

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISION DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Principales enfermedades de la alfalfa (*Medicago sativa* L.) en la Comarca Lagunera de Coahuila

POR

Ismael Sánchez Juárez

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARA

OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MARZO 2011

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**Principales enfermedades de la alfalfa (*Medicago sativa L.*) en la Comarca
Lagunera de Coahuila.**

**TESIS DEL C. Ismael Sánchez Juárez SOMETE A LA
CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR, COMO REQUISITO PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITÓLOGO

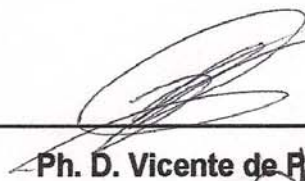
APROBADA POR:



ASESOR PRINCIPAL:

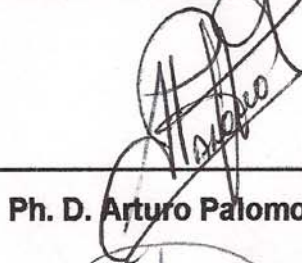
Ph. D. Vicente Hernández Hernández

ASESOR:



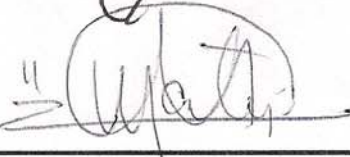
Ph. D. Vicente de Paul Alvarez Reyna

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

Marzo de 2011

**TESIS QUE SE SOTEME A LA CONSIDERACION DEL H. JURADO
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER**

EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASTOLOGO

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
Carreras Agronómicas**

Torreón, Coahuila, México

Marzo de 2011

Agradecimientos.

A Dios por la vida que me ha prestado, salud y por permitirme llegar a esta etapa de mi vida para ser lo que ahora soy.

A mi "ALMA MATER" por abrirme sus puertas y permitirme realizar mis estudios como universitario y sobre todo realizarme como profesionalista.

Al Ph. D. Vicente Hernández Hernández, por haber depositado la confianza en mí para la realización del presente trabajo; mas aun por enseñarme alguno de sus conocimientos de su vida profesional, como por las criticas y aclaraciones en la revisión del mismo para poder presentar mi examen como persona profesional y a mis asesores, por su apoyo y dedicación en la revisión del presente trabajo.

A mis compañeros de salón, por haber compartido con ellos los momentos agradables y difíciles de mi carrera y que en alguna ocasión me apoyaron para hacer posible la formación en mi persona como profesionalista. A todos ellos siempre los recordaré.

Por último un agradecimiento muy especial a mis compañeros de cuarto; Crispín, Rigoberto, Bernabé etc. y compañeros de salón, por estar siempre en las malas y las buenas, por ayudarme a levantar las veces que tropezaba, darme su amistad incondicional, por darme ánimos cuando más lo necesitaba, por que cuando más los necesite nunca se escondieron, siempre estuvieron para dar la cara con orgullo, por eso y millones de cosas más los recordaré por todo el resto de mi vida, gracias por ser como son y ojalá nunca cambien.

En especial a mis amigos: Dionel, Florelío, Juan Carlos, Lázaro.

Dedicatoria.

Este esfuerzo lo dedico principalmente a mis padres: Francisca Juárez Altunar e Ismael Sánchez Pablo, por haberme dado más que la vida y educarme de la manera correcta. En especial por el enorme esfuerzo incondicional que brindaron hacia mí para ser lo que ahora soy, y sobre todo por confiar en mí y darme fuerzas para seguir adelante.

A mis hermanos Sixto, Alejandra, Cornelio, Ruperto, M^a. Reyna, Germán, M^a. Isela, Elizabeth, por apoyarme en el transcurso de mi carrera y ser parte de mi infancia y adolescencia al compartir tantas cosas juntas.

A mi cuñada y sobrinito Luis Leonardo.

A mis primos por haberme apoyado de alguna manera en el transcurso de mis estudios.

Esta tesis se la dedico a las personas que más quiero, mis padres, hermanos(a), sobrino, mis abuelo (a), primos(a) y tíos(a) que han estado apoyándome en todo momento.

Gracias: Familia Sánchez Juárez y en especial a ti madre.

Agradecimientos.....	I
Dedicatoria.....	II
Resumen.....	VIII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	2
Hipótesis.....	2
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1 La alfalfa.....	3
2.1.1. Importancia.....	3
2.1.2. Origen.....	4
2.1.3. Superficie sembrada.....	4
2.1.4 Clasificación taxonómica.....	5
2.1.5. Descripción botánica.....	6
2.1.6. Adaptación.....	6
2.1.7. Variedades.....	7
2.2. Enfermedades del cultivo.....	8
2.2.1 Mancha foliar.....	8
2.2.1.1. Agente causal.....	8
2.2.1.2. Clasificación taxonómica.....	9
2.2.1.3. Importancia.....	10
2.2.1.4. Sintomatología.....	10
2.2.1.5. Control.....	11
2.2.2. Mildiu.....	11
2.2.2.1 Agente causal.....	11
2.2.2.2. Clasificación taxonómica.....	12
2.2.2.3. Importancia.....	12
2.2.2.4. Sintomatología.....	13
2.2.2.5. Control.....	13
2.2.3. Tizón foliar.....	13
2.2.3.1. Agente causal.....	13
2.2.3.2. Clasificación taxonómica.....	14
2.2.3.3. Importancia.....	15
2.2.3.4. Sintomatología.....	15
2.2.3.5. Control.....	16
2.2.4. Pudrición de la corona.....	16
2.2.4.1. Agente causal.....	16

2.2.4.2. Clasificación taxonómica.....	18
2.2.4.3. Importancia	18
2.2.4.4. Sintomatología.....	18
2.2.4.5. Control.....	20
2.2.5. Roya.....	20
2.2.5.1. Agente causal.....	20
2.2.5.2. Clasificación taxonómica.....	21
2.2.5.3. Importancia	22
2.2.5.4. Sintomatología.....	22
2.2.5.5. Control.....	22
2.2.6. Mosaico de la alfalfa.....	23
2.2.6.1. Agente causal.....	23
2.2.6.2. Importancia.....	23
2.2.6.3. Sintomatología.....	23
2.2.6.4. Control.....	24
III. MATERIALES Y METODOS.....	25
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
<i>Stemphylium botryosum</i>	27
<i>Peronospora trifoliorum</i>	28
<i>Alternaria</i> sp.....	30
<i>Rhizoctonia solani</i>	31
<i>Uromices striatus</i>	33
Virus del Mosaico de la Alfalfa (VMA).....	34
V. CONCLUSIONES.....	35
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	36

INDICE DE CUADROS.

Cuadro 1. Producción de alfalfa en México. UAAAN-UL. Torreón, Coah.	5
Cuadro 2. Variedades recomendadas para la Comarca lagunera.	7

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Superficie de alfalfa (miles de hectáreas) UAAAN - UL. Torreón, Coah.	4
Fig. 2. Conidio de la Mancha foliar.....	9
Fig. 3. Síntoma de la Mancha foliar.....	10
Fig. 4. Conidio de Mildiu.....	12
Fig. 5. Síntoma en la hoja por Mildiu.....	13
Fig. 6. Conidios de Tizón foliar.....	14
Fig. 7. Síntoma en la hoja por Tizón foliar.....	16
Fig. 8. Micelio de la Pudrición de la corona.....	17
Fig. 9. Síntoma en el tallo de la planta por la Pudrición de la corona.....	19
Fig. 10. Urediosporas de la Roya.....	21
Fig. 11. Síntomas en la hoja de la planta por la Roya.....	22
Fig. 12. Síntoma en la hoja por Mosaico de la Alfalfa (VMA).....	24
Fig. 13. Muestreo en el campo.....	25
Fig. 14. Observaciones en el microscopio.....	26
Fig.15. Síntomas de <i>Stemphylium botriosum</i>	27
Fig.16. Conidio de <i>Stemphylium botriosum</i>	28
Fig.17. Sintoma de <i>Peronospora trifoliorum</i>	29
Fig.18. Conidio de <i>Peronospora trifoliorum</i>	29
Fig.19. Síntomas de <i>Alternaria sp.</i>	30
Fig.20. conidios de <i>Alternaria sp.</i>	31

Fig.21. Síntomas de la <i>Rhizoctonia solani</i>	32
Fig.22. Micelio de la <i>Rhizoctonia solani</i>	32
Fig.23. Sintoma de <i>Uromyces striatus</i>	33
Fig.24. Urediosporas de <i>Uromyces striatus</i>	34
Fig.25. Síntoma del Virus Mosaico de la Alfalfa (VMA).....	34

Resumen.

Durante el otoño e invierno 2009 - 2010 se realizó un muestreo en alfalfa en el campo experimental de la UAAAN U-L con el propósito de determinar la presencia de los principales fitopatógenos en esa época. Encontrando principalmente fitopatógenos en la parte aérea: *Stemphylium botryosum*, causante de mancha foliar, *Peronospora trifoliorum*, causante de mildiu, *Alternaria sp.*, causante de tizón, *Uromyces striatus*, causante de roya, Virus del Mosaico de la Alfalfa, causante de virosis. Además se encontró *Rhizoctonia solani*, que es un fitopatógeno del suelo.

Palabras clave: alfalfa, *Stemphylium botryosum*, *Peronospora trifoliorum*, *Alternaria sp.*, *Uromyces striatus*, Virus del Mosaico de la Alfalfa , *Rhizoctonia solani*.

I. INTRODUCCIÓN.

La alfalfa es una planta forrajera que se cultiva en todo el mundo y pertenece al género *Medicago*, comprende alrededor de 83 especies, de las cuales la tercera parte es anual y el resto plantas perennes (Santamaría, 2000).

La alfalfa tiene ventajas sobre otros forrajes, como alto rendimiento y contenido de proteínas, vitaminas, minerales y bajo porcentaje de fibra, por lo que es considerada adecuada para la producción de leche. Además, ayuda a enriquecer el suelo, por la capacidad que tiene de fijar nitrógeno (Morales *et al.*, 2006). El mejor rendimiento de forraje podría obtenerse a partir de la tercera, cuarta, quinta y séptima semana de rebrotes en primavera, verano, otoño e invierno, (Villegas *et al.*, 2004).

Por la superficie que ocupa es el cultivo de forrajero mas importante en las regiones áridas y templadas de México. La producción es afectada principalmente por factores como el clima, suelo, prácticas de manejo y organismo dañinos (Chew, 1997).

Las enfermedades en alfalfa son causadas por diversos organismos que pueden atacar una o varias partes de la planta. Diferentes organismos pueden ocasionar daños similares en forma separada o en conjunto. Las enfermedades que dañan la raíz y corona disminuyen la densidad de planta, favorece la aparición de maleza, reducen el rendimiento y vida productiva de la alfalfa. Las enfermedades foliares como la peca, mildiu, roya y virosis pueden causar fuerte defoliación que ocasiona pérdida en el rendimiento y calidad de forraje hasta de más de 40%(García, citado por Chew, 1997).

Algunas enfermedades atacan a los tallos, los marchitan, causan lesiones, los secan, y doblan hasta matarlos (Chew, 1997).

Objetivo.

Identificar los principales fitopatógenos presentes en el cultivo de alfalfa durante otoño e invierno en la Comarca Lagunera de Coahuila.

Hipótesis.

En otoño e invierno, la alfalfa es afectada principalmente por fitopatógenos de la parte aérea.

II. REVISION DE LITERATURA.

2.1. La alfalfa.

2.1.1. Importancia.

La alfalfa es un recurso fundamental para la producción agropecuaria en las regiones templadas del mundo. Su calidad nutritiva, producción de forraje, hábito de crecimiento, perennidad, plasticidad y capacidad de fijación simbiótica de nitrógeno atmosférico la convierten en una especie esencial para muchos sistemas de producción agropecuaria (D'Attellis, 2005).

Es un cultivo que permite aumentar la ganancia en peso o rendimiento en producción individual de leche. Además, constituye la base de la oferta forrajera con un forraje de calidad, que puede cosecharse y conservarse como reserva forrajera, no limita los sistemas de alta productividad, reduce costos, aumenta la estabilidad de producción y bien manejado, no extrae del suelo uno de los recursos más escasos, como es el nitrógeno, por el contrario, incorpora materia orgánica y recupera fertilidad del suelo (D'Attellis, 2005).

La alfalfa también es rica en minerales y contiene por lo menos 10 vitaminas diferentes; se ha considerado, desde hace mucho tiempo, como una importante fuente de vitamina A. Característica que hace que el heno de la alfalfa sea un componente valioso para la alimentación de los animales domésticos (Hughes *et al.*, 1985).

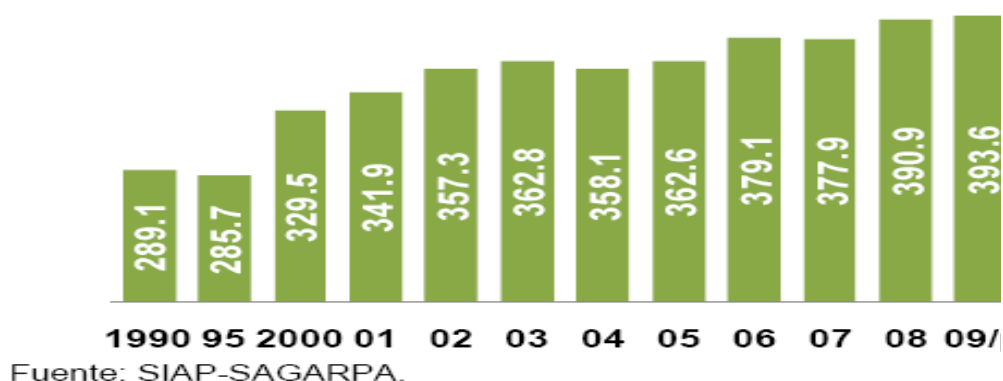
2.1.2. Origen.

El área de origen de la alfalfa es Asia menor y sur del Cáucaso, abarcando las zonas geográficas de Turquía, Siria, Irak, Irán, Afganistán, parte occidental de Pakistán y Cachemira. Grecia pasa esta planta a Italia. Los árabes transportaron la alfalfa de nuevo, a través del norte de África, desde Persia hasta España. De la península ibérica, la alfalfa pasó al resto del mundo. Los conquistadores españoles la llevaron, primero a México y Perú, de donde rápidamente pasó al resto de Sudamérica (Del Pozo, 1976).

2.1.3. Superficie sembrada.

En 1997 se sembraron 287, 128 ha y en 1999 la superficie sembrada fue de 299, 508.85 ha, de la cual un 73.7 por ciento (220 862 ha) fue en zonas de riego para producción de forraje (Rivas *et al.*, 2007), en el año 2000 se sembraron 351,733 ha de alfalfa y se cosecharon mas de 17 millones de toneladas de materia verde, con un promedio anual de 52.2 t ha⁻¹ (Morales *et al.*, 2006).

Fig. I. Superficie sembrada de alfalfa (miles de hectáreas) UAAAN-UL. Torreón, Coah.



**Cuadro I. Producción de alfalfa en México.
UAAAN-UL. Torreón, Coah.**

Año	Producción ^{/1}	Superficie ^{/2}			Rendimiento ^{/3}			Precio medio rural ^{/4}
		Riego (R)	Temporal (T)	R+T	R	T	R + T	
2000	23.1	328.9	0.6	329.5	71.32	59.60	71.30	318.7
2001	24.9	341.1	0.8	341.9	73.67	43.03	73.60	289.2
2002	26.2	356.2	1.1	357.3	73.83	51.94	73.76	304.1
2003	26.3	362.0	0.8	362.8	73.51	53.20	73.47	285.6
2004	26.2	356.8	1.2	358.1	74.05	66.25	74.03	279.2
2005	27.3	361.0	1.7	362.6	75.94	45.93	75.80	288.0
2006	28.0	377.1	2.1	379.1	75.36	52.68	75.24	311.7
2007	28.9	376.4	1.5	377.9	77.44	47.19	77.33	325.2
2008	29.3	389.5	1.4	390.9	75.93	52.04	75.86	348.8
2009/p	29.8	392.3	1.3	393.6	76.42	54.37	76.35	n.d.

Fuente: SIAP – SAGARPA

/ 1 millones de ton, 2/ miles de Ha, 3/Ton/Ha, 4/ peso por tonelada (Financiera rural, 2010)

2.1.4 Clasificación taxonómica (Stern, 1982).

Dominio: Eukarya

Reino: Vegetal

División: Anthophyta

Clase: Dicotiledóneas

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Género: *Medicago*

Especie: *M. sativa*

2.1.5. Descripción botánica.

La planta tiene una altura de 45 - 70 cm; tallo aristado, hojas vellosas, alternas, trifoliadas; peciolo de 9 - 10 cm de largo, estipulas sagitadas en la base, subuladas en el ápice rematando en 2 puntas finas vellosas, de 10 x 5 - 7 mm; foliolo oblanceolado de 25 - 35 x 10 - 20 mm, ápice obtuso o mucronado, finamente dentado en el borde superior, envés veloso y haz glabroso. La inflorescencia es un racimo axilar con 13 - 17 flores azules. La flor se encuentra en la axila de una bráctea pequeña, es de cáliz campanulado veloso con 5 lóbulos acuminados; corola papilionada, estandarte emarginado obovado de 10 - 12 x 4 - 6 mm; ala de la lámina ovada, glabra; en la base de la lámina hay un apéndice corniculado de 7 - 9 x 3 - 3.5 mm; quilla de 6 - 7 mm de largo; los pétalos que forman la quilla unguiculados con la lamina obovada de 3.0 - 3.5 mm de lado; androceo didelfo con 10 estambres, de diferentes tamaños, 9 unidos y 1 libre; ovario con pie de 0.5 - 1 mm de largo, veloso con 7 - 8 óvulos; estilo pequeño, estigma papiloso. Fruto, legumbre en espiral, con las espiras laterales (Loja, 2002).

2.1.6. Adaptación.

La alfalfa se adapta bien a un amplio margen de condiciones de clima y de suelo; se adapta preferentemente a suelo migajón, profundo, con subsuelo poroso, en especial con un buen drenaje. La alfalfa crece extraordinariamente bien en clima seco, sobre suelo fértil, donde existe abundancia en humedad aprovechable, como ocurre en los suelos bajo riego. La alfalfa es relativamente tolerante a los suelos alcalinos, pero no desarrollan bien en los muy alcalinos,

también es muy resistente a la sequía, pero entra en periodo de latencia durante los periodos secos y solo reanuda su crecimiento cuando las condiciones de humedad vuelven a ser favorables (Hughes *et al.*, 1985).

2.1.7. Variedades.

Variedades recomendadas para la Comarca Lagunera: se presentan en el cuadro 2.

**Cuadro 2. Variedades recomendadas para la Comarca Lagunera
Ciclo agrícola de otoño-invierno 2006-2007
UAAAN- UL. Torreón, Coahuila.**

Variedades				
5715	91220	Azteca	Cuf-101	Excelente
Excelente-10	Excelente exp.	Genes-9680	Genes-9690	Genes-9790
Genes-9890	Júpiter	Maya	Maxidor	Nitro
Rodeo	Salado	GEN ML-98-1	WL-625 HQ	ABT-902-1
GS-39	GEN-ML-98-2	Milenio	SW-8210	SW-9301
Temporalera				

(SAGARPA, 2009)

2.2. Enfermedades del cultivo.

Las enfermedades de la alfalfa son causadas por diferentes organismos que pueden atacar una o varias partes de la planta (Chew, 2000). Las más comunes son; son las que se describen a continuación.

2.2.1 Mancha foliar.

Enfermedad poco frecuente, propia de elevadas temperaturas y ambiente húmedo, por lo tanto, con mayor ocurrencia en primavera y verano (Muslera y Ratero, 1991).

La enfermedad foliar de la alfalfa, puede causar defoliación durante calor lluvioso en periodos de verano y otoño. En los Estados Unidos, la enfermedad prevalente en el sur y en el este. Los daños en el cultivo son difíciles de evaluar porque casi siempre están asociados con otras enfermedades foliares. La infección foliar por *Stemphylium* reduce el crecimiento de la raíz y apresura la muerte de la alfalfa en invernadero, algunas evidencias indican un efecto similar ocurrido en el campo. La enfermedad ha ocurrido en el este y occidente de Europa y se ha extendido hasta nueva Zelanda pero causa poco daño (Graham *et al.*, 1979).

2.2.1.1. Agente causal.

Teleomorfo: *Pleospora herbarum* (Pers. ex Fr.) Rab.; anamorfo: *Stemphylium botryosum* Wallr.

El peritecio tiene forma de globo, es membranosa, negro y a veces tiene un cuello delgado. Las ascas (183 - 264 x 27 - 37 μ) tienen forma rectangular y cilíndrica. Las ascosporas (32 - 48 x 12 - 21 μ) son muriformes, con 7 células y 3 a 5 septas longitudinales, de color amarillo a marrón (Graham *et al.*, 1979) El agua ocasiona que el peritecio se rompa y se liberan las ascosporas (Graham *et al.*, 1979).

El anamorfo, que es el que comúnmente se observa en el campo, produce conidióforos pequeños, septados, individuales o en grupo. Los conidios (24 - 40 x 14 - 25 μ) son de color marrón oliva, muriformes, y equinulados, rectangulares, con 3 a 4 septas y frecuentemente constriñido en el centro (Graham *et al.*, 1979).



Fig. 2. Conidio de la Mancha foliar.

2.2.1.2. Clasificación taxonómica (Kendrick y Carmichael, 1973).

Dominio: Eukarya

Reino: Hongos

División: Ascomycota

Suborden: Pezizomycotina

Clase: Dothideomycetes

Orden: Pleosporales

Familia: Pleosporaceae

Género: *Pleospora*

Especie: *P. herbarum*

El anamorfo corresponde a *S. botryosum*

2.2.1.3. Importancia.

La mancha foliar, causado por el hongo *S. botryosum*, es una enfermedad común en la alfalfa que puede causar severa defoliación. Esta mancha de la hoja a menudo ocurre en asociación con otras enfermedades foliares (Rod, 1999).

2.2.1.4. Sintomatología.

Se observa en las hojas la presencia de una quemadura foliar que ocasiona lesiones foliares irregulares de color café claro a oscuro, en las cuales pueden distinguirse los cuerpos fructíferos del agente causal, que dan la apariencia de pequeños puntuaciones de color café oscuro a negro (Mendoza, 1993).



Fig. 3. Síntoma de la Mancha foliar.

2.2.1.5. Control.

Es necesario cultivar variedades resistentes en el campo y cosechar el cultivo de forraje cuando se presente los primeros síntomas del patógeno para reducir las pérdidas del follaje (Graham *et al.*, 1979).

2.2.2. Mildiu.

Esta enfermedad ocurre en alfalfa en las zonas templadas y en altas elevaciones en Sudamérica y América central. El mildiu es más severo durante el invierno o condiciones húmedas, por lo tanto es más abundante en primavera y otoño. Puede infectar a plantas sembradas en otoño hasta hacerlas perder vigor. Las pérdidas de forraje por lo general son restringidas al primer corte (Graham *et al.*, 1979).

2.2.2.1. Agente causal.

Peronospora trifoliorum de By. (Sin. *P.aestivalis* Syd.) *P.viciae* (Berk.) de By.

El micelio de *P. trifoliorum* es coenocítico, crece intercelularmente en el anfitrión, y puede o no producir haustoria. Los conidióforos son delgados, parecido a un árbol, al final de cada rama son como puntiagudos y llevan un conidio. En general los conidios son globosa elípticas miden, 15 – 32 x 18 – 37 μ , y de color pálido violeta. Oóspora son globosos, 20 - 37 μ en diámetro, son suaves o lisos y de color amarillo. El diámetro de oogonio comúnmente sobrepasan los diámetros de oóspora con de 10 - 20 μ (Graham *et al.*, 1979).



Fig. 4. Conidio de Mildiu.

2.2.2.2. Clasificación taxonómica (Izquierdo *et al.*, 2001).

Dominio: Eukarya

Reino: Stramenopila

División: Oomycota

Clase: Oomycetes

Orden: Peronosporales

Familia: Peronosporaceae

Género: *Peronospora*

Especie *P. trifoliorum* de Bary.

2.2.2.3. Importancia.

En el cultivo de la alfalfa (*M. sativa*), el mildiu es una enfermedad destructiva en años húmedos y también ataca a los cultivos de soya, frijol, patata, cebolla, remolacha, crucífera, espinacas, papaveráceas, rosal, trébol y tabaco (Coca, 2010).

2.2.2.4. Sintomatología.

Las hojas afectadas por esta enfermedad presentan manchas de color gris claro sobre los tejidos. Las hojas presentan clorosis, arrugamiento y en ocasiones mueren y finalmente se desprenden de la hoja (López *et al.*, 1997).



Fig. 5. Síntoma en la hoja por Mildiu.

2.2.2.5. Control.

El control de esta problema se pretende llevar a cabo mediante el uso de cultivares resistente o tolerantes, y el corte prematuro de la alfalfa, práctica más común para conservar las hojas (López *et al.*, 1997).

2.2.3. Tizón foliar.

2.2.3.1. Agente causal.

Agente causal es *Alternaria sp.* Los conidios tienen septas transversales bien definidos; las septas longitudinales son menos claras. Los

conidios miden 35 - 60 x 10 - 20 μ y tres a ocho septas transversales, y una a cuatro septas longitudinales en las células más grandes (Daughtrey, 2000).



Fig. 6. Conidio de Tizón foliar.

2.2.3.2. Clasificación taxonómica (Kendrick y Carmichael, 1973).

Dominio: Eukarya

Reino: Hongos

División: Ascomycota

Subdivisión: Pezizomycotina

Clase: Dothideomycetes

Orden: Pleosporales

Familia: Pleosporaceae

Género: *Lewia*

El anamorfo corresponde a *Alternaria*.

2.2.3.3. Importancia.

Enfermedad considerada la más importante de este cultivo en el norte de México. En Estados Unidos de América se encuentra catalogada como de menor importancia en pérdidas durante la pos cosecha y se define como problema de calidad más que de producción (Ramírez, 2009). Ataca principalmente en la época lluviosa, pero también en la época seca causando notorias pérdidas en la producción (Ayala *et al.*, 1992).

La enfermedad causada por *alternaría* aparece en forma de manchas, y puede ocasionar el ahogamiento de plántulas, pudrición del cuello, una de las enfermedades más comunes ocasionadas por *Alternaría* incluye al tizón temprano de la papa y tomate (Agrios, 2004).

2.2.3.4. Sintomatología.

El color de las manchas foliares varía de café oscuro a negro; las manchas son numerosas y cuando se extienden casi siempre forman anillos concéntricos. Las hojas senescentes de la parte inferior de la planta son atacadas en el primer término, pero la enfermedad asciende hacia la parte superior y hace que las hojas afectadas se tornen amarillas y senescentes, se dessequen y debiliten o desprendan; a veces las lesiones del tallo en las plántulas forman canchales que pueden extenderse, cubrir al tallo y matar a la planta (Agrios, 2004).



Fig.7 Síntoma en la hoja por Tizón foliar.

2.2.3.5. Control.

Para llevar a cabo el control de este patógeno es necesario usar variedades resistentes, y semillas tratada o libre de enfermedades. Mediante aspersiones con fungicidas como el clorotalonil, maneb, captafol, mancozeb y el hidróxido de fetina (Agrios, 2004). Y es necesario el manejo prácticas culturales, en este caso, barreras vivas para evitar la disminución de esporas (Ayala *et al.*, 1992).

2.2.4. Pudrición de la corona.

2.2.4.1. Agente casual.

El agente causal es *Rhizoctonia solani* fue establecido por de Candolle en 1815 y revisado por Pamerter y Whintney en 1970, las dos características consideradas para elegir este género fueron, la producción de esclerocios de

textura uniforme con desarrollo de hifas y la asociación de micelio con raíces de plantas vivas (Sneh *et.al.*, 1991).

La especie *Rhizoctonia solani* Kuhn [Teleomorfo: *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk] fue descrita por Kuhn en 1958. Los aislamientos de *R. solani* poseen las características de hifas de color café, ramificación cercana a la septas distal de la hifa, constricción y formación de una septa cercana al punto de origen de cada nueva hifa y células multinucleadas en las hifas jóvenes. Otras características generales presentes, pero que puede estar ausentes en algunos casos son: células moniloides, esclerocios hifas de diámetro mayor de 5 μ , crecimiento rápido y patogenicidad. El hongo no produce rizomorfos, pigmentos diferentes al café, conexiones tipo tenaza o esclerocios diferenciados (Sneh *et al.*, 1991; Ogoshi, 1987).



Fig. 8. Micelio de la Pudrición de la corona.

2.2.4.2. Clasificación taxonómica (Kendrick y Carmichael, 1973; Arguedas, 2004).

Dominio: Eukarya

Reino: Hongos

División: Basidiomycota

Subdivisión: Urediniomycotina

Clase: Agaricomycetes

Género: *Thanatephorus*

Especie: *T. cucumeris*

El anamorfo corresponde a *R. solani*.

2.2.4.3. Importancia.

R. solani, habitante natural del suelo, reconocido como un factor limitante en la producción agrícola por varias razones entre las que destacan: rango de hospederos, distribución y enfermedades que causa (Romero, 1988; Baird, 1995). En la Comarca Lagunera es el principal fitopatógeno causante del complejo de enfermedades de la semilla y de plántulas (Hernández, 1997).

2.2.4.4. Sintomatología.

En la mayoría de los cultivos y por su puesto en alfalfa, *R.solani* ocasiona principalmente el complejo de enfermedad de la semilla y plántulas. En la fase de la pudrición de semilla se observa una pudrición acuosa, deshidratación del tejido y un cambio de color, generalmente a café oscuro;

en donde la semilla finalmente muere. En la fase de ahogamiento pre y post emergente ocasiona manchas en la radícula y en la base del tallo las manchas pueden rodear por completo a la parte afectada y matar a la plántulas (Agris, 1988; Romero, 1988; Hernández, 1997).

En las plantas adultas particularmente en alfalfa, en la fase de la pudrición de la raíz se observan manchas irregulares a elípticas, al principio de color amarillo rojizo y luego café rojizo, con las márgenes más oscuras, hundidas, acuosas, que pueden circundar toda la raíz y matar a la planta. En la pudrición de la corona, al inicio se observan manchas de color café rojizo en las yemas y tallos, a nivel del suelo y a medida que la infección avanza el hongo penetra a la corona evitando el desarrollo de las yemas vegetativas. Alrededor de la corona se observan lesiones hundidas acuosas, de color café oscuro que continua en la parte interna del tejido afectado. En la base del tallo también se observan lesiones de color café, hundida, que puede rodear al tallo y matarlo (Graham *et al.*, 1979).



Fig. 9. Síntoma en el tallo de la planta por la Pudrición de la corona.

2.2.4.5. Control.

En el control de este fitopatógeno es necesario hacer aplicaciones de *Trichoderma sp.* (Samaniego y Gómez, 2000) y el control químico, ya sea a través de la desinfección total del suelo previo a la siembra o a la base de la planta, continúa siendo el método más empleado en el control de enfermedades causado por este patógeno (Nico *et al.*, 2003).

2.2.5. Roya

2.2.5.1. Agente causal.

Uromyces striatus es un fitopatógeno obligado, altamente específico, ya que solamente afecta a plantas del género *Medicago* (hospedante primario o telial) y *Euphorbia* (hospedante aecial o alternante) (Graham *et al.*, 1979).

En la alfalfa, los urediosporas son individuales, tiene forma de elipsoide, miden 15 – 28 x 14 – 23 μ con 1 - 2 μ de muro, uniformemente equinulados, de color marrón amarillento con tres a cuatro poros ecuatoriales, y sobre pedicelos hialinos. Los teliosporas se van formando más tarde en uredia o en telia, de ovoide en ampliamente elipsoide, 15 – 26 x 13 – 24 μ , de color marrón oscuro con estrías longitudinales, con un poro apical, y con tallos de esporas hialinas (Graham *et al.*, 1979).

En *Euphorbia spp.* (Principalmente *E. cyparissias*), las teliosporas son hialinas, no septadas, elipsoides, miden 2 – 3 x 1 – 2 μ . Los aeciosporas con

globosas a ampliamente elipsoides, 14 – 26 x 11 – 21 μ , y finas verrugosas de color amarillo a naranja (Graham *et al.*, 1979).

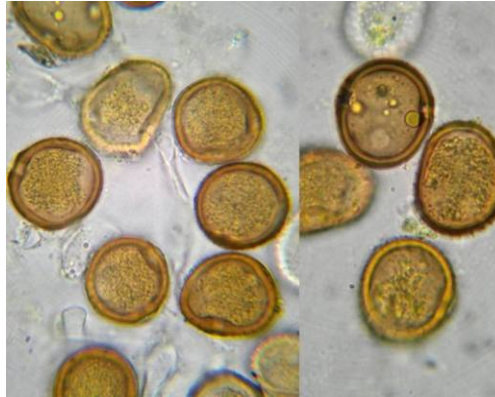


Fig. 10. Urediosporas de la Roya.

2.2.5.2. Clasificación taxonómica (García *et al.*, 2007).

Dominio: Eukarya

Reino: Hongos

División: Basidiomycota

Subdivisión: Ustilaginomycotina

Clase: Teliomycetes

Orden: Uredinales

Familia: Pucciniaceae

Género: *Uromyces*

Especie: *U. striatus*

2.2.5.3. Importancia.

El fitopatógeno se encuentra en todos los lugares donde se cultiva alfalfa, como en los Estados Unidos, Israel, México, Rusia, Sudáfrica, y Sudán (Graham *et al.*, 1979).

2.2.5.4. Sintomatología.

En los folíolos y tallos se presentan pústulas con masas de urediosporas de color café rojizo que se rompe la epidermis. Cuando las pústulas son abundantes las hojas se vuelven cloróticas, se marchitan y se caen (Graham *et al.*, 1979).



Fig. 11. Síntomas en la hoja de la planta por la Roya.

2.2.5.5. Control.

Cuando se detectan los síntomas iniciales es conveniente reducir el periodos entre cortes. Y llevar a cabo mediante el uso de Cultivares resistentes (Graham *et al.*, 1979).

2.2.6. Mosaico de la Alfalfa.

2.2.6.1. Agente causal.

La enfermedad es causada por un virus llamado virus mosaico de la alfalfa (VMA). El VMA fue descrito por primera vez en 1931 y se sabe que ocurre en todo el mundo (Graham *et al.*, 1979).

2.2.6.2. Importancia.

El Virus del Mosaico de la Alfalfa (VMA) puede infectar más de 232 especies en 28 familias. Dentro de las familias de las leguminosas existen alrededor de 53 especies susceptibles a este virus (Sepulveda, *et al.* 2000). Este virus tiene una distribución geográfica mundial y una gama muy amplia de plantas hospederas tanto cultivos como silvestres, En algunas hospederas herbáceas y leñosas el virus se puede encontrar sin producir síntomas, lo que constituye una fuente importante de infección para los cultivos (Bruna, 2001). Se transmite por inoculación mecánica, por semilla, por polen y por pulgones de forma no persistente (Melgarejo *et al.*, 2004-2008).

2.2.6.3. Sintomatología.

En hojas se observan mancha clorótica de color amarillo brillante, además de mosaico se observa aclaramiento de las nervaduras, deformación de la lámina foliar, amarilleo inicial o bronceado de las yemas terminales. Necrosis que pueden extenderse a ramas y tallo principal. Frutos cuajados con

manchas necróticas y causa enanismo en cultivos (Ramírez, 2001; Melgarejo *et al.*, 2004- 2008).



Fig. 12. Síntoma en la hoja por el *Mosaico de la Alfalfa (VMA)*.

2.2.6.4. Control.

El uso de semillas libres de virus es el primer paso para el control de VMA. Y el Control de insectos, especialmente afidos, en forrajes de campo puede reducir la velocidad de propagación del virus. En general, todos los cultivares de alfalfa son susceptibles a VMA (Graham *et al.*, 1979). Y eliminar maleza ya que constituye importante reservorio del virus (Ramírez, 2001).

III. MATERIALES Y METODOS.

El trabajo se realizó en el campo experimental de la U. A. A. A. N. – UL, situado en Periférico y carretera a Santa Fe. El sitio del experimento tiene una superficie de 7.5 ha de alfalfa cultivada, en donde se realizó el muestreo al azar. Las muestras se tomaron mensualmente, empezando en el mes de noviembre del 2009 y culminado en el mes de marzo 2010. Para el muestreo se cortaron plantas completas a nivel del suelo con tijeras de podar según la presencia de síntomas y después las muestras se colocaron en bolsas de polietileno, se etiquetaron y se llevaron al laboratorio de parasitología.



Fig. 13. Muestreo en el campo

El análisis de laboratorio se realizó utilizando un microscopio estereoscópico (Marca Carl Zeiss ; modelo 2004014695) para detectar y extraer las estructuras de los patógenos presentes. Para observar detalladamente las estructuras de los patógenos, se prepararon varios portaobjetos sobre cada uno de los cuales se depositó una gota de lactofenol o agua. En seguida, en el líquido se depositaron las estructuras extraídas y se cubrieron con otro cubreobjeto para observarlas al microscopio compuesto

(Marca: Carl Zeiss; modelo: 470801- 9099). Las estructuras observadas se caracterizaron y se compararon con las descritas en manuales.



Fig. 14. Observaciones en el microscopio.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Resultado de los muestreos realizados se encontraron los siguientes fitopatógenos.

Stemphylium botryosum.

S. botryosum es causante de mancha foliar. Este fitopatógeno se presentó en Noviembre-Diciembre 2009 y en febrero 2010 en época de invierno.

Síntomas.

Se observó en las hojas la presencia de una quemadura foliar que ocasiona lesiones foliares irregulares de color café claro a oscuro, y pequeños puntuaciones de color café oscuro a negro en el follaje de la planta. Los síntomas observados son similares a los que describen para este fitopatógeno en el cultivo (Mendoza, 1993).



Fig.15.Síntomas de *Stemphylium botriosum*.

Descripción del fitopatógeno.

Se encontraron conidios con presencia de 3 a 4 septas transversales y 3 a 5 septas longitudinales, de color marrón, equinulados, rectangulares, con 3 a 4 septas. Lo que concuerda con la descripción que se hace del fitopatógeno (Graham *et al.*, 1979).



Fig.16. Conidio de *Stemphylium botriosum*.

Peronospora trifoliorum.

P. trifoliorum es causante de mildiu, El fitopatógeno se presentó en Febrero de 2010 en época de invierno.

Síntomas.

Los síntomas que se presentaron en la planta fueron clorosis, arrugamiento o enrollamiento de hoja. En el envés de la hoja se observó un

micelio de color blanco a grisáceo. Los síntomas observados son similares a los que describen para este fitopatógeno (López et al., 1997).



Fig.17. Sintoma de *Peronospora trifoliorum*.

Descripción del fitopatógeno.

Los conidióforos son delgados, con ramificaciones dicotómica, al final de cada rama son puntiagudos y en cada terminal llevan un conidio. Los conidios son elípticos o semicircular de color amarillo, son lisos. (Graham *et al.*, 1979).



Fig.18. Conidio de *Peronospora trifoliorum*.

Alternaria sp.

Alternaria sp., es causante de tizón foliar. El fitopatógeno se presentó en Noviembre-Diciembre 2009 y febrero del 2010 en época de invierno.

Síntomas.

Los síntomas que se presentaron fueron en forma de manchas. El color de la mancha foliar fue de color café a oscuro y más tarde fue formándose como forma de anillos concéntricos. Las hojas afectadas toman un color amarillo y poco a poco se secan hasta debilitarse o desprenderse. Los síntomas observados son similares a los descritos para este fitopatógeno (Agrios, 2004).



Fig.19.Síntomas de *Alternaria sp.*

Descripción del fitopatógeno.

Se encontraron conidios lisos de color marrón y las células apicales largas. Los conidios tienen forma ovoide y se presentan en forma individual o en cadenas de cuatro, cinco o más. Los conidios tienen de tres a ocho septas transversales y una a cuatro septas longitudinales. Las características

observadas concuerdan con la descripción que se hace del fitopatógeno (Daughtrey, 2000).



Fig.20.conidios de *Alternaria* sp.

Rhizoctonia solani.

Rhizoctonia solani causante de la pudrición de la base del tallo, se presento Noviembre-Diciembre 2009 y Febrero del 2010 en época de invierno.

Síntomas.

En la base de los tallos a nivel del suelo se observaron manchas hundidas, de color café rojizo a café oscuro que se extendía a la parte superior. Las lesiones comúnmente se encontraron rodeando al tallo. Sobre la parte afectada había abundante micelio del hongo. En el follaje se observo clorosis que iniciaba en la punta de la hoja y luego se extendía a toda la planta. Ocasionalmente, en las hojas inferiores se observaron manchas y presencia de micelio. Los tallos rodeados de lesiones finalmente se morían. Los síntomas observados son similares a los descritos para este fitopatógeno en el cultivo (Graham *et al.*, 1979).



Fig.21.Síntomas de la *Rhizoctonia solani*.

Descripción del fitopatógeno.

No se encontraron esporas del hongo, solamente micelio. El micelio estaba compuesto de células grandes de pared lisa de color café: las ramificaciones del micelio se presentan en un ángulo recto. En cada hifa que se formó a partir del micelio principal, se observaron una septa y una constricción cerca a la célula que le dió origen. Lo anterior concuerda con la descripción que se hace de *R.solani* (Kendrick y Carmichael, 1973; Sneh y Ogoshi, 1991; Romero, 1988).

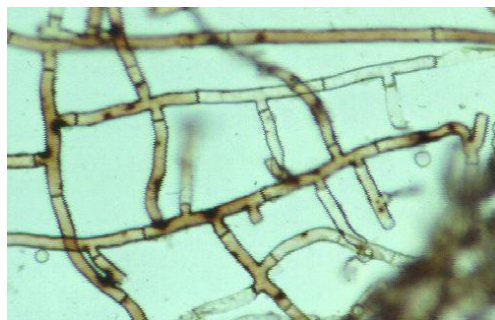


Fig.22.Micelio de la *Rhizoctonia solani*

Uromyces striatus.

U. striatus es causante de roya. Se presentó en Noviembre-Diciembre de 2009 en época de invierno.

Síntomas.

En el follaje se observó pústulas de color café rojizo que rompían la epidermis del foliolo. Las pústulas presentaban masas de uredosporas. Alrededor de las pústulas el tejido era clorótico. Estos síntomas son similares a los descritas para la roya de la alfalfa (Graham *et al*, 1979).



Fig.23.Sintoma de *Uromyces striatus*.

Descripción del fitopatógeno.

Se encontraron uredosporas de forma de ovoide o elipsoide, de color marrón amarillenta son translucidas o hialinos. Esto concuerda a la descripción que hace de *U. striatus* (Graham *et al.*, 1979).

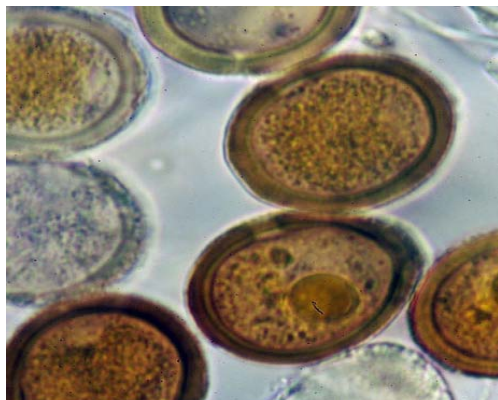


Fig.24.Urediosporas de *Uromices striatus*.

Virus del Mosaico de la Alfalfa (VMA).

El Virus del Mosaico de la alfalfa, se presentó en febrero de 2010 en época de invierno.

Síntomas.

En las hojas se observó manchas cloróticas de color amarillo brillante; además de mosaico se observó aclaramiento de las nervaduras, deformación de la lámina foliar, amarilleo inicial o bronceado de yemas terminales. Los síntomas observados son similares a los descritos para este fitopatógeno en el cultivo (Ramírez, 2001; Melgarejo *et al.*, 2004 - 2008).



Fig.25. Síntoma del Virus Mosaico de la Alfalfa (VMA).

V. CONCLUSIONES.

En función de la evaluación realizada los fitopatógenos encontrados en la Comarca Lagunera durante el otoño e invierno que causaron severo daño a la planta fueron la siguiente:

Stemphylium botryosum; causante de la mancha foliar se presentó en Noviembre-Diciembre 2009 y febrero del 2010.

Peronospora trifoliorum; causante de mildiu se presentó en Febrero de 2010;

Alternaria sp.; causante de tizón se presento en Noviembre-Diciembre del 2009 y febrero del 2010.

Uromyces striatus; causante de la roya, se presentó en Noviembre-Diciembre de 2009.

Rhizoctonia solani; causante de la pudrición del tallo, se presentó Noviembre-Diciembre 2009 y en febrero del 2010.

Virus del Mosaico de la Alfalfa; causante de virosis, se presentó en febrero de 2010.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Agrios, G.N. 2004. Fitopatología. 2da edición. Editorial limusa. México Pp. 358-361.
- Agrios, G.N. 1988. Fitopatología. Editorial limusa. México Pp. 775.
- Arguedas, M. 2004. Mal de hilanchas (*Thenatephorus cucumeris* (Frank) Donk) en terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud. En Costa Rica. Kuru: Revista Forestal (Costa Rica) 1(3), 2004. Pp 1-4 [fecha de consulta] 16 – 3 - 11 en línea http://www.tec.cr/sitios/Docencia/forestal/Revista_Kuru/anteriores/anterior3/pdf/Nota%202.pdf.
- Ayala, E. J.; Godínez R.; Maritza de D. 1992. Efecto de asocio tomate-maíz para el control de *Alternaria solani* y *Phytophthora infestans* en el valle de Zapotitan. Agronomía mesoamericana 3: Pp. 66-67 [fecha de consulta] 19 – 07 - 10 en línea http://www.mag.go.cr/rev_mesop/v03n01_066.pdf.
- Bird, R.E., and Carling, D.E. 1995. First report of *Rhizoctonia solani* AG- in Indiana. Plant dis. 73: 321.
- Bruna, V. A. 2001. Manejo integrado de enfermedades de tomate en invernadero. Disponible en biblioteca central del INIA. [Fecha de consulta] 23 – 07 – 10 en línea <http://www.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR27112.pdf>.
- Chew, M. Y. LI. 2000. Producción y utilización de alfalfa en la zona norte de México. INIFAP, CIRNOC, CELALA. Libro técnico No. 2.
- Chew, M. Y. LI. 1997. Enfermedades de la alfalfa en la región lagunera. INIFAP, SAGARPA, Folleto técnico No. 4.
- Coca, M. M. 2010, Mildio felposo, Facultad de Ciencia Agrícola, Pecuaria, Forestales y Veterinaria, Universidad Mayor de San Simón, Boletín técnico Volumen 4, No 2, Cochabamba [fecha de consulta] 13 – 08 - 10 en línea. [http://www.cebem.org/cmsfiles/publicaciones/boletin_tecnico\(4-2\).pdf](http://www.cebem.org/cmsfiles/publicaciones/boletin_tecnico(4-2).pdf).
- D'Attellis, R. A. 2005. Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Producción de semilla Tinogasta, Catamarca. [Fecha de consulta] 14 08 - 10 en línea <http://www.produccioncatamarca.gov.ar/legislacion/Sectores%20Productivos/Sector%20Agricola/Produccion%20de%20Alfalfa.pdf>.

Del Pozo, I. M. 1976. La alfalfa su cultivo y aprovechamiento, 2da. Edición, Pp. 21 - 23.

Daughtrey, L. M. .2000. Plagas y enfermedades de las plantas en maceta con flores.grupos mundi prensa . Pp. 9-10 [fecha de consulta] 2 - 12 - 10 en línea.

http://books.google.com.mx/books?id=eu4yXfkTwKIC&pg=PA10&lpg=PA10&dq=control+de+alternaria+sp.&source=bl&ots=6tSKF4qWmL&sig=QEsO2dGeFW hZgVYum0gbKgpw3nA&hl=es&ei=yRoNTOL3Ooi0NrF9ZoL&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=3&ved=0CB4Q6AEwAg#v=onepage&q=control%20de%20alternaria%20sp.&f=false.

García, G. D., Buriticá, C. P. y Henao, M. L. G. 2007. Elementos para la elaboración de libro rojo de hongos royas de Colombia. 31(121) Pp. 450 - 461. [Fecha de consulta] 14 - 08 - 10 en línea.
http://www.accefyn.org.co/revista/Vol_31/121/449-468.pdf.

Graham, J.H., Stuteville D. L., Frosheiser, F.J. And Erwin, D. C.1979. A compendium of alfalfa diseases. The American phytopathological society. St. Pant Minnesota. U.S.A. P. 65.

Financiera rural. 2010. Monografía de la alfalfa verde. [Fecha de consulta] 14 – 08 - 10 en línea.
[http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/Monograf%C3%ADa%20Alfalfa%20\(abril10\).pdf](http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/Monograf%C3%ADa%20Alfalfa%20(abril10).pdf).

Hernández, H.V.1997.Enfermedades en tomate en la Comarca Lagunera memoria de XI semana de parasitología UAAAN-UL. Departamento de parasitología. Octubre 27-29 de 1997. Pp 20-30.

Hughes, H. D., Maurice E. H., Darrel S. M.1985. Forrajes, la ciencia de la agricultura basada en la producción de pastos. Cia. Editorial Continental, S.A. de C.V., Mexico.Pp. 151-152.

Izquierdo, I., Martín J. L., Arechavaleta M., Delgado M. A., García R. A., Rodríguez N. S., Zurita N., Beltrán T. E. 2001. Lista de especies silvestre de canaria (hongos, plantas y animales terrestres) pág. 32 [fecha de consulta] 2 – 12 - 10 en línea. <http://www.atlantic-island.eu/documentos/Lista2001.pdf>.

Kendrick, W.B., and Carmichael J.W. 1973.Hyphomicetes. In: Ainswort, G.C., Sparrow F.K., And Sussman A.S. 1973. The fungi. An Advanced Treatise. Vol IV. A. Taxonomic Review With Keys: Ascomycete and Fungi imperfect. Academic Press, New York. Pp. 232-503-505.

- López, F.L.C., De Alba A. A., Garcia D.C.A., Ramos G. J. L., Espinoza C.J. M. 1997. El cultivo de la alfalfa y su tecnología de manejo. Centro de investigación regional norte, centro, campo de experimentación pabellón. Folleto No. 22 Pp. 10. [Fecha de consulta] 10 – 12 – 10 en línea <http://www.inifap-aguascalientes.gob.mx/Publicaciones%20CEPAB%20PDF/Folletos%20para%20Productores/folleto%20productores%2022%20alfalfa.pdf>.
- Loja, H. B. 2002. Contribución al estudio florístico de la provincia de concepción, (junin): dicotiledónea. Pp. 32 [fecha de consulta] 5 – 12 - 10 en línea http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/loja_h_b/t_completo.pdf.
- Melgarejo, N. P., García J. J., Jorda G. M. C., López G. M. M., Andrés Y. M. F., Duran V. N. 2004 -2008. Patógenos de plantas descritos en España 2da. Edición Editorial ministerio de medio ambiente y medio rural y marino. Pp. 57 - 754 [fecha de consulta] 25 – 11 - 10 en línea. <http://www.mapa.es/agricultura/pags/sanidadVegetal/publicaciones/patogenos%20final.pdf>.
- Mendoza, Z. C. 1993. Diagnósticos de enfermedades fungosas. Universidad Autónoma de Chapingo. México. Pp. 86-88.
- Morales, A. I., Jiménez V. J. L., Velazco V. V. A., Villegas A. Y., Raymundo E. del V. J., Hernández G A. 2006. Evaluación de 14 variedades de alfalfa con fertirrigación en la mixteca de Oaxaca. Técnica pecuaria en México, septiembre-diciembre, año 2006 vol. 44, numero 003 Instituto Nacionales de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria, México, México Pp.277-288 <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=61344301>.
- Muslera, P. E., Ratero, G. C. 1991. Praderas y forrajes. 2ª edición. Ediciones mundí – prensa Pp.276-282.
- Nico, A.I., Mónaco, C.I., Dal Bello, G., A. 2003. Efecto de la adición de enmiendas orgánicas al suelo sobre la capacidad patogénica de *Rhizoctonia solani*: test de patogenidad y actividad biológica de metabolitos volátiles y difusibles. RIA. Revista de Investigación Agropecuaria, año/vol. 32, numero 003 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aire, Argentina Pp. 175.
- Ogoshi, A.1987. Ecology and pathogenic city of anastomosis and intraespecific groups of *Rhizoctonia solani* Kuhn. Ann. Rev. Phytophatology 25: Pp. 125-143.
- Ramírez L. M. R., Jacobo C. J. L., Ávila M. M. R., Parra Q. R. Á., Zacatenco G. M. G. 2009. Tipo de Riego, la Aplicación de Acolchado Orgánico y Fungicidas Sobre las Pérdidas de Cosecha Ocasionadas por el Corazón

Mohoso [*Alternaria alternata* (Fries) Keissler] en Manzanos [*Malus sylvestris* (L.) Mill. var. Domestica (Borkh) Mansf.] c.v. Red Delicious. Revista Mexicana de Fitopatología, Vol. 27, Núm. 2, 2009, Pp. 113 [fecha de consulta] 20-11-10 en línea. <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=61212195004&iCveNum=12195>.

Ramírez, R. S. 2001. Manual de Plagas y enfermedades del cultivo de jitomate, tomate de cascara y cebolla. SAGAR, INIFAP, CIRCE. Publicación especial no. 28 <http://producirmejor.com/Libros/hortalizas/hortalizas15.pdf>.

Rivas, J. M. A., López, C. C., Hernández, G. A. y Pérez P. J. 2007. Plan de manejo óptimo de la cosecha de alfalfa. [Fecha de consulta] 11-8-10 en línea, http://www.engormix.com/plan_manejo_optimo_cosecha_s_articulos_1218_AGR.htm

Romero, C. S. 1988. Fitopatógenos. Universidad autónoma de chapingo. Direccion de Patronato Universitario, A. C. México. P. 347.

Rod, C. 1999. Diseases of lucerne - 2: Fungal leaf diseases. Agriculture note Pp. 1-2. [fecha de consulta] 11-11-10 en línea. [http://www.dpi.vic.gov.au/dpi/nreninf.nsf/9e58661e880ba9e44a256c640023eb2e/7db6c28f86373415ca256f100022e673/\\$FILE/AG0727.pdf](http://www.dpi.vic.gov.au/dpi/nreninf.nsf/9e58661e880ba9e44a256c640023eb2e/7db6c28f86373415ca256f100022e673/$FILE/AG0727.pdf).

SAGARPA. 2009. variedades recomendada en la comarca lagunera. [Fecha de consulta] 6 – 06 – 10 <http://www.sagarpa.gob.mx/v1/subagri/info/sust/itt/bvar/oi0607/rl.swf>.

Samaniego, G. J. A., Gómez E. I. A., 2000. Evaluación de residuos para mantener la sanidad de semillas inoculadas con *Trichoderma* sp. En suelo instado con *Rhizoctonia solani*. Revista mexicana de fitopatología, vol. 18, num.002, Pp. 78. [fecha de consulta] 14-11-10 en línea. <http://www.societadmexicanadefitopatologia.org/archives/61218201.pdf>.

Santamaría, C. J., Núñez, H. G., Medina, G. G. y Ruiz, c. J. A. 2000. Producción y utilización de la alfalfa en la zona norte de México. Libro técnico No. 2. INIFAP, SAGARPA.

Sepúlveda, R. P., Morales F., Castaño, M. 2000. Detección del virus mosaico de la alfalfa en regiones productoras de frejol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Chile. Agricultura técnica, Agric. Tec. V.61 n.3 Pp. 379-384 [citado 3-12-10], http://www.google.com/url?q=http://www.scielo.cl/scielo.php%3Fpid%3Ds036528072001000300012%26script%3Dsci_arttext&sa=U&ei=_liATbiLKujE0QGswpmNCQ&ved=0CBYQFjAC&usq=AFQjCNG-Mfhbo_NYf6BBzOdWinb2n6HucA.

Sneh, B., Burpee L. And Ogoshi A.1991.Identification of Rhizoctonia species. APS Press. The American Phytopatological Society. St.Paul, Minnesota. USA P. 133 .

Stern, K.R. 1982. Introductory plant biology. Second editions. Wm. C Brown Company Publisher. Iowa, E.U.A. P. 493.

Villegas, A. Y., Hernández, G. A., Pérez, P. J., López, C. C., Herrera, H. J. G., Enrique, Q. J. F., Gómez, V. A.2004. Patrones estacionales de crecimiento de dos variedades de alfalfa (medicago sativa L.) Técnica pecuaria en México. mayo-agosto, año/vol.42 No. 002 instituto nacional de investigación forestal, agrícola y pecuaria. México, México Pp. 145-158 <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=61342202>.