

# MALEZAS HOSPEDANTES DE HONGOS NECROTROFICOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES EN TRIGO Y CEBADA CERVECERA EN LA REGION PAMPEANA

M. CARMONA<sup>1</sup>; R. PIOLI<sup>2</sup> y E. M. REIS<sup>3</sup>

Recibido: 10/12/98

Aceptado: 22/03/99

## RESUMEN

Con el objetivo de determinar la importancia de hospedantes secundarios en la supervivencia de hongos patógenos de trigo y cebada, se realizó una recolección de malezas en campos de producción agrícolas a partir de las cuales, hongos patógenos necrotrofos fueron aislados de síntomas de raíces, hojas y semillas. El patógeno más frecuentemente aislado fue *Bipolaris sorokiniana*. Este hongo fue aislado de raíces de raygrass (*Lolium multiflorum*); cebadilla (*Bromus unioloides*), festuca (*Festuca arundinacea*), de hojas de avena (*Avena sativa*), cola de zorro (*Hordeum leporinum*), malva (*Anoda cristata*), *Chenopodium album* (quinoa), de festuca y cebadilla. Asimismo *B. sorokiniana* fue observado en semillas de raygrass y de avena. *Gaeummanomyces graminis var. tritici* fue aislado de raíces de raygrass, y *Fusarium graminearum* de tallos de quinoa (*Chenopodium quinoa*), y de festuca como así también de raíces de sorgo de alepo (*Sorghum halepense*) y de gramón (*Cynodon dactylon*), y en semillas de *Spartina argentinensis*. De manchas foliares en raygrass se aisló *Rhynchosporium secalis*. Estos hospedantes podrían constituir una importante fuente de inóculo y por lo tanto la rotación de cultivos debería ser complementada con la reducción poblacional de estas plantas. Se cita por primera vez, a malezas invasoras como huéspedes secundarios de patógenos necrotrofos de trigo y cebada cervecera en Argentina.

**Palabras claves:** Malezas, Hongos necrotrofos, Trigo, Cebada.

## SURVEY OF WEED PLANTS HOSTS OF PATHOGENIC NECROTROPHIC FUNGI THAT CAUSE DISEASES ON WHEAT AND BARLEY IN THE ARGENTINE PAMPAS REGION

### SUMMARY

A survey of weed plants was carried out in order to determine the importance of these plants in the survival of fungi of wheat and barley.

Pathogenic necrotrophic fungi were isolated from lesions on roots, leaves and seeds of weeds. The pathogen *Bipolaris sorokiniana*, was the parasite most frequently observed and isolated from roots of raygrass (*Lolium multiflorum*); cebadilla (*Bromus unioloides*), festuca (*Festuca arundinacea*), and from leaves of avena (*Avena sativa*), cola de zorro (*Hordeum leporinum*), malva (*Anoda cristata*), quinoa (*Chenopodium album*), festuca and cebadilla. Besides it was found out on raygrass and oat seeds. The parasite *Gaeummanomyces graminis var. tritici* was isolated from root lesions of raygrass. *Fusarium graminearum* was isolated from seeds of *Spartina argentinensis*, roots of sorgo de alepo (*Sorghum halepense*), gramón (*Cynodon dactylon*) and from stems of festuca and quinoa. *Rhynchosporium secalis* was isolated from leaf lesions of raygrass. These weeds may be an important source of inoculum for diseases of the winter cereals. Hence, the adoption of crop rotation to control such diseases should be complemented with the elimination of such hosts. This is the first report in Argentina about weed plants as hosts of pathogens necrotrophic fungi of barley and wheat.

**Key words:** Weed plants, necrotrophic fungi, wheat, barley

<sup>1</sup>Cátedra de Fitopatología Facultad de Agronomía UBA, Avda. San Martín 4453, (1417) Pcia. de Buenos Aires. <sup>2</sup>Cátedra de Fitopatología. Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario. <sup>3</sup>Cátedra de Fitopatología Facultad de Agronomía de la Universidad de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil

## INTRODUCCIÓN

La mayoría de los hongos patógenos presentan una fase de su ciclo vital llamada de parasitismo, donde se establece la infección en la planta hospedante manifestándose los síntomas y las consecuentes pérdidas en los rendimientos. En ausencia del hospedante principal (planta cultivada), los fitopatógenos sobreviven de diferentes maneras (Bergamin Filho *et al* 1995; Agrios, 1991).

Sobrevivir es mantener la viabilidad durante una situación adversa, como estrés nutricional, hídrico, térmico y por competencia microbiana, condición que se manifiesta principalmente en el período comprendido entre dos ciclos de cultivo. Para evitar el riesgo de morir en ese intervalo, algunos hongos continúan nutriéndose de los restos culturales, otros de estructuras propias de resistencia y algunos de ellos, de hospedantes secundarios o en plantas guachas. Para los cultivos de trigo y cebada cervecera, el período de riesgo corresponde desde diciembre a mayo-junio, es decir, desde la cosecha del cereal hasta la próxima siembra.

El estudio de la biología de una especie de fitopatógeno lleva al conocimiento de dónde, cómo y por cuánto tiempo sobrevive a la ausencia de plantas hospedantes cultivadas y cómo puede ser racionalmente controlada.

De acuerdo al mecanismo nutricional, los hongos necrotróficos son aquellos que son capaces de extraer nutrientes tanto de tejidos vivos como de muertos. Primero por acción de toxinas y enzimas determinan la muerte de pequeñas áreas de tejido y luego extraen los nutrientes necesarios (Luttrell, 1974). Pertenecen a este grupo los hongos que causan las manchas foliares, el pietín y la fusariosis.

Se diferencian de los biotróficos en que éstos extraen sus nutrientes única y exclusivamente de tejidos vivos y por lo tanto no presentan fase saprofítica. Los biotróficos (agentes causantes de royas, oídios, virosis) siempre precisan de hospedantes vivos (malezas o cultivos) para sobrevivir.

De manera general, los necrotróficos pueden sobrevivir por la colonización saprofítica de los residuos del cultivo, asociados a las semillas, o en hospedantes secundarios. El hospedante secunda-

rio es una planta sin valor económico comúnmente llamado maleza.

En la Argentina, los principales hongos necrotróficos del trigo y cebada cervecera, fueron mencionados por Carmona y Reis (1998) y figuran en el Cuadro N° 1. La mayoría de ellos son potencialmente controlables por la rotación de cultivos y la desinfección eficiente de las semillas. Sin embargo, para algunos de ellos, la presencia de hospedantes secundarios que actúan como verdaderos reservorios de supervivencia, pueden comprometer seriamente la eficacia de estas medidas.

El objetivo de este trabajo fue constatar la presencia de patógenos necrotróficos de trigo y cebada cervecera de invierno, sobre malezas recolectadas en la región pampeana, que actuarían como hospedantes secundarios asegurando la supervivencia entre ciclos de cultivo.

## MATERIALES Y METODOS

Las especies vegetales analizadas en este monitoreo fueron recolectadas en diferentes localidades de la región pampeana en campos de producción agrícola durante 1996-1998: Bragado, Junín, Tres Arroyos (provincia de Buenos Aires), Catrilló (La Pampa), Oliveros, Venado Tuerto y Zavalla (Santa Fe).

Para las especies infectantes de raíces, las plantas fueron removidas del suelo y sus sistema radicular lavado durante 2 horas. Los sectores que presentaban necrosis, fueron desinfectados con hipoclorito de sodio y alcohol con posterior lavado con agua estéril. La siembra de estos tejidos fue realizada en cajas de Petri conteniendo agar papa glucosado (APG) al 2%, Ph 6,8 con el agregado de streptomina (250 ug/ml). La incubación fue realizada por 5-7 días en cámara de crecimiento con 12 horas de luz cercana al ultravioleta alternadas con 12 de oscuridad.

En el caso de las plantas con síntomas de manchas foliares los trozos de tejido afectados fueron igualmente desinfectados e incubados en cámara húmeda y en algunos casos en medios agarizados.

Cuando la muestra vegetal se trató de semillas, éstas fueron analizadas de acuerdo al método por congelamiento (Jørgensen, 1977).

En todos los casos la observación de los agentes causales fue realizado con lupa estereoscópica (40 X) y microscopio.

La determinación y confirmación de las especies fúngicas fue realizada de acuerdo a las características morfológicas.

**Cuadro N° 1 Hongos patógenos necrotróficos de importancia en Argentina para los cultivos de trigo y cebada cervecera.**

Nombre científico del patógeno	Nombre común de la enfermedad que causa
<i>Drechslera tritici-repentis</i>	«mancha amarilla»
<i>Septoria tritici</i>	« septoriosis de la hoja «
<i>S. nodorum</i>	« septoriosis de la gluma y el nudo»
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	«mancha marrón o borrosa» y «pudrición radicular
<i>Drechslera teres</i>	«mancha en red de la cebada»
<i>Rhynchosporium secalis</i>	« escaldadura de la cebada»
<i>Fusarium graminearum</i>	«fusariosis»
<i>Gaeumannomyces graminis</i> var. <i>tritici</i>	«pietín»
<i>Selenophoma donacis</i>	“mancha atigrada de la cebada”
<i>Alternaria tenuis</i> , <i>B. sorokiniana</i>	“granos punta negra”
<i>Bipolaris sorokiniana</i> , <i>Alternaria tenuis</i> , <i>Fusarium spp.</i> , <i>Cladosporium spp.</i> , <i>Epicoccum spp.</i> , <i>Drechslera spp.</i>	“granos manchados”
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>undulosa</i>	«mancha estriada» o «espiga negra»

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los hongos patógenos aislados de malezas figuran en el Cuadro N° 2.

El hongo patógeno más frecuentemente observado en hojas, raíces y semillas de malezas en la mayoría de las localidades fue *Bipolaris sorokiniana*.

De raíces de *Bromus unioloides*, *Lolium multiflorum*, y *Festuca arundinacea* recolectadas en Bragado, Junín y Oliveros, respectivamente, fue aislado *B. sorokiniana* causante de pudrición común de raíces y mancha borrosa en trigo y cebada. La presencia anual de estas malezas parece ser suficiente para mantener el inóculo durante el período donde no se cultiva trigo o cebada garantizando la presencia de este patógeno en una determinada área.

Sobre raíces de *Lolium multiflorum* recolectadas en Tres Arroyos, pudo aislarse *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* agente causal del pietín de los cereales de invierno. Este hongo es citado por Fer-

nández Valiela (1978) sobre varias especies de gramíneas incluyendo a *Lolium spp.*

El pietín es una enfermedad de fácil control por rotaciones con avena u otras especies no susceptibles. Sin embargo, la presencia de raygrass puede hacer peligrar el período de rotación necesario para el control de esta enfermedad (Reis 1989).

En las localidades de Zavalla y Oliveros, fue aislado el patógeno *Fusarium graminearum* de tallos de *Chenopodium quinoa*, de vainas foliares de *Festuca arundinacea* y de semillas de *Spartina argentinensis*. A partir de cuello de raíces, fue aislado en su forma peritecial (*Gibberella zea*) sobre sorgo de alepo (*Sorghum halepense*) recolectado en Venado Tuerto y sobre gramón (*Cynodon dactylon*) en Tres Arroyos.

Estas malezas y seguramente muchas otras, muy comunes en la región pampeana aseguran la presencia del inóculo en ausencia de las plantas de trigo

Cuadro N° 2 Hongos patógenos necrotróficos aislados de malezas

Hongo aislado	Nombre de la enfermedad en trigo y/o cebada	Maleza Nombre Científico	Maleza Nombre común	Organo	Localidad
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Pudrición Radicular	<i>Lolium multiflorum.</i>	Raygrass	Raíces	Junin
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Pudrición Radicular	<i>Bromus unioloides</i>	Cebadilla	Raíces	Bragado
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Pudrición Radicular	<i>Festuca arundinacea</i>	Festuca	Raíces	Oliveros
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha Borrosa	<i>Festuca arundinacea</i>	Festuca	Hojas	Zavalla
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha Borrosa	<i>Avena sativa</i>	Avena	Hojas	Bragado
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha Borrosa	<i>Hordeum leporinum,</i>	Cola de Zorro	Hojas	Tres Arroyos
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha Borrosa	<i>Bromus unioloides</i>	Cebadilla	Hojas	Bragado
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha Borrosa	<i>Anoda Cristata</i>	Malva	Hojas	Zavalla
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Mancha Borrosa	<i>Chenopodium album</i>	Quinoa	Hojas	Zavalla
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Granos Manchados	<i>Avena sativa.</i>	Avena	Semilla	Catriló
<i>Bipolaris sorokiniana</i>	Granos Manchados	<i>Lolium multiflorum.</i>	Raygrass	Semilla	Zavalla
<i>Gaeummanomyces graminis var tritici</i>	Pietín	<i>Lolium multiflorum</i>	Raygrass	Raíces	Tres Arroyos
<i>Fusarium graminearum</i>	Fusariosis	<i>Chenopodium quinoa</i>	Quinoa	Tallos	Zavalla
<i>Fusarium graminearum</i>	Fusariosis	<i>Spartinia argentiniensis</i>		Semillas	Zavalla
<i>Fusarium graminearum</i>	Fusariosis	<i>Festuca arundinacea</i>	Festuca	Vainas foliares	Oliveros
<i>Gibberella zea</i>	Fusariosis	<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo de alepo	Raíces	Venado Tuerto
<i>Gibberella zea</i>	Fusariosis	<i>Cynodon dactylon</i>	Gramón	Raíces	Tres Arroyo
<i>Rhynchosporium secalis</i>	Escaldadura	<i>Lolium multiflorum.</i>	Raygrass	Hojas	Tres Arroyos

cultivadas. Este dato fue coincidente con Reis (1989, 1990), que relató la importancia del sorgo de alepo, gramón y otras malezas, como fuentes de inóculo de la fusariosis. Asimismo, Fernández Valiela (1978) y Wiese (1977) mencionan que varias especies de gramíneas pueden ser hospedantes de *Fusarium graminearum*.

En relación a los aislamientos de manchas en hojas, *B. sorokiniana* fue aislado de manchas necróticas sobre *Avena sativa*, *Hordeum leporinum*, *Bromus unioloides* (cebadilla) y *Anoda cristata* (malva) en las localidades de Bragado, Tres Arroyos, Bragado y Zavalla respectivamente. Fue obtenido además, a partir de hojas de *Chenopodium album* obtenidas en la localidad de Zavalla. De acuerdo a la literatura, este patógeno posee varios hospedantes secundarios que actuarían como verdaderos reservorios. (Fernández Valiela, 1978; Wiese, 1977; Reis, 1982; Mathre, 1984)

En muestras de semillas de avena y raygrass, también pudo ser detectado *Bipolaris sorokiniana*.

Otro patógeno importante para la cebada, *Rhynchosporium secalis*, fue aislado de manchas típicas sobre raygrass (*Lolium multiflorum*) en el alambrado perimetral de campos ubicados en el

Partido de Tres Arroyos. En esos campos de cebada sin presencia de rastrojo se detectó la enfermedad. Como este patógeno no se encuentra en las semillas en la Argentina (Barreto y Carmona, 1993), probablemente puede atribuirse a estas malezas la función de reservorios de este patógeno.

Los datos aquí presentados muestran que el posible fracaso en el control por rotaciones y/o tratamiento eficientes de semillas puede ser atribuido a la presencia de estos hospedantes secundarios, que garantizan la supervivencia de algunos patógenos necrotróficos en cereales de invierno facilitándole un sustrato adicional.

De ser observada la presencia de estas malezas, se deberá complementar la prácticas de control por rotación y desinfección de semillas, con la reducción poblacional de estas plantas.

Se cita por primera vez, a malezas invasoras como huéspedes secundarios de patógenos necrotróficos de trigo y cebada cervecera.

Más estudios son necesarios para esclarecer la importancia epidemiológica de las malezas como fuentes de inóculo de enfermedades de trigo y cebada cervecera.

#### BIBLIOGRAFIA

- AGRIOS, G., 1991. Fitopatología. Ed. Limusa, 756 pp.
- BARRETO, D. y M. CARMONA, 1993. Microflora of barley and malt in Argentina. Proceedings 1st. ISTA Plant Disease Committee Symposium on Seed Health Testing pp. Ottawa, Canadá. 70-74.
- BERGAMIN FILHO; H. KIMATI, y L. AMORIN, 1995. Manual de Fitopatología Volumen 1: Principios e Conceitos Tercera Edição. Editora Agronômica CERES São Pablo, 919 pp.
- CARMONA, M. y E. M. REIS, 1998. Control de las enfermedades de los cereales de invierno mediante la reducción de las fuentes de inóculo, Actas de Conferencias del 5to Congreso Nacional de AAPRESID (Asociación Argentina de Productores de Siembra Directa), pp 45-69.
- FERNANDEZ VALIELA, M. V. 1978. Introducción a la Fitopatología 3er edición. Colección Científica del INTA. Volumen III Hongos 779 pp.
- JORGENSEN, J., 1977. Incidence of infections of barley seed by *Pyrenophora graminea* and *P. teres* as revealed by the freezing blotter method and disease count in the field. *Seed Science and Technology*, 5, 105-110.
- LUTTRELL, E. S., 1974. Parasitism of fungi on vascular plants. *Mycologia* 66 (1):1-15.
- MATHRE, D., (ed) 1982. Compendium of Barley Diseases. The American Phytopathological Society, Pilot Knobs Road, St. Paul, Mn. USA., 78 pp.
- REIS, E. M., 1982. Levantamento de plantas cultivadas, nativas e invasoras hospedeiras de fungos causadores de podridões radiculares em cereais de inverno e em outras culturas. *Summa Phytopathologica* 8 : 134-138.
- REIS, E. M., 1989. Doenças do Trigo II O Mal do Pé 2da Ed. Ciba Geigy (ed) , 15 pp.

- REIS, E. M., 1989. Doenças do Trigo III Giberella, 13 pp.
- REIS, E. M., 1990. Perithecial formation of *Gibberella zea* on senescent stems of grasses under natural conditions. *Fitopatología Brasileira* 15 :52-54.
- WIESE, M., (ed) 1977. Compendium of Wheat Diseases. The American Phytopathological Society, Pilot Knobs Road, St. Paul, Mn. USA., 106 pp.