minas pequeñas en la parte media de las hojas o mesófilo, estos aumentan de tamaño a medida que la larva se alimenta. El ataque es muy severo puede destruir la mayor parte de la hoja y provocar su caída y posterior defoliación de la planta. Las larvas totalmente desarrolladas miden de 1 a 2 mm de largo son de color amarillo pálido y para su desarrollo necesitan de 7 a 10 días (Aquino, 2005).

Control biológico

El minador es parasitado por el *Braconidae Orius sp.*, el *Pteromalidae Habrocitus sp.* Y por el *Eulophidae dyglyphus sp.* (Villa et al., 2008).

Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Que se conoce como trips de la flor occidental, se ha vuelto una de las especies más predominantes entre las que atacan a los cultivos de invernadero. Se alimenta de cualquier planta que produzca flores, chupando los fluidos de la planta. Es un vector importante del virus del bronceado del tomate (TSWV en p.36) que afecta al pimiento y a otras hortalizas. Típicamente todas las formas de estos trips se alimentan en la base de las hojas jóvenes; se puede encontrar en el suelo en forma de pupa y en las flores cuando es adulto. Los trips se alimentan de los jugos de la planta. Algunas hojas se deforman y enroscan hacia arriba (lo que no se debe confundir con el daño de pulgones que ocasiona el enroscamiento de

las hojas hacia abajo). Las infestaciones retardan la maduración de la planta. (Media, 2004)

Control cultural

La colocación de mallas en las bandas del invernadero. Limpieza de malas hiervas. Colocación de plantas cromáticas azules. (Media, 2004).

Control biológico

Orius spp. (Villa *et al.*, 2008).

Araña blanca (*Polyphagotarsonemus latus*)

Esta plaga ataca principalmente al cultivo de pimiento, si bien se ha detectado ocasionalmente en tomate, berenjena, leguminosas y pepino. Los primeros síntomas se aprecian como rizado de los nervios en las hojas apicales, brotes y curvaturas de las hojas más desarrolladas en ataques más avanzados se produce enanismo y una coloración verde intensa de las plantas. Se distribuye por foso dentro del invernadero, aunque se dispersa rápidamente en épocas calurosas y secas (Nuez *et al.*, 2003).

Medidas culturales

Destruir la maleza alrededor del invernadero después de la cosecha o antes de la siembra. No es recomendable la destrucción de la maleza que circunda el invernadero durante la temporada de cultivo, ya que esto obliga a los ácaros a buscar la entrada al invernadero. Seleccionar variedades de semillas con resistencias a este tipo de ácaros (Jiménez, 2009).

Control biológico

Amblyseius californicus, *Phytoseiulus persimilis*, *Faltierra acarisuga* (Jiménez, 2009).

Picudo o barrenador (*Anthonomus eugenis*)

Tanto los adultos como las larvas pueden causar importantes daños al cultivo. Las hembras adultas inician la oviposición en orificios que ellas mismas practican en capullos y en frutos inmaduros, y luego sellan las cavidades con un fluido marrón. Las larvas, que se alimentan en la cavidad de las semillas o en las paredes del fruto, son responsables de la mayor parte del daño. Las infestaciones pueden pasar desapercibidas hasta que los tallos de los chiles jóvenes se vuelven amarillentos y se marchitan, o tiene lugar la caída del fruto de forma prematura. Los picudos adultos se alimentan de frutos y brotes de hojas. Los frutos más desarrollados permanecen en la planta, dando por resultado la contaminación del cultivo. Otra consecuencia importante de esta plaga es que los orificios creados en los frutos favorecen la penetración de hongos (Media, 2004).

Nematodos (*Meloidogyne spp.*)

Producen la obstrucción de vasos e impiden la absorción por las raíces, lo que implica un menor desarrollo de la planta y la aparición de síntomas de marchitez en verde en las horas de más calor, clorosis y enanismo. Se distribuyen por rodales o líneas y se transmiten con facilidad por el agua de riego, con el calzado, con los aperos y con cualquier medio de transporte terrestre. Además, los nematodos interactúan con otros organismos patógenos, bien de manera activa (como vectores de virus), bien de manera pasiva facilitando la entrada de bacterias y hongos por las heridas que han provocado (Media, 2004).

Control cultural

Prevención es la clave, utilización de variedades resistentes; desinfección del suelo; esterilización con vapor y solarización en los suelos de invernadero o en áreas pequeñas (Media, 2004).

Control biológico

Aplicaciones repetidas de hongos entomopatógenos *Metarrhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* (Aquino, 2005).

Gusano soldado (*Spodoptera exigua*)

El gusano soldado es un devorador general que ataca follaje, tallos y raíces de los cultivos de campo y hortalizas. En el caso de los chiles y pimientos también devora el fruto. Las mudas tempranas del gusano soldado dañan principalmente los brotes tiernos de las plantas (Media, 2004).

Control preventivo y técnicas culturales

Colocación de malla en las bandas de los invernaderos.

Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.

En fuertes ataques, eliminar y destruir las hojas bajas de la planta.

Colocación de trampas de feromonas y trampas de luz

Vigilar los primeros estados de desarrollo de los cultivos, en los que se pueden producir daños irreversibles (Villa *et al.*, 2008).

Control biológico

Patógenos autóctonos: virus de la poliedrosis nuclear de *S. exigua*.

Productos biológicos: *Bacillus thuringiensis* Kurstaaki 11.8% (11.8 mill. de u.i.), presentado como suspensión concentrada con una dosis de 0.75 – 2 l/ha. (Villa *et al.*, 2008).

Enfermedades

Cenicilla (Oidiopsis).

Es una enfermedad producida por el hongo *Leveillula taurica* (lev.); los síntomas que aparecen son manchas en el haz que se necrosan por el centro,

observándose un fieltro blanquecino por el envés. En caso de fuertes ataques las hojas se secan y se desprende, no infecta a los frutos ni al tallo. Las solanáceas silvestres actúan como fuentes de inóculo. Se desarrolla a 10-35°C con un óptimo de 26°C y una humedad relativa del 70 % (Villa *et al.*, 2008).

Métodos preventivos y técnicas culturales

Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo, utilización de plántulas sanas (Villa *et al.*, 2008).

Mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *Vesicatoria*)

Los síntomas se desarrollan de 5 a 15 días después del inóculo, con más rapidez en temperaturas superiores a 20 °C. En el envés de las hojas aparecen manchas pequeñas, generalmente angulares y húmedas al principio, que luego se hacen circulares e irregulares, con márgenes amarillos, translúcidas y centros pardos posteriormente apergaminados. Las hojas severamente afectadas con manchas pueden amarillear y caerse. En el tallo se forman pústulas negras o pardas y abultadas. Los trasplantes infectados en el campo normalmente pierden todas las hojas a la vez, menos las superiores. La mancha bacteriana se transmite por semilla; se propaga por lluvias, rocíos, viento, etc., y predomina en zonas cálidas y húmedas. La severidad de la enfermedad depende del nivel de tolerancia que la variedad de semilla posee (Media, 2004).

Métodos preventivos y técnicas culturales

Uso de semillas y plántulas sanas, uso de malla antiinsectos, reducen la disposición de esporas sobre la plántula, las pulverizaciones de cobre proporcionan un nivel moderado de protección.

Buena ventilación al invernadero.

Mantener libre de malezas al cultivo, evitar el encharcamiento en el cultivo.

Drenar el terreno ya que el agua es la principal fuente de contaminación (Villa *et al.*, 2008).

Seca o tristeza del chile (*Phytophthora capsici*)

Puede atacar a la plántula y a la planta. El ataque puede ser distinto dependiendo de diversos factores como son las condiciones climáticas, cantidad de inoculo, variedad, suelo, estado vegetativo de la planta, etc. La parte aérea manifiesta una marchitez irreversible (sin previo amarillamiento). En las raíces se produce una podredumbre que se manifiesta con un engrosamiento y chancro de la parte del cuello. Los síntomas pueden confundirse con la asfixia radicular (Velásquez, 2005).

Control preventivo

Es una enfermedad que se puede prevenir, pero su curación resulta difícil. El control preventivo incluye cultivo en semilleros levantados para favorecer el drenaje; uso de plántulas y sustratos sanos; eliminación de tejidos de la cosecha anterior, especialmente las raíces y el cuello; empleo de patrones de cultivo adecuados que permitan la aireación; manejo adecuado del riego; uso de la solarización, y realización de rotaciones regulares con cultivos como lechuga, repollo y cebollas. (Media, 2004).

2.12 Cosecha

Bajo estos sistemas de producción, como son los invernaderos, la cosecha de este cultivar va de acuerdo al tipo de mercado a donde va dirigida la producción, al tipo de cultivar, o recolectando antes de su madurez fisiológica en rojo, amarillo, anaranjado o en verde, o como al distribuidor le interese.

Pimientos verdes: Tamaño, firmeza y color del fruto
Pimientos de color: Un mínimo del 50% en el mismo Corte con nudo en el pedúnculo del tallo
No maltratar estos al recolectarlos para evitar defectos (Jiménez, 2009).

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 Localización geográfica de la comarca lagunera.

La Comarca Lagunera se encuentra comprendida entre los paralelos 24° 10' y 26°45' de latitud norte y los meridianos 101°40' y 104°45' de longitud oeste de Greenwich, con una altura sobre el nivel medio del mar de 1, 100 metros. La región cuenta con una extensión montañosa y una superficie plana donde se localizan las áreas agrícolas. El clima de verano va desde semi-calido a cálido-seco y en invierno desde semi-frío a frío, mientras que los meses de lluvia son de mediados de junio a mediados de octubre (Santibáñez, 1992).

3.2 Localización del experimento.

El proyecto se realizó en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro UL. en el Departamento de Horticultura, en el invernadero # 3.

3.3 Características del invernadero

El invernadero es semicircular con dimensiones de 9 m de ancho y 23 m de largo, con una superficie total de 207 m², en la parte frontal está cubierto por policarbonato, con una cubierta de polietileno de calibre 600 transparente natural y con una malla sombra de 50%, cuenta con, pared húmeda, un par de extractores, para el control climático.

3.4 Material genético

Para este trabajo de investigación se utilizaron 4 híbridos de chile pimiento morrón los cuales son: Arlequín F1, Revolución, Misterio F1 y Mecate de la empresa (HARRIS MORAN). Cabe mencionar que el híbrido Arlequín F1 es un pimiento tipo italiano por su forma alargada, mientras que los híbridos Revolución, Misterio F1 y Mecate son tipo bloqui.

Cuadro 2. Características de los híbridos evaluados.

Híbrido	Ventajas	Características
Arlequin F1	✓ Invernadero o Aire libre	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tipo aji (5 x 18 cm). ✓ Sabor Dulce ✓ Color amarillo, rojo ✓ Peso 145-150 grs
Revolution	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Precoz ✓ Cosechas concentradas ✓ Frutas extra grandes y grandes, con paredes gruesas y 4 lóbulos ✓ Planta de porte medio, con extraordinario amarre ✓ Ideal para plantaciones en climas húmedos debido a sus tolerancias a enfermedades 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Madurez Relativa Precoz ✓ Forma de Fruta Blocky, Extra grande ✓ Color Verde ✓ Planta Porte media con buena cobertura. ✓ Resistencia a enfermedades CMV resistencia intermedia Pc resistencia intermedia <p>CMV= Virus del Mosaico Pepino Pc= <i>Phtophtoracapsici</i></p>
Mysterio F1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Por sus grandes tamaños se obtienen elevados rendimientos en bultos de exportación. ✓ Frutas homogéneas de 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Madurez relativa Precoz-intermediario ✓ Planta Vigorosa porte alto ✓ Color

excelente firmeza de verde a rojo.	Verde oscuro a rojo intenso
✓ Planta alta con buena cobertura foliar que mantiene una carga balanceada de frutas.	✓ Tamaño de frutos Grandes/extra grandes
✓ Por su forma de fruto, en condiciones de baja temperatura no produce frutos tipo galleta	✓ Resistencia a enfermedades TMV resistente TMV= Virus del Mosaico del Tabaco

3.5 Diseño experimental:

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, con un total de 4 tratamientos (híbridos), con 10 repeticiones por tratamiento (cada planta es una repetición).

Las macetas fueron colocadas dentro del invernadero en hileras de 10 macetas, de 20 kg. tipo vivero.

3.6 Siembra en charola

La siembra fue realizada el día 18 de mayo de 2013 en charolas de poliestireno de 200 cavidades, en el cual se utilizó Peatmosst. En cada cavidad se colocó una semilla a 1 cm de profundidad. Se colocaron dentro del invernadero y tapadas las charolas con plástico negro.

3.7 Sustratos

Se utilizó un sustrato de arena de río y perlita, mezclados a 90% de arena y un 10% de perlita.

3.8 Preparación de macetas y siembra

El material de contenedor del sustrato fueron bolsas tipo vivero de plástico negro calibre 200 de 20 kg, que posteriormente fueron llenadas con el sustrato, a estas se les dio un riego pesado de aproximadamente una semana con la finalidad de eliminar sales y posteriormente se etiquetaron. El trasplante se realizó el día 22 de Junio del 2013, colocando una planta por maceta.

3.9 Riego y fertilización

Los riegos se realizan de forma diaria en la mañana y tarde 1 l del té de compost por cada maceta ya que las plantas lo necesitaban debido al tipo de sustrato utilizado.

3.10 Procedimiento para elaboración del té de compost.

Ingredientes.

Agua, compost, malla o tela, oxigenador, piloncillo.

En un tambo de 200 l se colocan 100 l de agua y se oxigena durante 12 o 24 horas. En una bolsa de tela malla o plástico se colocan 10 kg. de compost.

En una cubeta de 20 l se coloca agua hasta la mitad se introduce la bolsa con los 10 kilos de compost, para lavar y quitar el exceso de sales.

Se introduce la bolsa en el tambo de agua procurando quede a la mitad del tambo, se tritura 40 gr. de dulce de piloncillo y se agregan al tambo de agua agitando de manera constante se mide la C.E. y se agrega agua hasta estabilizarlo en la lectura deseada, se mide el Ph y se agrega ácido cítrico hasta estabilizar a un rango de 5.5 a 6.5, se oxigena durante 12 a 24 horas más.

Te de vermicompost

En un tabo de 200 l se coloca 100 l de agua, con una bomba (para peceras) se oxigena durante 12 a 24 horas.

Se pesan 10 kg de vermicompost, se criba para separar componentes grandes de la misma compost. Posteriormente en una cubeta de 20 l se pone agua hasta la mitad, se introduce la bolsa con la vermicompost de 2 a 3 veces con la finalidad de eliminar sales.

Se trituran 40 gr de piloncillo o melaza y se agregan al tambo con agua oxigenándose, se agita para mezclar y se coloca la bolsa procurando que quede a la mitad del tambo, se colocan a cada lado de la bolsa las mangueras de oxigenación.

Se mide la conductividad eléctrica y se agrega agua para estabilizarla en la lectura deseada, se mide el Ph y se agrega ácido cítrico agitar hasta llegar a un rango de 5.5 a 6.5 se oxigena nuevamente durante otras 12 a 24 horas y luego se aplica.

Lixiviado

En un tambo de 200 l se ponen 10 l de agua y se agregan 39 l de lixiviado, se agita constantemente y se agrega agua hasta estabilizar la C.E. deseada completar hasta los 200 l de agua que es la capacidad del tambo, agregar ácido cítrico hasta estabilizar el Ph a un rango de 5.5 a 6.5.

3.11 Manejo del cultivo

3.11.1 Tutorio

Esta práctica se realizó con el fin de mantener la planta erguida hacia riba y así evitar que las plantas sufrieran daños por el peso de los frutos. Utilice dos sistemas de tutorio, uno en espaldera y el otro tipo holandés el cual consistió en amarrar la rafia desde la base de la maceta y del tallo hacia los alambres galvanizados con que cuenta la estructura interna del invernadero que se utilizó para sostener el peso de las plantas a una altura de 2.10 metros sobre las macetas. Y para el tutorio en espaldera utilizamos estacas para entrelazar la rafia y así darle sostén a las plantas y a los frutos.

3.11.2 Deshoje

El deshoje consistió en eliminar las hojas avejentadas, enfermas y secas localizadas principalmente en las partes bajas de la planta. Esta práctica con la finalidad de mejorar la ventilación entre éstas.

3.11.3 Control de plagas y enfermedades

Las plagas que se presentaron fueron mosquita blanca (*Bemisia tabaci*), psilido (*Bactericera cockerelli*) y trips de las flores (*Frankliniella occidentalis*).

Cuadro 3. Aplicaciones para plagas

Plagas	Insecticida	Etapas fenológicas	Dosis
<i>Bemisia tabaci</i> , <i>Bactericera cockerelli</i> , <i>Frankliniella occidentalis</i> ,	Nimicide	Aparición de botones florales	1 ml/l agua
<i>Bemisia tabaci</i> , <i>Bactericera cockerelli</i> , <i>Frankliniella occidentalis</i> ,	Nimicide	Floración	1.5 ml/l agua
<i>Bemisia tabaci</i> , <i>Bactericera cockerelli</i> , <i>Frankliniella occidentalis</i> ,	Nimicide	Amarre de frutos	1.5 ml/l agua
<i>Bemisia tabaci</i> , <i>Bactericera cockerelli</i> , <i>Frankliniella occidentalis</i> ,	Nimicide	Fructificación	2 ml/l agua

3.12 Cosecha

La cosecha se llevó a cabo cuando los frutos tenían aproximadamente el 50% de su coloración mediante las observaciones periódicas de cada fruto.

3.13 Variables evaluadas

Para determinar las variables evaluadas se observó el desarrollo de la planta desde el trasplante hasta la cosecha y así conocer el crecimiento del cultivo y diferenciar el desarrollo entre los híbridos establecidas. Las variables fueron: altura de planta, grosor del tallo, número de flores y amarres de frutos.

Para determinar la altura de la planta grosor de tallo, dinámica de floración y amarres se tomaron datos a las plantas por cada repetición por tratamiento.

Para evaluar la calidad se tomaron los frutos por tratamiento. Largo de fruto, peso de fruto, rendimiento ton/ha diámetro ecuatorial y grosor de pulpa. Para desarrollar estas actividades de evaluación se utilizaron los siguientes materiales: regla, báscula, Vernier (Pie de rey).

3.13.1 Variables de crecimiento.

Altura de la planta: Se midió la altura de las plantas utilizando una cinta métrica.

Grosor de tallo: Se midió el grosor de tallos de las plantas utilizando un vernier.

Número de flores: Se contaron las flores desde inicio de floración en DDT.

Amarre de frutos: Se contaron los amarres de frutos en DDT.

3.13.2 Variables de producción

Peso de fruto. Para obtener este valor se utilizó una báscula de precisión en el invernadero 3. Registrándose en gramos, pesando cada fruto en forma individual.

Producción ton/ha

Para esta variable se tomó en cuenta el peso del fruto por cada tratamiento, se consideró la distribución de las macetas en la cual se tiene que 1m^2 se tiene 3 plantas, así se realizó una extrapolación para obtener un rendimiento de toneladas por hectárea.

Largo de fruto. Para obtener este valor se utilizó una regla, midiendo los frutos en forma individual.

Diámetro ecuatorial. Para determinar el diámetro ecuatorial se colocó el fruto en forma transversal y con una cinta métrica se midió el diámetro en cm.

Grosor de pulpa. Este valor lo obtuvimos midiendo el grosor de la pulpa con una regla a cada fruto.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Variables de crecimiento

En relación a las variables de crecimiento evaluadas solo se consideraron los valores de medias, no se realizó análisis estadístico.

4.1.1 Altura y Grosor de tallo 75 DDT.

Cuadro 4. Medias para valores de altura (cm) y grosor de tallo (mm) a los 75 DDT en la evaluación de híbridos de pimiento morrón con soluciones nutritivas orgánicas.

Genotipo	Altura (cm)	Grosor de tallo (mm)
Arlequín F1	56.2	8
Revolución	58.2	7.4
Mysterio F1	75.8	8.2
Mecate	47.8	8.2

Para esta variable se puede observar que el híbrido Mysterio F1 fue el que sobresalió en altura con una media de 75.8 cm a los 75 DDT, seguido por los híbridos Revolución con una media de 58.2 cm, Arlequín F1 56.2 cm y Mecate con 47.8 cm

Para grosor de tallo los híbridos Mysterio F1 y Mecate mostraron el mismo comportamiento con una media de 8.2 mm seguidos por Arlequín F1 con 8 mm y Revolución que fue el de menor grosor de tallo con 7.4 mm.

4.1.2 Numero de flores 60 DDT

Cuadro 5. Medias para valores de número de flores a los 60 DDT en la evaluación de híbridos de pimiento morrón con soluciones nutritivas orgánicas.

Genotipo	No. Flores
Arlequín F1	5.8
Revolución	4.2
Mysterio F1	4.8
Mecate	2.8

Para esta variable se puede observar que el híbrido Arlequín F1 sobresale en número de flores a los 60 DDT con una media de 5.8 flores, seguidos por los híbridos Mysterio F1 con 4.8, Revolución 4.2 y Mecate con 2.8 flores.

4.1.3 Amarre de fruto 60 DDT

Cuadro 6. Medias para valores de amarre de frutos a los 60 DDT en la evaluación de híbridos de pimiento morrón con soluciones nutritivas orgánicas.

Genotipo	Amarre de fruto
Arlequín F1	1.7
Revolución	1.5
Mysterio F1	1.5
Mecate	1.5

Para este valor el híbrido sobresaliente fue Arlequín F1 con 1.7 frutos amarrados, seguidos por Revolución, Mysterio F1 y Mecate con 1.5 frutos amarrados.

4.2 Variables de producción

4.2.1 Numero de fruto por planta

De acuerdo con el análisis estadístico para la variable número de fruto por planta. (Figura 1, Apéndice 1 A), se presentó diferencia altamente significativa donde los híbridos Arlequín F1, Revolución y Misterio F1 mostraron el mismo comportamiento, sobresaliendo el híbrido Arlequín F1 con una media de 3.6 frutos, a diferencia del híbrido Mecate que tuvo un comportamiento distinto con una media de 2 frutos por planta.

Los resultados obtenidos en esta variable no superan a lo obtenido por Moreno (2007) evaluando híbridos de pimiento morrón en hidroponía en invernadero ya que reporto una media de 7 frutos por planta.

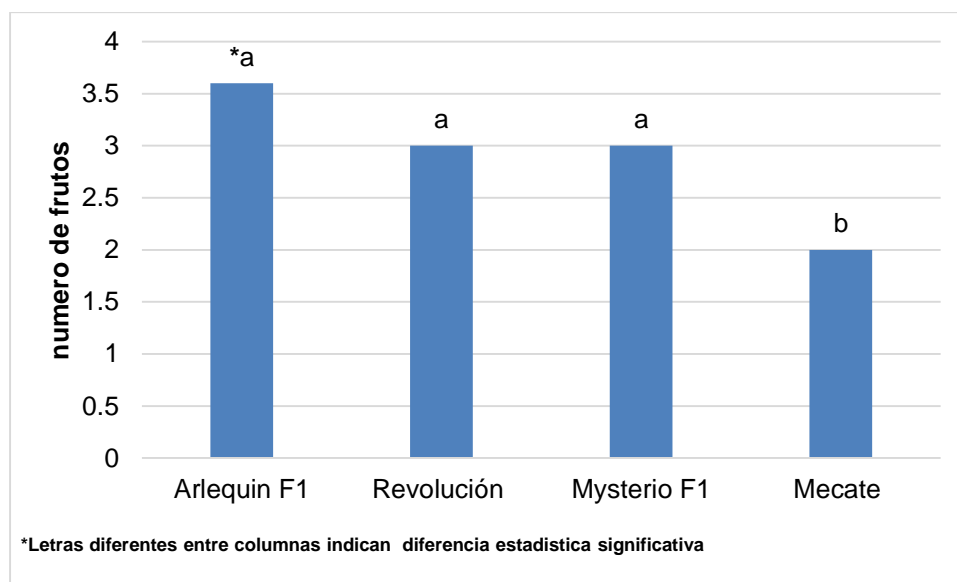


Figura No. 1. Efecto de la solución nutritiva orgánica sobre el número de frutos, en la evaluación de híbridos de chile pimiento morrón.

4.2.2 Peso de fruto

De acuerdo con el análisis estadístico para la variable Peso de fruto. (Figura 2, Apéndice 2 A), se encontró diferencia significativa. El híbrido Mysterio F1 presento el mejor peso con una media de 291.5 g mientras que el híbrido Mecate fue el que obtuvo el menor peso con una media de 226.31 g.

Los resultados de esta variable fueron superiores, a lo obtenido por Sánchez (2008) evaluando chile pimiento morrón en dos sustratos bajo condiciones de invernadero, reportando una media de 208.15 g de peso de fruto.

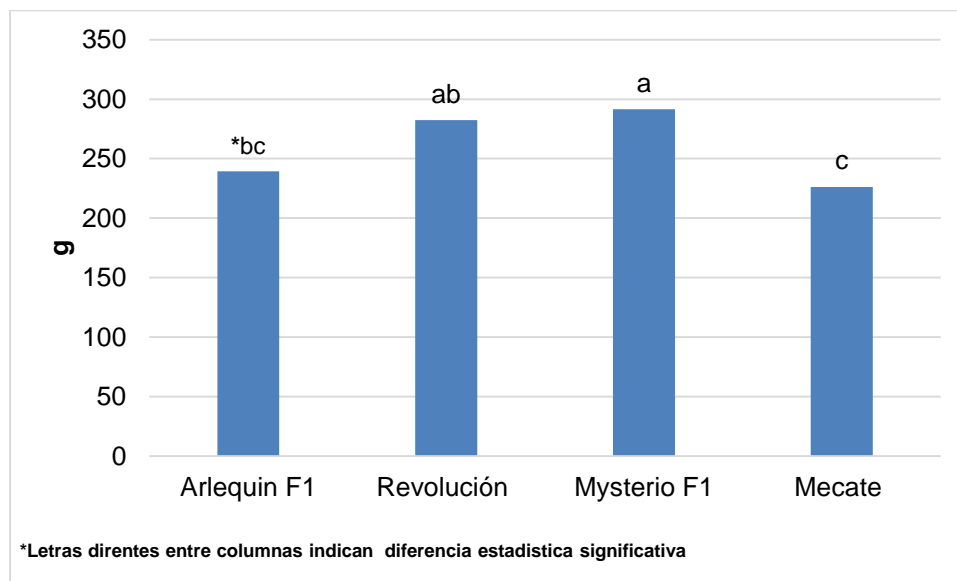


Figura No. 2. Efecto de la solución nutritiva orgánica sobre el peso de fruto en la evaluación de híbridos de chile pimiento morrón.

4.2.3 Rendimiento

De acuerdo con el análisis estadístico para la variable rendimiento en ton/ha (Figura 3, Apéndice 3 A), se encontró diferencia altamente significativa donde los híbridos que obtuvieron el mejor rendimiento fue Mysterio F1 con 8.7 Ton/ha y Mecate el que presento menor rendimiento con 6.7 ton/ha.

Los resultados obtenidos en esta variable fueron menores a los obtenidos por Sánchez, (2008) quien evaluó chile pimiento morrón en dos sustratos bajo condiciones de invernadero, reportando una media de 28.2 Ton/ha.

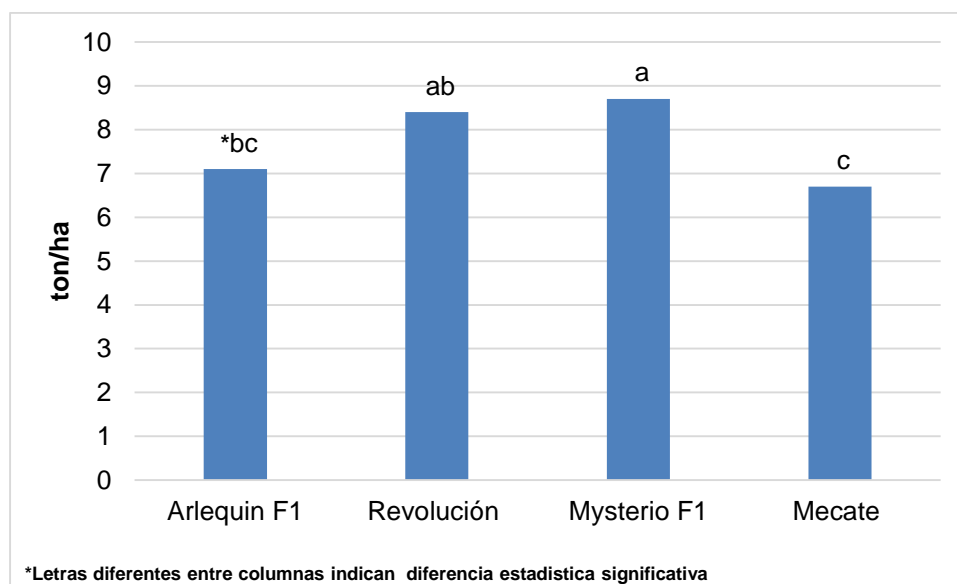


Figura No. 3. Efecto de la solución nutritiva orgánica sobre el rendimiento Ton/ha en la evaluación de híbridos de chile pimiento morrón.

4.2.4 Largo de fruto

De acuerdo con el análisis estadístico para la variable largo de fruto (Figura 4, Apéndice 4 A) se presentó diferencia altamente significativa, donde los frutos del híbrido Arlequín F1 fueron los más largos con una media de 14.7 cm (Tipo Italiano) y Mecate el más angosto con 7.6 cm (tipo bloqui).

El presente trabajo señala valores menores a los obtenidos por Moreno (2007) señalando valores comprendidos entre 7.0 a 9.2 cm.

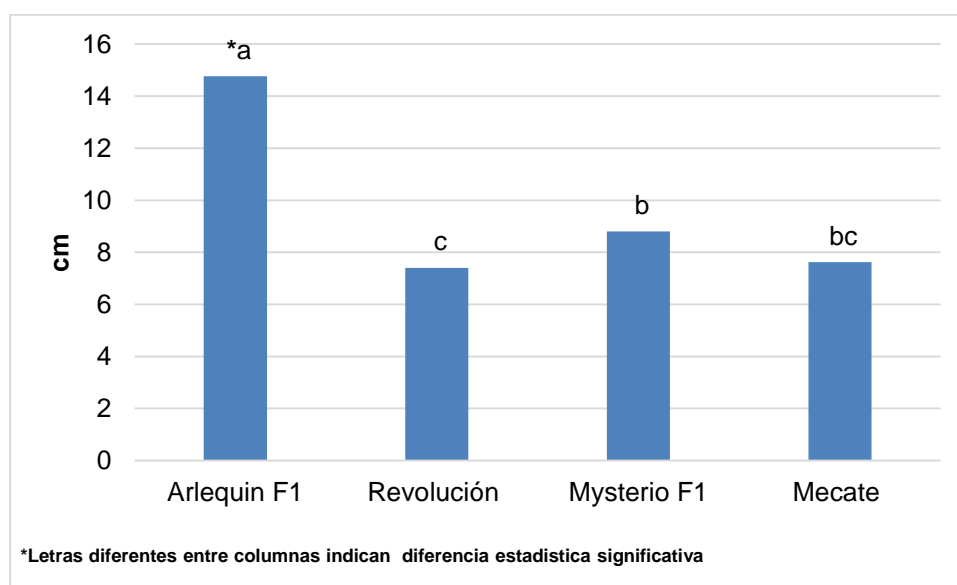


Figura No. 4. Efecto de la solución nutritiva orgánica sobre el largo de frutos en la evaluación de híbridos de chile pimiento morrón.

4.2.5 Diámetro ecuatorial

De acuerdo con el análisis estadístico para la variable diámetro ecuatorial (Figura 5, Apéndice 5A), se encontró diferencia altamente significativa siendo el híbrido Mecate con 6.44 cm. como el de mayor diámetro y al de menor diámetro al híbrido Arlequín F1 con 3.18 cm. Cabe señalar que estos valores no son similares a los obtenidos por Grajales (2012) quien menciona valores que fluctúan en 7.56 cm de diámetro ecuatorial.

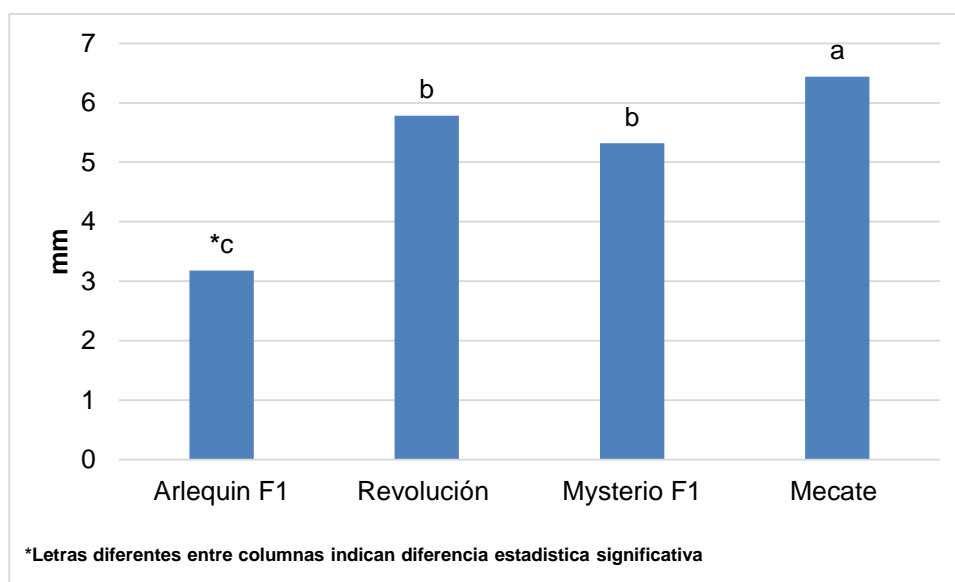


Figura No. 5. Efecto de la solución nutritiva orgánica sobre el diámetro ecuatorial en la evaluación de híbridos de chile pimiento morrón.

4.2.6 Grosor de pulpa

De acuerdo con el análisis estadístico para la variable grosor de pulpa, (Figura 6, apéndice 6 A.), no se presentó diferencia significativa, sin embargo el híbrido que más sobresale es Arlequín F1 con una media de 5.54 mm y el híbrido con menos grosor es Misterio F1 con una media de 4.94 mm.

Según Traceltda (2008) el grosor de pulpa va de los 3 a 7 mm. Donde los 4 híbridos entran en los estándares de calidad.

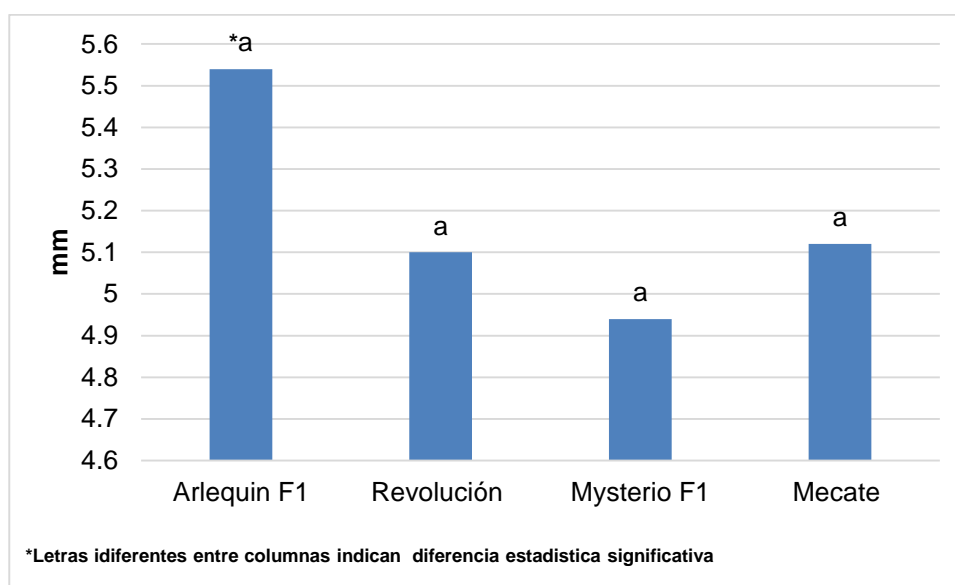


Figura No. 6. Efecto de la solución nutritiva orgánica sobre el grosor de pulpa en la evaluación de híbridos de chile pimiento morrón.

V. CONCLUSIONES

5.1 Variables de crecimiento

Referente a las variable de crecimiento, para variables evaluadas, altura de planta y grosor de tallo a los 75 DDT siendo el hibrido Mysterio F1 el más sobresaliente con medias de 75.8 y 8.2 cm. Mientras que en número de flores el hibrido sobresaliente fue Arlequín F1 con 5.8 flores 60 DDT, en cuanto al amarre de fruto el hibrido que sobresalió fue Arlequín F1 con 1.7 frutos amarrados a los 60 DDT.

5.2 Calidad

Con respecto a las variables de calidad, en número de frutos por planta, largo de fruto y grosor de pulpa el hibrido Arlequín F1 fue el que más sobresalió, (aclarando que este hibrido es de tipo italiano en cuanto a largo de fruto) con medias de 3.6 frutos, 14.7 cm y 5.54 mm, para diámetro ecuatorial el mejor hibrido fue mecate con una media de 6.44 cm.

5.3 Rendimiento

El mejor hibrido en rendimiento fue Mysterio F1 con 8.7 ton/ha; y el de menor rendimiento fue Mecate 6.7 ton/ha.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Anónimo. 2003. El cultivo de chile verde. <http://www.infoagro.com>. (25/11/2013)

Aquino, M. J. 2005. Diagnóstico y control de plagas y enfermedades en el cultivo de chile. Estado de México. Pp. 9, 13.

Berrios U.M.E.; Arredondo B.C.; Tialling H.H. 2007. Guía De Manejo De Nutrición Vegetal De Especialidad Pimiento. Cropkit. México. Pp. 14 -15.

Camacho, F. F. 2000. Técnicas De Producción En Cultivos Protegidos. Tomo 2 .Cajamar .Ediciones Agrotecnicas S.L. Almería España. P.p. 546, 557, 563.

Cano, R, P. y Viramontes F. U. 2005. Evaluación de Sustratos Orgánicos para la Producción de Tomate en Invernadero. INIFAP. Matamoros Coahuila México.

Castaños, C.M. 1993. Horticultura, Manejo Simplificado. Primera Edición. Universidad Autónoma de Chapingo. México. P.p. 35.

Castillo, A. J.; Uribarri A.; Sadaba S.; Aguado. G.; Sáenz De G. J. 2004. Guía Del Cultivo De Pimiento en Invernadero. ITG Agrícola. Bremia Barcelona. Pp. 10 y 1.

CBSA (Canada Border Service Agency). 2010. Greenhouse bell peppers originating in or exported from the Netherlands. <http://www.cbsa.gc.ca/sima-lmsi/i-e/ad1387/ad1387-i10-de-eng.pdf>. consulted in December of 2013.

FAO. 1991. Anuario de producción.

Galván, A. 2007. Producción de pepino con sustratos orgánicos e inorgánicos bajo condiciones de invernadero. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México.

Grajales, S.F. 2012. BIOFERTILIZACIÓN DE PLANTAS DE PIMIENTO MORRÓN (*Capsicum annuum* L.) CON RIZOBACTERIAS DEL GÉNERO *pseudomonas* EN INVERNADERO. Universidad veracruzana. Facultad de ciencias agrícolas. Veracruz México

Grijalva, C. R. L.; Macías, D. R.; Robles, C. F. 2008. Productividad y calidad de variedades y densidades de chile bell pepper bajo condiciones de invernadero en el noroeste de Sonora. Biotecnia 10: 3-10.

Ibor, L. y Juscafresa B. 1997. Tomates, pimientos, berenjenas. Editorial Aedos. Barcelona. P.p. 75 -116.

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

- Jiménez, B. J. L. 2009. Horticultura Protegida (Producción De Hortalizas En Ambientes Protegidos. Segunda Edición. México. Pp. 126, 127, 140, 162.
- Jovicich, E.; Cantliffe, D. J.; Van sickle, J. J. 2004. U.S. imports of colored bell peppers and the opportunity for greenhouse production of peppers in Florida. Acta Horticultura 659: P.p. 81-85.
- Lucero, F. J. M. y C. Sánchez V. 2012. Inteligencia de mercado de pimiento morrón verde. Primera edición en español. México. Pp. 82
- Media, W. M. 2004. Plagas y enfermedades de chiles y pimientos (guía de identificación y manejo). México. Pp. 5, 6, 10, 11, 12, 15.
- Muñoz, R. J.J. 2004. Manejo Del Cultivo De Pimiento En Invernadero. En Castellanos J.Z. 2010. (Ed). Manual De Producción Hortícola En Invernadero 2da. Ed. INTAGRI. México. Pp. 258, 259, 262, 263, 269, 271
- Nuez, V, F.; Gil Ortega, R.; Costa García, J. 1996. "El cultivo de pimientos, chiles y ajíes". Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España; 61, 76, 105, 111.
- Moreno, P.E. del C.; Mora, A. R.; Sánchez, del C. F.; García, P. V. 2007. Fenología y rendimiento de híbridos de pimiento morrón (***Capsicum***)

annuum L.) cultivados en hidroponía. Instituto de Horticultura. Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco México.

Nuez V, F.; Gil, R.; Costa, J.; 2003. El cultivo de pimientos chiles y ajíes. Ediciones mundi-prensa. Madrid, España. P.p. 25, 75, 96.

Ochoa M. E.; Figueroa-V. U.; Cano R. P.; Preciado R. P.; Moreno R. A.; Rodríguez D. N. 2009. Té de composta como fertilizante orgánico en la producción de tomate (*lycopersicon esculentum mill.*) en invernadero. Revista Chapingo. Serie horticultura, Vol. 15, Núm. 3. Pp. 245 - 250.

PMA (PRODUCE MARKETING ASSOCIATION). 2007. Fresh producer imports into U.S. <http://www.pma.com>. Consultado en Diciembre de 2013.

Rodríguez, M. Y G. Paniagua, 1994. Horticultura orgánica: Una guía basada en la experiencia en Laguna de Alfaro Ruiz, Costa Rica. Fundación Guilombe, San José Costa Rica, Serie No.1, Vol.2, Pp. 7.

SAGARPA. 2008. Plan rector nacional sistema producto chile. Consultado en diciembre de 2013. <http://amsda.com.mx/PREstatales/Estatales/JALISCO/ PREchile.pdf>.

- Sánchez, P. A. 2008. Comportamiento de chile pimiento morrón (***Capsicum annuum L.***) en dos sustratos bajo condiciones de invernadero región Lagunera. Torreón Coahuila.
- Santibáñez, E. 1992. La Comarca Lagunera, ensayo monográfico. 1ª edición. Tipográfica Reza. S. A. Torreón Coahuila, México. p. 14
- Sarita. V. V. 1994. Cultivo de aji. Fundación de Desarrollo Agropecuario. INC. Boletín técnico. República Dominicana. Pp. 2
- Steta, M. 1999. Status of the greenhouse industry in México. Acta Horticulturae 481: 735-738.
- Tracelta asesorías y servicios. 2008. Estudio sobre la caracterización del mercado doméstico del pimentón de cuatro cascos y análisis de la viabilidad de consolidación de exportación a los mercados de Canadá y Estados Unidos. Chile. Pp. 11-12.
- Urrestarazu, G. M. 2000. Manual de cultivo sin suelo, 2ª Ed. Serie Manual universidad de Almería servicio de publicaciones. Almería. P.p. 648.
- Vela, E. 2009. Los chiles de México. Revista arqueológica mexicana. México. 1(1) P.p. 35.

- Villa, C.M.; Catalán V.E.A.; Román L. A.; Inzunza I. A.; 2008. Producción Hidropónica De Chile Pimiento. Inifap CENID-RASPA, Folleto Técnico N. 10. Gómez Palacio Dgo. P.p 10, 15, 16, 17, 19, 28, 29, 37, 39, 40, 43, 44, 45, 48.
- Villalobos, S.R.I. 1993.potencial de la micorriza, vesiculo-arbuscular en la producción de chile (***Capsicum annuum L.***), tesis de maestría centro de Edafología. Colegio de postgraduados. Montecillos México.
- Velásquez, R.; Medina M. M., Lara F. 2005 Exploración nematologica del chile (*capsicum annum L.*) en Aguascalientes y zacatecas. En la segunda convención mundial del chile 2005. Zacatecas.

VII. APÉNDICE

Cuadro 1 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos de chile pimiento morrón evaluados con soluciones nutritivas orgánica en invernadero, UAAAN U, L. 2013; Torreón Coahuila.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F	SIG.
Híbridos	3	6.600	2.900	6.00	0.0097	**
Repetición	4	0.800	0.200	0.55	0.7058	
Error	12	4.400	0.366			
Total	19	11.800				
CV	20.880					
MEDIA	2.900					
DMS	0.8344					

Cuadro 2 A. Análisis de varianza para la variable peso de frutos de chile pimiento morrón evaluados con soluciones nutritivas orgánica en invernadero, UAAAN U, L. 2013; Torreón Coahuila.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F	SIG.
Híbridos	3	15249.763	5083.2,54	3.62	0.0454	*
Repetición	4	1165.197	291.299	0.21	0.9293	
Error	12	16848.497	1404.041			
Total	19	33263.458				
CV	14.215					
MEDIA	259.924					
DMS	51.634					

Cuadro 3 A. análisis de varianza para la variable rendimiento ton/ha de chile pimiento morrón evaluados con solución nutritiva orgánica en invernadero. UAAAN U, L. 2013; Torreón Coahuila.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F	SIG.
Híbridos	3	13.726	4.576	4.52	0.0177	
Error	16	16.208	1.013			
Total	19	29.934				
CV	12.90814					
MEDIA	7.79					
DMS	1.3494					

Cuadro 4 A. Análisis de varianza para la variable largo de frutos de chile pimiento morrón evaluados con soluciones nutritivas orgánica en invernadero, UAAAN U, L. 2013; Torreón Coahuila.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F	SIG.
Híbridos	3	180.395	60.132	62.09	.0001	
Error	16	15.495	0.968			
Total	19	195.891				
CV	10.20159					
MEDIA	9.64					
DMS	1.3194					

Cuadro 5 A. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial de chile pimiento morrón evaluados con soluciones nutritivas orgánica en invernadero, UAAAN U, L. 2013; Torreón Coahuila.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F	SIG.
Híbridos	3	29.836	9.945	58.39	.0001	**
Repetición	4	0.692	0.173	1.02	0.4377	
Error	12	2.044	0.170			
Total	19	32.572				
CV	7.967					
MEDIA	5.180					
DMS	0.5687					

Cuadro 6 A. Análisis de varianza para la variable grosor de pulpa de chile pimiento morrón evaluados con soluciones nutritivas orgánica en invernadero, UAAAN U, L. 2013; Torreón Coahuila.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr > F	SIG.
Híbridos	3	0.985	0.328	0.40	0.7544	NS
Repetición	4	2.900	0.725	0.89	0.5009	
Error	12	9.812	0.817			
Total	19	13.697				
CV	17.473					
MEDIA	5.175					
DMS	1.2461					