

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Rhizoctonia solani Kühn, causante de la marchitez del limonero persa (*Citrus latifolia* Tanaka), en el Estado de Morelos y en la Comarca Lagunera de Coahuila.

POR:

RAÚL GUZMÁN CORONA

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE DEL 2013

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

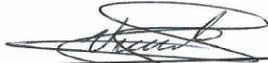
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Rizoctonia solani Kühn, causante de la marchitez del limonero persa (*Citrus latifolia* Tanaka). en el estado de Morelos y la Comarca lagunera de Coahuila.

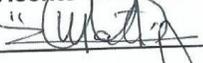
POR:

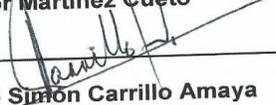
RAÚL GUZMÁN CORONA

APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA

ASESOR PRINCIPAL: 
Ph.D. Vicente Hernández Hernández

ASESOR: 
Ph.D. Vicente de Paul Álvarez Reyna

ASESOR: 
M.C. Víctor Martínez Cueto

ASESOR: 
M.C. José Simón Carrillo Amaya

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRONÓMICAS


Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DEL 2013

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

EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

APROBADA

PRESIDENTE:



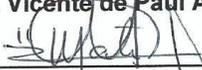
Ph.D. Vicente Hernández Hernández

VOCAL:



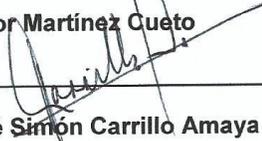
Ph.D. Vicente de Paul Alvarez Reyna

VOCAL:



M.C. Víctor Martínez Cueto

VOCAL:



M.C. José Simón Carrillo Amaya

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE
CARRERAS AGRÓNOMICAS



Dr. Francisco Javier Sánchez Ramos



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE DEL 2013

AGRADECIMIENTOS

A **Dios**: por brindarme la oportunidad de nacer, por ser mi guía, por permitir enfrentarme a los obstáculos; porque en cada caída siempre está presente para levantarme y seguir adelante.

A la **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro**, por darme la oportunidad de formarme como profesionista y crecer intelectualmente dentro de sus instalaciones; por abrirme sus puertas cuando en ningún otra encontraba opción para estudiar y por ser una de las universidades que llevan en alto las ideologías de su fundador “Don Antonio Narro”, dando prioridades a personas de bajos recursos económicos; por ello agradezco infinitamente a mi “Alma Terra Mater”.

Ph. D. **VICENTE HERNANDEZ HERNANDEZ** por todo su apoyo, por instruirme y darme la oportunidad de formar parte de este nuevo y gran proyecto de investigación.

A **mis Asesores**, por su tiempo, dedicación y por todas sus gratas atenciones.

Mis más sinceros agradecimientos a **todo el personal académico del Departamento de Parasitología**, por todas sus atenciones brindadas, por compartir sus conocimientos y por darme las herramientas necesarias para desempeñarme en el ámbito profesional.

A la Ing. Gabriela Muñoz Dávila. Por su apoyo en el trabajo de laboratorio.

A toda la **Familia Basurto Guzmán**, por su inmenso apoyo incondicional y por creer en mí.

A la **familia Corona Orozco** por sus gratas atenciones, sus consejos, palabras de aliento y su inmenso apoyo incondicional durante el desarrollo de mi carrera y mi estancia en esta ciudad.

A toda la **Familia Guzmán Verdiz** por su apoyo brindado en todo momento.

A la **familia López Maldonado** por sus gratas atenciones, sus consejos, palabras de aliento y su inmenso apoyo incondicional.

A mis familiares y amigos Parasitólogos y compañeros de la Universidad por brindarme su apoyo incondicional cuando más los necesite, por sus sabios consejos y palabras de aliento.

Elba Trejo López. Gracias por todo el apoyo que me has brindado durante este periodo.

DEDICATORIAS

A mis honorables padres:

Alfredo Guzmán Reyes, quien me enseñó que en la vida todo tiene un costo para lograrlo y realizarlo requiere de mucho esfuerzo; pero en esta vida todo se puede y él me enseñó a ganar lo que tengo, pero lo más importante que me enseñó a poderme superar.

Ernestina Corona Medina, por creer y confiar en mí; por darme estudio, por ser una gran mujer que siempre me apoyo en las buenas, en las malas, cuando me creí derrotado y por crear en mi la ilusión de tener una profesión. Es un honor tenerla como madre porque me enseñó que en la vida no hay que rendirse, que todo se puede lograr cuando se pone empeño y dedicación.

A mis hermanos:

Judith, Guadalupe, Amelia y Alfredo por su inmenso apoyo incondicional que mostraron durante la realización de mi carrera y por tener las esperanzas en mí. Me siento orgulloso de tenerlos como familia a todos, aun a los que Dios los tiene en su gloria les dedico este triunfo que por muchas noches he soñado.

Carolina Basurto Guzmán: gracias por todo el apoyo brindado cuando más lo necesite.

A Mis Honorables Tíos

Gilberta Guzmán Reyes. Por todo su apoyo brindado en todo este tiempo que lo he necesitado gracias.

Doroteo Guzmán Reyes. Gracias por todo ese apoyo que me ha brindado cuando más lo he necesitado y por estar al pendiente de mí.

Raúl Guzmán Reyes. Por su apoyo brindado en todo este tiempo.

Fausto Guzmán Reyes. Por su apoyo brindado en todo este tiempo.

Pedro Corona Medina. Por su apoyo y su hospitalidad durante todo este tiempo que fue mi formación.

Marcial Corona Medina. Gracias por el apoyo brindado en el tiempo que fue necesario.

RESUMEN

Los cítricos constituyen el cultivo frutal de mayor importancia económica en el mundo. La producción mundial de 2007 fue de aproximadamente 103 millones de toneladas, lo que representa la cuarta parte de toda la producción frutícola. El limón Persa *C. latifolia* Tan. O limón sin semilla ha adquirido una enorme importancia económica durante los últimos 20 años en México, principal país productor en el mundo. Actualmente cuenta con 32,082 hectáreas plantadas con este cítrico, de las cuales el 65% se encuentran en producción, con un volumen de 244.5 mil toneladas de fruta al año.

Recientemente se ha observado en árboles recién plantados y en árboles ya establecidos, de varios años de edad una serie de síntomas consistente esencialmente en clorosis, raquitismo, marchitez, muerte regresiva de las puntas de las ramas, e incluso muerte de árboles recién plantados, sin que se conozca la causa de este problema. Por la cual razón se realizó el presente trabajo con el propósito de determinar el agente causante de la enfermedad de la marchitez de los cítricos.

Se colectaron muestras de árboles enfermos en una Huerta comercial de Puente de Ixtla Morelos, así como de árboles ornamentales de los jardines de la UAAAN-UL para su observación en el laboratorio de parasitología de UAAAN-UL. Los síntomas observados coinciden con lo que se mencionan para la marchitez de las plantas. Como fitopatógeno causante se encontró al hongo *Rhizoctonia solani*, caracterizado por presentar un micelio de color café en ramificación de las hifas en ángulo recto, células grandes, lisas.

Palabras Clave: cítricos, *Citrus latifolia*, *Rhizoctonia solani* Kühn, ornamentales, marchitez, clorosis y muerte regresiva.

INDICE DE CONTENIDO

Contenido

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivo:	2
1.2 Hipótesis:.....	2
II. Revisión de literatura.....	2
2.1. Importancia del limón persa (<i>Citrus latifolia</i> Tanaka).....	2
2.1.1. Importancia en México.	4
2.1.2. Clasificación	5
2.1.4. Distribución	9
2.1.5. Variedades.	11
2.1.6 Sistema de producción.	12
2.1.6.1 Selección del terreno.....	12
2.1.6.2 Preparación del terreno.....	12
2.1.6.3 Trasplante.....	13
2.1.6.4. Ciclo del cultivo	14
2.1.6.5. Empaque y transformación.	14
2.1.6.6. Frecuencia de riego	15
2.1.6.7. Método de riego	15
2.1.6.8. Podas.....	16
2.1.6.9. Cosecha.....	17
2.1.7 Reproducción.....	18
2.1.8 Principales enfermedades del cultivo.	19
2.2. Importancia de <i>Rhizoctonia solani</i>	20
2.2.1. Importancia económica	22
2.2.2. Enfermedades ocasionadas por <i>Rhizoctonia</i>	22
2.2.3. Complejo de Enfermedades de la Semilla y la Plántula (CESP).	23
2.2.4. Pudrición de la raíz.	24
III. MATERIALES Y MÉTODOS	24
3.1. Descripción del área de estudio.	25
3.1.1 La Comarca Lagunera	25
3.1.2 Municipio de Puente de Ixtla Morelos.....	25

3.2. Etapas de la investigación.	26
3.3. Muestreo de plantas enfermas.....	26
3.4. Análisis de plantas.....	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SÍNTOMAS.....	27
4.1.1. Síntomas en la parte aérea.....	27
4.1.2. Síntomas en la raíz.....	28
V. CONCLUSIONES.....	29

INDICE DE CUADROS.

Cuadro 1. Estados productores de limón en México. UAAAN-UL. Torreón Coah. 2013.....	10
Cuadro 2. Variedades de limón cultivadas en México. UAAAN-UL Torreón Coah, 2013.	11
Cuadro 3. Cronograma Fenológico del Limonero. Torreón Coah. UAAAN-UL. 2013.....	13
Cuadro 4. Densidad de población de árboles por hectárea de acuerdo a las medidas más empleadas. Torreón coah. UAAAN-UL. 2013.....	15
Cuadro 5. Fases de producción primaria Limonero. Torreón Coah. UAAAN-UL. 2013.	17

I. INTRODUCCIÓN.

Los cítricos constituyen el cultivo frutal de mayor importancia económica en el mundo. La producción mundial de 2007 fue de aproximadamente 103 millones de toneladas, lo que representa la cuarta parte de toda la producción frutícola (FAO, 2007).

Las primeras plantaciones comerciales para el consumo en fresco datan de finales del sigloXVIII y se han ido ampliando hasta alcanzar en la actualidad una extensa superficie destinada a su cultivo. Esto ha permitido desarrollar técnicas y una cultura específica, basada en la óptima adaptación de este cultivo al entorno agroclimático y la calidad de las producciones obtenidas (Zaragoza, 1993).

La importancia del limón Persa radica en su valor nutritivo, medicinal y cantidad de valiosos productos y subproductos que se obtienen en el proceso de industrialización (Kader y Mitcham, 1994;Ponce de León, 1997;Offer, 1987).

El limón Persa, *C. latifolia* Tanaka o limón sin semilla ha adquirido una enorme importancia económica durante los últimos 20 años en México, principal país productor en el mundo. Se cuenta 32, 082 hectáreas plantadas con este cítrico, de las cuales el 65% se encuentran en producción, con el volumen de 244.5 mil toneladas de fruta (INIFAP, 2000).

La producción del limón presenta varios problemas; uno de los principales problemas post-cosecha de fruta y vegetales de origen tropical y subtropical, en general, es su alta sensibilidad a la baja temperatura, dando como resultado el desarrollo de síntomas

de daño por frío(DF) en el fruto (Kader y Mitcham, 1994, Ponce de León, 1997; Offer, 1987). Recientemente se ha observado en árboles recién plantados y árboles ya establecidos, de varios años de edad una serie de síntomas consistente esencialmente en clorosis, raquitismo, marchitez, muerte regresiva de las puntas de las ramas, e incluso muerte de árboles recién plantados, sin que se conozca la causa de este problema.

1.1. Objetivo:

- Determinar el agente causante de la enfermedad de la marchitez de los cítricos.

1.2 Hipótesis:

- La enfermedad es causada por el fitopatógeno del suelo, *Rhizoctonia solani* Kühn.

II. Revisión de literatura

2.1. Importancia del limón Persa (*Citrus latifolia* Tanaka).

Los cítricos constituyen el cultivo frutal de mayor importancia económica en el mundo. La producción mundial de 2007 fue de aproximadamente 103 millones de toneladas, lo que representa la cuarta parte de toda la producción frutícola (FAO, 2007).

El limón persa no es un limón propiamente dicho, sino que corresponde a una variedad de la clasificación de las limas ácidas que crece de manera silvestre. Aparentemente, esta variedad se originó de plántulas de frutas provenientes de Tahití, de ahí su

nombre. El limón verde corresponde a la especie *C. latifolia* Tanaka y pertenece a la familia Rutaceae (COVEA, 2011).

En la actualidad, los cítricos representan el cultivo de mayor valor en términos de comercio internacional. Existen dos mercados claramente distinguibles dentro de este sector; el mercado de frutos frescos y mercado de jugos. En el mercado de frutos frescos predomina el comercio de la naranja, sin embargo, en las dos últimas décadas ha aumentado considerablemente el comercio internacional de otros cítricos pequeños, fundamentalmente de tangerinas, clementinas y mandarinas (Recalde, 2003).

El limón Persa, se ubica dentro de las limas ácidas, junto con el limón Mexicano (*C. aurantifolia* S.) y limón verdadero (*C. limon*); estos últimos pertenecen al género *Citrus* y a la familia Rutaceae (Dussel, 2002). Sin embargo, el limón no es originario de México; el limón persa, conocido también como limón sin semilla, Persian lime, Tahití lime o lima Bearss (Soule y Grierson, 1986) según como lo denominen en cada país cuya denominación científica es la de *Citrus latifolia* Tanaka, tiene su origen en el continente asiático, de donde posteriormente fue introducido por los árabes al norte de África y el continente Europeo (principalmente a España). Con la colonización española, el limón llegó a México para ocupar un lugar importante en la citricultura nacional. Cada uno de los países productores cultiva diferentes variedades de importancia comercial. México es el principal productor de limón mexicano y persa; mientras que Italia, Estados Unidos, España y Argentina son los productores de limón italiano; por su parte Brasil produce las tres variedades y cada uno de ellos presenta una dinámica diferente en cuanto a la participación del mercado mundial (ASERCA, 1996).

2.1.1. Importancia en México.

La citricultura es una de las actividades económicas más importantes dentro del sector agrícola en México. En el año 2001 se registraron 516,513 hectáreas sembradas con cítricos, las cuales representaban en conjunto el 40% de la superficie cultivada con frutales y 39 % de la producción frutícola nacional. Las diversas plantaciones de cítricos equivalen al 2.4% de la superficie agrícola cultivada en el país (COVEA, 2011).

Dentro del grupo de los cítricos cultivados en México, el limón Persa es de los cultivos más recientes a nivel comercial, participando en el año 2001 solamente con el 7.4% de la superficie cultivada y 7.5% de la producción total. Encambio en el mercado internacional, el valor de las exportaciones de limón Persamexicano ascendió en el año 2001 a 78.96 millones de dólares, equivalentes al 88% de las exportaciones totales de cítricos para consumo en fresco que realiza el país y que están dirigidas mayoritariamente a los Estados Unidos (INIFAP, 2000).

México ocupa el sexto lugar como productor de cítricos en el ámbito mundial con una superficie cultivada de aproximadamente 490,000 hectáreas y un volumen de producción de 4.98 millones de toneladas de fruta. La naranja es la especie cítrica más importante con 73 % de la superficie cultivada a escala nacional, seguida por los limones (limón mexicano, persa y verdadero) con 26 % y la mandarina y toronja con 1.5 y 1.4 %, respectivamente. Las principales regiones cítricas de México se localizan en el noreste del país, costas del Golfo de México, península de Yucatán y en la vertiente del Pacífico en la planicie costera del noroeste (Sonora) y en las costas de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca, así como en el Valle de Apatzingán, Michoacán. (SAGARPA, 2004).

Las principales áreas productoras de limón mexicano se localizan en la región costera de los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. Este cítrico se adapta ampliamente a las áreas que presentan características de clima tropical seco, en donde predomina un amplio período de secas (7 a 8 meses) y una época lluviosa

corta (4 a 5 meses). La precipitación ocurre principalmente en el verano y fluctúa entre 700 a 1,200 mm anuales, temperatura media anual de 26 a 28 °C y de 0 a 400 metros sobre el nivel del mar. La agroindustria del limón mexicano es una fuente valiosa de riqueza para los estados dedicados a su cultivo, ya que alrededor de ella existe una importante infraestructura en empaques, plantas industrializadoras, empresas de servicios e insumos y talleres de armado de cajas para el empaque de fruta (Medina *et al.*, 2001). Existen aproximadamente 9,700 productores en el ámbito nacional y se estima que genera 18 millones de jornales/año, dando empleos para más de 25 mil familias en la atención a huertos, empaques, industrias y en la comercialización de la fruta fresca (Conalim, 2006).

2.1.2. Clasificación.

Botánicamente, las especies de interés comercial de los cítricos pertenecen a (Swingle, 1967):

Dominio: Eucaria.

Reino: Vegetal.

División: Embriophyta Siphonogama.

Subdivisión: Angiospermae

Clase: Dicotyledonea.

Subclase: Rosidae

Superorden: Rutanae.

Orden: Rutales.

Familia: Nutriceae.

Subfamilia: Aurantoideae.

Género: *Citrus*

Especie: *C. latifolia* Tanaka.

2.1.3. Descripción botánica (COVECA, 2011):

Árbol

Es un árbol pequeño que crece hasta una altura de 6 a 7 metros, se prefiere mantener árboles pequeños mediante podas de formación. La copa es redonda, densa y simétrica. El árbol de lima Tahití tiene la particularidad de nunca entrar en periodo de dormancia o descanso. El rango de crecimiento es reducido en periodos de clima frío, aunque algunos árboles crecen durante todo el año.

Tronco

Es corto, con ramas encorvadas hacia el suelo; las ramas más nuevas tienen una orientación vertical, pero al crecer y sostener los frutos se doblan gradualmente hacia abajo hasta ponerse horizontales. Muchas ramas caen eventualmente al suelo si no han sido podadas. Las ramas jóvenes en un mismo árbol pueden no ser espinosas o tener espinas pequeñas gruesas de 7 mm de largo.

Hojas

Las hojas jóvenes de árboles sanos son de color verde pálido, y en los árboles maduros de color verde oscuro, el limbo de las hojas varía de 7.6 a 12.7 cm. de

largo y de 4.5 a 6.4 cm. de ancho. El pecíolo, que en muchas especies cítricas determinan su identificación es extremadamente variable en la lima Tahití, inclusive entre hojas del mismo árbol o de la misma rama.

Flores

En México, la floración de la lima Tahití se presenta a lo largo de todo el año más o menos de manera uniforme, la condición de clima frío o clima seco pueden traer como consecuencia un retardo del crecimiento vegetativo, por lo que la floración ocurre mayormente al final de esta temporada. La flor tiene 5 pétalos (ocasionalmente 4) de color blanco tanto la superficie de afuera como la de adentro, la flor abierta tiene 30 a 35 mm. de ancho. Los estambres son numerosos y soldados en un anillo, del cual se desarrollan las anteras de color amarillo pálido que contienen el polen viable. El pistilo es aproximadamente de 12 mm. de largo, con un ovario verde y un estigma amarillo. La propagación vegetativa de la planta empieza con la floración, que ocurre dentro de uno o dos años luego de la plantación. Frutos Son de color verde oscuro durante su desarrollo, gradualmente van tornándose en verdes claros o amarillo cuando comienza la sobre maduración o envejecimiento.

Fruto

El fruto es un hesperidio (una baya carnosa con una cubierta como de piel y que contiene aceites); tiene diez a doce segmentos o lóculos con pulpa de grano fino de color amarillento verdoso pálido, muy ácida y aromática. Es considerada madura o lista para el consumo cuando se le puede exprimir el jugo fácilmente

La maduración estándar está técnicamente definida de acuerdo con parámetros establecidos por U.S.D.A. sobre un contenido mínimo de jugo del 42% en volumen y un mínimo de 45 mm de diámetro del fruto. La fruta de esta medida pesa aproximadamente 54 gramos (1.9 onzas), este estado de la planta se obtiene dentro de los 90 a 120 días después de la floración, dependiendo de las condiciones climáticas y manejo del huerto. Los frutos maduros de la lima Tahití tienen un contenido de jugo del 40% a 60%, el jugo tiene un índice de acidez de 5 a 6%, la cantidad de sólidos solubles de 7 a 8% y un contenido de ácido ascórbico de 20 a 40 mg. por 100 ml. de jugo. La cáscara del fruto tiene un espesor de 2 a 3 mm., el fruto usualmente tiene una papilla o pezón al final del estilo, variando considerablemente en tamaño y forma. El fruto continúa creciendo en el árbol hasta llegar a un largo de 9 cm., y un diámetro de 7 cm. Cuando la fruta alcanza el estado de sobre maduración tiene una corteza fina, color amarillo verdoso o completamente amarillo, pobre en aroma y no rinde como fruta fresca.

La lima Tahití es uno de los cultivares de cítricos sin semilla más conocidos. Es un fruto completamente sin semilla cuando crece en plantaciones sólidas. Árboles que se desarrollan cerca de otras clases de cítricos producen frutas con poca semilla a veces, pero nunca alcanzan un promedio mayor a dos frutos. La falta de producción de semilla parece que no afecta a la cantidad o tamaño de la fruta, como sucede con otros cultivares de cítricos. Se ha demostrado que la lima Tahití es un triploide con 27 cromosomas. La condición de triploide puede fácilmente explicar el porqué de la poca semilla que se tiene en este cultivar, lo cual resulta por la escasez de flor y alta mortalidad del saco embrionario.

2.1.4. Distribución.

El limón se encuentra en la mayoría de los estados (27) de nuestro país, lo que muestra la importancia del cultivo para los productores (Cuadro 1). Veracruz destaca como el primer estado productor.

Cuadro 1. Estados productores de limón en México. UAAAN-UL. Torreón Coah. 2013(SAGARPA, 2011).

UBICACIÓN	SUPERFICIE SEMBRADA (Ha)	SUPERFICIE COSECHADA (Ha)	PRODUCCIÓN (Ton)	VALOR PRODUCCIÓN (miles de pesos)
Veracruz	160,888.80	160,671.50	1,982,951.78	2,435,842.72
Tamaulipas	33,938.00	32,784.78	544,922.40	1,182,221.41
San Luis potosí	38,273.50	37,415.50	374,480.65	513,260.95
Nuevo león	25,445.98	24,951.98	271,954.56	309,830.82
Puebla	22,826.00	22,826.00	258,694.00	327,965.67
Sonora	7,383.00	6,589.00	163,095.80	274,754.40
Yucatán	13,325.31	12,920.64	143,366.78	172,569.17
Tabasco	8,133.34	8,115.34	78,310.06	94,293.69
Oaxaca	4,812.46	4,768.46	63,782.13	121,410.01
Hidalgo	5,357.00	4,768.46	46,090.00	63,393.56
Baja california sur	2,545.00	2,532.00	39,519.25	103,699.11
Campeche	2,935.00	2,870.00	27,160.59	69,306.17
Quintana Roo	2,641.00	2,415.00	26,475.16	66,801.88
Sinaloa	1,636.00	1,279.00	14,712.00	23,328.60
Chiapas	2,326.50	2,200.50	14,683.60	24,512.90
Colima	418.20	402.20	5,537.50	16,256.74
Jalisco	396.31	313.81	4,981.41	11,686.71
Guerrero	500.95	458.45	4,294.37	12,228.41
Morelos	327.80	156.80	3,827.82	11,908.17
Baja california	330.00	323.50	2,656.20	8,809.77
Michoacán	312.37	307.37	2,381.48	7,009.18
Querétaro	243.00	172.00	1,802.82	2,627.29
Nayarit	144.20	124.76	1,085.98	2,002.40
Durango	259.00	161.00	422.50	1,943.20
México	47.00	45.00	322.90	939.04
Zacatecas	24.00	24.00	152.00	217.70
Aguascalientes	2.00	2.00	14.00	28.00
TOTAL	335,471.72	330,174.59	4,079,677.74	5,903,847.70

2.1.5. Variedades.

En México se cultiva principalmente el limón agrio mexicano, aunque también existen otras variedades (Cuadro 2).

Cuadro 2. Variedades de limón cultivadas en México. UAAAN-UL Torreón Coah, 2013(SAGARPA, 2011).

CULTIVO	TIPO/VARIEDAD	SUPERFICIE SEMBRADA (Ha)	SUPERFICIE COSECHADA (Ha)	PRODUCCION	VALOR PRODUCCIÓN (miles de pesos)
Limón	Agrio mexicano	86,215.44	80,968.88	1,192,316.74	3,642,790.64
Limón	Persa	75,956.08	64,308.67	862,226.94	2,529,968.06
Limón	Italiano	4,408.89	4,330.01	78,378.10	132,900.03
Limón	Real	2.00	2.00	8.50	38.18

2.1.6 Sistema de producción.

2.1.6.1 Selección del terreno.

El terreno para establecer una plantación óptima, debe ser sueloligero, franco arenoso o arenoso (SAGARPA, 2011).

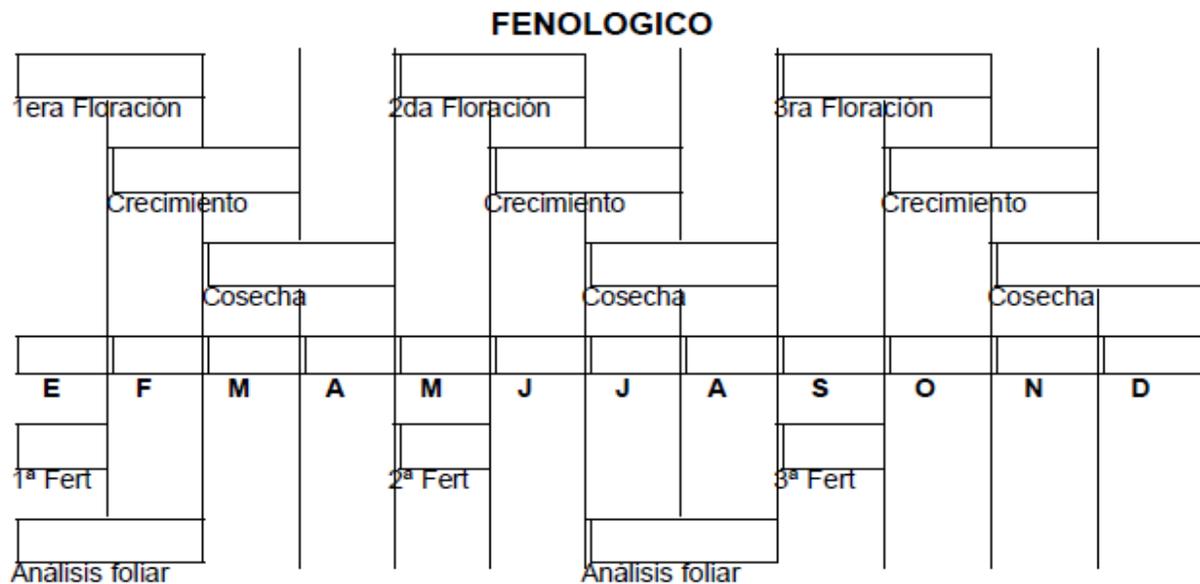
2.1.6.2 Preparación del terreno(COVECA, 2011).

La preparación del terreno es una labor que se debe practicar por lo menos con un mes de anticipación al trasplante, con el propósito de mejorar las condiciones físicas del suelo y facilitar el desarrollo normal de la raíz. Se recomienda un barbecho de una profundidad de hasta 50 cm. Para realizar el trazo hay que considerar como factor importante la topografía del terreno, si la pendiente del terreno es muy fuerte será necesario realizar el trazo siguiendo las curvas a nivel. Si se trata de un terreno plano o semiplano se traza una línea paralela al terreno para que sirva de base, y se estaca, de acuerdo a la distancia entre surco y surco; posteriormente se sacan perpendiculares a la línea base y se estaca de acuerdo a la distancia entre planta y planta, y luego se delinea en forma rectangular. Se recomienda que los hoyos donde se establezca la planta tengan las dimensiones siguientes: 40 cm de largo, 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad. Al hacerlos se va colocando aparte la tierra de arriba y la del fondo, luego cuando se siembra el árbol se invierte la tierra en la llenada del hoyo (la que estaba arriba se pone en el fondo del hoyo). Con esta labor puede aprovecharse para incorporar la materia orgánica, para mejorar el drenaje y la aireación de las raíces al momento de su establecimiento.

2.1.6.3 Trasplante

El momento oportuno para el trasplante es la entrada de la época lluviosa (mayo a junio), o en cualquier mes si hay provisión de riego, para asegurar a la planta la humedad necesaria para su establecimiento (COVECA, 2011).

Cuadro 3. Cronograma Fenológico del Limonero. Torreón Coah. UAAAN-UL. 2013(SAGARPA, 2011).



2.1.6.4. Ciclo del cultivo(SAGARPA, 2011).

Crecimiento y desarrollo	1 a 2 años
Primeras cosechas formales	3 a 4 años
Adulto productivo	10 años
Período de floración a cosecha	3 a 4 meses
Número de cosechas	3 al año
Período de cosecha	2 meses

(Con riego se pueden entrelazar las cosechas).

2.1.6.5. Empaque y transformación.

El limón Persa producido pasa a los centros de acopio, empacadoras o industria. Cuando el producto está en el centro de acopio, pasa posteriormente al empaque de ahí se selecciona según el destino, que puede ser el siguiente: a) central de abastos, de donde pasa a los detallistas b) directamente a los detallistas, c) los brokers para el mercado internacional, d) la industria para la obtención de los subproductos.

Cuadro 4. Densidad de población de árboles por hectárea de acuerdo a las medidas más empleadas. Torreón coah. UAAAN-UL. 2013(COVECA, 2011).

Distancia en metros	Densidad de plantas/Ha.
5 x 4	500
6 x 4	416
7 x 3.5	408
5 x 5	400
5 x 6	333
6 x 6	277

2.1.6.6. Frecuencia de riego

A la plantación, el árbol debe recibir agua suficiente. el riego debe ser frecuente y ligero (cada 7 días) y más espaciados (cada 15 días) en la medida que el árbol puede hacer mejor uso del agua, por la mayor capacidad de su raíz de explorar una mayor área de terreno. Cuando el árbol es adulto y entra en producción el riego debe programarse de acuerdo al estado fisiológico de los frutos. Estos riegos se van reduciendo cuando el fruto llega al estado de madurez fisiológica. Cuando va pasando la cosecha, los riegos se reducen al mínimo (sólo para facilitar labores como la fertilización).

2.1.6.7. Método de riego

Puede regarse por micro aspersión o goteo, pero lo usual en las plantaciones comerciales es por gravedad en surcos paralelos al tronco del árbol (el agua no debe tocar el tronco del árbol); Especies que demandan grandes aportes de agua (9.000-12.000 m³/ha).

2.1.6.8. Podas

El Limón persa produce en la periferia del árbol. A medida que las ramas principales van engrosando se va perdiendo área productiva. De igual manera, a medida que pasa el tiempo el árbol va creciendo, la cosecha se va dificultando por la altura; por lo tanto la poda en el Limón persa tiene por objetivo renovar la madera productiva, estimular el brote de nuevas ramas y mantener el árbol a una altura adecuada para la cosecha. Los tipos de poda practicados en este cultivo son:

Poda de formación: Se efectúa en los primeros tres años. El objetivo de la poda de formación es crear una sola copa, para ello se deben eliminar los retoños o ramas laterales.

Poda de fructificación: Se efectúa después del séptimo año, cuando los árboles topan sus copas por el crecimiento, impidiendo una buena iluminación y consecuentemente una buena producción, existen 4 tipos:

- Por las orillas de los árboles: cuando las copas de los árboles se unen, se cortan las ramas, formando una calle para que entre el sol y tengan mayor producción. El año siguiente se hace lo mismo del otro lado;
- Por descope: cuando los árboles están muy altos, se corta la parte alta;

- Afriza cónica: se corta el follaje en forma cónica, para facilitar la entrada de luz y recolección de frutos;
- Por ventanas: se cortan las ramas a diferentes alturas para facilitar la entrada de sol y obtener mayores producciones;

Poda de limpieza: Se hace en el verano, después de la cosecha y consiste en la eliminación de ramas muertas, rotas o enfermas y con ellas se eliminan posibles focos de enfermedades.

Poda de renovación: Consiste en la recepa total del árbol, se elimina todo el follaje, solo quedan ramas principales.

2.1.6.9. Cosecha(COVECA, 2011).

La recolección de la fruta se realiza cuando ha llegado a su madurez fisiológica, con la cáscara completamente verde, brillante, piel lisa y de formas redondeadas. El fruto debe tener el tamaño comercial con un buen contenido de jugo, la acidez debe estar entre 4 a 7%. Desde 1955 una Orden Federal Comercial se estableció en Estados Unidos para prevenir la cosecha de frutas antes del punto de maduración correcto, y fue la base para la definición de 22 estándares de calidad, grados y tamaños. El contenido mínimo permisible de jugo es del 42% en el punto de cosecha. Se toma la precaución de que la fruta no sea expuesta al sol después de la cosecha; siempre se toman precauciones para colocarla bajo sombra o transportarla lo antes posible al centro de acopio o empaque para proceder al enfriamiento.

Cuadro 5. Fases de producción primaria Limonero. Torreón Coah. UAAAN-UL. 2013(COVECA, 2011).

Mes	Actividad	Costo \$
Agosto	Poda	1 250.00
	Insumo p/control de gomosis	200.00
	Insumo p/control fitosanitario	50.00
	Mano de obra p/aplicación	150.00
Septiembre	Insumo p/ control de maleza	70.00
	Mano de obra p/aplicación	150.00
	Insumo p/ fertilizante	600.00
	Mano de obra p/aplicación	150.00
Octubre	Insumo p/control de gomosis	200.00
	Insumo p/control fitosanitario	60.00
	Mano de obra p/aplicación	150.00
Noviembre	Insumo p/ inducir floración	300.00
	Mano de obra p/aplicación	150.00
Diciembre	Insumo p/ protección del fruto	450.00
	Mano de obra p/aplicación	150.00
Enero	Insumo p/ fertilizante	700.00
	Mano de obra p/aplicación	150.00
	Insumo p/ protección del fruto y engorda	275.00
	Mano de obra p/aplicación	150.00
Febrero	Insumo p/ protección del fruto y engorda	350.00
	Mano de obra p/aplicación	150.00
Marzo	Insumo p/ protección del fruto y engorda	450.00
	Mano de obra p/aplicación	150.00
Abril	Insumo p/ protección del fruto y engorda	350.00
	Mano de obra p/aplicación	150.00
Mayo	Insumos p/ encalado o aplic. materia organica	700.00
	Mano de obra p/aplicación	150.00
Junio	Insumo p/ fertilizante foliar	250.00
	Mano de obra p/aplicación	150.00
	Insumo p/ fertilizante	450.00
	Mano de obra p/aplicación	150.00
Julio	Insumo p/ fertilizante foliar	350.00
	Mano de obra p/aplicación	150.00
	Sub total de insumos	\$ 20,055
	Subtotal de mano de obra	\$ 2100
	Cuota para asistencia técnica	\$ 510

2.1.7 Reproducción.

Las plantas de cítricos permanecen en el vivero de 6 meses a un año después de la propagación. Durante este periodo, están en constante desarrollo y emiten brotes vegetativos frecuentemente, lo cual incrementa su susceptibilidad a los microorganismos fitopatógenos. Es por ello, que una de las actividades fundamentales en el vivero es la prevención y control de las enfermedades provocadas por bacterias y hongos. Para ello, debe tenerse conocimiento de las características fundamentales de estos microorganismos, de las formas de transmisión de las enfermedades que causan, así como de la influencia que los factores ambientales tienen sobre estas (Ramos, 2010).

Las plantas de cítricos están expuestas al ataque de diversos patógenos que ocasionan enfermedades. La clase de organismos que afectan a los vegetales es muy diversa e incluye virus, fitoplasmas, bacterias, hongos, nematodos, estramenopilos, protozoarios y plantas parásitas (Baker *et al.*, 1997; Dangle; Jones, 2001).

2.1.8 Principales enfermedades del cultivo.

Las enfermedades bacterianas y fungosas de los cítricos, ya sean sistémicas o localizadas, son de gran importancia por los daños económicos que causan. A consecuencia de ellas, rigurosas regulaciones comerciales son impuestas a los países donde están presentes para minimizar los riesgos de diseminación (Luis y Peña, 2010).

Las principales enfermedades a nivel mundial y nacional son (Klotz, 1973):

- Complejo de enfermedades de la plántula, causado por *Rhizoctonia solani* Kühn, *Pythium* spp.
- Pudrición de la base del tallo y de la raíz causada por *Phytophthora* spp.
- Dragón verde de los cítricos.
- Pudrición negra del fruto y tizón, causadas por *Alternaria* spp.
- Pudrición texana causada por *Phymatotrichopsis omnivora* (shear and duggar).
- Enfermedades de pos cosecha (pudrición de fruto), causadas principalmente por *Penicillium* spp.

2.2. Importancia de *Rhizoctonia solani*

A nivel mundial los hongos fitopatógenos originan pérdidas que ascienden a miles de millones de dólares al año (National Academy of Sciences 1980). Los hongos fitopatógenos con origen en el suelo se encuentran ocasionando daño en todos los suelos de los ecosistemas y agro ecosistemas del mundo. Algunos géneros y especies presentan una gran capacidad de adaptación y se encuentran ampliamente distribuidos, mientras que otros presentan características de adaptación más limitadas o bien son sumamente especializados, lo cual restringe su distribución (Cook y Baker 1983). El género *Rhizoctonia* fue establecido por De Candolle en 1815 y revisado por Parmeter y Whinther en 1970. Las dos características para elegir este género fueron: la producción de esclerocios de textura uniforme con desarrollo de hifas y la asociación del micelio con raíces de plantas vivas. Además, se considera la ramificación del micelio en ángulo recto (90°), una constricción en la hifa que sale de la célula madre y la presencia de células grandes de color café (Sneh et al., 1991).

R. solani es un fitopatógeno importante. Se distribuye en todo el mundo causando diversas enfermedades en una gran variedad de cultivos (Sneh et al., 1996). Hongo que causa una enfermedad endémica al cultivo de la papa que provoca importantes pérdidas; *R. solani* sobrevive de una temporada a otra en el suelo y sobre los tubérculos-semilla. El daño lo hace de la corona hacia abajo (afectando tallos en su parte subterránea, estolones y tubérculos), y es por este hecho que normalmente su daño pasa desapercibido y en el momento de la cosecha es muy difícil determinar cuántos tubérculos están dañados. El hongo está presente en la mayoría de los suelos y puede vivir en ellos por muchos años. *R. solani* ataca una gran variedad de cultivos aunque la cepa del hongo asociado a la papa parece no afectar otros cultivos. Los suelos húmedos y un poco fríos favorecen su desarrollo, ataca tallos en su parte subterránea, estolones y tubérculos (Fernández, 2010).

El teleomorfo del hongo es *Thanatephorus cucumeris*, el cual raramente ocurre en la naturaleza, aunque en algunas ocasiones forma una envoltura de color gris violáceo que rodea la base de los tallos senescentes, o se desarrolla en placas en el suelo. Los basidios miden de 12 a 18 X 8 a 11 μ , los esterigmas (de 3 a 7) de 5 a 12 X 2,5 a 3,5 μ . Las basidiosporas disimétricas, de 7 a 12 X 4 a 7 μ . Esta forma no tiene importancia en el ciclo de patogénesis (Messiaen y Blancard, 1994).

La forma imperfecta, que regularmente se encuentra en la naturaleza y más importante, se caracteriza por la formación de un micelio de color pardo claro a oscuro, con un grosor de 5 a 15 μ , conformado por hifas de células largas, que producen ramificaciones que crecen casi en ángulo recto con respecto a la hifa principal y se estrechan ligeramente al nivel de la bifurcación; estas son las características morfológicas que permiten identificar al hongo (Agrios, 1998). El micelio descrito, se presenta en forma visible como filamentos o hilos sobre el substrato del hospedante. Las ramificaciones jóvenes se encuentran inclinadas en la dirección de crecimiento. En ciertas condiciones ambientales y sobre ciertos substratos el micelio se agrupa en ramilletes, iniciándose una división que da lugar a células ovales cortas. Estas formaciones suelen evolucionar a esclerocios de coloración parda (Charles, 1975).

R. solani, produce esclerocios negros de diversas formas y tamaños en restos de plantas atacadas, hasta que se presenten nuevamente condiciones ambientales adecuadas para producir nuevas infecciones (Sinclair *et al.*, 1987).

2.2.1. Importancia económica.

El patógeno *R. solani*, se considera grave amenaza en la producción eficiente y económica, ya que vive en forma saprofítica, posee gran capacidad de sobrevivencia mediante esclerocios y ataca una gran gama de hospedantes cultivados y maleza (Webster y Gunnell, 1992). En los últimos años se han agudizado los problemas ocasionados por el hongo *R. solani* en diversas plantaciones, provocando reducción importante en los niveles de productividad, ya que afecta severamente hojas, tallos, raíz, semillas, etc. (Cardona *et al.*, 1999).

En la Comarca lagunera, el hongo *R. solani*, es uno de los principales fitopatógenos limitantes de la producción agrícola. Este deuteromycete, habitante natural del suelo, es importante a nivel regional, nacional y mundial. La importancia de este hongo se debe a su distribución, supervivencia y enfermedades que causa, rango amplio de hospedantes y variabilidad genética (Hernández, 1997).

2.2.2. Enfermedades ocasionadas por *Rhizoctonia*.

Rhizoctonia produce múltiples enfermedades que ocurren en todo el mundo y causan pérdida en la mayoría de plantas anuales, incluyendo a la maleza, casi a todas las hortalizas y plantas florales, varios cultivos mayores y también en plantas perennes tales como pastos para césped, plantas de ornato perennes, arbustos y árboles (Agrios, 1998).

R. solani es el principal agente causante del Complejo de enfermedades de semilla y plántula (CESP), que comprende las fases de pudrición de la semilla y alargamiento pre y postemergente. Además, en plantas adultas ocasiona pudrición de la raíz, de la corona, base del tallo, fruto y manchas foliares (Anguiz y Martin, 1989; Armentrout et al, 1987; Barskdale, 1974; Burpel y Martin, 1992; Lewis y Papavizas, 1980; McCoy y Kraft, 1984; Minton y Garber, 1983; Hernández 1997). En la Comarca lagunera es agente causal del CESP en los principales cultivos (Contreras, 1999).

2.2.3. Complejo de Enfermedades de la Semilla y la Plántula (CESP).

Las plántulas muy jóvenes pueden morir antes o poco después de que han emergido del suelo. Antes de que la plántula emerja, el hongo ataca y mata al ápice de crecimiento, que muere entonces en poco tiempo. Sin embargo, las plántulas carnosas y gruesas, tales como la de leguminosas y brotes de los tubérculos de papa, pueden mostrar puntas muertas y lesiones muy marcadas de color café antes de su muerte. Una vez que las plántulas han emergido, el hongo ataca su tallo y lo hace aguanoso, blando e incapaz de sostener a la plántula, la cual se desploma y muere (Agrios 1998).

Las plántulas maduras también son atacadas por el hongo, pero en ellas este último se limita a invadir sus tejidos corticales extremos en los que produce lesiones grandes y de color que va de canela a café rojizo. La longitud y anchura de dichas lesiones aumenta

hasta que finalmente rodean al tallo y la planta puede morir o, como ocurre con frecuencia en las crucíferas, antes de que la planta muera, el tallo se ennegrece, se dobla o retuerce pero no se rompe, dándole a la enfermedad el nombre de tallo de alambre (Agrios, 1998).

2.2.4. Pudrición de la raíz.

En la raíz, así como en tubérculos, bulbos y otros órganos, *Rhizoctonia* causa pudrición café que puede ser superficial o bien extenderse hacia la partecentral de la raíz o tallo. Es frecuente que los tejidos podridos se descompongan y se sequen, formando un área profunda llena de las partes secas de la planta mezclada con los esclerocios y micelio del hongo (Agrios,2005).

La pudrición se presenta en plantas adultas. En éstas, justamente debajo de la superficie del suelo, se forman lesiones hundidas de color café rojizo, si las condiciones de clima y suelo son favorables, llegan a abarcar toda la base del tallo y raíz. Como resultado, las plantas experimentan un debilitamiento general, amurallamiento del follaje y algunas veces hasta la muerte (Romero, 1988).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Descripción del área de estudio.

El trabajo se llevó a cabo en dos localidades: en la Comarca lagunera de Coahuila y en la región citrícola del Municipio de Puente de Ixtla, Morelos.

3.1.1 La Comarca Lagunera

La Comarca lagunera se encuentra ubicada entre los meridianos $101^{\circ} 40'$ y $104^{\circ} 45'$ longitud Oeste del meridiano de Greenwich y entre los paralelos $24^{\circ} 05'$ y $26^{\circ} 54'$ latitud Norte, a una altura de 1120 msnm.

Esta región está conformada por los municipios de Torreón, Matamoros, Francisco I. Madero, San Pedro de las Colonias y Viesca en el Estado de Coahuila y por el estado de Durango los municipios de Gómez Palacio, Lerdo, Cd. Juárez, Tlahualilo, Mapimi y Nazas.

3.1.2 Municipio de Puente de Ixtla Morelos.

El municipio de Puente de Ixtla se ubica al sur del estado de Morelos, sus coordenadas geográficas son: al norte $18^{\circ} 43'$, al sur $18^{\circ} 27'$, al este $99^{\circ} 11'$, al oeste $99^{\circ} 22'$

3.2. Etapas de la investigación.

La investigación se realizó en tres etapas, la primera, en las instalaciones de la universidad UAAAN-UL, en la ciudad de Torreón, Coahuila, muestreando los árboles ornamentales de cítricos que se encuentran en los jardines de la universidad; el muestreo inicio el día 8 de febrero del 2013. La segunda etapa se llevó acabo en el estado de Morelos Municipio de Puente de Ixtla, en una huerta de cítricos en la cual se tomaron muestras para su análisis; el muestreo inicio el 5 de junio del 2013. En cada localidad se muestrearon 10 árboles La tercera consistió en el análisis de las muestras colectadas en el Laboratorio de Parasitología de la UAAAN-U.

3.3. Muestreo de plantas enfermas

Las muestras se tomaron árboles que presentaban síntomas de clorosis, raquitismo, muerte de la punta de las ramas. El proceso consistió en excavar el área de sombreado del árbol para descubrir las raíces y tomar muestras, de ser posible de raíz que mostrara algún síntoma como coloración café, o muerte de raicillas secundarias, así como de raíz aparente mente sana. Las muestras se colocaron en bolsas de plástico y de inmediato se trasladaron al Laboratorio del Departamento de Parasitología de la UAAAN-UL para su observación.

3.4. Análisis de plantas

El análisis de la parte aérea de la planta se realizó directamente en el campo, tomando nota de cambios en color de las hojas, ramas y aspecto general del árbol así. Las raíz se observó a simple vista y con el microscopio estereoscópico (marca, Carl Zeiss, modelo, 2004014662) en el laboratorio para describir los síntomas (cambio de color, pudrición) y buscar la posible presencia de estructuras (micelio, esporas, crecimientos bacterianos) de fitopatógenos. Cuando se encontraron estructuras de un tipo, se colocaron en un porta objetos con una gota de lacto fenol y se cubrieron con un porta objetos para su análisis al microscopio compuesto (marca Carl Zeiss, modelo, 19035814). El análisis al microscopio compuesto se realizó para describir las estructuras encontradas (forma, tamaño, color).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS SÍNTOMAS

4.1.1. Síntomas en la parte aérea.

En el campo se observaron manchones irregulares de plantas cloróticas y marchitas; estas últimas de color café claro, caída del follaje; también se observó que algunas plántulas no emergieron. La raíz de las plantas dañadas mostraba una coloración café.

Los síntomas principales en la parte superior de los árboles consistieron en clorosis, muerte descendente de las puntas de las ramas, necrosis de color café claro, raquitismo, especialmente escaso desarrollo. No se encontraron estructuras o presencia de microorganismo.

4.1.2. Síntomas en la raíz

En la raíz, tanto a simple vista como al microscopio estereoscópico se observó una coloración de color café oscuro por necrosis que se presentó como manchas hundidas, irregulares a circulares, acuosas; en la mayoría de los casos los síntomas cubrían toda la raíz. Síntomas similares presentados en raíz principal; se presentaron en el tallo, ya que sobre raíz y base del tallo se pudo observar el micelio del hongo creciendo como filamentos o hilos de color café. En el tejido dañado se observa cavidades irregulares generalmente alargadas de color café claro, café oscuro o negro.

En el análisis al microscopio compuesto, se observó que el micelio sobre la raíz presentó las siguientes características: células grandes, de pared lisa y de color café; ramificación del micelio en ángulo recto (90°), con una constricción seguida de una secta en la primera célula que sale de la célula madre. Los síntomas observados tanto en raíz como tallo y follaje coinciden con los descritos para la enfermedad conocida como marchitez, que es reconocida como un problema serio en muchos cultivos (Agrios, 2002; Romero, 1988). La enfermedad ocurre en áreas del estado de Morelos (Agrios, 2005; Romero, 1988). Las características del micelio encontrado coinciden con las que se mencionan para *R.solani*, fitopatógeno mundialmente conocido como causante de pudrición de la raíz de muchos cultivos (Agrios, 2005; Romero, 1988).

V. CONCLUSIÓN

En base a las condiciones en las se realizó el presente trabajo se concluye que:

- El agente causante de la marchitez del limonero es el hongo habitante del suelo *Rhizoctonia solani* Kühn.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Agrios, G. N. 1998. Fitopatología. Editorial Limusa, México. 755 pp.

Agrios, G. N. 2005. Plant Pathology. 5th ed. Elsevier Academic Press. U.S.A. 922 pp.

Anguiz, R. and C. Martin. 1989. Anastomosis groups, pathogenicity, and other characteristics of *Rhizoctonia solani* isolated from potatoes in Peru. PlantDis. 73:199-201.

ASERCA (Apoyo y Servicios a la Comercialización Agropecuaria), 1996. El limón una fruta con potencial de desarrollo. Claridades Agropecuarias, No. 30. Febrero, pp. 3-25.

Baker, B., Zambryski, P., Staskawicz, B., and Dinesh-Kumar, S.P. 1997. Signaling in plant-microbe interactions. Science 276:726-733. Barcelona, España. 817 pp.

Barskdale, T. N. 1974. Evaluation of tomato fruit for resistance to *Rhizoctonia*. 347 pp.

Burpel, L. and Martin, B. 1992. Biology of *Rhizoctonia* species associated with turfgrasses. PlantDis. 76:112-117.

Charles, W J. 1975. Patología vegetal. Tercera Edición. Editorial Omega. Barcelona, España. 817 p.

Conalim, 2006. <http://www.conalim.com>. Consulta el 06 de Marzo del 2006. Condiciones y propuestas de política para los clúster del limón 'Mexicano' en Colima y la piña en Veracruz. 270 p. Ed. Plaza y Valdéz, S. A de C. V. 1ra edición. México D.F. construction, cultural practices and pest management strategies.

Cook, R.J. and Baker, K.F.1983. The Nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogens.The American Phytopathological Society. St. Paul, Minn. 539 pp.

COVECA(Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria). 2011. Monografía del limón. De mayo de 2002. Departamento de Parasitología. Octubre 27, 28 y 29 de 1997. pp. 26-30. Dis. 73:199-201.

Dussel, P. E. 2002. Territorio y competitividad en la agroindustria en México.Edición.Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España. 576 pp.

FAO (The State of Food and Agriculture.Food and Agriculture Organization of theUnited Nations) .2007.Disponible en Internet: <http://www.fao.or/corp/statistics/> Fecha de Consultada el 06/03/2013.

Fernández, J.A. B. 2010 Guía Para el Manejo y Producción de la papa *solanumtuberosum*. [En Línea] <http://www.adevas.org/web/images/desc/Documentos%20y%20Guias/Guia%20de%20cultivo%20de%20papa.pdf> [Fecha de Visita 21/11/12].

Hernández, H. V. 2002. Manejo integrado de enfermedades en el cultivo del Algodonero. Memorias del IV curso regional de aprobación en el control De plagas del Algodonero. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” Unidad Laguna. Departamento de parasitología. Comisión Nacional de Sanidad Agropecuaria. Dirección general de Sanidad Vegetal. Sistema Nacional de Aprobación Fitosanitaria. Torreón, Coahuila, México. 20-22

Hernández, H. V. 1997. Enfermedades del tomate en la Comarca Lagunera. Kader, A. A. y Lu Arpaia, M. 2000. Recomendaciones para mantener la calidad postcosecha de aguacate. // Índex. HTML/ Postharvest Technologies Research and Information Center. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, the Netherlands. 578 pp.

Klotz, L. J. 1973. Color Handbook Of Citrus Diseases. University Of California. Division of Agricultural Sciences. Citrus Research Center and Agricultural Experiment Satation. Riverside, California 92502. May, 1973. U.S.A. 122pp.

Luis M. y Peña, M. 2010. Enfermedades Bacterianas y Fungosas en Viveros De Cítricos: Características y Control. [En línea] Taller regional sobre viveros de cítricos. http://www.iacnet.cu/upload_riac/File/Enfermedades%20fungosas.pdf [Fecha de consulta: 11/11/2012].

McCarty, L. B., and Miller, G 2002. Managing bermudagrass turf: selection, Medina, U.V.M., Robles, G.M.M., Becerra, R.S., Orozco, R.J., Orozco, S.M., Garza, L.J.G., Ovando, C.M.E., Chávez, C.X. y Félix, C.F.A. 2001. El cultivo del limón mexicano. INIFAP. Libro Técnico Num. 1. México. 188 p. Minnesota. USA. 133 p.

Memoria de la XI semana de Parasitología. UAAAN Unidad Laguna. Messiaen, C. M y D. Blancard. 1994. Enfermedades de las hortalizas. Tercera Minton, E.B., and R.H.

Garber. 1983. Controlling the seedling disease complex National Academy of Sciences.1980. Desarrollo y Control de las Enfermedades de las Plantas. Control de Plagas de Plantas y Animales. Vol 1. Editorial Limusa. ofcotton. Plan Dis. 67:115-118.

Orozco, S. S. 1995. Enfermedades presentes y potenciales de los cítricos en México, Universidad Autónoma Chapingo, México. 150 pp.

Ramos, M. C. 2010.HUANGLONGBING (“Citrus greening”) y elpsílido asiático de los cítricos, una perspectiva de su situación actual. 25 pp.

Recalde, M. A. 2003. Los Cítricos y sus Derivados: Determinantes de su Competitividad. [En Línea]
http://www.eco.unc.edu.ar/ief/publicaciones/actualidad/2003_54_Recalde.PDF
[Fecha de Visita 21/11/12].

Romero, C. S.1988. Hongos fitopatógenos. Universidad Autónoma Chapingo.Sagarpa (Secretaria de Agricultura Ganadería, desarrollo, rural, pesca y Alimentación). 2011. distribución de cítricos. [En línea]

<http://www.inforural.com.mx/spip.php?article100719> [fecha de consulta 8 de marzo de 2013].

SAGARPA, 2004. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. www.sagarpa.com.mx. Fecha de Consultada el 06/03/2013.

Sargarpa (Secretaria de Agricultura Ganadería, desarrollo, rural, pesca y Alimentación). 2011. variedades de limones. [En línea] <http://www.inforural.com.mx/spip.php?article10529>[Fecha de Consulta 8 de Marzo de 2013].

shrubs. New York, USA. Cornell University Press.512 p.

Sinclair, W.A., H.H. Lyon and W.T. Johnson. 1987. Diseases of trees and shrubs. New York, USA. Cornell University Press.512 p.

Sneh, B., L. Burpel., and A. Ogoshi. 1991. Identification of *Rhizoctonia* species. APS Press.The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota. USA. 133 p.

Sneh, B., S. Hare., S. Neate., and G. Dijst. (Eds.). 1996. Rhizoctonia Species: soil rots. Plant Dis. 58:406-408.

Soule, J. and Grierson, W.1986. Cap. 1. Anatomy and Physiology. En: Wardowski, W.F., Nagy, S y Grierson, W. (Eds.). Fresh Citrus Fruits.AVI. Van Nostrand Reinhold Company Inc. Florida, EUA. St. Paul, Minnesota 99pp.

Swingle, W. T. 1967. The Botany of Citrus and its wild relatives. In: The Citrus Industry, vol I, W. Reuther, L. D. Batchelor and H.J. Webber (eds.) Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida, California, USA 203 pp.

Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, Pathology and Disease Control. *Ofturfgrasses*.
Plant Dis. 76:112-117.

Webster, R., and P. Gunnell. 1992. Compendium of Rice Diseases. APS Press pp.

Zaragoza, S.(1993) Pasado y presente de la citricultura española. Generalitat Valenciana, Sèrie Divulgació Tècnica, nº8, Valencia, España 20pp.