

# FITOPATOGENOS FUNGICOS DE MALEZAS DE VERANO EN CULTIVOS DE SOJA DEL SUR DE SANTA FE - ARGENTINA

*(Fungal phytopathogens of summer weeds in soybean crops in the south of Santa Fe - Argentina)*

Viviana, S. Tell\*, Juan, C. Papa\*\*, & Blanca, J. Bracalenti\*

\*CONICET - CEREMIC (Centro Referencia Micológica) Fac. de Cs. Bioq. y Farm. Universidad Nac. de Rosario - Argentina

\*\* EEA Oliveros del INTA - Argentina

**Palabras clave:** Malezas, fitopatógenos fúngicos, soja.

**Key words:** Weeds, fungal phytopathogens, soybean.

## RESUMEN

En cultivos de soja del sur de la provincia de Santa Fe, pertenecientes a la EEA Oliveros del INTA, se aislaron e identificaron a nivel genérico y de especie, fitopatógenos fúngicos presentes en malezas de verano.

Se recolectaron ejemplares vegetales de: *Sorghum halepense*, *Datura ferox*, *Amaranthus quitensis* y *Chenopodium album*, con distintos tipos de lesiones foliares, los que se procesaron siguiendo las técnicas habituales para el aislamiento de hongos en el laboratorio de fitopatología.

Los géneros aislados fueron: en *S. halepense*: *Alternaria*, *Curvularia*, *Bipolaris*, *Phyllosticta*, *Phoma*; en *D. ferox*: *Alternaria*, *Curvularia*, *Bipolaris*, *Fusarium*; en *A. quitensis*: *Alternaria*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Phyllosticta*, *Phoma*, y en *Ch. album*: *Alternaria*, *Curvularia*, *Bipolaris* y *Fusarium*.

Estos resultados permiten profundizar en el conocimiento de la micota fitopatógena, la biodiversidad fúngica en el ecosistema estudiado y la posible presencia de cepas de utilidad para el control biológico.

## INTRODUCCION

Las malezas constituyen un problema creado por la alteración de un ecosistema estable o climáxico, debido a la implantación de una única especie mejorada por el hombre y adaptada para una máxima producción en el lugar donde antes existía una vegetación climáxica (ej. pastizal), provocando un marcado desequilibrio.

Desde el punto de vista agronómico, ocasionan

## SUMMARY

The objective of this paper is to isolate and identify at a genus and species level, fungal of fungi plant pathogens present in summer weeds in soybean crops of the south of the province of Santa Fe, belonging to the INTA Experimental Station of Oliveros. Vegetal samples of *Sorghum halepense*, *Datura ferox*, *Amaranthus quitensis* and *Chenopodium album* with different types of lesions were collected and processed following the usual phytopathological techniques for fungi isolation. The following genera of fungi were identified: *Alternaria*, *Curvularia*, *Bipolaris*, *Phyllosticta* and *Phoma*, on *S. halepense*; *Alternaria*, *Curvularia*, *Bipolaris*, *Fusarium*, on *D. ferox*; *Alternaria*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Phyllosticta*, *Phoma* on *A. quitensis*; *Alternaria*, *Curvularia*, *Bipolaris*, *Fusarium* on *Ch. album*. These results provide information about fungal biodiversity in the ecosystem studied, which will result in a deeper knowledge of the fungal plant pathogens. This knowledge will facilitate, in later stages, the study of some strains as probable biological control agents.

problemas de manejo de cosechas y básicamente de disminución de la productividad. Además, las malezas pueden ser hospedadores alternativos de importantes agentes etiológicos de enfermedades de los cultivos, constituyéndose en focos de dispersión o contribuyendo a su desarrollo, con inóculo primario en algunos casos o de incremento de las mismas en otros (2, 7, 19). Es por esto que en general, la presencia de malezas dificulta el manejo de enfermedades (36, 37).



En general, cuanto mejor es el control de malezas, especialmente con el uso de herbicidas, menores son los problemas de enfermedades. Esto se atribuye a la reducción de plantas que son fuente de inóculo, a la menor necesidad de efectuar labores de cultivo y a los cambios en microclima que llegan a ser menos favorables tanto para la diseminación como para la infección del patógeno. En conclusión, no controlar bien las malezas es peligroso cuando se juzga en relación al manejo de patógenos (18).

Es por esto, que el conocimiento de las patologías que presentan las malezas, constituye un aporte importante para el desarrollo de programas de control de las mismas y puede contribuir a una reducción de la incidencia de las enfermedades que afecten también a los cultivos.

La identificación y el estudio de las enfermedades de malezas, puede llegar a ser un arma importante en la selección y el desarrollo de agentes de control biológico, que puede formar parte de un sistema de manejo integrado de malezas en un área determinada.

Para la búsqueda de fitopatógenos es conveniente localizar aquellas áreas con alta densidad de plantas y determinar el estado fenológico en el que las mismas son afectadas (31, 1)

En EEUU, con el fin de obtener información para la selección de micoherbicidas, en campos de soja de Louisiana, se aislaron de 8 especies de malezas diversos patógenos fúngicos de los géneros: *Helminthosporium*, *Phoma*, *Colletotrichum*, *Alternaria*, *Phomopsis*, *Sphacelotheca*. En Missisipi, se aislaron hongos fitopatógenos de 35 especies de malezas de campos con diferentes cultivos, entre los cuales destacaron los géneros *Phomopsis*/*Diaporthe*, *Colletotrichum*/*Glomerella*, *Cercospora*, *Alternaria*, *Phyllosticta*, *Fusarium*, *Curvularia* (26).

En el mundo, existen varios casos de control biológico de malezas mediante hongos fitopatógenos que han tenido relativo éxito, entre ellos: el control de *Chondrilla juncea* mediante la roya *Puccinia chondrillina* en Australia y en el Oeste de USA (14, 17); el control de *Ageratina riparia* en Hawaii con *Cercospora ageratinae* (29), el control de *Rubus constrictus* en Chile con la roya *Phragmidium violaceum* (24) y el control de *Carduus nutans* con *Puccinia carduorum* en Virginia, USA (11).

Además se han desarrollado dos micoherbicidas que se comercializan desde hace tiempo en USA: Collego, preparado a base de *Colletotrichum gloeosporoides* (8, 2,30), que se utiliza en cultivos de arroz y soja para el control de *Aeschynomene virginica*, maleza nativa de Arkansas y DeVinc, a base de *Phytophthora palmivora*, que se emplea en cultivos cítricos de Florida para el control de *Morrenia odorata* una maleza exótica de los mismos (21, 25).

En Argentina la mayor parte de los trabajos sobre control biológico de malezas se refiere a la utilización de

agentes de origen animal (insectos, ácaros o nemátodos) y está muy poco desarrollada la investigación en cuanto a la determinación y utilización de agentes fitopatógenos.

En Argentina, se identificaron agentes fúngicos en malezas de parcelas con diversos cultivos en la provincia de Buenos Aires comprobándose que en algunos casos la maleza se comportaba como reservorio de inóculo de fitopatógenos del cultivo. Dos royas del género *Puccinia* específicas de *Solidago chilensis* y *Taraxacum officinale*, fueron señaladas para su posible estudio como agentes de control biológico. (32)

Entre las malezas más importantes de nuestro país y especialmente del sur de Santa Fe, se encuentran: sorgo de Alepo (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), yuyo colorado (*Amaranthus quitensis* H.B.K.), quinoa blanca (*Chenopodium album* L.) y chamico (*Datura ferox* L.). Las tres primeras, de acuerdo a la magnitud del área afectada, son consideradas de importancia nacional y el chamico de importancia regional (15).

Para *S. halepense* se han estudiado varios fitopatógenos como probables micoherbicidas (12, 13, 22, 23, 31, 35), no obstante, aún no se ha desarrollado ninguno de empleo comercial. Para *D. ferox* y *A. quitensis* no se conocen enemigos naturales que puedan ser importados para su control (15), y para *Ch. album* se estudiaron los hongos *Ascochyta caulina* y *Cercospora chenopodii* como enemigos naturales, pero no produjeron control efectivo. (20).

El objetivo de nuestro trabajo fue aislar en cultivos de soja en nuestra Provincia, fitopatógenos fúngicos desde malezas de verano, como antecedente para una selección de probables agentes de control biológico.

## MATERIALES Y METODOS

En lotes de soja de primera, pertenecientes a la EEA Oliveros del INTA, se recolectaron ejemplares de: *S. halepense*, *D. ferox*, *A. quitensis* y *Ch. album*, que mostraban distintos tipos de lesiones. Durante el periodo comprendido entre el 4/11/96 y el 25/3/97, se realizaron 8 recolecciones en los 5 meses de muestreo.

Para la observación del desarrollo fúngico en tallos y hojas, se desinfectó superficialmente el material recolectado con alcohol etílico al 70% (1 minuto) e hipoclorito de sodio al 2% (5 minutos), con posterior lavado en agua destilada. Trozos de estos vegetales se incubaron en cámaras húmedas (cada muestra en duplicado) a temperatura ambiente, durante un período de tiempo de hasta 25 días. El crecimiento fúngico se detectó posteriormente mediante observaciones con lupa estereoscópica y para su aislamiento, se realizaron siembras por triplicado en agar papa dextrosa (APD) y agar



extracto de malta (AEM) más cloranfenicol(100 mg/l).

Las cepas aisladas, mantenidas en dichos medios, fueron tipificadas mediante estudios macro y microscópico de las colonias.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos a lo largo de los diferentes muestreos realizados, para cada maleza elegida, figuran en los cuadros 1, 2, 3, 4; mientras los nombres de los géneros y especies fúngicas aislados figuran en Tabla 1.

En la micota aislada en *S. halepense*, predominan cepas del género: *Alternaria* (87.5%), *Phyllosticta* (37.5%), *Bipolaris*, *Curvularia* (25%) y *Phoma* (12.5%) (Cuadro 1.)

No se han encontrado aún fitopatógenos que causen daños importantes en *S. halepense*, sin embargo se han

estudiado como probables microherbicidas: *Sphacelotheca holcii* (22,23), *Bipolaris sp.* (35), *Exserohilum turcicum*, *Colletotrichum graminicola*, *Gloeocercospora sorghi* y *Bipolaris halepense* (12,13) y *B. sorghicola* (31).

Una especie de *Phoma*, aislada de una maleza (*Eclipta alba*), fue señalada en la literatura internacional como probable agente de control biológico para el *S. halepense* (16).

Para *D. ferox*, observamos una mayor diversidad de géneros fúngicos (si comparamos con *S. halepense*). *Alternaria*, es también el género más frecuente (75%) y aparece en todos los muestreos a partir de la floración del chamico. Otras especies aisladas son *Curvularia clavata* y *Bipolaris halodes* (12.5% c/u). Aparecen también 2 especies de *Fusarium* en una misma lesión (Cuadro 2).

Para *A. quitensis*, las cepas de *Alternaria* fueron

Cuadro 1. Estado fenológico, tamaño de los ejemplares, sintomatología y micota aislada de *Sorghum halepense* (L) Pers, en las 8 muestreos.

Fecha de recolección	Estado y tamaño de la maleza	Síntomas	Taxa fúngicos aislados
04/11/1996	Macollaje 30-40 cm	-Manchas foliares rojizas	<i>Alternaria sp.</i> <i>Bipolaris australiensis</i>
12/12/1996	Hoja bandera 30-50 cm	-Manchas foliares cloróticas y necróticas	<i>Alternaria infectoria</i>
18/12/1996	Panojado 30-0 cm	-Manchas foliares necróticas con bordes rojizos.	<i>Alternaria infectoria</i>
07/01/1997	Panojado 50-70 cm	Zona necrosada en el envés foliar con picnidios negros -Manchas rojizas en hojas y tallos con bordes irregulares y necrosis en su interior. -Zona necrosada en el envés foliar con picnidios negros	<i>Curvularia lunata</i> <i>Phyllosticta sp.</i> <i>Alternaria sp.</i> <i>Curvularia clavata</i> <i>C. protuberata</i> <i>Phyllosticta sp.</i>
20/01/1997	Panojado 80-100 cm	-Manchas rojizas pequeñas, otras ovaladas paralelas a las nervaduras, con necrosis en el centro	<i>Bipolaris sp</i>
27/02/1997	Panojado 100 cm	-Manchas irregulares paralelas a las nervaduras en hojas, vainas y tallos, de color púrpura con bordes irregulares y necrosis en el centro. -Manchas necróticas foliares con picnidios negros.	<i>Alternaria infectoria</i>
13/03/1997	Panojado 100 cm	-Lesiones necróticas foliares extensas con bordes irregulares rojizos.	<i>Phyllosticta sp.</i> <i>Alternaria infectoria</i> <i>Phoma sp.</i>
25/03/1997	Panojado 100 cm	-Manchas ovaladas concéntricas con necrosis y bordes irregulares púrpura. -Manchas necróticas ovaladas con picnidios negros oscuros.	<i>Alternaria tenuissima</i> <i>Alternaria alternata</i>  <i>Phyllosticta sp.</i>

**Cuadro 2. Estado fenológico, tamaño de los individuos recolectados, sintomatología y micota aislada de *Datura ferox* L en los 8 muestreos.**

Fecha de recolección	Estado y tamaño de la maleza	Síntomas	Taxa fúngicos aislados
04/11/1996	Vegetativo 20-30 cm	-Pequeñas manchas necróticas foliares	<i>Alternaria sp.</i>
12/12/1996	Vegetativo 20-40 cm	-Manchas necróticas foliares circulares	<i>Curvularia clavata</i>
18/12/1997	Plántula 5-10 cm	-Manchas necróticas foliares	<i>Mycelia sterilia</i>
07/01/1997	Vegetativo 30 cm	-Manchas foliares necróticas	<i>Alternaria sp.</i>
20/01/1997	Vegetativo 20-35 cm		<i>Fusarium oxysporum</i> <i>Fusarium equiseti</i>
27/02/1997	Floración 45-60 cm	-Marcada necrosis foliar	<i>Alternaria infectoria</i>
13/03/1997	Floración 60-70 cm	-Manchas foliares necróticas con borde marrón oscuro. -Manchas necróticas longitudinales en tallo.	<i>Alternaria sp.</i>
25/03/1997	Fructific. 40-60 cm	-Manchas foliares necróticas circulares	<i>Bipolaris halodes</i> <i>Alternaria sp.</i>
25/03/1997	Fructific. 60-70 cm	-Manchas foliares necróticas con borde marrón oscuro	<i>Alternaria sp.</i> <i>Alternaria alternata</i>

**Cuadro 3. Estado fenológico, tamaño de los individuos, sintomatología y micota aislada de *Amaranthus quitensis* H.B.K. en los 8 muestreos.**

Fecha de recolección	Estado y tamaño de la maleza	Síntomas	Taxa fúngicos aislados
04/11/1996	Plántula <10cm	-Pequeñas manchitas necróticas	<i>No es lesión fúngica</i>
12/12/1996	Vegetativo 10-30 cm	-Manchas foliares irregulares cloróticas	<i>Curvularia lunata</i> <i>Alternaria sp.</i>
18/12/1996	Plántula 6-9 cm	-Manchas necróticas	<i>No es lesión fúngica</i>
07/01/1997	Vegetativo 20-40 cm	-Zonas foliares necrosadas	<i>No es lesión fúngica</i>
20/01/1997 997	Floración 50-60 cm	-Manchas foliares necróticas irregulares	<i>Alternaria infectoria</i> <i>Phoma sp.</i>
27/02/1997	Floración 60-70 cm	-Manchas necróticas con picnidios oscuros pequeños	<i>Alternaria sp.</i> <i>Curvularia</i> <i>Phyllosticta sp.</i>
13/03/1997	Floración 50-60 cm	-Manchas necróticas foliares. -Algunas hojuelas totalmente secas	<i>Alternaria alternata</i> <i>Fusarium moniliforme</i>
25/03/1997	Floración 60-70 cm	-Manchas necróticas, fructificaciones redondas, marrón oscuro	<i>Alternaria sp.</i> <i>Fusarium antophilum</i>



**Cuadro 4. Estado fenológico, tamaño de los ejemplares recolectados, sintomatología y micota aislada de *Chenopodium album* L. en los 8 muestreos.**

Fecha de recolección	Estado y tamaño de la maleza	Síntomas	Taxa fúngicos aislados
04/11/1996	Plántula 5-10 cm	-Manchas foliares necróticas	<i>Alternaria alternata</i>
12/12/1996	Plántula 6-10 cm	-Pequeñas manchas cloróticas foliares, necrosis foliar	<i>Mycelia sterilia</i>
18/12/1996		-No se encontraron ejemplares enfermos	
20/01/1997	Floración 20-60 cm	-Manchas necróticas irregulares en hojas y ocasionalmente en tallo	<i>Curvularia clavata</i>
20/01/1997	Floración 70-80 cm	-Manchas pequeñas cloróticas foliares	<i>Alternaria infectoria</i>
27/02/1997 997	Floración 70-80 cm	-Manchas foliares necróticas, algunas cloróticas	<i>Alternaria infectoria</i> <i>Fusarium semitectum</i>
13/03/1997	Floración 50-70 cm	-Manchas foliares circulares concéntricas	<i>Alternaria longipes</i>
25/03/1997	Floración 60-80 cm	Necrosis foliar	<i>Alternaria sp.</i> <i>Bipolaris spicifera</i>

**Tabla 1 - Nombres de los taxa aislados de las lesiones de *Sorghum halepense*, *Datura ferox*, *Amaranthus quitensis* y *Chenopodium album*.**

- A. alternata* (Fr.) Keissler
- A. infectoria* Simmons
- A. longipes* (Ellis & Everh.) Mason.
- A. tenuissima* (Kunze ex Pers.) Wiltshire
- Curvularia clavata* Jain
- C. lunata* (Wakker) BoedUn
- C. protuberata* Nelson & Hodges
- B. australiensis* (M.B.Ellis) Tsuda & Ueyama, anamorfo de *Cochliobolus australiensis*
- B. halodes* (Drechsler) Shoem.
- B. spicifera* (Bain) Subram., anamorfo de *Cochliobolus spicifer*
- Fusarium oxysporum* Schlecht
- F. equiseti* (Corda) Sacc.
- F. anthophilum* (A. Braun) Wollenw.
- F. subglutinans* (Wollemw. & Reink.) Nelson, Toussoun & Marasas
- F. semitectum* Berk & Rav.
- Phyllosticta spp.*
- Phoma spp.*

también mayoritarias, aislandose de todas las lesiones, y representadas por 3 especies distintas como mínimo (Cuadro 3). También se encontró *Curvularia lunata*, dos especies de *Fusarium* (*F.moniliforme* y *F.anthophilum*), aisladas en el último estadio de floración. *Phyllosticta sp.* y *Phoma sp.* fueron aislados en lesiones de sólo una recolección (12.5% de frecuencia). En todos los casos se aisló más de una cepa fúngica.

Debe destacarse que en *A. quitensis*, solo a partir de la floración se aislaron los hongos, pudiendose inferir que en este caso, la susceptibilidad al ataque fúngico se presenta en etapas tardías del ciclo de la planta. Algunos síntomas observados en 3 de los muestreos no correspondieron a lesiones fúngicas, sino debidas a coleópteros y lepidópteros predadores de la maleza.

*Ch. album*, fue la maleza menos abundante en el cultivo de soja y la que presentó lesiones más leves. En un muestreo no se encontraron ejemplares enfermos y los síntomas observados fueron provocados en su mayoría por lo menos por 3 especies diferentes de *Alternaria* (62.5%). Entre todas las malezas, ésta es la que presentó menor diversidad de géneros fúngicos (Cuadro 4).

La mayoría de los géneros aislados (*Alternaria*, *Phyllosticta*, *Phoma*, *Fusarium*, *Curvularia*) coinciden con los encontrados por otros autores que han trabajado con malezas de cultivos de soja (16, 26) u otros cultivos (16, 32). En *Alternaria* especialmente, se están estudiando tres especies de este fitopatógeno como probables agentes de control biológico para malezas de soja: *A. cassiae* para el control de *Cassia obtusifolia* (33), *A. crassa* para el control de *Datura stramonium* (10) y *A. macrospora* para el control de *Anoda cristata* (34). Algunos representantes del género *Fusarium*, como *F. lateritium*, se han empleado para el control de *Abutilon theophrasti* y *Sida spinosa*, (malezas de soja, maíz, girasol y algodón) (9).

No encontramos en nuestro trabajo cepas de los géneros *Colletotrichum*, *Cercospora*, *Sphacelotheca*, entre otros, citados comúnmente en la literatura (16, 26, 32)

La sintomatología observada en general para todas las malezas, se presentó bajo la forma de manchas necróticas foliares redondeadas u ovals, en oportunidades irregulares, con o sin contorno definido. Sólo ocasionalmente se encontraron lesiones en el tallo, como manchas necróticas. Estas diversas manchas foliares, son ocasionadas generalmente por hongos imperfectos incluidos en los Hyphomycetes o Coelomycetes, que producen patologías bastante similares y que afectan a una gran variedad de hospedadores bajo condiciones climáticas y edáficas diferentes.

Debe destacarse que la micota fitopatógena fue aislada principalmente desde lesiones foliares y su

presencia, puede ser influenciada ya sea por las variables propias del ecosistema, como por las del filoplano, ya que éste es un ambiente dinámico, con cambios cíclicos y acíclicos (temperatura, humedad relativa, rocío, precipitaciones, viento y radiación) de vital importancia en la colonización, competencia y sobrevivencia de estos microorganismos (6).

## CONCLUSIONES

El género más frecuentemente aislado fue *Alternaria* (>50%) en todas las malezas, lo cual puede ser considerado como un posible biocontrolador potencial de malezas de soja.

La gran mayoría de los géneros hallados (*Alternaria*, *Fusarium*, *Phoma*, *Curvularia*), son parásitos facultativos o saprófitos, que pasan gran parte de su ciclo en el suelo (reservorio de infección para las malezas). Si bien en los lotes donde se recolectaron los ejemplares no se realizó aplicación de herbicidas, los efectos residuales de éstos aplicados anteriormente, pueden haber influido en la micota, lo cual se ha comprobado para las poblaciones celulolíticas y queratinolíticas (3,4,5,28).

Los fitopatógenos se aislaron en estados avanzados de la floración-fructificación y casi no se registraron plántulas infectadas.

Para la selección de agentes de control biológico hubiera sido más interesante detectar agentes de infección en estadios tempranos, para minimizar la interacción maleza-cultivo. Debe considerarse la importancia del seguimiento maleza-fitopatógeno, para registrar tempranamente el grado de infección de la maleza.

No existen aparentemente estudios relacionados con la micota fitopatógena de malezas de cultivos de soja del sur de Santa Fe, por lo tanto, la continuación de este trabajo permitirá aportar nuevos datos sobre biodiversidad fúngica a nivel de géneros y especies en el ecosistema estudiado.

## BIBLIOGRAFIA

- 1-Agrios, G.N. (1988). Fitopatología. UTEHA. Noriega Editores. México. 838 p.
- 2-Altman J. & Campbell C. (1977). Effect of herbicides on plant diseases Annu. Rev. Phytopath. 15:361-385
- 3-Alvarez D.P., Luque A.G., Papa J.C. (1993). Efecto de la aplicación de herbicidas sobre el número y la frecuencia de cepas fúngicas celulolíticas y queratinolíticas de suelos cultivables. Bol. Micol. Vol. 8 :19-26
- 4-Alvarez D.P., Luque A. G., D'Anna M.L. (1993). Micota celulolítica de suelos con cultivo de trigo y tratamiento herbicida. Bol. Micol. Vol. 8 :61-65



- 5-Alvarez D. P., Luque A., Papa J. C., Cuesta C., Passamonti M. E.** (1994). Efecto de herbicidas para el control de malezas en cultivo de trigo, sobre la mi cota total del suelo. *MA*, 25:83-94. INTA, Arg.
- 6-Andrews, J.H.** (1992). Biological Control in the Phyllosphere. *Annu. Rev. Phytopathol.* 30: 603-635
- 7-Bolkvaldze Z. A.** (1977). Specialization of *Helminthosporium turcicum* Pass. *Mikologiya Fitopatologiya* 11:345-346
- 8-Bowers, R.** (1986). Commercialization of Collego-An Industrialist's view. *Weed Sci.* 34 (Suppl. 1): 24-25
- 9-Boyette C. & Walker L.** (1985). Evaluation of *Fusarium lateritium* as a biological herbicide for controlling velvet leaf (*Abutilon theophrasti*) and prickly sida (*Sida spinosa*). *Weed Sci.* 34:106-109
- 10-Boyeffe C.** (1986). Evaluation of *Alternaria crassa* for biological control of jimsonweed: host range and virulence. *Plant. Sci.* 45: 223-228
- 11-Bruckart W.L.; Bandin A.B.; Abad R. & Kok L.T.** (1988). Limited field evaluation of *Puccinia carduorum* for biological control of musk-thistle. *Phytopatol.* 78:1593
- 12-Chiang M., Van Dyke C. & Chilton W.** (1989). Four foliar pathogenic fungi for controlling seedling johnsongrass (*Sorghum halepense*). *Weed Sci.* 37: 802-809
- 13-Chiang M., Van Dyke C., Leonard K.** (1989). Evaluation of endemic foliar fungi for potential biological control of Johnsongrass (*Sorghum halepense*): Screening and host range tests. *Plant Disease* 73: 459-464
- 14-Cullen, J. M.** (1978). Evaluating the success of the programme for biological control of *Chondrilla juncea* L. In: T. E. Freeman (ed). Proceedings W International Symposium Biological Control of Weeds, Gainesville, Fla., USA. 1976. Center Environ. Prog., Inst. Food and Agric. Sci., Univ. Florida, Gainesville..pp: 117-121
- 15-DeLoach C., Cordo H., Santoro de Cruzel I.** (1989). Control biológico de malezas. Ed. El Ateneo, Buenos Aires, Argentina.
- 16-E1-Wakil M.; Holcomb G., Harger T.** (1985). Occurrence and identification of some weed diseases and their considerations for biological weed control. Proceedings of the VI International Symposium on Biological Control of Weeds. 1985, pp.613-616
- 17-Hasan, S.** (1974). First introduction of a rust fungus in Australia for biological control of skeleton weed. *Phytopatol.* 64:253-254
- 18-Helfgott S.** (1992). Interacciones entre malezas, patógenos y pesticidas. *Fitopatología*, Vol. 27:110-113
- 19-Jamil F.; Nicholson R.** (1987). Susceptibility of corn to isolates of *Colletotrichum graminicola* pathogenic to other grasses. *Plant Dis.* 71: 809-810
- 20-Julien, M.H.** (1982). Biological control of weeds - A world catalogue of agents and their target weeds. Commonwealth Agricultural Bureau, Farnham Royal, Slough, United Kingdom, pp.108
- 21-Kenney D.S.** (1986) Devine-the way it was developed- and industrialist's view. *Weed Sci.* 34 (Suppl.):31-32
- 22-Massion C.; Lindow S.** (1986). Effects of *Sphacelotheca holci* infection on morphology and competitiveness of johnsongrass (*Sorghum halepense*). *Weed Sci.*34:883-888
- 23-Milihollon R.W.** (1985). Response of *Sorghum halepense* to infection with loose kernel smut. Proceedings, Southern Weed Science Soc., 38th annual meeting, 1985, pp. 372
- 24-Oehrens, E. & S. Gonzalez.** (1977). Dispersión, ciclo biológico y daños causados por *Phragmidium violaceum* (Schultz) Winter en zarzamora (*Rubus consfrictus* Lef et M. y *R. ulmifolius* Schott.) en las zonas centro-sur y sur de Chile. *Agro Sur* 5:73-85
- 25-Riding, W. H.** (1986). Biological control of atragviervine in citrus- a researcher's view. *Weed Sci.* 34 (Suppl.): 31-32
- 26-Roy K.; Miller W.; McLean K.** (1994). Survey of pathogenic genera of fungi on foliage of weeds in Mississippi. *Can. J. of Plant Path.* 16: 25-29
- 27-Smith, R.** (1986). Biological control of northern Joinvetch (*Aeschynomene virginica*) in rice (*Oryza sativa*) and soybeans (*Glicine max*) A researcher's view. *Weed Sci.* 34 (Suppl. 1): 17-23
- 28-Teil, V.S.; Papa, J.C.; Bottai, H.M.; Alvarez D.P.** (1996). Total and cellulolytic mycote of soils with wheat cultivation and herbicide treatment. *Comunicaciones Biológicas* Vol. 14, No 3. En prensa.
- 29-Templeton, G.E. & Trujillo E.** (1981). The Use of Plant Pathogens in the Biological Control of Weeds. In: C. Pimentel (ed.) CRC Handbook of Pest Management in Agriculture. Vol. II. CRC Press Inc., Boca Raton, Florida, USA..pp. 345-350
- 30-Templeton, G.E.** (1986). Mycoherbicide rese&ch at the University of Arkansas-past, present and fliture. *Weed Sc.* 34 (Suppl. 1): 35-37
- 31-Van Dyke C.; Winder R.** (1985). *Bipolaris sorghicola*: a potential mycoherbicide for johnsongrass. Proceedings, Southern Weed Science Soc., 35th annual meeting 1985, pp. 373
- 32-Verdejo 3.; Della Penna A. y Madia M.** (1995.). Agentes fúngicos identificados en plantas de malezas. Resúmenes del XII Congreso Latinoamericano de Malezas. Uruguay. pp. 113-115
- 33-Walker L. & Boyette C.** (1985). Biocontrol of sicidepod (*Cassia obtusifolia*) in soybeans (*Glycine max*) with *Alternaria cassiae*. *Weed Sci.* 33: 212-215
- 34-Walker H.L. & Sciumbato G.L.** (1979). Evaluation of *Alternaria macrospora* as a potential biocontrol agent for spurred anoda (*Anoda cristata*): Host range studies. *Weed Sci.* 27: 612-614
- 35-Winder R.; Dyke C.van; Van Dyke C.** (1990). The pathogenicity, Virulence, and Biocontrol potential of two *Bipolaris* species on Johnsongrass (*Sorghum halepense*). *Weed Sci.* 38: 89-94
- 36-Yarham D.** (1975). The effect of non-ploughing on cereal diseases. *Outlook Agr.* 8: 245-247
- 37- Yarwood C.** (1968). Tillage and plant disease. *Bioscience* 18: 27-30.