

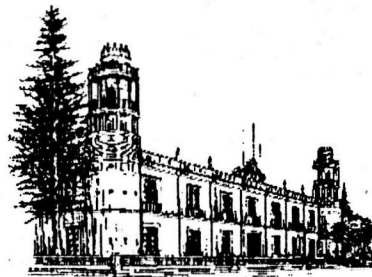


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA

PROGRAMA DE POSGRADO EN PROTECCIÓN VEGETAL

*"COMPORTAMIENTO DE COLECTAS DE TOMATE DE
CÁSCARA (Physalis spp) AL DAÑO POR PLAGAS Y
ENFERMEDADES EN XOCHITTEPEC, MOR."*



TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS EN
PROTECCIÓN VEGETAL

VÍCTOR MANUEL FERNÁNDEZ ORDUÑA

CHAPINGO, MÉXICO 1995



DX 63705
- 102658

Esta tesis fue realizada bajo la dirección del Comité Asesor indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN PROTECCIÓN VEGETAL

PRESIDENTE


M.C. SANTOS GERARDO LEYVA MIR

ASESOR


M.C. FRANCISCO PONCE GONZÁLEZ

ASESOR


M.C. AURELIANO PEÑA LOMELÍ

Chapingo, Méx., 1995.

27885

El jurado de Examen de Grado de Maestría en Ciencias en Protección Vegetal estuvo constituido por:

PRESIDENTE


M.C. SANTOS GERARDO LEYVA MIR

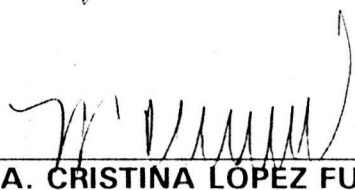
ASESOR


M.C. FRANCISCO PONCE GONZÁLEZ

ASESOR


M.C. AURELIANO PEÑA LOMELÍ

**REPRESENTANTE DE LA COORDINACIÓN
DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE
PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA**


DRA.MA. CRISTINA LÓPEZ FUENTES

**REPRESENTANTE DE LA COORDINACIÓN
DE ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA
UACH**


M.C. ANDRÉS BOLAÑOS ESPINOZA

Cada uno de los cuales revisó y aprobó la tesis presentada.

Chapingo, Méx., 1995.

DEDICATORIA

A mis hijos:

**Carlos Ariel, Oscar René y César Enrique
Mi orgullo y fuerza
Con amor**

A mi esposa:

**Emma
Por su confianza y apoyo
Con amor y respeto**

A mi padre:

**Francisco
Por su apoyo y fé en todo momento
con admiración y respeto**

A mi madre:

**Consuelo
Por sus constantes muestras de cariño
Con amor**

A mis hermanos:

**Bertha, Eloisa, Cristina, Fernando, Alejandro, Javier y Adriana
Por su unión y cariño que espero tener siempre**

A mis sobrinos:

**B. Pamela, Gustavo A., Patricia, Brenda, Johnatan, Alexa y
Chícharo.**

A mi Alma Mater:

**ENA-UACH
Por quien siento un gran compromiso de superación**

Al Sector Agrícola de México:

**Quien sigue confiando en la UACH
Con compromiso**

R E C O N O C I M I E N T O S

Al M.C. Gerardo Leyva Mir, por la dirección del presente trabajo.

Al M.C. Francisco Ponce González, por su asesoría y sugerencias en el presente trabajo.

Al M.C. Cecilio Mendoza Zamora, por su amistad y apoyo durante la Maestría y en el desarrollo del presente trabajo.

Al M.C. Aureliano Peña Lomelí, por su dirección y apoyo desinteresado en el desarrollo del presente trabajo.

A la Dra. Cristina López Fuentes, por la revisión del presente trabajo.

Al M.C. Andrés Bolaños, por la revisión del presente trabajo.

Al Dr. Sebastián Romero Cova, por su interés en nuestra formación

Al M.C. Enrique Rodríguez Pérez, por su apoyo en el análisis estadístico.

Al M.C. Roberto A. Cruz Garza, por su apoyo en el presente trabajo.

Al Téc. Agrop. Alfredo Gómez por su amistad y apoyo en el trabajo de campo.

A la Señorita. Rosario Ibarra, por su ayuda en la captura de la información del presente trabajo.

A la Señora Gloria García Islas en la captura e impresión del presente escrito.

A la Señora Rosaura Muñoz, por su apoyo en las correcciones del trabajo final.

A los Profesores del Departamento de Fitotecnia, por su fé en la superación de nuestro Departamento.

A los alumnos de la Universidad Autónoma Chapingo, como un acto de compromiso para nuestra superación.

C O N T E N I D O

Página

Lista de Cuadros.....	vi
Resumen.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 Plagas.....	4
2.1.1. Gusano del fruto <u>heliothis subflexa</u> Guenné.....	5
2.1.1.1. Importancia.....	5
2.1.1.2. Distribución.....	5
2.1.1.3. Hospederas.....	5
2.1.1.4. Daños.....	5
2.1.1.5. Descripción morfológica.....	6
2.1.1.6. Ciclo biológico.....	6
2.1.2. Mayate o catarinita del tomate de cáscara <u>Lema trilineata daturaphila</u> Kogan y Goeden.....	7
2.1.2.1. Importancia.....	7
2.1.2.2. Distribución.....	7
2.1.2.3. Hospederas.....	8
2.1.2.4. Daños.....	8
2.1.2.5. Descripción morfológica.....	8
2.1.2.6. Ciclo biológico.....	9
2.1.3. Pulga saltona <u>Epitrix</u> spp Harris.....	10
2.1.3.1. Importancia.....	10
2.1.3.2. Distribución.....	10
2.1.3.3. Hospederas.....	11
2.1.3.4. Daños.....	11
2.1.3.5. Descripción morfológica.....	11
2.1.3.6. Ciclo biológico.....	11
2.1.4. Mosquita blanca <u>trialeurodes vaporariorum</u> Westwood.....	12
2.1.4.1. Importancia.....	12
2.1.4.2. Distribución.....	12
2.1.4.3. Hospederas.....	12

2.1.4.4. Daños.....	13
2.1.4.5. Descripción morfológica.....	13
2.1.4.6. Ciclo biológico.....	14
2.1.5. Gusano alfilerillo <u>Diabrotica undecimpunctata</u> <u>Howardi</u> barber.....	14
2.1.5.1. Importancia.....	14
2.1.5.2. Distribución.....	15
2.1.5.3. Hospederas.....	15
2.1.5.4. Daños.....	15
2.1.5.5. Descripción morfológica.....	15
2.1.5.6. Ciclo biológico.....	16
2.1.6. Minador de la hoja <u>Liriomyza</u> spp.....	17
2.1.6.1. Importancia.....	17
2.1.6.2. Distribución.....	17
2.1.6.3. Hospederas.....	17
2.1.6.4. Daños.....	18
2.1.6.5. Descripción morfológica.....	18
2.1.6.6. Ciclo biológico.....	19
2.1.7. Picudo del toloache. <u>Trichobaris mucorea</u> <u>LeConte</u>	19
2.1.7.1. Importancia.....	19
2.1.7.2. Distribución.....	19
2.1.7.3. Hospederas.....	20
2.1.7.4. Daños.....	20
2.1.7.5. Descripción morfológica.....	20
2.1.7.6. Ciclo biológico.....	20
2.1.8. Pulgón saltador. <u>Paratrioza cokerelli</u> Sulc.....	21
2.1.8.1. Importancia.....	21
2.1.8.2. Distribución.....	21
2.1.8.3. Hospederas.....	22
2.1.8.4. Daños.....	22
2.1.8.5. Descripción morfológica.....	22
2.1.8.6. Ciclo biológico.....	23
2.1.9. Mosca del tomate de cáscara <u>Diptera</u> <u>lonchaeidae</u>	24

2.1.9.1. Importancia.....	24
2.1.9.2. Distribución.....	24
2.1.9.3. Hospederas.....	24
2.1.9.4. Daños.....	25
2.1.9.5. Descripción morfológica.....	25
2.1.10. Pulgón verde <u>Myzus persicae</u> (Sulzer).....	25
2.1.10.1. Importancia.....	25
2.1.10.2. Distribución.....	26
2.1.10.3. Hospederas.....	26
2.1.10.4. Daños.....	26
2.1.10.5. Descripción morfológica.....	26
2.1.10.6. Ciclo biológico.....	27
2.2 Enfermedades.....	27
2.2.1. Enfermedades virosas.....	27
2.2.1.1. Mosaico benigno del tomate de cáscara (Virus X de la papa).....	27
2.2.1.1.1. Síntomas.....	27
2.2.1.1.2. Transmisión por insectos...	28
2.2.1.1.3. Transmisión por semilla....	28
2.2.1.1.4. Microscopio electrónico....	28
2.2.1.2. El moteado del tomate de cáscara.....	28
2.2.1.2.1. Síntomas.....	28
2.2.1.2.2. Transmisión por insectos...	29
2.2.1.2.3. Transmisión por semilla....	29
2.2.1.2.4. Microscopio electrónico....	29
2.2.1.3. Chino o chahuixtle del tomate de cáscara.....	29
2.2.1.4. Otros virus reportados.....	29
2.2.2. Enfermedades fungosas.....	30
2.2.2.1. Cenicilla del tomate de cáscara (<u>Oidium</u> sp.).....	30
2.2.2.1.1. Síntomas.....	30
2.2.2.1.2. Daños.....	30
2.2.2.1.3. Morfología.....	31
2.2.2.1.4. Hospederas.....	31

2.2.2.2. Carbón del tomate de cáscara (<u>Entyloma australe</u> Speg.).....	31
2.2.2.2.1. Síntomas.....	31
2.2.2.2.2. Daños.....	31
2.2.2.2.3. Morfología.....	32
2.2.2.2.4. Hospederas.....	32
2.2.2.3. Tizón foliar <u>Alternaria solani</u> (Ell & G. Martin)L.R. Jones & Grout.....	33
2.2.2.3.1. Síntomas.....	33
2.2.2.3.2. Daños.....	34
2.2.2.3.3. Morfología.....	34
2.2.2.3.4. Hospederas.....	34
2.2.2.4. Marchitez <u>Fusarium oxysporum</u> (Sheld.) Snyder y Hansen.....	35
2.2.2.4.1. Síntomas.....	35
2.2.2.4.2. Daños.....	36
2.2.2.4.3. Morfología.....	36
2.2.2.4.4. Hospederas.....	36
2.3 Variabilidad genética vegetal.....	37
III. MATERIALES Y METODOS.....	40
3.1 Región de estudio.....	40
3.2 Material genético.....	40
3.3. Aspectos Agronómicos.....	44
3.3.1. Labores Culturales.....	44
3.3.2. Aplicación de Pesticidas.....	44
3.4. Diseño Experimental.....	45
3.5. Variables Evaluadas.....	45
3.6. Muestreos y toma de datos.....	45
3.6.1. Virus.....	45
3.6.2. Hongos.....	47
3.6.3. Gusano del fruto.....	48

3.7. Análisis estadístico.....	48
3.7.1. Virus.....	48
3.7.2. Hongos.....	49
3.7.3. Gusano del fruto.....	49
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	50
4.1 Análisis de varianza.....	50
4.1.1. Virus.....	50
4.1.2. Hongos.....	50
4.1.3. Gusano del Fruto.....	51
4.2 Comparación de medias.....	52
4.2.1. Virus.....	52
4.2.2. Hongos.....	52
4.2.3. Gusano del Fruto.....	52
4.3 Tendencias de las variables respuesta.....	53
V. CONCLUSIONES.....	56
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	57

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Relación de colectas de tomate de cáscara evaluados en Xochitepec, Mor. 1992.....	41
2	Escala de Larios y Rivera (1979) adaptada para la evaluación de % de infección de virosis de acuerdo al porcentaje de planta dañada de tomate de cáscara.....	45
3	Escala de Larios y Rivera (1979) adaptada para la evaluación de daños del tizón temprano del tomate de cáscara, de acuerdo al porcentaje de hoja dañada.....	47
4	Fuente de variación, grados de libertad, medios y coeficientes de variación del análisis de varianza para las variables respuesta virosis, tizón foliar y gusano del fruto, en dos muestreos.....	51
1A	Comparación de medias entre tratamientos ($\alpha = 0.05$) para la variable Vir1.....	67
2A	Comparación de medias entre tratamientos Tukey ($\alpha = 0.05$) para la variable Vir2....	69
3A	Comparación de medias entre tratamientos Tukey ($\alpha = 0.05$) para la variable ALT1....	71
4A	Comparación de medias entre tratamientos Tukey ($\alpha = 0.05$) para la variable ALT2....	73

5A	Comparación de medias entre tratamientos Tukey ($\alpha = 0.05$) para la variable NFD1....	75
6A	Comparación de medias entre tratamientos Tukey ($\alpha = 0.05$) para la variable NFD2....	77

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1A	Distribución en campo de las 53 colectas de tomate de cáscara, evaluados bajo el diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, en Xochitepec, Mor.1992.	79

RESUMEN

En el presente estudio se planteó como objetivo el evaluar una colecta de materiales de tomate de cáscara con fines de búsqueda de fuentes de resistencia a plagas y enfermedades. El experimento se realizó en Xochitepec, Mor., donde se ha detectado el mayor número de problemas. Se trabajó con 53 colectas constituyéndose en los tratamientos, los cuales se establecieron en un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones. Se consideraron como variables respuesta los daños de virus, tizón foliar (Alternaria sp) y gusano del fruto (Heliothis subflexa). Con fines de evaluación se realizaron dos muestreos, tomándose 10 plantas al azar para evaluar los daños de virosis; 10 hojas al azar para determinar daño por tizón foliar y 50 frutos al azar para determinar el daño de gusano del fruto. Posteriormente se hizo la transformación numérica bajo el método de Townsend y Heuberger con virosis y tizón foliar a fin de poder realizar los análisis correspondientes. De acuerdo con los resultados se tuvieron las conclusiones siguientes.

1. No se detectaron diferencias significativas entre los 53 materiales evaluados en cuanto a resistencia a virus; sin embargo, los tratamientos 30, 43 y 21, correspondientes todos al tipo tamazula, fueron los que presentaron el menor porcentaje de daño, con 57.7, 53.8, 59.9 y 69.4, 65.5 y 63.3, respectivamente para los tres materiales y los muestreos primero y segundo.
2. Aun cuando no se encontraron diferencias significativas entre materiales con relación al daño causado por tizón foliar, el material No. 40 (no cultivado) presentó el menor daño en el primer muestreo y fue de los menos dañados en el segundo, lo cual sugiere que posiblemente el germoplasma silvestre sea una fuente importante de tolerancia.

- 3. Para la variable respuesta daño por gusano del fruto, los materiales 48, 46 y 20 resultaron significativamente menos afectados en ambos muestreos, pudiendo ser considerados como progenitores en un programa de fitomejoramiento con este objetivo.**
- 4. Sería pertinente reevaluar el material por tipos, inoculando tanto virus como tizón foliar y sometiénolos al ataque del gusano del fruto en laboratorio, con el fin de confirmar las posibles fuentes de tolerancia.**
- 5. En un programa de mejoramiento genético se deberá tomar en cuenta en primer lugar a los materiales con mayor tolerancia a virus.**

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos de mayor preocupación en México, y en particular en los Institutos y Universidades de educación agrícola superior, es el de contar con información que permita mejorar continuamente la producción de especies agrícolas, a fin de dar alternativa para la producción de alimentos.

En México, el sector agrícola continua siendo el gran amortiguador tanto del aspecto social debido a la cantidad de gente que ocupa, como en lo económico, por la generación de divisas que en general apoyan a la economía. Sin embargo, actualmente diversos factores frenan el desarrollo a gran escala de la agricultura, dentro de los cuales se podría señalar: la descapitalización del campo, el desarrollo de una tecnología apropiada y generada para las condiciones del país y finalmente las condiciones ecológicas así como su manejo en la producción de cultivos.

Hasta hace algunos años, la producción de tomate de cáscara (Physalis ixocarpa Brot.) se daba en varios Estados de la República sin una tecnología definida y aún sin una problemática derivada de su cultivo, principalmente porque no se concentraban grandes superficies y su producción se guiaba por una programación errática. A raíz de la aceptación de las salsas mexicanas a nivel internacional, el tomate de cáscara comienza a tomar un papel importante, sobre todo en la elaboración de salsas verdes, aunado a una mayor difusión sobre su consumo en una gran variedad de platillos.

El Estado de Morelos tradicionalmente había sido el gran proveedor de esta especie, durante casi todo el año; provocando con esto una mayor presión sobre el aumento de superficie y la necesidad de manejar el cultivo para ofrecer una mejor presentación del producto, comenzando a ser necesario el uso de pesticidas ante la presencia cada vez mayor de algunos insectos y patógenos que afectaban su apariencia y rendimiento. Esta situación no solo provocó el incremento de la incidencia de algunas plagas y enfermedades ya conocidas, si no que además se comenzaron a manifestar daños desconocidos.

Dentro de los problemas detectados, se puede mencionar a patógenos (hongos, virus) e insectos, que por su incremento toman la categoría de plagas; esta situación se manifiesta en los diversos materiales de tomate de cáscara que se producen en el Estado de Morelos y en el país, teniendo que depender para la producción en esta especie de controles de plagas y enfermedades con agroquímicos, ya que las principales variedades cultivadas en general son susceptibles. Ante esta observación, el presente estudio tuvo como **OBJETIVO:**

La búsqueda de fuentes de resistencia a plagas y enfermedades en tomate de cáscara en materiales colectados (tanto cultivados como no cultivados) en diversos Estados de la República Mexicana.

Así mismo, la hipótesis subyacente fue que es posible que dentro de la variabilidad genética evaluada, existan fuentes de tolerancia a fitopatógenos y plagas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

El tomate de cáscara (Physalis ixocarpa Brot.) es originario de Mesoamérica y actualmente se encuentra como arvense y cultivado en la mayor parte de México. El fruto de ambos tipos se utiliza principalmente en la dieta popular, en diversos platillos. (Mac Neish, 1966; Harlan, 1975).

Su uso se registra desde los tiempos precolombinos (Hernández, 1946; De Sahagún, 1956). El nombre de tomate deriva del náhuatl "tomatl"; vocablo de uso generalizado para plantas con frutos globosos o bayas, con muchas semillas, pulpa acuosa y, a veces, encerrados en una membrana (Martínez, 1954; Hernández, 1946, Santamaría, 1974).

También existen otras denominaciones para el tomate como: "miltomatl" o "tomate de milpa" (especie de tomate silvestre, más pequeño que el común) (Santamaría, 1974), e "izhoatomatl" (tomate más grande que una avellana y de mayor tamaño que el "tomate de milpa" los cuales aparentemente corresponden al tomate arvense y cultivado, respectivamente (Hernández, 1946). Sin embargo, el tomate cultivado, tal vez erróneamente, ha sido reconocido como miltomate por Bukasov (1963) y Simeón (1977).

Las estadísticas oficiales señalan que en 1993 se sembraron en México 34,263 ha con un valor total de la producción de 415.1 millones de Nuevos Pesos (S.A.R.H. 1993). Para el Estado de Morelos en el año de 1992 se reportan 2544 ha (S.A.R.H., 1992). A nivel mundial es poca la importancia que representa este cultivo, ya que prácticamente solo se cultiva en México y Centroamérica (Kamla, 1957).

Con respecto a los usos del tomate de cáscara, en general se emplea en la dieta alimenticia en diversos platillos ya que el fruto contiene sales de fierro, calcio, fósforo

y varias vitaminas, sobresaliendo la vitamina C (Souza, 1950). Además sus frutos pueden ser molidos y se mezclan con chile para la preparación de salsas mexicanas, mejorando el sabor de los platillos y estimulando el apetito. Otros usos son el agua de cocción de los cálices que se utiliza para mejorar la porosidad de la masa para buñuelos, como saborizante en la sopa blanca de arroz y como ablandador de carnes rojas (Montes y Aguirre, 1992).

También se le atribuyen propiedades medicinales como: las hojas y frutos untados son eficaces contra el fuego de San Anton; cura dolores de cabeza y ardores de estómago; el fruto con sal o bicarbonato untado cura las paperas, evita la caída del cabello y el fruto asado atenúa las molestias de hemorroides.

2.1. Plagas

Uno de los problemas que se presentan en el cultivo de tomate de cáscara son las plagas que atacan tanto a los materiales arvenses como cultivados y debido a los ambientes ecológicos que se presentan en México, existe la condición para el desarrollo de estas en diferentes regiones y épocas del año.

Dentro de las plagas que se han detectado e identificado y que limitan su producción se encuentran las siguientes: gusano del fruto del tomate de cáscara, Heliothis subflexa Gueneé; mayate o catarinita del tomate de cáscara, Lema trilineata daturaphyla Kogan y Goeden; pulga saltona, Epitrix spp Harris; mosquita blanca, Trialeu Howardi Barber; gusanos trozadores, Feltia spp y Agrotis spp; minador de la hoja, Liriomyza spp; picudo del toloache, Trichobaris mucorea LeConte; pulgón saltador, Paratrioza cockerelli Sulc.; mosca del tomate de cáscara, Diptera lonchaeidae; frailecillo o burro, Macroductylus mexicanus Burmeister; pulgón verde, Myzus persicae; Sulzer (Jiménez, 1990; Nolasco, 1992; Aguilar, 1993).

2.1.1. Gusano del fruto (Heliothis subflexa Guenné)

Orden: Lepidóptera

Familia: Noctuidae

2.1.1.1. Importancia

Esta plaga ocasiona daños severos, llegando a afectar hasta un 70% de la producción si no se le controla durante las primeras etapas de floración del cultivo (Carreón, 1975; Bernal, 1989; Hernández, et al 1992₂).

2.1.1.2. Distribución

Esta especie se encuentra distribuida en las regiones donde se cultiva el tomate de cáscara, o donde crecen plantas del género Physalis (Lagunes, 1975).

2.1.1.3. Hospederas

Tiene preferencia por el tomate de cáscara, o bien plantas del género Physalis (Lagunes, 1975).

2.1.1.4. Daños

El adulto deposita los huevecillos principalmente en flores y en el envés de las hojas, aunque también oviposita en tallos y ápice de crecimiento, comenzando a ovipositar con la aparición de las primeras flores. Una vez emergidas las larvas, estas se dirigen a los frutos y perforan el cáliz para comenzar a devorar el fruto (Hernández, et al 1992₂,) (Hernández, et al 1992₁).

2.1.1.5. Descripción Morfológica

El adulto del gusano del fruto del tomate de cáscara mide poco menos de 2.0 cm de longitud y aproximadamente 3.0 cm de expansión alar. Posee alas anteriores de color verde olivo con cuatro franjas transversales; las alas posteriores son de color blanco, con un sombreado grisáceo premarginal (Ayala y Solís, 1987).

La larva es de color verde amarillento o pardo oscuro y mide aproximadamente 35 mm. La cabeza es pardo amarillenta con débiles pigmentaciones. Presenta bandas oscuras longitudinales sobre los espiráculos debido a la pigmentación en la cutícula y a numerosas microespinas de color oscuro. Los prominentes tubérculos en forma de cono (chalazas), especialmente los alfa, sobre los segmentos 1, 2 y 8 de el abdomen, pueden presentar algunas microespinas. Las mandíbulas poseen un pequeño retináculo semiesclerosado cercano al centro de la superficie oral (Ayala y Solis, 1987).

2.1.1.6. Ciclo Biológico

Carreón (1975), a partir de 25 individuos obtuvo en el laboratorio los siguientes datos respecto a la biología de H. subflexa Gn. La duración total del ciclo biológico de la mencionada especie fue de 46.4 días distribuidos de la siguiente manera: duración del estado de huevo, 4 días; duración del estado larvario, 18.7 días (L1 = 4.9 días; L2 = 2.9 días; L3 = 2.8 días; L4 = 2.6 días; L5 = 2.6 días y L6 = 2.9 días); duración de la pupa, 14.6 días; duración del adulto, 9.1 días. Menciona además que en el campo las primeras oviposiciones de este insecto aparecen al inicio de la floración, y que al emerger la larva se alimenta inicialmente del follaje y al poco tiempo alcanza los frutos pequeños, muchos de los cuales pueden ser devorados por un sólo gusano.

Por su parte, Butler et al., citado por Bernal (1988) indican que bajo condiciones de laboratorio, a temperatura constante de 25°C y utilizando una dieta artificial obtuvo

los siguientes valores, expresados en días, respecto a la biología de H. subflexa Gn: duración del estado de huevo, 4.1 ± 0.4 ; duración del estado larvario, 18.1 ± 1.44 ; duración de la pupa, 15.02 ± 0.95 ; duración del estado adulto, 23.52 ± 11.49 ; período de preoviposición, 2.89 ± 0.91 . En el mismo estudio, bajo condiciones de laboratorio y temperatura constante de 25°C se obtuvo el tiempo de desarrollo larvario de H. subflexa Gn. alimentado sobre Physalis sp. que fue de 25.85 ± 2.25 días.

2.1.2. Mayate o catarinita del tomate de cáscara, Lema trilineata daturaphila Kogan y Goeden

Orden:	Coleóptera
Familia:	Chrysomelidae
Subfamilia:	Criocerinae

2.1.2.1. Importancia

L. trilineata daturaphila es un criocerino que se asocia con plantas solanáceas, en E.U.A. causa daños severos en Datura meteloides; mientras que en México, con frecuencia se encuentra atacando al tomate de cáscara, papa y otras solanáceas. Tiene como nodriza silvestre al "toloache" (Datura stramonium). En ocasiones en que se presenta en gran cantidad llega a ser perjudicial, constituyéndose en plaga, ya que los daños son causados por adultos y larvas.

2.1.2.2. Distribución

Esta especie se ha localizado en los siguientes estados: Guerrero, México, Veracruz, Morelos, Sinaloa, Durango, Puebla, Guanajuato, Coahuila y Michoacán (Blackaller, 1945).

2.1.2.3. Hospederas

Tiene preferencia por las solanáceas especialmente las siguientes especies: Datura ferox, D. meteloides, D. discolor, D. stramonium, D. wrighti, Physalis francheti, Solanum tuberosum, Solanum melongena, Nicotiana glauca, Nicotiana attenuata, Petunia sp., Capsicum frutescens, Lycopersicum esculentum, Browallia speciosa major. Se encuentra además, en especies de otras familias de menor importancia, como: Convolvulaceae, Polygonaceae, Liliaceae, Chenopodiaceae y Cruciferae (Force, 1966).

Este insecto es muy conocido en las regiones donde se siembra papa, tomate de cáscara y otras solanáceas, desde mucho tiempo se ha venido manejando como Lema nigrovittata. Kogan y Goeden (1970) hicieron un estudio detallado de esta especie y la clasificaron como "Lema trilineata daturaphila".

2.1.2.4. Daños

Los daños comienzan cuando la hembra deposita los huevecillos en el envés de las hojas, donde causan una quemadura, quizá por la sustancia pegajosa que la hembra secreta para adherirlos a la superficie de la hoja. Al emerger la larva se alimenta de toda la hoja, quedando únicamente las nervaduras; posteriormente, cuando emergen los adultos también se alimentan del follaje; sin embargo, el daño que causa es menor con respecto al de la larva.

2.1.2.5. Descripción morfológica

Adulto: son de forma oblonga, cabeza y protórax más angosto que los élitros. El macho mide 6.27 mm y la hembra 7.47 mm, la coloración es amarillo naranja brillante y café amarillento opaco, con áreas de color negro brillante de varias formas y extensión en la cabeza y pronoto, tres bandas negras longitudinales marginadas por

bandas angostas blanquecinas en los élitros. Antenas de 11 segmentos de color negro, con escapo y pedicelo café amarillento opaco. Tórax con el protórax subcilíndrico, pronoto casi tan largo como ancho en la parte anterior como posterior, margen lateral fuertemente constreñido y con dos manchas negras más o menos cuadrangular. Abdomen con seis terguitos visibles (2-7) y cinco esternitos (3-7), éstos últimos son usualmente de color negro (Kogan y Goeden, 1970).

Huevecillos: son de color anaranjado amarillento, de superficie lisa y depositados en grupos de cuatro a 16, unidos por una sustancia pegajosa sobre el envés de la hoja, son de forma alargada y miden de 1.1 a 1.3 mm de longitud (Blackaller, 1945).

Larva: la coloración general del cuerpo es blanco amarillento, la cápsula cefálica, placa pronotal y segmentos de las patas de color café oscuro. La cápsula cefálica es redonda, lisa, curvada, simétrica y con nueve estemmas u ocelos a cada lado de la cabeza: dos cerca de arista del hipostoma, uno próximo a las cavidades antenales y seis a lo largo de la parte lateral del surco epicraneal, antenas de tres segmentos. El abdomen en su región central presenta ocho protuberancias visibles que ayudan a la larva para adherirse a las hojas y éstas se usan para la locomoción. Además poseen un par de espiráculos torácicos y ocho abdominales. Los excrementos son acumulados en la región dorsal del cuerpo (Kogan y Goeden, 1970).

Pupa: es de color amarillo brillante al inicio pero a mayor edad se torna de color oscuro, mide 6.2. mm de longitud y 1.6 mm de ancho; la anchura de la región humeral es de 1.9 mm. El abdomen tiene siete terguitos y cinco espiráculos visibles cerca de los ángulos anterolaterales (Kogan y Goeden, 1970).

2.1.2.6. Ciclo biológico

El insecto inverna en estado adulto; las primeras emergencias se encuentran a fines de abril y a principios de mayo de cada año e inmediatamente inician sus ataques

sobre el tomate, inclusive desde el almácigo. La hembra oviposita en el envés de las hojas, los cuales tienen un período de incubación que varía entre los cuatro y los seis días y tan pronto como nacen las larvas, empiezan a alimentarse de las hojas de la planta. La larva pasa por tres instares antes de transformarse en pupa con las duraciones siguientes: el primero varía entre tres y cinco días; el segundo entre cuatro y siete y el tercero entre tres y cuatro; por lo tanto el período larvario total entre 10 y 16 días. Transcurrido este tiempo la larva cae al suelo y se transforma en pupa, permaneciendo en éste estado de 10 a 22 días (Terrazas, 1961)

2.1.3. Pulga saltona. Epitrix spp. Harris

Orden	Coleóptera
Familia	Chrysomelidae
Subfamilia	Alticinae

2.1.3.1. Importancia

Son pequeños coleópteros que tienen los fémures posteriores agrandados que atacan a diferentes especies de plantas principalmente en sus primeras fases de crecimiento (Metcalf y Flint, 1965, Saray y Loya, 1977). Para México se reportan 28 especies como plagas, adquiriendo importancia por su ataque a las hojas y cuando se asocian con el fenómeno de la diseminación de microorganismos, causantes de diversas enfermedades a especies vegetales de importancia económica (Anaya, 1989).

2.1.3.2. Distribución

El género Epitrix se distribuye en casi todos los estados de la República Mexicana (Anaya y Bautista, 1991).

2.1.3.3. Hospederas

Las plantas hospederas con las cuales se asocian los insectos del género Epitrix son: chile, papa, jitomate, tabaco, toloache, tomatillo, berenjena, rábano y espinaca (Metcalf y Flint, 1965).

2.1.3.4. Daños

Las pulgas saltonas provocan el daño al alimentarse de las hojas del tomate de cáscara, desde la emergencia de la plántula en el almácigo hasta las primeras cuatro semanas de desarrollo de las plantas, produciendo pequeños agujeros circulares a manera de tiro de munición (Saray y Loya, 1977).

Además del daño de los adultos las larvas de algunas pulgas saltonas generalmente se alimentan de raíces y son diseminadoras de enfermedades, sobre todo de carácter bacteriano, que puede llevarse en el tracto digestivo y hacer la infección de las plantas cuando se alimentan de estas (Domínguez, 1974).

2.1.3.5. Descripción Morfológica

El adulto mide aproximadamente 2.0 mm de longitud, su cuerpo es convexo y los fémures posteriores están adaptados para saltar, usualmente presentan una coloración oscura. La cabeza está insertada entre el protórax y los ojos. Las antenas miden aproximadamente la mitad de la longitud del cuerpo. El pronoto es transversal y punteado. Las cavidades coxales están cerradas. Presenta pubescencia sobre el pronoto y los élitros (Ayala y Solis, 1987).

2.1.3.6. Ciclo Biológico

El período de incubación es de diez días, aunque puede variar dependiendo de la especie. Cuando la larva emerge se alimenta de las raíces de los tallos subterráneos,

barrena los tubérculos o bien consume parte del follaje, en forma libre o como minador, por un lapso de tres o cuatro semanas, al cabo de las cuales, el insecto inicia el estado de pupa, cuya duración es de siete a diez días; al final ocurre la emergencia del adulto, el cual inverteja debajo de hojas, pasto o basura, mismo que puede alimentarse por un período de hasta 2 meses. Generalmente ocurren dos generaciones al año. (Metcalf y Flint, 1965).

2.1.4. Mosquita blanca. Trialeurodes vaporariorum Westwood

Orden: Homóptera

Familia: Aleyrodidae

2.1.4.1. Importancia

Su importancia se deriva por su relación con la transmisión de enfermedades del tipo viral y por la succión de la savia de las plantas (Hernández y Sifuentes, 1974).

2.1.4.2. Distribución

Tienen una distribución cosmopolita y en México se ha reportado en los estados de Michoacán, Guanajuato, Veracruz, Baja California Sur, Sonora, Chiapas, Durango, Coahuila, Chihuahua, Tabasco, Estado de México, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Sinaloa, San Luis Potosí y el Sur de Tamaulipas (Louise, 1977).

2.1.4.3. Hospederas

Se reconocen alrededor de 60 hospederas (entre hortalizas y ornamentales). El tomate rojo y el pepino son probablemente las plantas mas dañadas en comparación con otros cultivos (Yañez, 1990).

2.1.4.4. Daños

Las ninfas y adultos se alimentan en el envés de las hojas succionando la savia y en infestaciones severas las plantas carecen de vigor, se marchitan, se vuelven amarillas y mueren; además producen secreciones azucaradas donde se desarrollan los hongos que producen la "fumagina" (géneros Meliola spp., Capnodium spp. e Ichnea spp), que obstruyen el proceso de fotosíntesis (Domínguez et al., 1989). Otro daño indirecto que ocasionan las mosquitas blancas es la transmisión de enfermedades virales tales como el "chino" o "chahuixtle" del tomate y jitomate (Hernández y Sifuentes, 1974).

2.1.4.5. Descripción Morfológica

Adulto: tiene alas de color blanco, los apéndices y el cuerpo de un tono amarillo. Mide en promedio 0.933 mm de largo por 0.270 mm de ancho. Las patas con tarsos de dos artejos y antenas de siete segmentos. La diferencia entre el macho y la hembra estriba en que el primero posee apéndices notables en el extremo posterior del abdomen, mientras que en la hembra estos apéndices son menos prominentes (Hernández, 1973).

Huevecillos: la hembra los deposita en el envés de las hojas y coloca los huevecillos desordenadamente en posición vertical, tienen forma de huso, con el polo superior más agudo que el inferior, éstos poseen un pedicelo corto de 300 micras. Recién depositados son de color verde pálido, después se vuelven café oscuro; el corion es completamente liso y brillante, miden en promedio 0.186 por 0.089 mm (Hernández, 1973).

Ninfa: la ninfa recién emergida es de forma oval, de color blanco, con una franja amarilla en la parte media del abdomen. En vista dorsal puede notarse que el cuerpo es más ancho en la parte anterior; se observa además la presencia de un par de ojos de color rojo, colocados en la parte más ancha de la cabeza, en el extremo posterior

del cuerpo se observa un par de cerdas blancas de longitud considerable (Hernández, 1973).

2.1.4.6. Ciclo biológico

Este insecto inverna en estado adulto en las hospederas silvestres, al año siguiente se activan y copulan, la hembra deposita los huevecillos amarillentos y diminutos en el envés de las hojas adheridos por un tallo corto, éstos a su vez tardan para eclosionar de seis a ocho días dependiendo de las condiciones climáticas.

La ninfa pasa por tres instares activos y un período de reposo conocido como "pupa", el primer instar dura de cinco a seis días, el segundo de dos a cuatro días, el tercero de cuatro a seis días; mientras que la "pupa" sólo dura de seis a 10 horas aproximadamente. La duración total del estado de ninfa incluyendo la etapa inactiva (pupa) es de 10 a 14 días. Posteriormente emerge el adulto y se inicia un nuevo ciclo (Hernández, 1973).

2.1.5. Gusano alfilerillo. Diabrotica undecimpunctata Howardi barber

Orden: Coleóptera
Familia: Chrysomelidae
Subfamilia: Galerucinae

2.1.5.1. Importancia

El género Diabrotica contiene especies que constituyen plagas muy importantes en México, incluyéndose a mas de 200 especies de malezas comunes, pastos y plantas cultivadas, además de ser un vector del virus del "Mosaico de las cucurbitáceas y la "Marchitez bacteriana" del maíz y cucurbitáceas.

2.1.5.2. Distribución

Se le encuentra distribuido en los Estados de Campeche, Chiapas, Chihuahua, Colima, Coahuila, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, S.L.P., Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, Zacatecas y el D. F. (Anaya, 1991).

2.1.5.3. Hospederas

Ataca a alfalfa, algodonero, berenjena, betabel, cacahuete, calabaza, cebada, col, chícharo, espárrago, frijol, maíz, melón, papa, pepino, rábano, sandía, sorgo, soya, tabaco y tomate de cáscara (McGregor y Gutiérrez, 1983).

2.1.5.4. Daños

Las diabroticas en el tomate de cáscara causan daños en estado de larva, se infiere que el adulto oviposita en el tronco de la planta, al eclosionar los huevecillos y después de la emergencia se van a alimentar a una profundidad de unos 6 cm abajo del cuello disponiéndose alrededor de éste; posteriormente, al ir creciendo las larvas, éstas se alimentan de raíces y después se transforman en pupas. Los síntomas que presenta la planta son amarillamiento de la parte aérea y detención de su crecimiento (Anaya, 1991).

2.1.5.5. Descripción Morfológica

Adulto: el adulto mide de 6 a 7 mm de longitud de forma oval-oblongo con la parte posterior ensanchada y subconvexo, color verde amarillento y brillante, con la cabeza y metasterno negro; élitros con once manchas negras (contando la mancha basal como una); antenas café oscuro con los tres segmentos basales amarillentos; el

pronoto sin manchas, élitros punteados fina e irregularmente (Dillon y Dillon, 1972). El macho de D. undecimpunctata posee un esclerito extra en el ápice abdominal que la hembra no tiene.

Huevecillo: mide alrededor de 0.5 mm de largo, de forma ovalada, recién depositados es aperlado y posteriormente amarillento que se transforman en amarillo café poco antes de la eclosión (Ayala, 1983).

Larva: Metcalf y Flint 1965, mencionan que las larvas tienen una longitud de 1.25 a 1.8 cm de largo, con cuerpo de color blanco amarillento, un tanto arrugado, seis patas muy pequeñas y la cabeza de color café. El último segmento del abdomen tiene un margen casi circular y es de color café.

Según Mendoza y Peter 1964, las larvas de D. undecimpunctata se reconocen por la presencia de urogonfi, lados de la cápsula cefálica redondeado y marcas difusas en forma de cruz sobre la región media de la frente.

Pupa: es de color blanco recién emergida, posteriormente amarillo crema. Mide 4.5 a 5.5 mm de longitud por 3 mm de ancho (Ayala, 1983).

2.1.5.6. Ciclo biológico

Enkerlin (1950) citado por Ayala (1983), describió la biología de esta especie. El período de incubación fue muy variable; sin embargo, el mayor porcentaje de huevecillos se incubó entre 10.5 y 14.0 días, el estado larvario activo duró de 19 a 30 días en su mayor porcentaje (75%), la mayoría de las "prepupas" permanecieron en ése estado entre cuatro y nueve días, la pupa tarda de siete a 19 días para transformarse en adulto. La longevidad de los adultos es variable, el promedio en los insectos colectados fue de 25.65 días.

2.1.6. Minador de la hoja. Liriomyza spp.

Orden: Díptera

Familia: Agromyzidae

2.1.6.1. Importancia

Provoca daños intensos en el área foliar de muchas especies de importancia hortícola, llegando a provocar grandes infestaciones y daños severos.

2.1.6.2. Distribución

El minador de la hoja se ha observado dañando intensamente a diversas especies de plantas hortícolas que prosperan en las distintas regiones agrícolas del país, tales como: Valles de Culiacán y del Fuerte, en Sinaloa; Huatabampo, Navojoa y Guaymas, en Sonora; Valles de San Quintín y Santo Domingo, en Baja California Norte y Sur respectivamente; Estado de Morelos, Tamaulipas y además en los Estados que comprende el Bajío (Morales, 1974).

2.1.6.3. Hospederas

González (1958) citado por Montero (1984), menciona que el minador de la hoja del género Liriomyza ataca almácigos de chile y jitomate, así como también a otras plantas como: melón, sandía, pepino higuera, algodón, frijol, alfalfa, espinaca, chícharo, papa, calabaza y garbanzo.

Huerta y Pérez (1985) y Ángulo y Gastelum (1988), reportan al minador de la hoja Liriomyza sp. atacando cultivos hortícolas de chile, tomate rojo y cucurbitáceas.

2.1.6.4. Daños

La larva mina las hojas y provoca ocasionalmente la muerte y caída de las mismas cuando alcanzan densidades muy altas, si esto ocurre durante el período de fructificación, la defoliación puede reducir el rendimiento y tamaño de los frutos (Morron y Terron, 1988; Anónimo₁, 1990; Anónimo₂, 1990).

2.1.6.5. Descripción Morfológica

El adulto de Liriomyza spp. es una pequeña mosquita que mide aproximadamente 2 mm de longitud. La parte ventral es de color amarillento. El dorso del tórax es de color café oscuro, exceptuando una prolongación de color claro en su parte posterior. Generalmente presentan cinco bandas transversales de color oscuro en el dorso del abdomen (Ayala y Solís, 1987).

La larva mide de 3-4 mm; es de forma cilíndrica, ligeramente curvada, de color amarillo café. Las partes bucales consisten de dos ganchos negros, curvados y dentados. Los espiráculos protorácicos se presentan como protuberancias elevadas adyacentes al dorsomesón; los espiráculos caudales están elevados y localizados en la parte final caudal adyacente al dorsomesón, cada uno consistiendo de tres proyecciones terminando en pequeñas aberturas (Solís y Ayala, 1991).

Las dos especies más comunes de Liriomyza presentes en diferentes cultivos hortícolas son L. trifolii y L. sativae. Estas especies presentan ciertas características que las diferencian. L. sativae es de color negro brillante en la parte superior, excepto por un prominente triángulo amarillo entre la base de las alas; la parte ventral y el rostro entre los ojos son amarillos. El área que se localiza detrás de los ojos es predominantemente negra. L. trifolii difiere en tener el tórax cubierto con cerdas

traslapadas que en especímenes vivos dan un color gris plateado, también la porción de la cabeza detrás de los ojos es casi amarilla, con sólo una pequeña área de color negro, específicamente en la parte trasera del margen del ojo (Anónimo₁, 1990).

2.1.6.6. Ciclo Biológico

El adulto coloca los huevecillos aislados o en forma individual dentro de la epidermis de las hojas. Su período de incubación es de 2-4 días; al eclosionar, la larva mina las hojas en forma de serpentina. El estado larval dura de 7-10 días, tiempo después del cual las larvas maduras abandonan las minas y caen al suelo para pupar. El ciclo de vida dura solamente dos semanas, por lo cual se presentan de 5 a 10 generaciones por año sobre tomate, o bien las poblaciones cambian de un hospedero a otro disponible en cada estación (Morales, 1974; Anónimo₁, 1990; Anónimo₂, 1990).

2.1.7. Picudo del toloache. Trichobaris mucorea LeConte

Orden: Coleóptera
Familia: Curculionidae

2.1.7.1. Importancia

Constituye la principal plaga del tabaco en el estado de Nayarit (Coronado y Márquez, 1972). En tomate de cáscara también se puede considerar como una de las plagas importantes, ya que un descuido del cultivo en etapa fenológica temprana y un ataque severo de esta, ocasionaría pérdida total de la producción.

2.1.7.2. Distribución

Esta especie se distribuye en Norteamérica, en el Sur de California y Arizona, Texas y regiones áridas de México (Champion, 1909; Essig, 1952).

2.1.7.3. Hospederas

Entre las plantas hospederas se encuentran: papa, berenjena, huela de noche, estramonio, ortiga de caballo, tomatillo, toloache y tabaco silvestre (Essig, 1952; Metcalf y Flint, 1965; Pacheco, 1985).

2.1.7.4. Daños

En tomate de cáscara la larva causa daños en el interior de los tallos, ya que se alimenta de ésta parte haciendo galerías hacia arriba y abajo ocasionando que la planta se marchite y posteriormente muera (Jiménez, 1990).

2.1.7.5. Descripción Morfológica

Adulto: el adulto mide alrededor de 5mm de largo, es de color oscuro pero como tiene su cuerpo cubierto de escamas o pelo gris adquiere una apariencia cenizo-azulada, se le reconoce porque tiene tres manchas pequeñas en la base de los élitros (Metcalf y Flint, 1965; Pacheco, 1985). Los genitales del macho son una característica muy importante para la separación de las especies del género Trichobaris.

Larva: es de color blanco amarillento, ápoda arrugada con la cabeza de color café y varían en tamaño hasta más de 0.8 de largo (Metcalf y Flint, 1965).

Pupa: la pupa queda encerrada en un cocón de unos 12 mm de largo, formado por la larva con residuos de fibra y excreta (Pacheco, 1985).

2.1.7.6. Ciclo Biológico

El ciclo biológico esta referido al cultivo de papa; pasa el invierno en estado adulto o entre las guías viejas. Al final de la primavera, los adultos emergen y se alimentan

haciendo agujeros profundos en los tallos de las plantas nuevas. Los huevecillos son puestos aisladamente en cavidades similares en el tallo o en los pecíolos de las hojas e incuban en una semana a 10 días. Las larvas se alimentan del tallo, ahuecándolo completamente varios centímetros. Antes de pupar, empacan su galería con desechos en forma de cartón corrugado, provenientes del tallo y mastican haciendo un agujero de salida cerca del tallo para el escape del adulto. Una semana o dos más tarde las pupas se transforman en adultos, los cuales pueden ser encontrados en los tallos desde el final de julio en adelante, en los estados Norteños. Los adultos no salen de las galerías larvarias sino hasta la siguiente primavera, a menos que los tallos resulten rotos (Metcalf y Flint, 1965).

2.1.8. Pulgón saltador. Paratrioza cockerelli Sulc.

Orden: Homóptera

Familia: Psyllidae

Subfamilia: Triozinae

2.1.8.1. Importancia

En México son pocos los estudios que se han realizado en torno a esta especie, pues no se ha considerado muy importante. Mientras tanto, varios autores en otros países mencionan la importancia de esta plaga e indican que las ninfas al alimentarse inyectan toxinas y ocasionan una enfermedad llamada "amarillamiento del psíllido", tanto en papa como en jitomate. (Metcalf y Flint, 1965).

2.1.8.2. Distribución

Esta especie ha sido reportada en Arizona, California, Colorado, Idaho, Kansas, Minnesota, Montana, Nebraska, Nevada, Nuevo México, Dakota del Sur, Oklahoma, Texas, Utah y Wyoming en los Estados Unidos. Se encuentra además en Alberta,

Saskatchewan y Columbia en Canadá. Por otra parte, se ha localizado en los estados de Durango, Tamaulipas, Guanajuato, México y Michoacán en la República Mexicana (Pletsch, 1947; citado por Jiménez, 1990).

2.1.8.3. Hospederas

P. cockerelli tiene como hospederas preferidas a las solanáceas, los géneros reportados son Solanun sp., Physalis sp., Capsicum sp., Datura sp., Lycopersicum sp. y Lycium sp. (Pletsch, 1947; citado por Jiménez, 1990).

2.1.8.4. Daños

Pacheco (1985) menciona que los daños en papa son causados por las ninfas al alimentarse del envés de las hojas, aparte de succionar la savia inyectan toxinas, esto ocasiona el amarillamiento y el enrollado de las hojas, reduciendo el número y tamaño de los tubérculos.

List (1935) indica que en Colorado en 1911 el Psílido del jitomate causó grandes anormalidades y serias consecuencias.

2.1.8.5. Descripción Morfológica

Adulto: los adultos recién emergidos son de color verde pálido o ligeramente ámbar, posteriormente se tornan de un color café oscuro a negro, son de tamaño diminuto, con alas claras y en general semeja a una chicharra en miniatura. La longitud promedio del cuerpo es de 1.33 a 1.66 mm y 2.75 mm de expansión alar. Se caracteriza por incluir líneas blancas o amarillas en la cabeza y tórax. Al final del abdomen se observa una mancha en forma de "y" invertida de color claro, las alas están colocadas en posición muy inclinadas y se extienden más allá del abdomen.

Huevecillos: los huevecillos de P. cockerelli son pequeños, ahusados u oval-alargados, usualmente de color amarillo-naranja brillante, con el extremo puntiagudo tornándose naranja intenso y soportados por un pedicelo corto. En promedio tienen una longitud de 0.317-0.341 mm y un ancho de 0.127-0.142 mm.

Ninfas: esta pasa por cinco instares ninfales, de primer instar son pequeñas, de forma oval, comprimidas dorso-ventralmente; ojos rojos prominentes, cuerpo color verdoso y sin segmentación. El segundo instar ninfal es de color amarillo o tostado claro y se observan las principales divisiones del cuerpo, cabeza, tórax y abdomen. El tercer instar se observa de color tostado a un verde pálido y casi se nota la forma de las alas. En el cuarto y quinto instares las cubiertas alares aumentan visiblemente, son de color ligeramente más claro que el resto del cuerpo que es verde (Knowlton y Janes, 1931 y Pletsch, 1947; citados por Jiménez, 1990).

2.1.8.6. Ciclo biológico

El invierno lo pasa en estado adulto en algún sitio alimentándose de plantas verdes. Las hembras ovipositan en el haz o en el envés y a lo largo de los márgenes de las hojas algunos se localizan en los peciolas o tallos, pero prefieren hojas apicales y jóvenes. El período de incubación varía de tres a nueve días.

La ninfa pasa por cinco instares, la duración de cada uno de éstos es variable. Así, el tiempo requerido para el primero, segundo y cuarto instares varía de uno a cinco días, mientras que para el tercero varía de uno a cuatro días y por último el quinto instar es el que dura más tiempo, de tres a nueve días. En promedio se requieren de 12 a 20 días para alcanzar el estado adulto. La longevidad para los machos es de cuatro días y para las hembras es de 189 días (Knowlton y Janes, 1931 y Pletsch, 1947; citados por Jiménez, 1990).

2.1.9. Mosca del tomate de cáscara (Diptera lonchaeidae)

Orden: Díptera
Familia: Lonchaeidae

2.1.9.1. Importancia

Las moscas de la familia Lonchaeidae son comunes y se pueden encontrar en lugares sombreados. En México se ignora su importancia, quizá porque es un grupo poco estudiado o por no causar daños tan severos en los cultivos de importancia económica para el país. Son pocos los autores que citan a esta familia como dañina en algunos cultivos; por ejemplo, Coronado y Márquez (1972) citan a Lonchaea chalybea, Wiedeman atacando yuca, otra especie reportada es Dasiops bennetti McAlpine, conocida como mosca del nopal.

2.1.9.2. Distribución

La familia Lonchaeidae prácticamente es de distribución cosmopolita y se ha encontrado en Alaska, Canadá, E.U.A., Ecuador, Colombia, Perú, Brasil, El Congo, Etiopía, Uganda, Africa Central, Australia. En México, se ha colectado en los estados de Morelos, Veracruz, Baja California, Chihuahua, México (McAlpine, 1964; citado por Jiménez, 1990); además, en Chiapas y Zacatecas (Domínguez y Carrillo, 1976; citados por Jiménez, 1990).

2.1.9.3. Hospederas

Entre las plantas hospederas señaladas se encuentran nopal, yuca (Coronado y Márquez, 1972); jitomate (McAlpine, 1975; citado por Jiménez, 1990); guanabana y guayaba (Domínguez y Carrillo, 1976; citados por Jiménez, 1990); conos de pinos (Borrór, DeLong, Triplehorn, 1981, citados por Jiménez, 1990).

2.1.9.4. Daños

Los daños son causados por la larva al alimentarse de tejido interno de los tallos, al completar su desarrollo larval ocurre la pupación; es de color blanco, a medida que el tiempo avanza se torna de color café claro cuando se acerca la emergencia del adulto toma un color negro. Los síntomas del ataque evidentes en la parte aérea de la planta son amarillamientos y detienen su crecimiento (Jiménez, 1990).

2.1.9.5. Descripción Morfológica

Adulto: los adultos son moscas pequeñas, de color negro brillante, el abdomen en vista dorsal es redondeado, pero con la parte apical puntiaguda; vibrisas orales ausentes. En las alas la subcosta completa, costa rota cerca del extremo de la subcosta, 2A usualmente sinuosa, las tibias sin cerda preapical; cabeza con perfil hemisférico, los ojos grandes y ovales; tercer segmento antenal alargado; cerdas postverticales divergentes. Las larvas pueden dañar tejido vivo o muerto que han sido atacados por otros insectos (Borrór y White, 1970, citados por Jiménez, 1990).

2.1.10. Pulgón verde Myzus persicae (Sulzer)

Orden: Homóptera

Familia: Aphididae

2.1.10.1. Importancia

Es una de las diez plagas insectiles más importantes, por los daños directos e indirectos que causa en cultivos como: chile, papa, tabaco, crucíferas, cártamo, tomate, ajonjolí, etc. (Domínguez et al, 1989).

2.1.10.2. Distribución

En México se localiza prácticamente en todas las regiones agrícolas, siendo virtualmente cosmopolita (Domínguez et al, 1989; King y Saunders, 1984).

2.1.10.3. Hospederas

Es polífago, ataca plantas de más de 50 familias, frecuentemente varias solanáceas y crucíferas; ha sido colectado sobre plantas de 30 familias en 18 estados de la República (Valdéz, 1988).

2.1.10.4. Daños

Causa daños directos por su alimentación al chupar la savia, especialmente su importancia es por actuar como vector de virus fitopatógenos, se conocen más de 100 virus de plantas transmitidos por este áfido, incluyendo algunos de los no persistentes, que pasan a través del canal alimenticio y de las glándulas salivales (Holman, 1974).

2.1.10.5 Descripción Morfológica

Miden aproximadamente 1.5 mm de longitud, se presentan formas ápteras y aladas, ambas tienen las antenas filiformes, algunas veces más grandes que el cuerpo, de seis segmentos, con excepción de las hembras primarias que tienen cinco segmentos, el último de ellos en forma de bayoneta, la parte gruesa llamada base y una parte angosta llamada "ungis". La cabeza es incolora y con una hendidura bien marcada, que separa los tubérculos antenales; las caras internas de éstos son convergentes. La proboscis llega de la coxa media a la posterior; las formas aladas tienen una venación normal; los cornículos son cilíndricos o ligeramente hinchados, cerca de dos veces la

longitud de la cauda. Son de color verde, verde-amarillento, verde gris, amarillento pálido, rosado o rojo; algunas veces con manchas en la parte dorsal del cuerpo (Mendoza, 1960; Solis y Ayala, 1991).

2.1.10.6. Ciclo Biológico

En México se desconoce la biología de esta especie, aunque Anaya y Bautista (1992) consideran que M. persicae es probablemente holocíclico en las regiones templadas y anholocíclico en las regiones cálidas.

2.2. Enfermedades

Actualmente el tomate de cáscara también es atacado por una serie de enfermedades, destacando principalmente los virus y hongos, los cuales pueden ocasionar pérdidas de hasta un 70%. Dentro de las enfermedades reportadas se encuentran a las siguientes: Mosaico benigno del tomate de cáscara (Virus x de la papa), Moteado del tomate de cáscara (no identificado), Chino o chahuixtle del tomate de cáscara (no identificado); Cenicilla del tomate de cáscara (Oidium sp), Ojo de rana del tomate de cáscara (Entyloma australe), Tizón temprano del tomate de cáscara Alternaria solani.

2.2.1. Enfermedades Viroas

2.2.1.1. Mosaico benigno del tomate de cáscara (Virus x de la papa).

2.2.1.1.1. Síntomas

Los síntomas en plantas de tomate de cáscara aparecen trece días después de la inoculación mecánica en forma sistémicas con un mosaico tenue y reducción del tamaño de las hojas. Durante la floración se observa aborto floral y los frutos que se forman presentan deformaciones y abultamientos. (Rodríguez y Rodríguez, 1984).

2.2.1.1.2. Transmisión por insectos

Los áfidos de la especie M. persicae y los coleópteros de las especies A. Vitatta y T. trinotata no transmiten el virus (Rodríguez y Rodríguez, 1984).

2.2.1.1.3. Transmisión por semilla

En plantas de P. floridana y N. glutinosa no se detectó la transmisión del virus a través de la semilla. (Rodríguez y Rodríguez, 1984).

2.2.1.1.4. Microscopio electrónico

Se observaron partículas virosas en forma de varillas flexibles (Rodríguez y Rodríguez, 1984).

2.2.1.2. El moteado del tomate de cáscara

2.2.1.2.1. Síntomas

En campo se observan síntomas de un moteado, acompañado generalmente por zonas de un amarillo intenso delimitadas por las nervaduras, presentándose normalmente en los extremos de las hojas y en los frutos que alcanzan menor tamaño. Las plantas de tomate de cáscara inoculadas en el invernadero con muestras traídas del campo, muestran una mezcla de síntomas, de verde pálido en contraste con el verde normal en los ápices de las hojas y plantas con áreas amarillas en las hojas delimitadas por las nervaduras que contrastan con el verde natural de las mismas. (Chávez y Rodríguez, 1984).

2.2.1.2.2. Transmisión por insectos

Las mosquitas blancas y el áfido Myzus persicae fallaron como transmisores del patógeno (Chávez y Rodríguez, 1984).

2.2.1.2.3. Transmisión por semilla

En plantas de tomate de cáscara crecidas en invernadero se obtuvo el 5.5% de transmisión por semilla. (Chávez y Rodríguez, 1984).

2.2.1.2.4. Microscopio electrónico

No se ha encontrado partículas virales de este patógeno (Chávez y Rodríguez, 1984).

2.2.1.3. Chino o chahuixtle del tomate de cáscara

Hernández y Sifuentes (1974), reportan una enfermedad en el Estado de Morelos conocida como el chino o chahuixtle del tomate de cáscara, concluyendo que es transmitido por la Mosquita blanca (trialeurodes vaporariorum West) y sus principales síntomas son la deformación, arrugamiento y amarillamiento de las hojas, además de la detención de crecimiento y achaparramiento de las plantas. El agente causal no está plenamente identificado, aunque Galindo (1972) sospecha que es un virus o un micoplasma.

2.2.1.4. Otros virus reportados

Horvath (1988), al realizar estudios sobre nuevas hospederas de virus empleando a Physalis ixocarpa encontró que es resistente al virus del Mosaico amarillo del frijol y que es susceptible a nueve virus diferentes, entre los cuales menciona: Virus del mosaico de la alfalfa (VMA), Virus x de la papa (VXP), Virus del mosaico del pepino

(VMP), Virus del mosaico aucuba de la papa (VMAP), Virus del grabado del tabaco (VGT), Virus del mosaico del tabaco (VMT), Virus de la necrosis del tabaco (VNT), Virus de la mancha anular del tabaco (VMAT), Virus del sonajero del tabaco (VST).

2.2.2. Enfermedades fungosas

2.2.2.1. Cenicilla del tomate de cáscara (Oidium sp)

2.2.2.1.1. Síntomas

Los síntomas se pueden reconocer inicialmente por unos pequeños puntitos blancos, o verde pálido, que se localizan de preferencia en las partes bajas de la planta (base del tallo, ramas y hojas de la parte basal), con el tiempo los puntos se van desarrollando hasta juntarse entre si, invadiendo casi completamente las partes afectadas. A su vez la parte de arriba de dichos puntos se va cubriendo de un polvillo blanco, como una cubierta de ceniza. Por la parte de arriba de las hojas se observan unas pequeñas manchas amarillas que con el tiempo pueden llegar a cubrir casi toda la hoja por el reverso, en las mismas manchas, se observa el desarrollo de la cenicilla de color blanco, que es característica de la enfermedad. También en el tallo y las ramas se observan pequeñas manchas de un color verde pálido, que con el tiempo se cubren completamente de cenicilla. Este mismo daño suele presentarse en las pequeñas ramas que sostienen al fruto y en las hojas que lo envuelven. Si las condiciones son favorables para el desarrollo del hongo y no se controla oportunamente, la cenicilla llega a cubrir completamente el tallo, las ramas, las hojas y los frutos. (Redondo, 1977).

2.2.2.1.2. Daños

Cuando el ataque es severo ocasiona la caída de las hojas afectadas; por tal motivo, la planta reduce su rendimiento en un 50% ó más. (Redondo, 1977).

2.2.2.1.3. Morfología

Oidium sp produce hifas superficiales, abundantes, septadas, con ramas y para su alimentación, desarrolla haustorios lobulados sobre las células epidermales del hospedante. Forma conidióforos erectos, simples, que presentan una zona generatriz a partir de la cual se desarrollan conidios basipetalos que maduran gradualmente hacia el ápice. Los conidios son rectangulares ovalados o elípticos, hialinos o brillantemente coloreados y sin septas, y son diseminados por el viento. En las zonas productoras de tomate de cáscara en México no se ha encontrado la fase ascal (Mendoza, 1993).

2.2.2.1.4. Hospederas

Plantas del género Physalis.

2.2.2.2. Carbón del tomate de cáscara (Entyloma australe Speg.)

2.2.2.2.1. Síntomas

Los síntomas en plantas enfermas primeramente aparecen en las hojas inferiores, pero a medida que avanza la enfermedad también llega a infectar a las hojas superiores, llegando a cubrir casi toda la planta. Las hojas enfermas manifiestan, por el envés, manchas blancas circulares en forma de pústulas, las cuales coinciden con una mancha amarillenta del mismo tamaño por el haz, que se hace más visible a medida que pasa el tiempo (Piña, 1989).

2.2.2.2.2. Daños

Cuando el ataque es severo, las hojas infectadas se desprenden, ocasionando la defoliación de la planta ya sea en el almácigo o en las siembras establecidas (Piña, 1989).

2.2.2.2.3. Morfología

En cortes de tejido fresco y seco se observan soros de color amarillo claro o café, los cuales se encuentran embebidos en el tejido del hospedante, estos soros están formados por clamidosporas individuales, redondas y algunas veces irregulares, lisas, de aspecto brillante y de color amarillo claro o café, con un diámetro de 10-12 μ , incluyendo la exospora que mide 1 μ de grosor (Piña, 1989).

2.2.2.2.4. Hospederos

De acuerdo a Fischer (1953), Zundel (1953) y Hirschom (1986), citados por Piña (1989), E. australe cuenta con muchos hospedantes en su mayoría del género Physalis. Entre estos se tiene:

Physalis angulata L. en E.U.A. y Canadá.

Physalis alkenkengi Rydb. en Brasil.

P. ciliosa Rudb. en E.U.A.

P. francheti Mast. en Japón

P. heterophylla Nees. en E.U.A. y Canadá

P. lanceolata Michx. en E.U.A. y Canadá

P. longifolia Nutt. (P. lanceolata var. laevigata A. Gray). en E.U.A.

P. minima L. (P. hermanni Dun). en Africa, China y la India.

P. missouriensis Mak. y Busch. en E.U.A.

P. neo-mexicana Rydb. en E.U.A.

P. peruviana L. en Canadá, Uganda y Africa

P. pruinosa L. en E.U.A.

P. pubescens L. (P. tubinata Medic.; P. hirsuta Duncan.). En E.U.A., Puerto Rico, Santo Domingo, Africa, Argentina y Japón.

P. rotundata Rydb. en E.U.A.

P. sublabrata Mack. y Bush. (P. philadelphica Man.) en E.U.A.

P. virginiana Mill. en E.U.A. y Canadá.

P. viscosa L. en E.U.A., Argentina y Uruguay.

P. maritima Curt. en E.U.A.

P. mollis Nutt. en E.U.A.

Physalis sp. en Canadá, E.U.A., Argentina, Puerto Rico y Uganda.

Lycopersicon sp. en E.U.A. (en cultivos de tomate).

Quincula lobata (Torr.) Raf. en E.U.A.

Solanum nigrum L. en E.U.A.

Solanum triflorum Nutt. en E.U.A.

Solanum sp. en E.U.A.

2.2.2.3 Tizón foliar (Alternaria solani (Ell. & G. Martin) L.R. Jones & Grout.

2.2.2.3.1 Síntomas

Las lesiones más típicas de la enfermedad se presentan en las hojas en forma de manchas circulares de color café, donde destacan anillos concéntricos de color más oscuro. Las hojas severamente atacadas cambian del color verde al amarillo, luego café, se desprenden de las ramas, y dejan a los frutos expuestos a quemaduras de sol. En las plantas vigorosas la defoliación avanza lentamente y permite la maduración casi normal de los frutos.

En campo, los frutos generalmente no son afectados por A. solani, a no ser que se encuentre con plantas debilitadas por alguna razón, como falta de fertilizantes o elementos menores, en cuyo caso en la superficie de los frutos aparecen manchas circulares, hundidas, café a café oscuras y aterciopeladas, cuando el hongo fructifica.

Las lesiones en los tallos y ramas son de forma oval, pero al igual que las manchas en las hojas y frutos presentan anillos concéntricos de color café a café oscuro (Romero, 1988).

2.2.2.3.2 Daños

Ataca tallos flores y frutos de tomate, papa y berenjena, se ha encontrado en Morelos, Sinaloa, San Luis Potosí, Veracruz, Guanajuato, Estado de México y otras pequeñas áreas donde se cultivan estas solanáceas (Mendoza y Pinto, 1985).

2.2.2.3.3 Morfología

El tiempo lluvioso estimula la esporulación copiosa del hongo que consiste de conidios grandes, individuales (no en cadena), oval-alargados, pico (célula apical) muy larga y filiforme (a veces ramificado), septados (septas longitudinales escasas) y de color café oscuro.

Las características anatómicas de este parásito son: El micelio tabicado y ramificado, presentando coloraciones oscuras al envejecer, en los tejidos viejos infectados produce conidioforos relativamente cortos, que pueden presentarse individual o en pequeños grupos, son derechos o flexuosos, de color castaño claro a oliváceo, de 6μ a 10 de diámetro y hasta 100μ de largo, posee conidios muriformes (con tabiques horizontales y transversales) en forma clavada, miden de 15 a 19μ por 150 a 300μ , con 9 a 11 septas transversales y ninguna o pocas septas longitudinales; generalmente son individuales pero pueden ser catenulados, derechos o ligeramente curvados, con el cuerpo más o menos elipsoide y oblongo que va angostándose gradualmente en forma cónica para formar una especie de pico largo. El color de los conidios varía entre canela claro y castaño oliváceo. El pico es flexuoso, claro, ocasionalmente ramificado y mide entre 2.5 a 5.0μ de diámetro y de 145 a 370μ por 16 a 18μ .

2.2.2.3.4 Hospederas

Ataca a plantas de solanáceas, brasicáceas, capsicum annum L. y Physalis ixocarpa (Mendoza, 1993).

2.2.2.4. Marchitez (Fusarium oxysporum (Sheld.) Snyder y Hansen.

2.2.2.4.1 Síntomas

El marchitamiento causado por *Fusarium* se caracteriza por el achaparramiento de las plantas, las clorosis y en poco tiempo se marchitan y finalmente mueren, mostrando también una coloración café en el xilema.

Los primeros síntomas de la enfermedad se manifiestan en un ligero aclaramiento de las nervaduras de los folíolos jóvenes más externos, después de lo cual ocurre la epinastia de las hojas senescentes ocasionada por el debilitamiento de los pecíolos. Es más frecuente que en las plantas adultas ocurra epinastia foliar y un previo aclaramiento de las nervaduras de sus hojas antes de que se produzca achaparramiento, amarillamiento de las hojas inferiores, formación ocasional de raíces adventicias, marchitamiento de los tallos y hojas jóvenes, defoliación, necrosis marginal de sus hojas persistentes y, finalmente, su muerte. Con frecuencia, estos síntomas aparecen sólo en uno de los costados del tallo y avanzan hasta la parte superior de la planta hasta que destruyen el follaje y ocasionalmente la muerte del tallo (Agrios, 1978).

En un corte transversal del tallo infectado, se observan las haces vasculares de color obscuro formando un anillo. La pudrición del sistema radical de la planta antecede a todos los síntomas del follaje descritos, ya que la mayoría de éstos son una consecuencia de la infección de las raíces de las plantas por el hongo. La marchitez de las plantas es ocasionada probablemente por la obstrucción de los vasos xilemáticos, producida por el micelio, esporas, geles, gomas y tilosas; así como por la acción individual o combinada de toxinas, enzimas hidrolíticas y reguladores de crecimiento (Mendoza, 1993).

2.2.2.4.2 Daños

El marchitamiento causado por Fusarium es una de las enfermedades más prevalentes y dañinas de tomate siempre que las plantas se cultiven intensivamente. La enfermedad es más destructiva en climas cálidos y en suelos cálidos y arenosos de las regiones templadas.

La enfermedad puede ocasionar pérdidas considerables, especialmente en variedades susceptibles y bajo condiciones climáticas favorables. En México se ha observado su presencia en los Estados de Guanajuato, Morelos, México y Michoacán.

2.2.2.4.3 Morfología

Micelio blanco o ligeramente oscuro pero usualmente con tintes púrpuras. Microconidios originados sobre fialides simples, variables, de ovales a elipsoidales cilíndricos, de rectos a curvados, con un tamaño de $5-12 \times 2.2-3.5\mu$. Macroconidios con 3 a 5 septas, fusoides terminando en puntas ambos lados, de diferentes tamaños según el número de septas presentes: con 3 septas, $27-46 \times 3-5\mu$; con 5 septas, $35-60 \times 3-5\mu$; de 6 a 7 septas, $50-60 \times 3.5-5\mu$. Las esporas de 3 septas son las más fácilmente encontradas. Las clamidosporas generalmente son abundantes, son terminales e intercalares, generalmente solitarias pero ocasionalmente formadas en pares o grupos de tres (Mendoza, 1993).

2.2.2.4.4 Hospederas

Ataca a una gran variedad de especies de plantas entre las cuales se pueden considerar a las solanáceas y cucurbitáceas.

2.3. Variabilidad Genética Vegetal

Krarup 1984 citado por Santiaguillo y López, 1992, señala que la variabilidad genética de las plantas es la fuente de la cual se nutre el hombre para mejorar genéticamente las especies cultivadas que le son indispensables para su supervivencia. Suponiendo a su vez que el hombre debe preocuparse de mantener e incluso aumentar, la variabilidad de dichas especies para alcanzar los objetivos del mejoramiento vegetal.

Cuevas 1988 citado por Santiaguillo y López 1992, reporta que son dos los puntos básicos que permiten presentar de manera sintética la importancia de la diversidad genética para la humanidad:

- 1. Desde el punto de vista evolutivo, tanto la selección natural, como la ejercida por el hombre a través del proceso de domesticación, requieren como condición indispensable para proceder, la existencia de variabilidad en la composición de las poblaciones originales.**
- 2. Históricamente, la diversidad genética vegetal ha sido, es y será, la base fundamental en la que se sustenta la producción agrícola en el mundo.**

Krishnamurthy y Sahagún 1990 señalan que los objetivos del CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research) son:

- 1. Incrementar el potencial de rendimiento;**
- 2. Reducir la distancia entre los rendimientos potenciales y los reales;**
- 3. Mejorar la estabilidad de los cultivos y, muy importante,**

4. **Reducir el impacto erosivo que las plagas, enfermedades y demás adversidades ambientales ejercen sobre el rendimiento de los cultivos.**

Casi todos los atributos de las plantas de las especies cultivadas presentan variabilidad genética, desarrollada durante el prolongado proceso natural de su evolución. Esta variabilidad, existente en las formas cultivadas y en las formas silvestres, incluye un verdadero arsenal de caracteres defensivos constituido por las plantas con el fin de contrarrestar los ataques de los factores ambientales adversos y constituye una base vital y un recurso esencial para el acondicionamiento del germoplasma. El acondicionamiento del germoplasma se refiere al manejo de la variabilidad genética conducente a la formación de nuevas combinaciones de genes que permitan a las plantas portadoras de éstas mostrar comportamientos acordes con los objetivos perseguidos (Krishnamurthy y Sahagún 1990).

Los cimientos en que descansa la investigación moderna para el mejoramiento genético fueron establecidos por Gregorio Mendel quien, mediante los resultados de sus experimentos, publicados en 1865, demostró que la herencia de los caracteres de las plantas está gobernada por leyes bien definidas y específicas. Desde el redescubrimiento de estas leyes, ocurrido a principios de este siglo. la Genética y demás ciencias vinculadas han avanzado considerablemente. Este avance, aunado al reconocimiento de la posibilidad de incrementar la productividad de los cultivos vía la explotación de la variabilidad genética, ha propiciado el desarrollo de métodos de mejoramiento más refinados y efectivos (Krishnamurthy y Sahagún 1990).

Además de la variabilidad y del potencial genético, la selección de los materiales utilizados como progenitores y los cruzamientos (recombinaciones genéticas) que se realicen son también factores fundamentales en la obtención del éxito. El grado de dificultad que presenta el desarrollo de un nuevo cultivar y la vida útil de éste son, a su vez, determinados, al menos parcialmente, por varios factores como, por ejemplo, el método de mejoramiento aplicado, el tipo de cultivar desarrollado y la forma de reproducción de las plantas (Krishnamurthy y Sahagún 1990).

Hernández X. 1970 señala que para realizar una investigación o estudio se debe tener presente.

- 1. Siempre existe un antecedente del caso aunque este sea poco extenso.**
- 2. El hombre ha sido y será el factor importante para el desarrollo y mantenimiento de los cultivos y las especies domésticas.**
- 3. Cada planta tiene características distintivas sobre morfología, genética y adaptación al medio.**
- 4. El conocimiento acumulado durante milenios, requiere tiempo para recopilarse.**

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A partir de materiales de tomate de cáscara colectado en diferentes Estados de la República Mexicana, por profesores y alumnos del Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo y disponible en el Banco de Germoplasma de Especies Nativas de la misma Universidad, se diseñó el presente estudio, con la idea de evaluarlos en el Estado de Morelos, ya se ha observado que en esta entidad el ataque de plagas y enfermedades es mayor, asegurando de esta forma que los materiales estarían sometidos bajo alta presión al ataque de insectos y patógenos.

3.1. Región de Estudio

El Municipio de Xochitepec, se ubica en la parte centro del Estado de Morelos. Se encuentra en un valle rodeado de serranía y lomeríos, cuya agricultura es de riego y temporal. El clima es cálido, con una temperatura media anual mayor de 22°C y pertenece al subgrupo cálido subhúmedo A_{Wo} (w) con un porcentaje de lluvia invernal menor a cinco y lluvias en Verano, la precipitación media anual es menor de 1,000 mm; la mayor precipitación se registra en los meses de julio a septiembre y una altitud de 950 msnm, con suelos predominantes de vertisoles, litosoles, cambisoles y rendzinas.

3.2. Material Genético

Se sembraron en almácigo 80 colectas de tomate de cáscara en el mes de octubre de 1991, provenientes de los Estados de Puebla, Jalisco, Zacatecas, Hidalgo, México, Michoacán, Guanajuato, Nayarit, Guerrero y Morelos, (López y Santiaguillo, 1991) de los cuales finalmente se trasplantaron en el estudio de evaluación 53 de estos materiales en el mes de noviembre de 1991, debido a que algunos de los restantes presentaron un bajo porcentaje de germinación y en otros casos la germinación se

retrasó y el crecimiento de la planta fue muy lento y no fue posible esperar el crecimiento de éstos, pues los demás materiales presentaban las características para ser trasplantados. Las colectas evaluadas se presentan en el Cuadro 1 y su clave de banco contiene: número de colecta general, iniciales del Estado donde se colectó y el número de colecta dentro del Estado donde se colectó (Santiaguillo y López, 1991).

Cuadro 1. Relación de Colectas de tomate de cáscara evaluados en Xochitepec, Mor. 1992

TRAT.	CLAVE	LUGAR DE ORIGEN	TIPO
01	28GRO03	Chilapa, Chilpancingo, Gro.	Cultivado
02	43PUE08	Tepeaca, Pue.	Cultivado
03	45ZAC01	Loreto, Zac.	Cultivado
04	35PUE06	S. Fco. Altepeji, Tehuacán, Pue.	Cultivado
05	51JAL09	Tepantla, Ayutla, Jal.	Cultivado
06	75NAY09	Los planes la Yesca, Mich.	No Cultivado
07	30MICH15	Jacona, Mich.	No Cultivado
08	31MICH16	Zamora, Mich.	Cultivado
09	06PUE01	San Sebastian, Tehuacán, Pue.	Cultivado
10	15HGO01	Tulancingo, Hgo.	Cultivado
11	18PUE04	Tepeaca, Tehuacán, Pue.	Cultivado
12	67MICH20	Ex-Hacienda Tarimbora, Mich.	Cultivado
13	38PUE07	Acutzingo, Tehuacán, Pue.	No Cultivado

TRAT.	CLAVE	LUGAR DE ORIGEN	TIPO
14	78MEX05	Chapingo, Texcoco, Méx.	Cultivado
15	71NAY07	Tetitlán, Ahuacatlán, Nay.	Cultivado
16	08JAL04	Ciudad Guzmán, Jal.	Cultivado
17	76MICH21	Jacona, Mich.	Cultivado tipo tamazula
18	19PUE05	Puebla, Pue.	Cultivado
19	68JAL17	Arandas, Jal.	Cultivado
20	27MICH13	Morelia, Mich., Aguascalientes ¹	Cultivado
21	26MICH12	Jacona, Mich.	Cultivado tipo tamazula
22	16PUE03	Santiago, Miahuatlan Tehuacán, Pue.	Cultivado
23	54NAY04	Tetitlán, Ahuacatlan, Nay.	Cultivado
24	53JAL10	Tamazula, Jal.	Cultivado
25	58GRO06	Huitzuko, Gro.	Cultivado
26	66MEX03	Tulantongo, Texcoco, Méx.	Cultivado
27	34MEX01	San Pedro, Tenayac Temascaltepec, Méx.	Cultivado
28	61JAL13	Guadalajara, Jal.	Cultivado
29	62JAL14	Agua Salada, Tamazula, Jal.	Cultivado
30	02JAL02	Sta. Rosa, Tamazula, Jal.	Cultivado tipo tamazula

TRAT.	CLAVE	LUGAR DE ORIGEN	TIPO
31	39MEX02	Pueblo ISSSTE, Texcoco, Méx.	Cultivado
32	72JAL19	Benito Juárez, Zacoalco de Torres, Jal.	Cultivado
33	49MICH18	Tungareo, Maravatío, Mich.	Cultivado
34	37MOR01	Achichipico, Yecapixtla, Mor.	Cultivado
35	04MICH02	Chilchota, Mich.	Cultivado
36	40HGO03	Hidalgo	No Cultivado
37	77MEX04	Chapingo, Texcoco, Méx.	Cultivado
38	70GTO03	Salvatierra, Gto.	Cultivado
39	56JAL12	El Chante, Autlán, Jal.	Cultivado tipo tamazula
40	10MICH05	San Lucas Pío, Querendaro, Morelia, Mich.	No Cultivado
41	87MEX07	Tepetlixpa, Amecameca, Méx.	Cultivado
42	44NAY02	Ceboruco, Nay.	Cultivado tipo tamazula
43	73JAL20	Andrés Figueroa, Zacoalco de Torres, Jal.	Cultivado tipo tamazula
44	32HGO02	Santana, Tulancingo, Hgo.	Cultivado
45	65GTO02	El Potrero, Salvatierra, Gto.	Cultivado
46	20MICH08	Zamora, Mich.	No Cultivado
47	24GRO02	Chilapa, Chilpancingo, Gro.	No Cultivado

TRAT.	CLAVE	LUGAR DE ORIGEN	TIPO
48	41MICH17	Queréndaro, Mich.	No Cultivado
49	55JAL11	Juanacatlán, Tenamaxtlan, Jal.	No Cultivado
50	17GRO01	Copalillo, Huitzuco, Gro.	No Cultivado
51	46HGO04	La Ceiba, Tulancingo, Hgo.	Cultivado
52	05MICH03	Los Llanos de Queréndaro, Mich.	No Cultivado
53	50MICH19	San Pedro, Tungareo, Mich.	Cultivado

1 = Obtenido en Michoacán y proveniente de Aguascalientes.

3.3. Aspectos Agronómicos

3.3.1. Labores culturales

El método de establecimiento de las plantas fue por trasplante para lo cual previamente se estableció un almácigo (5 de octubre de 1991) con 80 materiales, de los cuales como ya se indicó únicamente se obtuvo planta de 53 de estos.

Se realizaron las labores de preparación de suelo y manejo de cultivo de la forma común usada regionalmente: que consiste en barbecho y cruza de éste y el surcado a un metro de distancia; durante el desarrollo del cultivo se realizaron 2 deshierbes en forma mecánica y dos aporques, así como riegos cada 15 días.

En cuanto a la fertilización, una vez establecidos los materiales en el lugar definitivo (4 de noviembre de 1991), se procedió a los ocho días de trasplantados a realizar la primera fertilización con la formula 80-80-30, con fuentes de Sulfato de Amonio, Superfosfato de Calcio simple y Sulfato de Potasio. La segunda fertilización se realizó 30 días después de la primera, utilizando la fórmula 80-0-0 con Sulfato de Amonio como fuente.

3.3.2. Aplicación de Pesticidas

A fin de permitir el establecimiento de plagas y enfermedades, durante todo el ciclo no se realizaron aplicaciones de pesticidas.

3.4. Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con tres repeticiones, cada bloque se dividió en tres fajas, conteniendo dos de ellas 18 unidades experimentales y una de ellas 17, según se muestra en la Figura 1A.

La unidad experimental constó de cuatro surcos de un metro de separación por tres metros de longitud, estableciéndose en cada uno de los surcos once plantas con una separación entre ellas de 0.3 m.

3.5. Variables Evaluadas

Se consideró como variables la presencia de enfermedades causadas por virus y hongos que se presentaron en el lote experimental, así como la plaga del gusano del fruto del tomate de cáscara.

3.6. Muestreos y Toma de Datos

3.6.1. Virus

Se hicieron dos muestreos con la toma de datos para determinar la presencia y el porcentaje de daño por virus en las colectas, tomándose diez plantas al azar por unidad experimental, basadas en una escala de porcentajes propuesta por Larios y Rivera (1979) y adaptada para tomate de cáscara, a la cual se le asignaron índices de acuerdo al porcentaje de la planta dañada (Cuadro 2).

Cuadro 2. Escala de Larios y Rivera 1979 adaptado para la evaluación de % de infección de virosis de acuerdo al porcentaje de planta dañada de tomate de cáscara.

Indice o Categoría Asignado	Porcentaje de planta dañada por virus
0	Sin presencia de daño
1	1 - 15 % de daño
2	16 - 30 % de daño
3	31 - 45 % de daño
4	46 - 60 % de daño
5	61 - 75 % de daño
6	+ de 75 % de daño

Las fechas de muestreo fueron a los 60 días de establecido el cultivo (Primer muestreo) y a los 85 días de establecido el cultivo (Segundo muestreo). Puesto que la intención del trabajo, fue solamente detectar los daños por virus, más no la etiología correcta, la confirmación de que se trataba de algún virus se hizo mediante la transmisión mecánica de savia de plantas enfermas en las plantas indicadoras siguientes.

Chenopodium amaranticolor

Chenopodium quinoa

Chenopodium album

Physalis floridana

Nicotiana tabacum rustica

Capsicum annun

Datura stramonium

Nicotiana tabacum Debney

Nicotiana glutinosa

Licopersicum esculentum

Nicotiana tabacum xanthi

Para la obtención de la savia de plantas enfermas, se colectaron plantas enfermas y éstas se maceraron para extraer la savia, misma que se diluyó en una solución amortiguadora de fosfatos al 0.01 M con un pH de 7.0 en una relación de 1:10 (Nordan, 1973). Posteriormente se inocularon las plantas indicadoras con un cotonete impregnado de carborundum y savia de las plantas enfermas.

Las plantas que se inocularon tenían 25 días de edad y éstas se dispusieron en un invernadero protegido contra la presencia de vectores; a los 8 días se manifestaron las lesiones, que fueron el síntoma para determinar la presencia de virus.

3.6.2. Hongos

Se detectó la presencia de un tizón en las hojas de las colectas, las hojas enfermas se trasladaron al laboratorio de olericultura de la Academia de Olericultura del Departamento de Fitotecnia, para la identificación correspondiente; mismo que siguió el proceso ordinario de un hongo saprofito facultativo, resultando que el agente causal que provocó el tizón fue Alternaria sp.

Para la evaluación de daños por tizón foliar, se realizaron dos muestreos, tomándose 10 hojas al azar por unidad experimental, en diferentes niveles de crecimiento de la planta, basados en escalas de porcentaje propuestas por Larios y Rivera (1979) y adaptada para tomate de cáscara, a la cual se le asignaron índices de acuerdo al porcentaje de área foliar dañada (Cuadro 3). Las fechas de muestreo fueron a los 68 días (primer muestreo) y 88 días (segundo muestreo).

Cuadro 3. Escala de Larios y Rivera 1979, adaptada para la evaluación de daños del tizón temprano del tomate de cáscara, de acuerdo al porcentaje de hoja dañada.

Indice o Categoría Asignado	Porcentaje de hoja dañada por tizón temprano
0	Sin proceso de daño
1	1 - 15 % de daño
2	16 - 30 % de daño
3	31 - 45 % de daño
4	46 - 60 % de daño
5	61 - 75 % de daño
6	+ - 75 % de daño

3.6.3. Gusano del Fruto

Se realizaron 2 muestreos para determinar el daño provocado por el gusano del fruto, tomándose 50 frutos al azar por Unidad experimental con diferentes etapas de crecimiento de éstos, para lo cual se procedió a la observación de si presentaban perforación del cáliz y posteriormente se quitaba éste, para determinar si el fruto presentaba el daño típico de este insecto al comer, sin importar si tenía la presencia o no de la larva. El primer muestreo se realizó a los 80 días después de establecido el cultivo, que fue la etapa pertinente para determinar el daño del gusano del fruto y tener oportunidad en tiempo de su establecimiento y daño, así como lograr frutos en diferentes etapas de crecimiento. El segundo muestreo se hizo a los 90 días después de establecido el cultivo, por ser el tiempo para efectuar el 2º corte y coincidir con una alta incidencia del gusano del fruto.

3.7. Análisis estadísticos

3.7.1. Virus

Para efectuar el análisis estadístico de las evaluaciones de ataque de virosis, se obtuvo el grado de infección mediante la fórmula de Townsend y Heuberger (T. y H.), empleando las categorías asignadas y señaladas en el Cuadro 2.

$$P = \frac{\Sigma (h \times V)}{\text{Cat. Mayor} \times N} \times 100$$

P = Grado o porcentaje de infección.

n = Número de plantas por categoría.

V = Valor numérico de cada categoría.

N = Número total de plantas en la muestra.

Cat. Mayor = La categoría Mayor de acuerdo a la escala establecida.

Después de transformar estos datos, se pudo realizar el análisis de varianza respectivo.

3.7.2. Hongos

Para el análisis estadístico de las evaluaciones de ataque de tizón, se obtuvo el grado de infección mediante la fórmula de Townsend y Heuberger (T. y H.) siguiente:

$$P = \frac{\Sigma (h \times V)}{\text{Cat. Mayor} \times N} \times 100$$

P = Grado o porcentaje de infección

n = Número de hojas por categoría

V = Valor numérico de cada categoría

N = Número total de hojas en la muestra

Cat. Mayor = La categoría mayor de acuerdo a la escala

3.7.3. Gusano del fruto

Para el caso de la evaluación de los datos de infestación del gusano del fruto, no se requirió realizar transformaciones, ya que fueron valores numéricos que se pueden utilizar en el Análisis de Varianza y Comparación de Medias.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Análisis de Varianza

4.1.1. Virus.

Al realizar el análisis de varianza para la variable virosis en el primer y segundo muestreo (Vir1 y Vir2), sólo se encontró diferencia significativa ($P = 0.05$) en el primer muestreo, como se nota en el (Cuadro 4), con valores en el Coeficiente de Variación de 18.13 para Vir1 y 15.07 para Vir2.

En cuanto a la media general, los valores muestreados, nos indican que ésta tiende a disminuir, la cual probablemente se debe a que en las primeras etapas del cultivo, es donde la planta es más susceptible a la infección y las plantas de más edad son menos susceptibles.

4.1.2. Hongos.

Con respecto al análisis de varianza para la variable tizón foliar en el primer y segundo muestreo (Alt1 y Alt2), no se encontraron diferencias significativas ($P = 0.05$), mostrado en el (Cuadro 4), sin embargo los valores de su Coeficiente de Varianza, se consideran aceptables. En relación a la media general, se observa una disminución en los valores, comparativamente del primer y segundo muestreo, siendo probablemente la causa que las condiciones de ambiente fueron menos propicios para que continuara el desarrollo del tizón foliar. Además de una menor generación del área foliar, por su ciclo de vida (Cartujano et al, 1985)-

4.1.3. Gusano del fruto.

En relación al análisis de varianza de la variable gusano del fruto en los muestreos primero y segundo (NFD1 y NFD2), se encontró diferencia significativa ($P = 0.05$) en ambos muestreos (Cuadro 4), en esta variable, se tienen los más altos valores del Coeficiente de Variación, con 30.07 (NFD1) y 22.14 (NFD2) respectivamente, considerándose aun aceptables, para los tipos de escala usados. Con respecto a la media general, se observa un incremento del segundo muestreo en relación con el primero, lo cual probablemente es debido a que al no existir un control sobre el gusano del fruto, la población continuo incrementándose y dañó la mayor cantidad de frutos.

Cuadro 4. Fuente de Variación, Grados de Libertad, Cuadrados Medios y Coeficientes de Variación del Análisis de Varianza para las variables respuesta virosis, tizón temprano y gusano del fruto, en dos muestreos.

FV	GL	Vir1	Vir2	Alt1	Alt2	NFD1	NFD2
Colecta	52	358.11 *	200.44	126.76	243	159.35 *	114.57 *
Bloque	2	3473.11	1045.87	2178.47	3295.81	341.02	329.08
Error	104	197.28	131.98	100.69	189.34	62.34	68.33
C.V.		18.13	15.07	16.20	28.20	30.07	22.14
MEDIA G.		77.43	76.20	61.91	48.78	26.25	37.33

* Diferencia significativa con $P = 0.05$

Vir1	Virosis en el Primer Muestreo
Vir2	Virosis en el Segundo Muestreo
Alt1	Alternaria en el Primer Muestreo
Alt2	Alternaria en el Segundo Muestreo
NFD1	Número de Frutos Dañados en el Primer Muestreo
NFD2	Número de Frutos Dañados en el Segundo Muestreo

4.2. Comparación de Medias

4.2.1. Virus

Al realizar las comparaciones de medias, empleando la prueba de Tukey ($P = 0.05$) y a pesar de que en el Análisis de Varianza se detectaron diferencias significativas en virosis en el primer muestreo, en esta prueba no se encontró diferencia significativa (Cuadro 1A). Lo anterior probablemente es debido a que las pruebas estadísticas se basan en distribuciones probabilísticas diferentes.

4.2.2. Hongos.

Para la variable ALT1 y ALT2, no se encontró diferencia significativa al realizar la comparación de medias empleando la prueba de Tukey ($P = 0.05$) y los datos de dicho análisis se presenta en el (Cuadro 2A).

4.2.3. Gusano del fruto.

En relación a la variable respuesta número de frutos dañados por el gusano del fruto, al realizar la comparación de medias utilizando la prueba Tukey ($P = 0.05$), se encontró diferencias significativas en ambos muestreos, como se indica en los Cuadros 5A y 6A, en los cuales los tratamientos 48, 46, 7 y 20 son los mejores en el primer muestreo y los tratamientos 46, 20 y 48 fueron los mejores en el segundo muestreo. Al analizar los resultados se observa que estos materiales coinciden en cuanto al origen de colecta, en su mayoría del Estado de Michoacán y probablemente tuvieron el menor grado de ataque por gusano del fruto, debido a la consistencia del fruto.

Aún cuando el análisis de varianza y la comparación de medias indica que no existen los materiales que sean resistentes (sin daños) a problemas de plagas y enfermedades detectadas, al realizar un análisis de los valores numéricos, conjuntamente con

observaciones visuales durante el desarrollo del experimento, se consideró necesario el discutir las tendencias de estas variables respuesta.

4.3. Tendencias de las Variables Respuesta

Al analizar las medias generales de la variable respuesta virosis en el primer y segundo muestreo, se observa que dichos valores (Cuadro 4) presentan aproximadamente los mismos valores medios generales, lo cual indicaría que no se incrementó el daño, probablemente debido a que los muestreos se hicieron tarde, principalmente el segundo y la importancia de los virus es cuando se transmite antes de la floración. De los valores señalados en los Cuadros 1A y 2A del apéndice con respecto a la comparación de medias empleando la Prueba de Tukey con ($P = 0.05$) se observa que el daño más alto fue de 94.93 por ciento y el de menos daño fue de 52.17 por ciento para el primer muestreo. Para el segundo muestreo se observaron valores de daño de 97.2% y el más bajo fue de 59.4; considerando que no se tuvo un control de los vectores, probablemente sería conveniente considerar a los tratamientos con menor porcentaje de daño y evaluarlos bajo condiciones de control de vectores. Dichos tratamientos o materiales podrían ser, el 30, 43 (provenientes de Jalisco) y el 21 (proveniente de Mich.), los tres del tipo Tamazula (Ayala, et al., 1992).

Con respecto a la variable respuesta tizón foliar (ALT1 y ALT2) en el primer y segundo muestreos, los valores de la media general (Cuadro 4), muestran una disminución del porcentaje de daño, probablemente debido a que las condiciones de ambiente influyeron ya que en el primer muestreo existió mayor humedad relativa para la infección y en el segundo fueron menores para ésta (ambiente más seco), otra de las razones de la disminución del daño, es debido a que el tiempo en que se tomo el segundo muestreo coincide con una menor producción del area foliar. En relación a la comparación de medias empleando la Prueba Tukey con ($P = 0.05$), presentadas en los Cuadros 3A y 4A del apéndice, el valor más alto de infección fue de 77.53%

y el más bajo de 46.06%, para el primer muestreo, en tanto que para el segundo el más alto fue de 69.97 y 29.43 para el más bajo; sin embargo, no se encontró alguna tendencia de los tratamientos en cuanto a comportamiento en el primer y segundo muestreos, por lo que sería conveniente estudiarlos por grupos (Ayala et al 1992) ya que el material No. 40 presentó el menor daño en el primer muestreo y fue de los menos dañados en el segundo, lo cual sugiere que posiblemente el germoplasma silvestre sea una fuente importante de tolerancia, ya que el material referido corresponde a este tipo.

En relación a la variable respuesta Gusano del Fruto (NFD1 y NFD2) los valores de la media general indican una tendencia a incrementarse en el segundo muestreo en comparación con el primero; la razón de esto muy probablemente es debido a que al no aplicarse ningún control sobre la plaga gusano del fruto, éste incrementó su población y por tanto aumentó el índice o porcentaje de daño. En cuanto a la comparación de medias empleando la Prueba Tukey con ($P = 0.05$), de los Cuadros 5A y 6A se observa que tuvieron valores de daño de 36 frutos dañados de 50 evaluados (los mas altos) y de 7.0 frutos dañados de 50 evaluados en los mas bajos, para el primer muestreo. En el segundo muestreo los valores fueron de 46 y 18 frutos dañados de 50 evaluados, correspondiendo a los más altos y bajos, respectivamente, lo cual indica que pese a que no hubo un control de esta plaga, algunos materiales (48, 46, 20) presentaron un buen comportamiento en ambos muestreos y probablemente éstos tengan mayor tolerancia al ataque del gusano del fruto debido a su mayor consistencia, dado que en general se observó en esos frutos un grado mayor de ésta y posiblemente sea la razón por la cual el gusano del fruto tenga un menor ataque.

Los materiales: 30, 43 y 21 son los que mejor se comportaron ante el ataque de virus y no son los mismos ante el ataque de tizón foliar (40) y gusano del fruto (48, 46 y 20). Sin embargo, en un programa de mejoramiento genético, sería conveniente tomar en cuenta a los materiales con mayor tolerancia a virosis, debido a que para virus es

difícil establecer un control, en cambio para tizón foliar y gusano del fruto, es posible tener un control.

V. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos bajo las condiciones en las que se efectuó el presente estudio, se llegó a las siguientes conclusiones.

1. No se detectaron diferencias significativas entre los 53 materiales evaluados en cuanto a resistencia a virus; sin embargo, los tratamientos 30, 43 y 21, correspondientes todos al tipo tamazula, fueron los que presentaron el menor porcentaje de daño, con 57.7, 53.8, 59.9 Y 69.4, 65.5 y 63.3, respectivamente para los tres materiales y los muestreos primero y segundo.
2. Aún cuando no se encontraron diferencias significativas entre materiales con relación al daño causado por tizón foliar (Alternaria sp.), el material No. 40 (no cultivado) presentó el menor daño en el primer muestreo y fue de los menos dañados en el segundo, lo cual sugiere que posiblemente el germoplasma silvestre sea una fuente importante de tolerancia.
3. Para la variable respuesta daño por gusano del fruto, los materiales 48, 46 y 20 resultaron significativamente menos afectados en ambos muestreos, pudiendo ser considerados como progenitores en un programa de fitomejoramiento con este objetivo.
4. Sería pertinente reevaluar el material por tipos, inoculando tanto virus como tizón foliar y sometiénolos al ataque del gusano del fruto en laboratorio, con el fin de confirmar las posibles fuentes de tolerancia.
5. En un Programa de Mejoramiento genético se deberá tomar en cuenta en primer lugar a los materiales con mayor tolerancia a virus.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Agrios, N. G. 1978. Plant pathology Academic Press Inc. (London) Second Edition. L. T. O. 629 pp.**
- Aguilar, C. L. 1993. Identificación de insectos plaga en el cultivo de tomate de cáscara Physalis ixocarpa Brot. en los municipios de Villa de Arista y Venado, S.L.P. Tesis profesional. Departamento de Parasitología Agrícola. U.A.Ch. Chapingo, Méx. 32 p.**
- Anaya R., S. 1989. Biología de crisomélidos vectores de virus (En); Ecología de insectos vectores de virus en plantas cultivadas. Centro de Fitopatología. C. P. Montecillos, Méx. 112 p.**
- Anaya R., S. y N. Bautista M. 1991. Especies del orden coleoptera que atacan a las hortalizas y su manejo en México. Centro de Entomología y Acarología. C. P. y Soc. Mexicana de Entomología.**
- Angulo, B. Adrián y R. Gastélum L. 1988. Efecto de varios insecticidas sobre los parásitos del minador de la hoja del tomate de Liriomyza spp. (Díptera; agromyzidae) en el Valle de Culiacán. Univ. Autónoma de Sinaloa: XXIII Congreso Nacional de Entomología. 184 p.**
- Anónimo₁, 1990. Integrated pest management for tomatoes. Third edition. University of California State wide integrated pest management project. Div. de Agric. and Natural resources. Publication 3274. Oakland, Cal. U.S.A. 105 p.**

- Anónimo₂, 1990. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo del tomate. Programa de mejoramiento de cultivos tropicales. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Costa Rica.
- Ayala, O. J. L. 1983. Las diabroticas como plagas del suelo (En). II Mesa Redonda sobre Plagas del Suelo U.A.Ch. - Parasitología Agrícola. Soc. Mexicana de Entomología. C. P. Chapingo, Méx. pp. B3 - B23.
- Ayala, O. J. L. y J. F. Solis A. 1987. Manual de prácticas de laboratorio de Entomología Agrícola. Depto. de Parasitología, U.A.Ch. Chapingo, México. 90 p.
- Ayala Pérez, J. P; A. Peña L; A; J. Mulato B, 1992. Caracterización de germoplasma en tomate de cáscara (Physalis ixocarpa Brot.) en Chapingo, Méx. Revista Chapingo Vol. XVI No. 79 - 80 pp. 128 - 137.
- Bernal, S. J. 1988. Control químico del gusano del fruto (Heliothis subflexa Gueneé) del tomate de cáscara en la Región de Cuautla, Mor. Tesis Profesional. Depto. de Parasitología. U.A.Ch. Chapingo, Méx. 87 p.
- Blackaller, V. A. 1945. El mayate del tomate de cáscara (Lema trilineata) Fitófilo IV (6): 364 - 370.
- Bukasov, S. M. 1963. Las plantas cultivadas de México, Guatemala y Colombia. Pub. Misc. No. 20. Ed. ICCA, Zona Andina, OEA. Lima, Perú. 261 p.
- Carreón Z, M. A. 1975. Heliothis subflexa G., gusano del fruto del tomate de cáscara en el estado de Morelos, avances sobre taxonomía, biología y toxicología. Tesis profesional. Depto. de Parasitología. E.N.A. Chapingo, Méx. 74 p.

- Cartujano, E. F.; L. Jankiewicz S.; V. M. Fernández O.; J. Mulato B.; 1985. Development of husk tomato plant (Physalis ixocarpa Brot.) I. Vegetative aerial Parts; Acta Soc. Bot. Pol. 54: pp 327-338.
- Coronado, P. R. y A. Márquez. 1972. Introducción a la entomología, morfología y taxonomía de los insectos. Novena reimpresión. Ed. Limusa, México. 282 p.
- Champion, G. C. 1909. Biología Centrali - Americana insecta Coleoptera: Curculionidae. Vol. 4, Parte 5. Museo Nacional de Historia Natural.
- Chávez M., F. y Rodríguez M., R. 1984. El moteado del tomate de cáscara (Physalis ixocarpa Brot.) en Tecamachalco, Pue. Agrociencia (56): 63 - 72.
- De Sahagún, B. 1956. Historia general de las cosas de la Nueva España. Ed. Porrúa. México, D. F. Tomo III. 367 p.
- Dillon, E. S. and L. S., Dillon. 1972. A manual of common of Eastern North America. Dover publications. Inc. New York. Vol. III. 894 p.
- Domínguez, R. E. 1974. Otras plagas del tomate. II Simposio Nacional de Parasitología Agrícola. Mazatlán, Sin. pp. 65 - 71.
- Domínguez, R. R.; J. L. Ayala O.; C. Rodríguez H.; B. Domínguez R.; H. Sánchez A. 1989. Notas para el curso de plagas agrícolas. Depto. de Parasitología, U.A.Ch. Chapingo, Méx. 356 p.
- Essig, E. O. 1952. Insects of Western North America. The Macmillan Company. 1035 p.

- Force, D. C. 1966. Reactions of the three-lined potato beetle, Lema trilineata (Coleoptera: Chrysomelidae), to its host and certain nonhost plants. Ann. Entomol. Soc. Amer. 59 (6): 1112 - 9.
- Galindo A., J. 1972. "El chino del jitomate" en el Estado de Morelos. III Congreso del CIAMEC. INIFAP - SARH.
- Harlan, J. R. 1975. Crops and Man. Foundations for modern crop science series American Society of Agronomic. Madison, Wisconsin, U.S.A. 295 p.
- Hernández, F. 1946. Historia de las plantas de la Nueva España. Imprenta Universitaria U.N.A.M. México. 3: 699 - 1104.
- Hernández, R. F. 1973. Estudio sobre la mosquita blanca (Trialeurodes vaporariorum Westwood), en el estado de Morelos. Agricultura Técnica en México. Vol. III, No. 5: 165 - 172.
- Hernández, R. F. y J. A. Sifuentes. 1974. Ensayo de resistencia del jitomate y del tomate de cáscara al chino y a la mosquita blanca en el estado de Morelos. Agricultura Técnica en México. Vol. III, No. 8, p. 305-309.
- Hernández, V. V. M.; V. Guevara, A. y A. Castillo G. 1992. Sitios de oviposición del gusano del fruto del tomate de cáscara Heliothis subflexa en Xalostoc, Mor. XXVII Congreso Nacional de Entomología celebrado en San Luis Potosí, S.L.P. (1992), p. 406-407.
- Hernández, V. V. M.; M. A. Perea S. y J. F. Olivares C. 1992. Observaciones sobre daño del gusano del fruto del tomate de cáscara Heliothis subflexa en Xalostoc, Mor. XXVII Congreso Nacional de Entomología celebrado en San Luis Potosí, S.L.P. (1992), p. 408 - 409.

- Hernández X., E. 1970. Exploración etnobotánica y su metodología. ENA, C.P. - SAG. México.
- Holman, J. 1974. Los áfidos de Cuba. Ed. Instituto Cubano del Libro. La Habana, Cuba. 304 p.
- Huerta, B. y F. Pérez E. 1985. Resultados preliminares en el control de Liriomyza spp., con Cyromazina. CIBA-GEIG y Mexicana, S. A. de C. V. XX Congreso Nacional de Entomología. 115 p.
- Horvath, J. 1988. Reaction of physalis species to plant viruses XI. Additional data on the susceptibility of physalis ixocarpa, physalis philadelphica and physalis pruinosa. Acta phytopath. et entomologica hungarica, 23 (1-2), pp. 137 - 141.
- Jiménez, G. R. 1990. Identificación de plagas insectiles del tomate de cáscara (Physalis ixocarpa Brot.) en Chapingo, México. Tesis Profesional. Depto. de Parasitología. U.A.Ch. Chapingo, Méx. 73 p.
- Kamla, K. P. 1957. Genética de autoincompatibilidad en Physalis ixocarpa Brot. An y Bot. 44: pp 879 - 887.
- King, A. B. S y J. L. Saunders. 1984. Las plagas invertebradas de los cultivos anuales alimenticios en América Central. Overseas Depvelopment Administration, London. 182 p.
- Kogan, M. and R. D. Goeden. 1970. The systematic of Lema trilineata daturaphila Ney name, with notes on the morphology of chemoreceptors of adulto (Coleoptera: Chrysomelidae). Ann. Entomol. Soc. Amer. 63 (2): pp 529 - 536.

- Krishnamurthy, L. y J. Sahagún C. 1990. El Mejoramiento de los Cultivos Alimenticios (Estrategias de los Centros Internacionales). Dirección de Difusión Cultural. Depto. de Fitotecnia. UACH. pp. 19-23.
- Lagunes, T. A. 1975. Efecto larvicida de varios insecticidas y mezclas sobre el gusano del fruto del tomate de cáscara (Heliothis subflexa) precedente de Zacatepec, Mor. Reporte de Actividades del Proyecto Cooperativo en Toxicología. Depto. de Parasitología. Rama de Entomología, E.N.A., C.P. Chapingo, Méx.
- Larios, J. F. y E. Rivera F. 1979. Una serie de claves ilustradas para la evaluación de daño por enfermedades en frijol. Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Parasitología Agrícola. Universidad de El Salvador. San Salvador, C.A.
- List, G. M. 1935. psyllid yellow of tomato and control. Journal of economic Entomology. 28: 431 - 435.
- Louise, M. R. 1977. Host and distribution of the greenhouse whitefly Trialeurodes vaporariorum (Westwood) (Homiptera: Homoptera: Aleyrodidae) U.S. Dep. Agric. Coop. Plant Pest Rep. 2 (25): 449 - 458.
- Mc Gregor, R. y O. Gutiérrez. 1983. Guía de insectos nocivos para la agricultura en México. Editorial Alhambra Mexicana, S. A. México. 166 p.
- Mac Neish, R. S. 1966. A summary of the subsistence. In: D.S. Byers (ed). The prehistory of the Tehuacan Valley, 1. Environment and subsistence. University of Texas Press. Austin, Texas. U.S.A. pp. 290-309.

- Martínez, M. 1954. Plantas útiles de la flora de México. Botas. México. 651 p.
- Mendoza, C. E. and D. C. Peter. 1964. Species differentiation among mature larvae of D. undecimpunctata howardi, D. virgifera, D. longicornis J. Kansas Entomol Soc. 37 (2): 12 - 125.
- Mendoza, P. J. F. 1960. El pulgón de la berenjena y del chile en el Valle de Culiacán, Sin. Tesis Profesional. Depto. de Parasitología. E.N.A. Chapingo, México. 35 p.
- Mendoza, Z. C. y B., Pinto C. 1985. Principios de Fitopatología y Enfermedades causadas por hongos. Depto. de Parasitología Agrícola. U.A.CH. Chapingo, Méx. 311 pp.
- Mendoza, Z., C. 1993. Enfermedades del Tomate de Cáscara. Notas de clase. Departamento de Parasitología Agrícola. Chapingo. México. 10 p.
- Metcalf, C. L. y W. P. Flint. 1965. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. CECSA. México. 1208 p.
- Montes H, S. y Aguirre R, R. 1992. Etnobotánica de tomate (Physalis philadelphica LAM.) Mesa de recursos fitogenéticos XXXVII Reunión Anual. Panamá, Panamá 1991. PCCMCA. Edición Froylán Rincón Sánchez; Salvador Montes Hernández y Luis G. González Rodríguez. Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos IBPGR. CONAREFI. San José Costa Rica.
- Montero, R. A. 1984. Ensayo de insecticidas contra el complejo de plagas en el cultivo del jitomate Lycopersicum esculentum (Mill) en Cuautla, Mor. Tesis Profesional. Depto. de Parasitología. U.A.Ch. Chapingo, Méx. 69 p.

- Morales, R. G. 1974. El minador de la hoja del tomate (Liriomyza munda Frick) En. II Simposio Nacional de Parasitología Agrícola. Mazatlán, Sin. México. pp 56 - 59.
- Morrón, M. A. y R. A. Terrón. 1988. Entomología práctica. Instituto de Ecología, A. C. México, D. F. 504 p.
- Nolasco, A., J. J. 1992. Control químico de la mosquita blanca (Homóptera: Aleyrodidae) mediante tres métodos de aplicación del insecticida Imidachloprid (Bay NTN 33893) en tomate de cáscara (Physalis ixocarpa Brot.) en Totolapan, Morelos, México. Tesis Profesional, Depto. de Parasitología Agrícola. U.A.Ch. Chapingo, Méx. 82 pp.
- Noordam, D. 1973. Identification of plant viruses, Methods and experiments. Center for Agricultural Publishing and documentation Wageningen, Netherlands 187 pp.
- Pacheco, M. F. 1985. Plagas de los cultivos agrícolas en Sonora y Baja California. Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste. 414 pp.
- Piña, A., J. J. 1989. Etiología y control del carbón del tomate de cáscara (Physalis ixocarpa Brot.) en Luvianos y Villa Guerrero, México. Depto. Parasitología Agrícola. Maestría en Protección Vegetal. Universidad Autónoma Chapingo. 55 pp.
- Redondo, J. E. 1978. La cenicilla del tomate de cáscara. Panagfa (México) 6 (52): 27 pp.
- Rodríguez G., S. y Rodríguez M., R. 1984. El virus x de la papa en tomate de cáscara (Physalis ixocarpa Brot.) Agrociencia (56) 73 - 83 p.

- Romero, C. S. 1988. Hongos Fitopatógenos. Dirección del Patronato Universitario, A.C. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx. 347 pp.
- SARH. 1992. Datos estadísticos de la producción agrícola del Estado de Morelos SARH. Delegación Morelos.
- SARH. DGIAFFS. 1993. Anuario estadístico de la producción agrícola de los Estados Unidos Mexicanos. Tomo I. México.
- Santamaría, F. J. 1974. Diccionario de Mejicanismos. Porrúa. México. 1207 pp.
- Santiaguillo H, J. F. y López M, R. 1992. Colecta, conservación y evaluación de germoplasma de tomate de cáscara (Physalis spp) en México. Tesis profesional, Departamento de Fitotecnia. U.A.Ch. Chapingo, Méx. 107 p.
- Saray, M. C. R. y J. Loya R. 1977. El cultivo del tomate de cáscara en el Estado de Morelos. INIA - SAG Circular CIAMEC. No. 57. Chapingo, Méx. pp. 3 - 12.
- Simeón, R. 1977. Diccionario de la lengua nahuatl o mexicana. Siglo Veintiuno. México. 783 p.
- Solis, A. J. F. y J. L. Ayala O. 1991. Descripción morfológica de insectos plaga de importancia agrícola en México. Depto. de Parasitología. U.A.Ch. Chapingo, Méx.
- Souza, N., N. 1950. Plantas alimenticias y plantas de condimento que viven en Yucatán, Mérida, Yuc. Instituto Técnico Henequenero.
- Terrazas A, J. 1961. Introducción al estudio de la biología y control de Lema nigrovittata Guerin en Chapingo, Méx. Fitófilo 14 (31): 33 - 39.

Valdez, G. A. 1988. Efecto de insecticidas comerciales y experimentales contra el pulgón amarillo Myzus persicae Sulzer. (Homoptera: Aphididae) en el cultivo del tomate.: XXIII Congreso Nacional de Entomología.

Yañez, M. M. J. 1990. La mosquita blanca. Revista Agromundo. Año 3, Vol. III, No. 18. México, D. F., 14-22 p.

Cuadro 1A. Comparación de Medias entre Tratamientos Tukey ($\alpha = 0.05$) para la variable Vir1.

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICANCIA
50	94.93	A
49	92.20	A
51	92.07	A
18	91.10	A
47	91.10	A
6	88.87	A
19	88.87	A
33	88.33	A
48	88.33	A
4	87.20	A
27	87.20	A
17	86.10	A
7	86.07	A
11	86.07	A
52	85.53	A
10	84.97	A
12	84.93	A
35	84.93	A
20	84.43	A
40	83.87	A
5	83.87	A
46	83.30	A
45	83.30	A
23	83.27	A
16	82.77	A
53	82.20	A
44	81.07	A
42	78.30	A
2	77.20	A
13	76.07	A
38	76.07	A
14	76.07	A

CONT. DEL CUADRO 1A.

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICANCIA
37	75.00	A
8	74.40	A
24	72.73	A
34	72.20	A
15	71.73	A
25	70.53	A
36	68.30	A
9	68.27	A
29	67.77	A
26	67.73	A
31	66.63	A
3	66.07	A
41	66.07	A
39	65.50	A
1	65.50	A
28	62.73	A
21	59.93	A
32	58.30	A
30	57.73	A
43	53.87	A
22	52.17	A
DMS	47.565	

Vir1 = Virosis en el Primer Muestreo

Cuadro 2A. Comparación de Medias entre Tratamientos Tukey ($\alpha = 0.05$) para la variable Vir2.

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICANCIA
7	97.200	A
6	93.833	A
52	89.400	A
48	88.300	A
38	87.200	A
49	86.100	A
50	86.067	A
33	83.867	A
27	83.300	A
16	83.300	A
5	82.733	A
46	82.167	A
53	81.633	A
47	81.600	A
10	81.100	A
51	81.067	A
40	81.067	A
18	81.067	A
2	80.533	A
1	80.200	A
13	78.833	A
26	78.300	A
37	77.733	A
41	77.200	A
17	77.167	A
20	76.633	A
35	76.067	A
19	76.067	A
45	75.533	A
4	74.967	A
31	74.400	A
25	73.267	A

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICATIVA
36	72.767	A
14	72.767	A
8	72.733	A
34	71.633	A
23	71.633	A
22	71.633	A
44	70.500	A
9	69.433	A
32	69.433	A
30	69.433	A
11	68.833	A
15	68.267	A
3	67.767	A
28	66.100	A
24	66.067	A
43	65.533	A
42	65.533	A
12	64.400	A
39	63.833	A
21	63.300	A
29	59.400	A
DMS	38.906	

Vir2 = Virosis en el Segundo Muestreo

Cuadro 3A. Comparación de Medias entre Tratamientos Tukey ($\alpha = 0.05$) para la variable ALT1.

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICANCIA
33	77.533	A
38	76.633	A
53	76.100	A
4	74.967	A
47	71.067	A
37	70.533	A
35	69.400	A
50	68.867	A
14	68.867	A
27	66.667	A
41	66.667	A
8	66.100	A
52	66.100	A
1	65.500	A
42	64.967	A
22	64.967	A
43	64.433	A
6	64.433	A
15	64.400	A
34	64.400	A
46	63.833	A
36	62.200	A
18	61.100	A
9	61.067	A
11	61.067	A
2	61.067	A
32	60.533	A
28	60.500	A
30	60.000	A
13	59.967	A
51	59.967	A
49	59.433	A

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICANCIA
3	59.400	A
29	58.867	A
23	58.867	A
19	58.833	A
10	58.300	A
12	58.300	A
25	57.733	A
26	57.733	A
39	57.200	A
24	57.200	A
31	57.167	A
44	56.633	A
16	56.100	A
45	54.933	A
7	54.433	A
20	54.433	A
5	54.400	A
21	54.400	A
48	53.867	A
17	53.300	A
40	46.067	A
DMS	33.981	

Alt1 = Alternaria en el Primer Muestreo.

Cuadro 4A. Comparación de Medias entre Tratamientos Tukey ($\alpha = 0.05$) para la variable ALT2.

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICANCIA
20	69.97	A
38	66.07	A
52	62.77	A
53	62.17	A
1	61.63	A
6	59.97	A
7	58.30	A
4	57.00	A
47	56.63	A
27	56.10	A
51	56.07	A
41	54.93	A
15	54.40	A
48	53.87	A
33	53.87	A
3	53.30	A
22	52.77	A
9	52.77	A
37	52.73	A
35	52.73	A
36	52.20	A
25	52.17	A
18	51.63	A
31	51.63	A
21	50.50	A
16	49.97	A
17	49.97	A
50	49.23	A
10	48.33	A
24	47.77	A
34	47.20	A
32	46.63	A

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICANCIA
30	46.63	A
26	46.60	A
28	46.60	A
2	46.07	A
8	45.53	A
11	44.43	A
49	44.40	A
14	43.30	A
23	42.20	A
45	41.17	A
40	39.97	A
19	39.97	A
42	38.87	A
39	37.73	A
12	37.73	A
13	37.17	A
29	36.07	A
46	36.07	A
43	30.53	A
44	29.97	A
5	29.43	A
DMS	46.598	

Alt2 = Alternaria en el Segundo Muestreo.

Cuadro 5A. Comparación de Medias entre Tratamientos Tukey ($\alpha = 0.05$) para la variable NFD1.

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICANCIA
41	36.33	A
2	36.00	AB
3	36.00	AB
37	35.667	AB
27	35.667	AB
38	34.333	AB
8	34.333	ABC
25	33.333	ABC
36	33.000	ABC
22	33.000	ABC
39	32.333	ABC
12	32.000	ABC
42	32.000	ABC
1	31.667	ABC
15	31.667	ABC
24	30.667	ABC
29	30.333	ABC
14	30.000	ABC
4	29.667	ABC
26	29.667	ABC
53	29.333	ABC
28	29.333	ABC
10	29.333	ABC
30	29.333	ABC
21	29.000	ABC
19	28.333	ABC
5	28.333	ABC

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICATIVA
11	27.667	ABC
31	27.000	ABC
32	27.000	ABC
9	26.667	ABC
44	26.333	ABC
13	26.333	ABC
35	25.667	ABC
43	25.667	ABC
33	25.667	ABC
23	23.667	ABC
51	23.667	ABC
47	22.667	ABC
50	22.333	ABC
49	21.333	ABC
45	20.000	ABC
6	19.333	ABC
52	18.000	ABC
16	17.667	ABC
18	17.333	ABC
17	17.333	ABC
34	17.000	ABC
40	16.333	ABC
48	11.667	ABC
46	10.333	BC
7	9.333	BC
20	7.0	C
DMS	26.739	

NFD1 = Número de frutos dañados en el primer muestreo.

Cuadro 6A. Comparación de Medias entre Tratamientos Tukey ($\alpha = 0.05$) para la variable NFD2.

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICANCIA
13	46.33	A
3	45.33	AB
1	45.000	AB
22	44.667	AB
25	44.667	AB
11	43.667	AB
44	43.333	AB
26	43.000	AB
42	42.667	AB
24	42.000	AB
27	41.667	AB
4	41.667	AB
9	41.667	AB
37	41.333	AB
21	41.333	AB
33	41.333	AB
10	41.000	AB
31	41.000	AB
8	40.667	AB
28	40.667	AB
49	40.000	AB
19	39.667	AB
45	39.667	AB
15	39.333	AB
53	39.333	AB
30	38.667	AB
5	37.667	AB
6	37.333	AB

TRATAMIENTO	MEDIA	SIGNIFICANCIA
12	37.333	AB
29	37.333	AB
52	37.000	AB
36	37.000	AB
2	36.667	AB
38	36.667	AB
50	36.667	AB
39	36.667	AB
34	36.333	AB
23	35.667	AB
16	35.333	AB
35	35.333	AB
47	34.667	AB
18	33.667	AB
7	33.667	AB
32	33.000	AB
41	33.000	AB
43	32.667	AB
14	31.333	AB
40	30.000	AB
51	29.333	AB
17	24.000	AB
46	23.667	AB
20	18.667	AB
48	18.333	B
DMS	27.995	

NFD2 = Número de Frutos Dañados en el Segundo Muestreo.

Fig. 1A. Distribución en Campo de las 53 colectas de tomate de cáscara, Evaluados bajo el Diseño de Bloques completos al azar con tres repeticiones, en Xochitepec, Mor., 1992.

24	23	20	03	19	22	32	33	25	27	31	29	26	30	46	49	34	43
53	54	27	45	68	16	72	49	58	61	39	62	66	02	20	55	37	73

12	07	04	15	08	05	09	11	06	01	13	10	21	52	16	17	40	44
67	30	35	71	31	51	06	18	75	28	38	15	26	05	08	76	10	32

38	41	36	42	37	39	02	27	47	48	50	18	15	14	53	51	35
70	87	40	44	77	56	43	34	24	40	17	19	65	78	50	46	04

33	31	30	28	32	25	29	27	26	24	22	20	23	3	19	21	53	14
49	39	02	61	72	58	62	34	66	53	16	27	54	45	68	26	50	78

02	09	11	12	10	13	01	15	05	04	06	08	45	07	51	35	38	44
43	06	18	67	15	38	28	71	51	35	75	31	65	30	46	04	70	32

4	36	40	42	39	40	37	46	34	49	52	50	47	16	48	18	17
3																
7	40	87	44	56	10	77	20	37	55	05	17	24	08	41	19	76
3																

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
28	43	45	35	50	75	30	31	06	15	18	67	38	78	70	08	76	19

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
68	27	26	16	54	53	58	66	34	61	62	02	39	72	49	37	04	40

3	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
7																
7	70	56	10	87	44	73	32	65	20	24	41	55	17	46	05	50
7																

40
10

Nº de tratamiento

Nº de colecta

