

# **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO U-L**

**DIVISION DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**DEPARTAMENTO DE PARASITÓLOGIA**

**Enfermedades del chile (*Capsicum annuum* L.) en el área de Fresnillo,  
Zacatecas.**

**POR:**

**JOSÉ ANGEL FLORES AVIÑA**

**PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL**

**TITULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO**

**TORREON, COAHUILA, MÉXICO.**

**DICIEMBRE 2011**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO  
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER

EL TÍTULO DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

APROBADA

PRESIDENTE:

  
Ph. D. Vicente Hernández Hernández

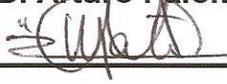
VOCAL:

  
Ph. D. Vicente De Paul Alvarez Reyna

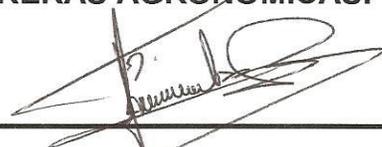
VOCAL:

  
Ph. D. Arturo Palomo Gil

VOCAL SUPLENTE:

  
M. C. Víctor Martínez Cueto

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE  
CARRERAS AGRONÓMICAS:

  
Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DEL 2011

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

ENFERMEDADES DEL CHILE (*Capsicum annum* L.) EN EL AREA DE  
FRESNILLO, ZACATECAS.

POR:

JOSE ANGEL FLORES AVIÑA

APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA

ASESOR PRINCIPAL: 

Ph. D. Vicente Hernández Hernández

ASESOR: 

Ph. D. Vicente De Paul Álvarez Reyna

ASESOR: 

Ph. D. Arturo Palomo Gil

ASESOR: 

M. C. Víctor Martínez Cueto

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE  
CARRERAS AGRONÓMICAS:



Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DEL 2011

## DEDICATORIAS

**A Dios:** Por haberme permitido llegar hasta esta etapa de mi vida, por darme la fortuna de tener unos padres como los que tengo y porque siempre bendiga mis proyectos, mi familia y mi hogar.

**Le dedico esta tesis con mucho cariño a mis padres:** Ángel Flores Rojas y Ma. De los Ángeles Aviña Romo, por haberme dado la vida y que siempre estuvieron apoyándome en todo momento y haberme dado la oportunidad de seguir estudiando.

**A mis hermanas:** Rosa Emma Flores Aviña, Lourdes Flores Aviña, Deisy Carolina Flores Aviña y Saira Lizbeth Flores Aviña que siempre estuvieron dándome ánimos, apoyándome cuando lo necesite y ser parte de mi vida.

**A MI ALMA TERRA MATER:** por haberme dado la oportunidad de formar parte de tan grandiosa institución como es la UAAAN U-L y permitirme formarme profesionalmente.

## AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis más sinceros agradecimientos

Al Ph. D. Vicente Hernández Hernández quien hizo posible que este trabajo se realizara satisfactoriamente.

A la Ing. Bertha Alicia Cisneros Flores por haber sido una de mis mejores maestras y por su gran apoyo durante mi carrera.

A mis maestros del departamento de Parasitología quienes siempre estuvieron apoyándome cuando lo necesite.

A la Ing. Gabriela Muñoz Dávila por su gran apoyo en el área de laboratorios, durante toda mi carrera.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIAS .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
RESUMEN .....	vi
I. INTRODUCCIÓN .....	<b>1</b>
1.1. Objetivo .....	1
1.2. Hipótesis.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	<b>2</b>
2.1. Importancia del cultivo.....	2
2.2. Origen y distribución.....	3
2.3. Sistema de producción .....	3
2.3.1 Variedades .....	3
2.3.2 Manejo.....	3
2.4. Sistema de producción .....	6
2.4.1. Riego.....	6
2.4.2 Tamaño de la propiedad.....	7
2.4.3 Tecnología.....	7
2.4.4 Producción de planta en almacigo tradicional .....	7
2.4.5 Selección y preparación del terreno .....	9
2.4.6 Época de trasplante .....	10
2.4.7 Densidad de plantación.....	10
2.4.8 Fertilización.....	10
2.4.9 Riego.....	11
2.5 Taxonomía del chileno .....	11
2.6 Ubicación del área de muestreo.....	12
2.6.1 Localización y extensión geográfica .....	12
2.6.1.1 Coordenadas geográficas .....	13
2.6.1.2 Extensión territorial del municipio.....	13
2.6.1.3 Colindancia del municipio.....	13
2.6.1.4 Principales cuerpos de agua .....	13

2.6.2 Clima .....	14
2.6.2.1 Temperatura promedio .....	14
2.6.2.2 Principales ecosistemas.....	14
2.6.3 Agricultura .....	14
2.2 Prinsipales fitopatogenos .....	14
2.2.1 <i>Phytophthora infestans</i> .....	14
2.2.1.1 Importancia.....	14
2.2.1.2 Condiciones ambientales .....	15
2.2.1.3 Manejo.....	15
2.2.1.4 Ciclo .....	16
2.2.2 <i>Rhizoctonia solani</i> .....	16
2.2.2.1 Importancia.....	16
2.2.2.2 Clasificacion .....	18
2.2.2.3 Enfermedades que causa.....	18
2.2.2.4 Ciclo .....	19
2.2.2.5 Condiciones favorables .....	19
2.2.2.6 Manejo.....	20
2.2.3 <i>Alternaria</i> sp .....	21
2.2.3.1 Importancia.....	21
2.2.3.2 Clasificacion .....	21
2.2.3.3 Enfermedades que causa.....	21
2.2.3.4 Ciclo .....	22
2.2.3.5 Condiciones favorables .....	23
2.2.3.6 Manejo.....	23
2.3 Otros fitopatogenos .....	23
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1 Colección de planatas enfermas .....	24
3.2 Analisis de las plantas.....	24
3.2.1.Descripción de síntomas .....	24
3.2.2.Descripción de fitopatógenos .....	24

IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	26
4.2.Descripción de síntomas .....	26
4.3.Descripción de fitopatógenos .....	26
V.CONCLUSIONES .....	28
VI.BLIBLIOGRAFIA .....	29

## RESUMEN

En el área productora de chile (*Capsicum annuum* L.) un problema frecuente en almácigos y plantaciones comerciales es la marchitez del cultivo, que se presenta tanto en plántulas como en plantas adultas. Por lo cual se inicio este estudio con el objetivo de describir la enfermedad y el o los agentes causantes.

Con este propósito, se colectaron plántulas y plantas adultas con síntomas de marchitez y se transportaron, para su análisis, al laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Antonio Narro Unidad Laguna, en Torreón Coahuila.

De acuerdo al análisis realizado, tanto a simple vista como al microscopio, los síntomas observados en plántulas corresponden al Complejo de Enfermedades de la Semilla y de la Plántula (CESP) que consistió principalmente en la radícula y el hipocótilo y marchitez general del follaje. En las plantas adultas, los síntomas corresponden a pudrición de la raíz y se manifiestan como lesiones necróticas, de color café, hundidas, acuosas, así como marchitez general del follaje. En ambos casos se encontró como agente causante de la enfermedad al hongo *Rhizoctonia solani*. Como fitopatógeno secundario causante del CESP se encontró también *Alternaría* sp.

**Palabras clave:** *Rhizoctonia solani*, *Capsicum annuum* L., *Alternaría* sp., Plántulas, Plantas adultas.

## I. INTRODUCCION

El Chile (*Capsicum annuum* L.) es una hortaliza originaria del continente Americano y actualmente se cultiva en todo el mundo. En México se siembran aproximadamente 158, 913 hectáreas prácticamente en todos los estados de la república, con un volumen de producción de 2, 078, 476 toneladas y un valor de producción de 8,064, 364 pesos. Los estados con mayor superficie y producción son: Zacatecas, Chihuahua, Sinaloa, San Luis Potosí, Durango, Veracruz, Guanajuato y Jalisco (Reyes *et al*, 2001).

Los agricultores enfrentan problemas de tipo fitosanitario que causan merma económica a todo tipo de chile cultivado en nuestro país; en orden de importancia destacan las enfermedades causadas por virus, hongos, bacterias, así como daño por insectos. En los últimos años otros patógenos se han encontrado causando, el mismo síntoma, por ejemplo, en 304 muestras de chile evaluadas con síntomas de marchitez en la Región-Centro-Norte del país se encontró que, el 67% a *Fusarium* sp. y 42% a *Rhizoctonia solani*. Otro trabajo similar relacionado a patógenos de la raíz del chile reporto una incidencia del 65% por *Fusarium* sp., 33% de *Rhizoctonia solani* y 33% a *Phytophthora capsici* (Santos, 2010).

En el área de Fresnillo, Zacatecas, en los últimos años se han observado problemas consistentes en marchitez general de la planta y tizón foliar de chile, tanto en plántulas de almacigo como en plantas adultas, que afectan a la mayoría de la siembra del cultivo, motivo por el cual se realizó el presente trabajo con el siguiente:

### 1.1 Objetivo

Describir las enfermedades del chile y agentes causantes.

### 1.2 Hipótesis

La marchitez se debe a pudrición de la raíz causada por *Phytophthora* sp.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Importancia del cultivo

En relación al ramo de la horticultura en México, el cultivo de chile (*Capsicum* pp.) ocupa el primer lugar de superficie sembrada, con 158,913 ha en el periodo 2005-2006. Esta especie se siembra prácticamente en todas las condiciones agroecológicas de nuestro país: en el golfo se cultivan los chiles serranos y jalapeños; en la mesa central el chile mulato, carricillo; en el Sureste de México se siembra el chile habanero; en el centro norte el chile mirasol, ancho y pasilla; y en la región Noreste chile de exportación como el morrón, Caribe, Güero, etc. El volumen de producción oscila alrededor de 2, 078, 476 ton con un valor de 8, 064, 364 miles de pesos. Por superficie sembrada destacan los estados de Zacatecas, chihuahua, Sinaloa, San Luis Potosí, Durango, Veracruz, Guanajuato y Jalisco (Cuadro 1), (Reyes *et al*, 2001).

Cuadro 1. Principales estados productores, superficie sembrada y valor de producción de chile en México (Santos, 2010).

Estado	Superficie sembrada por (ha)	Producción (ton)
Zacatecas	39, 443	280, 876
Chihuahua	29,448	472, 148.94
Sinaloa	17, 180	488,153
San Luis Potosí	14, 356	146,199.55
Durango	5, 356	48,252
Veracruz	5, 331	29, 095
Guanajuato	4, 300	33, 311
Jalisco	4, 027	71, 522
Otros	39, 503	508, 918.6

## **2.2 Origen y distribución**

El centro de origen del chile (*C. annuum*) se considera México y Centroamérica. Su introducción a Europa fue por Cristóbal Colón en 1492 vía España y posteriormente hacia Asia (Santos, 2010).

## **2.3 Sistema de producción**

### **2.3.1 Variedades**

Las variedades de chile, de las cuales hay cientos, usualmente se clasifican como dulces o picantes. El chile también varía según su forma, sabor, picante, color, y utilización culinaria. El encurtir, moler, asar, secar o congelar chile puede influir en el sabor (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

Todo pimiento verde pertenece al género *Capsicum annuum*. El chile picante puede pertenecer a varios otros géneros. Las variedades *C. chinense* habanero y Scotch Bonnet se consideran las más picantes (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

### **2.3.2 Manejo**

#### **Semilla**

La utilizada por la mayoría de los productores es criolla y en algunos casos, mezclas de semilla de una parcela. Los métodos de obtención de esta son la compra a personas quienes tienen parcelas muy bien cuidadas y que por lo regular entre los mismos productores se sabe de esta y solicitan a los dueños vender la semilla, la otra opción es vendedores que acuden a las localidades en donde las plantaciones de chile son fuertes y expenden la semilla en este caso los productores desconocen el tratamiento que se le dio así como su calidad genética o pureza que contenga además de desconocer el origen real de la semilla. Otra

opción de obtención de la semilla es la de la selección de frutos maduros escogido en los lugares de almacenamiento. El productor selecciona a su consideración y buen ojo los mejores frutos en este lugar, aparta la semilla y solo la guarda en una bolsa plástica (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

Un último método de selección es cuando se recogen o se vende la cosecha almacenada, quedan los depósitos de semilla en el suelo, esta es recogida y guardada en bolsas plásticas o frascos de vidrio o botes de lámina, esto sin dar algún tipo de manejo o tratamiento para la mejor conservación de esta. Estos métodos desgraciadamente carecen de fundamento científico de obtención debido a que al escoger los frutos, comprar la semilla o recolectar no se sabe el verdadero origen de la semilla. Estas pueden venir de plantas enfermas o plantas con poca carga de fruto, o con características físicas y químicas no acordes con lo que busca el productor. Algunas casas comerciales expenden híbridos que muy pocos productores compran debido al alto precio que tienen y las características que según los productores no son buenas en cuanto color, calidad, tamaño, picosidad, etc. (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

### **Plántula**

Este insumo muy pocos lo adquieren, la mayoría de los productores siembra en almácigos o los pocos que tienen invernaderos pequeños producen su propia plántula, el resto de los productores mandan maquilar su plántula con productores destacados de las poblaciones, en invernaderos que existen en la región (consejo y comité sistema producto chile seco, 2010). Haciendo la aclaración que cuando ocurren desastres o siniestros en las comunidades o bien en las parcelas ya trasplantadas de chile, los productores buscan plántula en cualquier lugar, algunos productores a quienes les sobro plántula logran vender estas, las causas de estos siniestros son principalmente heladas o granizadas, los precios de este insumo son los siguientes: Plántula de almácigo en temporada normal su precio es de 800 a 1,300 pesos por hectárea. (De 35 a 45 mil plantas,

aproximadamente un almácigo de 1 metro de ancho por 10 de largo) (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

Plántula de almácigo en temporada de siniestro su precio es 1,500 a 2,000 pesos por hectárea. (De 35 a 45 mil plantas, aproximadamente un almácigo de 1 metro de ancho por 10 de largo) (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

### **Agroquímicos**

En este apartado se incluyen Fertilizante foliar y sólidos, insecticidas, herbicidas, hormonas de crecimiento, fungicidas y otros productos químicos que se usan en la producción de chile. Por lo regular las dosis de aplicación varían, la que recomiendan las casas comerciales, la que ya vienen usando los productores, la que solo le alcanza a comprar al productor que es la más regular en este sistema, (Guigon *et al*, 2007).

### **Electricidad**

La superficie de chile en el estado de Zacatecas es totalmente de riego y de bombeo pozos profundos, por lo que la electricidad es un insumo importante en la producción de este cultivo, en este se están dando ahorros sustanciales para los productores de riego del estado mediante el programa de energía en donde se subsidia parte del consumo de energía si este se utiliza a determinada hora (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

### **Mano de obra**

Insumo que representa el mayor costo en la producción de chile ya que un jornal de aproximadamente 8 horas es pagado en 100 pesos e inclusive hasta los 150 pesos en ocasiones como en la plantación. Las labores en donde se ocupa este insumo son las siguientes: trasplante, deshierbes, pica, riego, corte, acarreo, selección, aplicación de fertilizantes y agroquímicos (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

## **Financiamiento**

Este no se da o se da muy poco en la banca comercial, en las poblaciones los productores adquieren financiamiento entre los mismos vecinos teniendo intereses entre 5 y 10% mensual y se pagan a cosecha o bien un adelanto con lo que se les da de PROCAMPO, para los siguientes ciclos se empieza a operar de la misma forma (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

## **Asistencia técnica**

Esta la brindan las mismas casas comerciales de agroquímicos con la sola compra del producto, aun cuando es raro que el técnico salga a campo debido a que los productores acuden con muestras de la planta o suelo y se diagnostica en la empresa la posible causa de la enfermedad o la deficiencia. Cuando los predios son mayores de 20 has, la empresa designa a un técnico quien acude a diagnosticar y dar la asesoría (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

## **2.4 SISTEMA DE PRODUCCIÓN**

### **2.4.1 Riego**

El sistema producto chile en el Estado de Zacatecas es cultivado bajo riego, el agua utilizada en este sistema proviene del subsuelo. Los productores de Zacatecas mencionan en un estudio realizado en el año 2000, que 88.66% utiliza el riego por gravedad 9.28% riego por compuerta y solo 1.03% el riego por goteo (Rincón Valdés et al, 2004). La superficie cultivada de chile en al año 2003 en el Estado es de 31,466 Has. sembradas (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

### **2.4.2 Tamaño de la propiedad**

Los tamaños de la unidad productora utilizados por la mayoría de los productores, es de alrededor de 7 hectáreas por productor. Zacatecas muestra

que 25. 77% cultiva entre 5.1 y 10 hectáreas y 48.45% cultivan menos de 15 hectáreas, con amplios márgenes entre los más pequeños que producen extensiones de media hectárea; 7.22% tiene superficies de menos de 5.1 hectáreas, y los grandes productores que producen hasta 150 hectáreas de chile; 11.34% de los productores tiene más de 40 hectáreas (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

### **2.4.3 Tecnología**

La tecnología usada por los productores de chile es la que se llama tradicional o sin tecnificación, ya que no se emplea tecnología nueva o innovadora en este sistema como lo son los sistemas de riego presurizados o bien el sistema holístico u orgánico, así como el labranza cero o mínima (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

### **2.4.4 Producción de planta en almacigo tradicional**

Un buen inicio del proceso de producción de un cultivo de chile, radica en el vigor y tamaño de la plántula que se usara en la plantación, lo cual depende de la calidad de la semilla, preparación de la cama de siembra, desinfección del suelo del almacigo, nutrientes aplicados y manejo general del almacigo y plántulas. La producción de plántula se inicia en enero y en algunos casos desde el mes de diciembre; pero la mayoría de los productores siembran los almácigos, del 1 al 15 de enero, para que las plantas estén listas para trasplante la tercera o cuarta semana de abril (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

Los productores prefieren producir su plántula en campos alejados de las zonas de producción con el fin de evitar, en lo posible, contaminación de *Phytophthora*, pero la verdad es que una de las causas de la alta incidencia de esta marchitez es la contaminación desde la plántula por el exceso de agua. Procurar que los, almácigos no se establezcan en un sitio donde se haya plantado

chile en los últimos años y en lugar protegido del viento (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

El suelo donde se ponen los almácigos, por lo general recibe un manejo previo normal para la siembra de la semilla de chile. El 69.32% de los productores de Zacatecas, barbechan y rastrean el suelo para preparar la cama de siembra de los almácigo y 46.39% aplican estiércol como parte de la preparación de la cama de siembra (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

Normalmente los almácigos son de un metro de ancho y una longitud que permita buen manejo del almácigo, como la aplicación de agroquímicos y del agua de riego; generalmente esta longitud va de 5 a 50 metros o más. Una vez preparada la cama de siembra, es conveniente desinfectar a fin de eliminar la semilla de la maleza, hongos, bacterias, nematodos e insectos dañinos, pero no todos los productores lo hacen. En Zacatecas se estima que 64.77% desinfecta la cama de siembra y 86.36% desinfecta la semilla antes de sembrar el almácigo (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

El manejo del agua de riego se realiza por gravedad, regando por lo general cada tercer día, tratando de mantener la humedad del suelo durante todo el tiempo que la planta este en el almácigo, tratando de no provocar encharcamiento, por lo que se dan riegos ligeros y frecuentes (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

La temperatura ambiente es un factor importante en el crecimiento y desarrollo de la plántula de chile, por lo que la mayoría de los productores utilizan plástico transparente para proteger el almácigo después del riego de siembra y se destapa hasta que la semilla haya germinado; con esta práctica la germinación ocurre entre los 10 y 12 días después de las siembra. Después de la germinación por lo general tapan los almácigos durante la noche y los destapan durante el día (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

La fertilización de almácigos no es muy común, los que lo hacen, aplican fertilizante nitrogenado a partir de que las plantitas tengan sus dos primeras hojas verdaderas, realizando 2 a 3 aplicaciones de nitrógeno principalmente en algunas ocasiones aplican fosforo y fertilizante foliar (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

Las enfermedades que se presentan como ahogamiento, ligamiento, damping-off, o secadera, tratan de combatirlas, eliminando las plantas enfermas y en ocasiones eliminando el suelo de su alrededor. Existen productores que aplican algunos productos para su control. Algunos productores aplican fungicidas para la prevención o el control de las enfermedades y otros no aplican nada. Con respecto a las plagas que se presentan en los almácigos: gusanos trozadores, pulga saltona, pulga verde, mosquita blanca, entre otros, el 57.95% aplica productos químicos para su control (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

En este tipo de producción de plantas de chile en el almácigo, las plantitas estarán listas para el trasplante, cuando tengan de 6 a 8 hojas verdaderas y una altura de 10 a 15 cm (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

#### **2.4.5 Selección y preparación del terreno**

Comúnmente se utiliza tierra que tradicionalmente ha producido chile con anterioridad, no se utiliza ninguna práctica nueva en la preparación del terreno, por lo que realizan un barbecho, un rastreo y el surcado para la plantación. Únicamente algunos productores, han integrado técnicas como la formación de camas y acolchado de las mismas con fines de elevar sus rendimientos, lo que efectivamente les ha resultado (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

#### **2.4.6 Época de trasplante**

El sistema de siembra utilizado consiste en el trasplante, en el cual se utilizan las plantitas producidas en los almácigos. Generalmente el trasplante se puede realizar del 15 de abril al 15 de mayo, 91% de los productores de Zacatecas afirmaron que realizan el trasplante en las tres primeras semanas del mes de abril (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

#### **2.4.7 Densidad de plantación**

La densidad de plantación varía dependiendo principalmente del tipo de chile. En general para el establecimiento de los diferentes tipos de chile, el ancho de los surcos oscila entre 75 y 83 centímetros y la distancia entre plantas de 24 a 33 centímetros. Generalmente se plantan 2 a 3 plantas por mata. En Zacatecas la densidad de plantación depende del tipo de chile, la más alta se dio en chile de árbol (110,656 plantas/ha), puya (104,832), Guajón (94,962), mirasol (91,392), pasilla (85,680), mulato (81,918) y ancho (76,356). Es importante destacar que por lo menos la mayoría de los productores plantan 2 plantitas cada 30 cm aproximadamente (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

#### **2.4.8 Fertilización**

El nivel de fertilización usado por los productores de chile del país son muy variable, en un estudio realizado por FIRA se llegó a la conclusión de que los niveles de fertilización usados son del orden de 112 unidades de nitrógeno, 80 de fosforo y potasio; encantándose algunos casos donde la fertilización es sumamente excedente y en otros, simplemente no se fertiliza. En estudios realizados en Zacatecas se muestra que 42.27% de los productores realizan dos aplicaciones de fertilizante químico al suelo así como foliar; 16.49% de los productores realizan solo una aplicación al suelo y foliar y 15.46% realizaron dos aplicaciones al suelo y no aplican foliar y 8.25% realizan tres aplicaciones de

fertilizantes químicos al suelo al menos en una ocasión durante el ciclo de cultivo (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

#### **2.4.9 Riego**

El agua utilizada para riego proviene del subsuelo y es aplicada por gravedad, y en algunos casos muy excepcionales se utiliza riego por goteo. El riego rodado suministrado en intervalos de 15 y 20 días, dependiendo del tipo de suelo y humedad. Se aplican alrededor de 10 a 14 riegos durante todo el ciclo de producción (Consejo y comité sistema producto chile seco, 2010).

#### **2.5 Taxonomía del chile (Santos, 2010)**

Dominio: Eukaria

Reino: Vegetal

División: Spermatophyta

Línea XVI: Angiospermae

Clase A: Dicotyledones

Rama 2: Malvales-Tubiflorales

Orden XXI: Solanales (Personatales)

Familia: Solanaceae

Género: *Capsicum*

Especie: *C. annuum* L.

El género *Capsicum* pertenece a la tribu Solanae que es la más grande de la subfamilia Solanoideae, agrupando 18 generos con aproximadamente 1250 especies, entre las que sobresalen por su importancia: *Solanum*, *Lycopersicon*, *Cyphomandra* y *Physalis* (Santos, 2010).

## 2.6 Ubicación del área de muestreo

El nombre de Fresnillo, etimológicamente es un derivado de la palabra fresno (del latín FREXINUS) que significa FRESNO JOVEN. (Árbol de madera y elástica) (Ayuntamiento Fresnillo, 2011)

El nombre de “FRESNILLO” se ha venido usando desde la llegada de los primeros conquistadores a esta región donde había un gran laguna y en una de sus orillas, la del lado poniente había un ojo de agua donde a su lado crecía un árbol conocido como fresno, y como este árbol aun era pequeño y para identificar el lugar, los exploradores que llegaron el día 2 de septiembre del año 1554, le llamaron: “El ojo de agua de fresnillo” (Ayuntamiento Fresnillo, 2011).

### 2.6.1 Localización y extensión geográfica

La cabecera municipal, que se denomina “Frenillo de González Echeverría” se encuentra ubicada a 63 kilómetros al norte de la ciudad de Zacatecas por la carretera federal No. 45 (Figura 1), (Ayuntamiento Fresnillo, 2011).

Figura 1. Ubicación geográfica de Fresnillo, Zacatecas (Ayuntamiento Fresnillo, 2011).



### **2.6.1.1 Coordenadas geográficas**

- Latitud Norte (al norte) 23°, 36´
- Latitud Norte (al sur) 22°, 49´
- Longitud Oeste (al este) 102°, 29´
- Longitud Oeste (al oeste) 103°, 31´
- Declinación Magnética 10°, 32´

(Ayuntamiento Fresnillo, 2011)

### **2.6.1.2 Extensión territorial de municipio**

La extensión territorial es de 5,372 kilómetros cuadrados. (Representa el 6.8% de la superficie del estado)(Ayuntamiento Fresnillo, 2011).

### **2.6.1.3 Colindancia del municipio**

El municipio colinda: al Norte: con los municipios de Saín Alto, Rio Grande y Cañitas de Felipe Pescador, al Este: con Villa de Cos, Panuco, Calera, Gral. Enrique Estrada, al Sur: con Gral. Enrique Estrada, Calera, Jerez y Valparaíso, al Oeste: con Valparaíso, Sombrerete y Saín Alto (Ayuntamiento Fresnillo, 2011).

### **2.6.1.4 Principales cuerpos de agua**

Los principales cuerpos de agua son: la presa Gobernador Leobardo Reynoso, Presa Santa Ana y la Laguna de Santa Ana (Ayuntamiento Fresnillo, 2011).

## **2.6.2 CLIMA**

Predomina el clima templado regular, semi-seco en un 91.72% en su territorio y templado subhmedo con lluvia en verano, y de menor humedad en 8.28% del territorio (Ayuntamiento Fresnillo, 2011).

### **2.6.2.1 Temperatura promedio.**

La temperatura en la región, en primavera es de 19° C, verano 20° C, otoño 15° C, Inverno 10° C.

(Ayuntamiento Fresnillo, 2011)

### **2.6.2.2 Principales ecosistemas**

En la mayor parte de de su territorio predomina la vegetación del semi-desierto y clásica de las partes altas, como mezquite, huizache, pino, pinabetes, maguey, palma y es rico también en las diferentes variedades de plantas medicinales (Ayuntamiento Fresnillo, 2011).

## **2.6.3 AGRICULTURA**

La agricultura ocupa 35.03% de la superficie municipal, la cual es ocupada principalmente por maíz, frijol, chile, durazno, cebada, vid (Ayuntamiento Fresnillo, 2011).

## **2.2PRINCIPALES FITOPATOGENOS DEL CHILE**

### **2.2.1 *Phytophthora infestans***

#### **2.2.1.1 Importancia**

Este patógeno es muy importante ya que causa enfermedades en muchos tipos distintos de la planta, desde plántulas de hortalizas anuales o de ornato hasta arboles forestales y frutales completamente desarrollados. La mayoría de las especies del hongo producen pudrición de la raíz, ahogamiento de la plántula y pudrición de tubérculos, cormos, base del tallo y otros órganos, enfermedades que

son bastante similares a las que produce *Pythium* sp. Otras especies ocasiona pudrición de las yemas o de frutos y algunas de ellas producen tizones que atacan al follaje, ramitas inmaduras y frutos. Algunas especies son específicas al hospedante, es decir, solo atacan a una o solo dos especies de plantas, pero otras tienen una amplia gama de hospederos y pueden causar síntomas similares o distintos en muchos tipos de plantas hospedantes. La especie que mejor se conoce es *Phytophthora infestans* (Jaramillo, 2003).

En el termino de unos cuantos días, semanas o meses, la enfermedad puede destruir las plántulas jóvenes de árboles y plantas anuales, pero en las plantas adultas la muerte de sus raíces puede ser lenta o rápida, dependiendo de la cantidad de hongo presente en el suelo y condiciones predominantes en el ambiente (Jaramillo, 2003).

#### **2.2.1.2 Condiciones ambientales**

*P. infestans* daña a sus hospedantes en casi cualquier parte del mundo donde la temperatura se mantiene casi siempre baja entre los 15 y 23°C y el suelo es lo suficientemente húmedo como para permitir el desarrollo normal de las plantas susceptibles a este hongo (Agrios, 1991).

#### **2.2.1.3 Manejo**

En el caso de plantas mantenidas en macetas, invernaderos o en almácigos, el suelo y los recipientes deben esterilizarse con vapor antes de realizar la siembra (Agrios, 1991). Además se puede controlar mediante la combinación de varias medidas sanitarias, variedades resistentes y aspersiones con compuestos químicos aplicados en la temporada adecuada. Los compuestos químicos que se utilizan para el control del tizón tardío comprenden el mancozeb, metalaxyl, así como varios compuestos de cobre que incluyen al kocide, oxiclورو de cobre y el caldo bórdeles (Agrios, 1991).

### 2.2.1.4 Ciclo (Agrios, 1991)

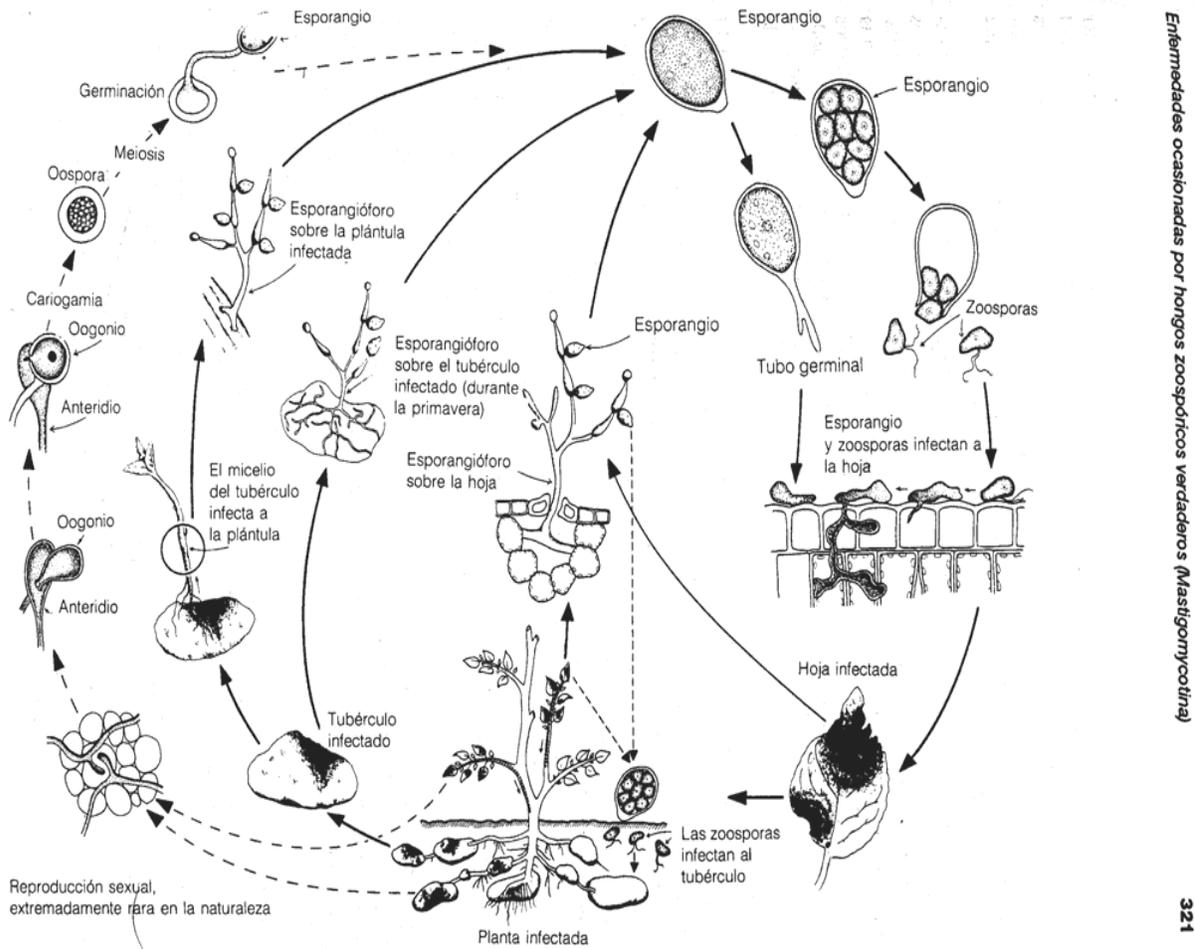


Figura 11-21: Ciclo del tizón tardío de la papa y del tomate producidos por *Phytophthora infestans*.

## 2.2.2 *Rhizoctonia solani* Kühn

### 2.2.2.1 Importancia

El patógeno *Rhizoctonia solani* forma de micelio estéril que es incoloro cuando pasa por su etapa juvenil pero que se torna amarillo o de color café claro conforme madura. El micelio consta de células largas y produce ramificaciones que crecen casi en ángulo recto con respecto a la hifa principal, se estrechan ligeramente a nivel de la bifurcación y poseen una sepa cerca de ella. Las características de las ramificaciones comúnmente son los únicos medios

disponibles para identificar al hongo como *Rhizoctonia*. En ciertas condiciones, el hongo produce ramilletes de células cortas, anchas, de forma oval o triangular y que se asemejan a esclerocios, las cuales funcionan como clamidosporas, o en todo caso, dichos ramilletes se desarrollan de color café a negro, los cuales son comunes en como se menciono anteriormente, *R. solani* rara vez produce un estado perfecto conocido como *Pellicularia filamentosa* o *Thanatephorus cucumeris*. Esta fase perfecta se forma cuando hay suficiente humedad, y tiene el aspecto de un mildiu fino que se desarrolla sobre el suelo, hojas y tallos infectados que se encuentran inmediatamente por la superficie del suelo (Agrios, 1985).

*R. solani*, es una especie “colectiva” que consta por lo menos de cuatro cepas más o menos no emparentadas. Dichas cepas se distinguen entre sí debido a que la anastomosis (fusión de hifas que entran en contacto) solo se produce en tres los aislados de un mismo grupo de anastomosis. La existencia de los grupos de anastomosis en *Rhizoctonia solani* representan el aislamiento genético de las poblaciones en cada grupo (Agrios, 1985).

El patógeno inverna casi siempre en forma de micelio o esclerocios en el suelo, en plantas perennes infectadas o en órganos de propagación tales como los tubérculos de papa. El hongo invade también a otros hospedantes, tales como frijol, berenjena, pimiento y tomate, y pueden ir en la semilla. Se encuentran presentes en la mayoría de los suelos y una vez que se han establecido en un campo, permanecen por tiempo indefinido. Existen diferentes razas del hongo que equivalen quizá a los grupos de anastomosis y exhiben diferentes preferencias por sus hospedantes, optimo de temperatura, etc. (Agrios, 1985).

### **2.2.2.2 Clasificación** (González, 2002)

Dominio: Eukaria

Reino: Fungí

División: Basidiomycota

Clase: Gasteromicetes

Orden: Cantharellales

Familia: Ceratobasidiaceae

Género: *Thanatephorus*

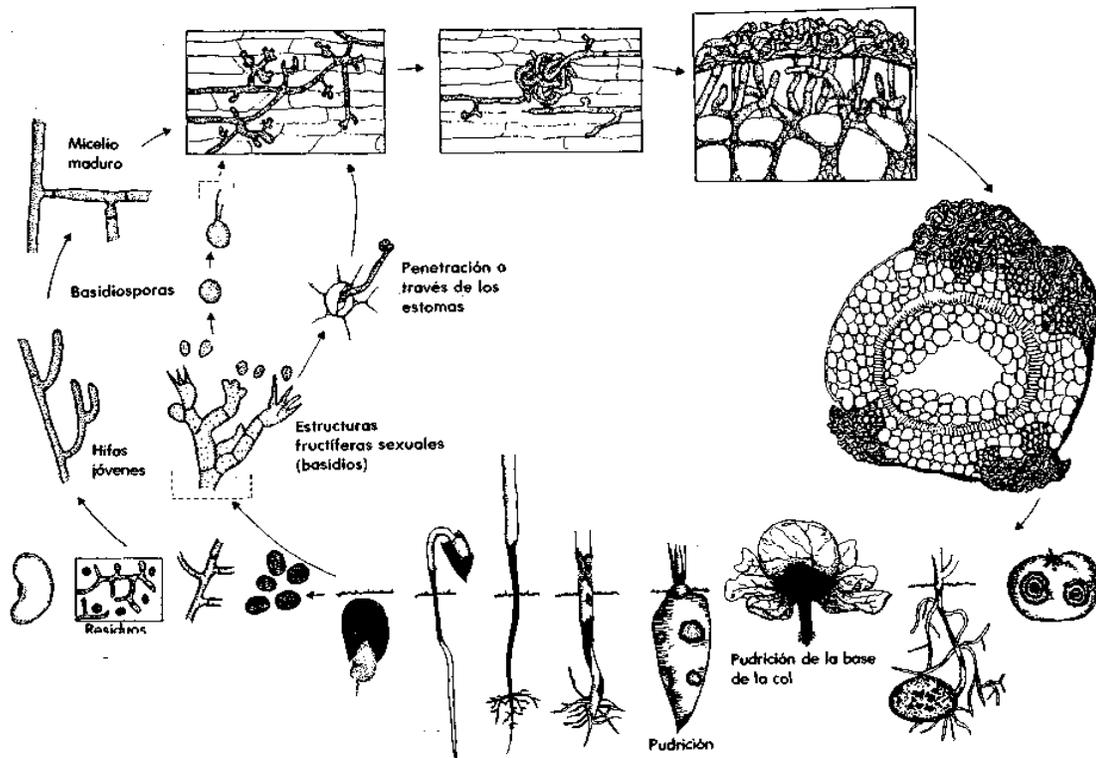
Especie: *T. cucumeris*

El anamorfo corresponde a *Rhizoctonia solani*

### **2.2.2.3 Enfermedad que causa**

Produce enfermedades graves en muchos hospedantes, ya que afectan a las raíces, tallos, tubérculos, cormos y órganos de plantas que se desarrollan cerca del suelo. Estas enfermedades son conocidas como “pudrición del tallo y la raíz”, “ahogamiento” ó “cancrosis del tallo de las plántulas” (Agris, 1985).

### 2.2.2.4 Ciclo



Ciclo de la enfermedad causada por *Rhizoctonia solani* (*Thanatephorus cucumeris*) (Agrios, 1985).

### 2.2.3.5 Condiciones favorables

El hongo se disemina con la lluvia, riego, así como con los órganos de propagación infectados o contaminados. Con respecto a la mayoría de las razas del hongo, la temperatura óptima para que se reproduzca la infección se encuentra cerca de 15 a 18° C, pero algunas razas muestran una mayor actividad a temperatura mucho más alta, a más de 35°C., la enfermedad es más severa en suelos que son moderadamente húmedos que en suelos que son secos o se encuentran inundados. La infección de las plantas jóvenes es más severa cuando el crecimiento de la planta es lento, debido a las condiciones ambientales

\*

adversas para su desarrollo. Las plantas de crecimiento lento tienen la posibilidad de escapar a la infección por *Rhizoctonia*, aun cuando la humedad y la temperatura sean favorables (Agrios, 1985).

#### **2.2.3.6 Manejo**

El control de la enfermedad por *Rhizoctonia*, cuando el hongo va en la semilla, depende del uso de semilla libre de enfermedades o que haya sido tratada con agua caliente y compuestos químicos. Debe evitarse cultivar en tierras húmedas y poco drenadas, por lo que tiene que haber mejor drenaje y la semilla debe sembrarse en camas elevadas y en suelos que presenten las condiciones más adecuadas a fin de permitir que las plántulas se desarrollen con mayor rapidez. Debe haber espacios amplios para que permita una buena aeración de la superficie del suelo y de las plantas. Cuando sea posible, como por ejemplo en los invernaderos o almácigos debe esterilizarse el suelo con vapor o bien con compuestos químicos. El humedecimiento del suelo con pentacloronitrobenzeno (PCNB) ayuda a disminuir el ahogamiento en los almacigo e invernaderos. Cuando han aparecido razas específicas del patógeno puede ser conveniente una rotación de cultivos cada tres años con otro cultivo. Con respecto a la mayoría de las hortalizas aun no se dispone de fungicidas eficaces para combatir las enfermedades causadas por *Rhizoctonia*, aunque el clorotalonil, metiltiofanato e improdione y algunos otros compuestos químicos en ocasiones se aplican en forma de aspersiones sobre el suelo antes de sembrar y una o dos veces sobre las plántulas poco después de que han emergido (Agrios, 1985).

El mayor esfuerzo se ha hecho por desarrollar métodos de control biológico de las enfermedades por *Rhizoctonia*. *Rhizoctonia* es parasitado por varios microorganismos como los hongos *Trichoderma*, *Gliocladium* y *Laetisari*, varias mixobacterias del suelo y por nematodos micofagos como *Aphelenchus avenae* (Agrios, 1985).

### 2.2.3 *Alternaria* sp.

#### 2.2.3.1 Importancia

*Alternaria* sp., es un fitopatógeno que generalmente causa tizón o mancha foliar en varios cultivos y que ocasionalmente puede estar involucrado el Complejo de Enfermedades de la Semilla y de la Plántula, causando pudrición de la radícula y de la base del tallo. (Morales, 2002).

#### 2.2.3.2 Clasificación (Arias *et al*, 2008)

Dominio: Eukaria

Reino: Fungí

Dominio: Ascomycota

Subdivision: Pezizomicotina

Clase: Dothideomycetes

Orden: Pleosporales

Familia: Pleosporaceae

Género: *Pleospora*

Especie: *P. herbarum* (Pers, Fr.) Reveh

El anamorfo corresponde a *Alternaria* spp.

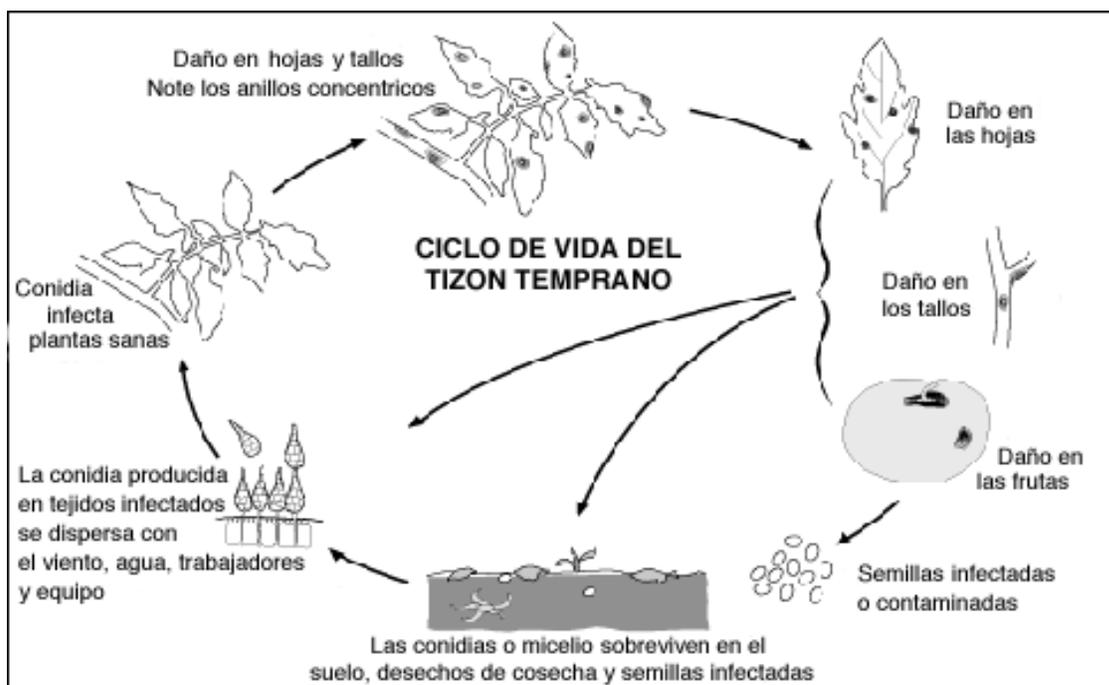
#### 2.2.3.3 Enfermedades que causa

Se encuentra entre las enfermedades más comunes de muchos tipos de plantas en el mundo. Afectan principalmente las hojas, tallos, flores y frutos de plantas anuales, en particular de hortalizas y plantas de ornato, pero afectan también a ciertas partes de los árboles como los cítricos y manzano, etc. Comúnmente las enfermedades causadas por *Alternaria* aparecen en forma de manchas y tizones foliares, pero pueden ocasionar también el ahogamiento de plántulas, pudrición del cuello, así como pudrición de frutos y tubérculos. Algunas de las enfermedades más comunes ocasionadas por *Alternaria* incluyen el tizón temprano de la papa y tomate la mancha foliar del frijol, tabaco y geranio, el tizón

del tallo de la zanahoria, clavel, crisantemo, petunia, la mancha foliar y el tizón de las crucíferas, la mancha púrpura de la cebolla, las manchas foliares y del fruto de la calabaza y del manzano, pudrición de los limones y naranjo (Sánchez, 2001).

#### 2.2.3.4 Ciclo de vida

Esta enfermedad se puede presentar en cualquier época del año, siempre y cuando halla la temperatura que requiere para germinar. Puede sobrevivir por más de un año en residuos de plantas infectadas (Morales, 2002). El hongo puede sobrevivir en el suelo, residuos de cosecha infestados y malezas. El hongo puede sobrevivir en semillas; generalmente, el hongo es dispersado con la ayuda del viento, agua, insectos, trabajadores y maquinaria agrícola, las esporas las esporas que aterrizan en la planta germinan e infectan las hojas, tallos o frutos. El hongo es más activo cuando ocurren temperaturas moderadas o calientes y el ambiente está húmedo. Esta enfermedad es mayor problema en la época de lluvias. El tizón temprano es más severo cuando las plantas están estresadas por mucha fructificación, deficiencia de nitrógeno (Rueda; *et al*, 1996).



### **2.2.3.5 Condiciones favorables**

Cuando las condiciones son favorables, germina sobre las plantas y penetra directamente por aberturas, invade los tejidos de las hojas. Los conidios germinan a un óptimo entre 28 y 30° C, humedad relativa alta, se disemina por el viento, ocasionalmente pero insectos masticadores y agua de lluvia. El hongo produce ácido alternario, toxina causante de clorosis alrededor de la mancha necrótica (Morales, 2002).

### **2.2.3.6 Manejo**

El control se hace mediante la poda de las partes afectadas y después se queman para reducir la cantidad inoculada. Se pueden realizar aspersiones foliares preventivas con Maneb, Zineb, Mancozeb, Daconil; iniciando la aplicación antes de la fructificación y siguiéndolas a un intervalos de 7 a 10 días (Morales, 2002).

## **2.3 Otros fitopatogenos**

Debe destacarse que varios hongos distintos, como *Phytophthora*, *Rhizoctonia* y *Fusarium*, con frecuencia presenta síntomas bastante similares a los de *P. ultimum*. Además varias otros hongos, como *Cercospora*, *Septoria*, *Mycosphaerella*, *Glomerella*, *Helminthosporium*, *Alternaria* y *Botrytis*, e incluso algunas bacterias como *Pseudomonas* y *Xanthomonas*, cuando están sobre las semilla (o en su interior), también causan el ahogamiento y muerte de las plantas (Agrios, 2005).

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1 Colección de plantas enfermas**

Las muestras de chile (*C. annuum* L.) se recolectaron en diferente fecha, las cuales fueron el 05 de abril, 20 de junio, 15 de julio, 5 de septiembre, y 24 de octubre, las muestras presentaban síntomas de marchitez, en diferentes parcelas ubicadas en San José de Lourdes Fresnillo, Zacatecas. Las muestras del 05 de abril fueron recolectadas en estado de plántula listas para el trasplante y las de las otras fechas fueron plantas adultas.

El número total de plantas colectadas para el análisis fueron 600 de las cuales 450 eran plántulas y 150 plantas de estado adulto.

Se colectaron 450 plántulas con marchitez de un solo sitio y en el primer muestreo de plantas adultas se colectaron 50, también con síntomas de marchitez y en el segundo muestreo se colectaron 100 plantas con los mismos síntomas. Las muestras fueron puestas en bolsas negras para transportarlas a la ciudad de Torreón donde posteriormente se analizarían en el laboratorio de parasitología.

#### **3.2 Análisis de las plantas**

El análisis de las plantas, se realizó en el laboratorio de parasitología de la UAAAN-UL, revisando las plantas a simple vista y bajo el microscopio estereoscópico y el microscopio compuesto. Se revisaron las muestras para describir los síntomas y buscar la posible presencia de fitopatógenos (micelio, esporas, etc.).

##### **3.2.1 Descripción de síntomas**

Se revisaron las muestras, tanto en la parte aérea como en la parte subterránea, buscando daños en el tejido. En el follaje se buscó la presencia de cambio de color como manchas cloróticas o necróticas y en la raíz se buscó principalmente pudrición y manchas necróticas; se usó un microscopio estereoscópico (marca Carl Zeiss, modelo Stemi DV4).

### **3.2.2 Descripción de los fitopatogenos**

En plántulas y plantas adultas se busco principalmente la presencia de micelio y esporas. Cuando se encontraron estructuras, se colocaron en porta objetos donde previamente se había colocado una gota de lacto fenol, enseguida, sobre la muestra se coloco un cubre objetos. Las preparaciones se observaron al microscopio compuesto (marca Iroscope, modelo BL-6) para hacer la descripción de los fitopatogenos.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 Descripción de síntomas

En el follaje de las plántulas, se observó marchitez general, con cambio de color de verde a café claro. En el hipocótilo, a nivel del suelo y en la radícula se observaron manchas necróticas, hundidas, acuosas de color café claro a café oscuro; síntomas que concuerdan con los descritos para el Complejo de Enfermedades de la Semilla y de la Plántula (Agris, 1985; Romero, 1988).

En el follaje de plantas adultas también se observó marchitez general, donde el tejido necrótico adquirió una coloración café claro. En la raíz principal también se observó una pudrición de color café claro a café oscuro, con manchas hundidas, acuosas; las raíces secundarias se pudrieron completamente y adquirieron un color café oscuro. Síntomas que coinciden con los que se describen para pudrición de la raíz (Agris, 1985; Romero, 1988).

El principal síntoma que causa *R. solani* en plántulas ocasiona *damping-off* y en plantas adultas es un hundimiento en la base del tallo, la cual toma un color rojizo oscuro o café, causando un marchitamiento parcial o total de las plantas hasta causarles la muerte, este fenómeno se presenta tan rápido que las hojas pierden turgencia y cuelgan pero sin perder su color verde. Los síntomas causados por *Alternaria* sp. son manchas necróticas en las hojas o tallos las cuales son causada por la salpicadura de gotas de agua, principalmente por la lluvia y las condiciones favorables para que se desarrolle la enfermedad.

### 4.2 Descripción de los fitopatogenos

Tanto en las plántulas como en las plantas adultas se encontró micelio de color café, con células grandes, lisas y con ramificaciones en ángulo recto; cada ramificación presento una constricción en la base, junto a la célula que le dio origen, así como una septa cercana a la base. Esta descripción coincide con la que se hace de *Rhizoctonia solani* Kühn (Romero, 1988; Sneh *et al*, 1991). Sobre el tejido infectado tanto en plántulas como en plantas adultas se encontraron

conidios en forma de clava, multiseptados, con septas transversales y longitudinales con un pedicelo de color café. Esta descripción concuerda con la que se hace de *Alternaria*, el cual creció sobre el tejido como saprobio o como fitopatógeno secundario (Agris, 1985; Romero, 1988).

## V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados de los estudios se concluye que:

- En plántula la enfermedad encontrada fue El Complejo de Enfermedades de la Semilla y de la Plántula.
- En plantas adultas la enfermedad fue pudrición de la raíz
- El principal agente causante del Complejo de Enfermedades de la Semilla y de la Plántula es *Rhizoctonia solani* y se encontró como fitopatogenos secundario a *Alternaría* sp.
- En plantas adultas el agente causante de la pudrición de la raíz es *Rhizoctonia solani*.

## VI. BIBLIOGRAFIA

Agrios, G.N. 2005. Plant Pathology. Elsevier Academic Press.948 p.

Agrios, G.1991. Fitopatología. Editorial Limusa. 5ta Edición, México.

Agrios, G. N.1985.Fitopatologia. Editorial Limusa, S.A. de C.V. MEXICO DF.755 pp.

Arias, T., J. k; A. P. Jerez, R. 2008. Elaboración de un atlas para la descripción macroscópica y microscópica de hongos fitopatógenos de interés en especies de flores de corte cultivadas en la sabana de Bogotá [en línea]. Pontificia Universidad Javeriana. <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis223.pdf>. [23/10/11].

Ayuntamiento fresnillo.2011. Monografía de Fresnillo [en línea]. Monografía. 30 p. <http://www.fresnillo.gob.mx/fresnillo/fresnillo.htm>. [12/11/2011].

Consejo y Comité Sistema Producto Chile Seco.2010. Plan rector del sistema producto chile seco [en línea]. 86 p. <http://www.amsda.com.mx/PREstatales/Estatales/CAMPECHE/PREchile.pdf>. [12/11/2011].

González, H., D. 2002. Estado actual de taxonomía de *Rhizoctonia solani* Kühn [en línea]. Departamento de Sistema Vegetal, Instituto de Ecología [http://www.filogenetica.org/dolores\\_pdfs/Fitopatologia%202002.pdf](http://www.filogenetica.org/dolores_pdfs/Fitopatologia%202002.pdf). [17/10/11].

Guigon, L.C., P.A. Gonzalez, G.2007. Pest management in the pepper crop and their environmental impact in the, Jimenez, Villa Lopez, Chihuahua [en línea]. Universidad Autónoma de Chihuahua.<http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v1n2/data/plagas.pdf>. [12/10/11].

Jaramillo, V., S.2003. Monografía sobre *Phytophthora infestans* (MONT) de Bary [en línea]. Universidad Nacional de Colombia. <http://www.reuna.unalmed.edu.co/temporales/memorias/Monografia.pdf>. [9/10/11].

Morales A., L. 2002. Diagnostico de las enfermedades foliares que afectan arboles del campus de la Universidad Autónoma de Chapingo [en línea]. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Texcoco, Estado de México, México. 60 p.

Reyes, R.E.; A. Salinas, G.; A.G. Bravo, L. y L.E. Padilla B. 2001. Tecnología de producción de chile seco [en línea]. Universidad Autónoma de Chapingo. <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/573/57319110.pdf>. [28/10/11].

Rodríguez, G. Ma. Del P. Biodiversidad de hongos fitopatógenos [en línea]. Instituto de Fitosanidad Colegio de Posgraduados, Montecillos, Texcoco, Edo. De México. <http://www.google.com.mx/search?sourceid=navclient&hl=es&ie=UTF>. [19/10/11].

Rueda, A; Anthony, M.1996. Tizón temprano del tomate [en línea]. 4 p. [http://web.entomology.cornell.edu/shelton/veg-insects\\_global/spanish/eblight.html](http://web.entomology.cornell.edu/shelton/veg-insects_global/spanish/eblight.html). [14/11/2011].

Santos J., P. 2010. Estrategias para el control de *Phytophthora capsici* y *fusarium solani*. En el cultivo de chile (*Capsicum annum*) [en línea]. Tesis de maestría. Colegio de Posgraduados, Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas, Montecillo, Texcoco, Edo. de México. 62 pp.[http://www.biblio.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/10521/159/1/Santos\\_Ju%C3%A1rez\\_P\\_MC\\_Fitopatologia\\_2010.pdf](http://www.biblio.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/10521/159/1/Santos_Ju%C3%A1rez_P_MC_Fitopatologia_2010.pdf). [28/10/11].

Serna, D.A., J.A. Zegbe., J. Mena, C., S. Rubio, D. 2008. Sistema de manejo para la producción sustentable de chile seco Mirasol [en línea]. <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/610/61009708.pdf>. [14/10/11].

Sneh, B; Burpe, L; and Ogoshi, A.1999. Identification of *Rhizoctonia solani*. APS PRESS The American Phytopathological Society St. Paul, Minnesota. USA. 133pp.

Sánchez, C.M.A.2011. Manejo de enfermedades del tomate [en línea].  
INCAPA.

<http://www.funprover.org/formatos/manualTomate/Manejo%20de%20Enfermedades%20del%20Tomate.pdf>. [23/10/11].