



Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

URUGUAY

PROBLEMAS SANITARIOS DE
LA CEBADA CERVECERA
EN EL URUGUAY

Martha Díaz de Ackermann*

* Ing. Agr. , M.Sc. Protección Vegetal, INIA La Estanzuela.

Título: PROBLEMAS SANITARIOS DE LA CEBADA CERVECERA EN EL URUGUAY

Autora: Martha Díaz de Ackermann

Serie Técnica N° 27

© 1992. INIA.

Editado por la Unidad de Difusión e Información Tecnológica del INIA
Andes 1365, Piso 12. Montevideo - Uruguay

ISBN: 9974-556-40-6

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Este libro no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

CONTENIDO

1. INTRODUCCION	5
2. ENFERMEDADES DE LA CEBADA EN EL URUGUAY	5
3. INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES	11
4. CONTROL INTEGRADO	14
5. BIBLIOGRAFIA	18
6. AGRADECIMIENTOS	18

PROBLEMAS SANITARIOS DE LA CEBADA CERVECERA EN EL URUGUAY

Martha Díaz de Ackermann

1. INTRODUCCION

El cultivo de cebada en el Uruguay se ha expandido en los últimos 20 años, alcanzando un área de 70.834 ha en 1990. Los rendimientos oscilan alrededor de una media de 1.585 kg/ha, con una tendencia de crecimiento de 85 kg/ha/año (figura 11). La variabilidad del rendimiento medio nacional es muy pronunciada, con un máximo de 2.415 kg/ha en 1988 y un mínimo de 761 kg/ha en 1977. Esta se asocia con factores climáticos, entre los cuales la precipitación es una de las más importantes, explicando el 36% de la misma. Las enfermedades tienen marcada influencia en el rendimiento, lo que se ve agravado por el efecto sobre la calidad del grano.

El siguiente trabajo resume la información sanitaria de la cebada generada en la Estación Experimental "La Estanzuela" desde 1977 hasta la fecha.

2. ENFERMEDADES DE LA CEBADA EN URUGUAY

Las enfermedades de la cebada que fueron encontradas en el país se pueden ordenar en cinco grandes grupos según la parte de la planta que afectan principalmente.

2.1. Enfermedades de raíz y corona

2.1.1. Podredumbre común de raíz y corona causada por *Helminthosporium sativum* (*Bipolaris sorokiniana*) y *Fusarium* spp.

2.1.2. Marchitamiento de plántulas causado por los mismos patógenos que 2.1.1.

2.1.3. Pietín causado por *Gaeumannomyces graminis*.

2.2. Enfermedades foliares

*2.2.1. Mancha en red causada por *Helminthosporium teres* (sin. *Drechslera teres*, estado sexual *Pyrenophora teres*) (figuras 1 y 2).

*2.2.2. Mancha borrosa causada por *Helminthosporium sativum* (figura 3).



Figura 1. Síntomas de mancha en red, causada por *Pyrenophora teres* en cebada. (Foto: A. Vergara.)

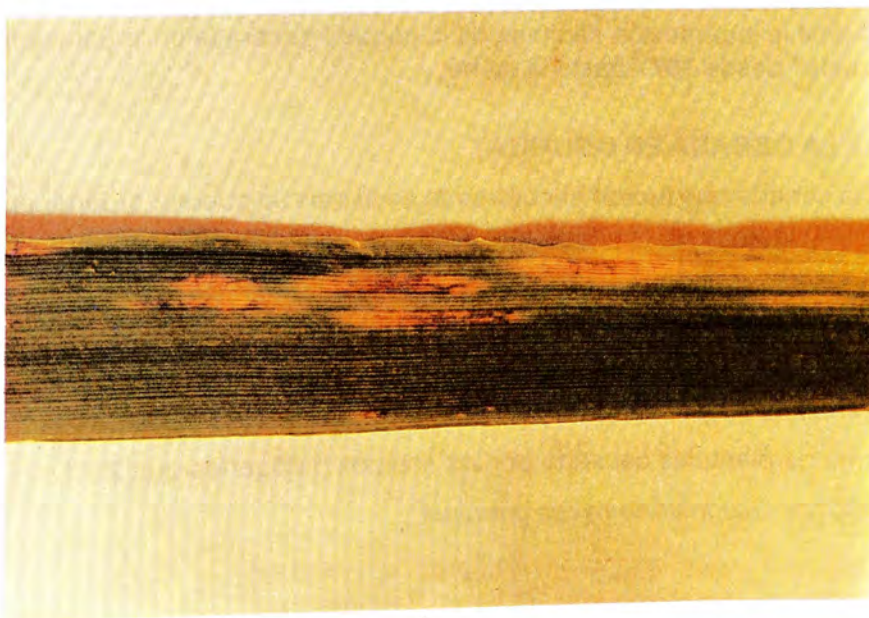


Figura 2. Lesiones típicas de mancha en red causadas por *Pyrenophora teres* en cebada. (Foto: A. Vergara.)

*2.2.3. Roya de hoja causada por *Puccinia hordei* (figuras 4 y 5).

2.2.4. Escaldadura causada por *Rhynchosporium secalis* (figuras 6 y 7).

2.2.5. Mancha moteada causada por *Septoria passerinii*.

Figura 3. Lesiones típicas de mancha borrosa causada por *Bipolaris sorokiniana* en cebada.
(Foto: A. Vergara.)

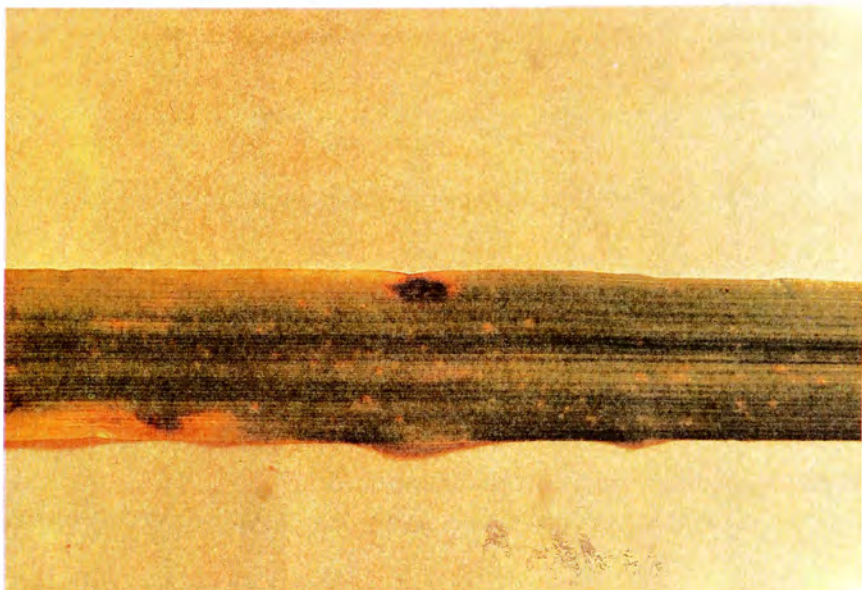
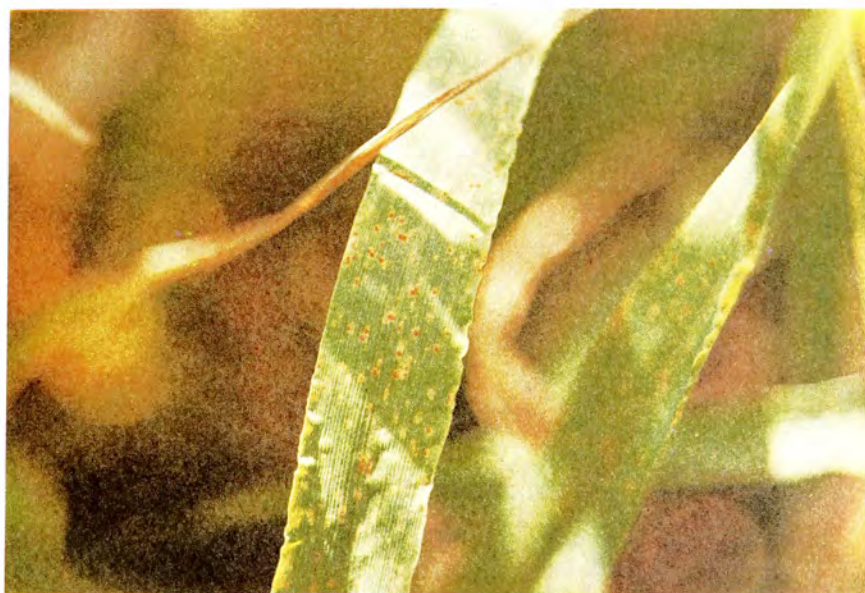


Figura 4. Síntomas de roya de la hoja causada por *Puccinia hordei* en cebada.
(Foto: A. Vergara.)



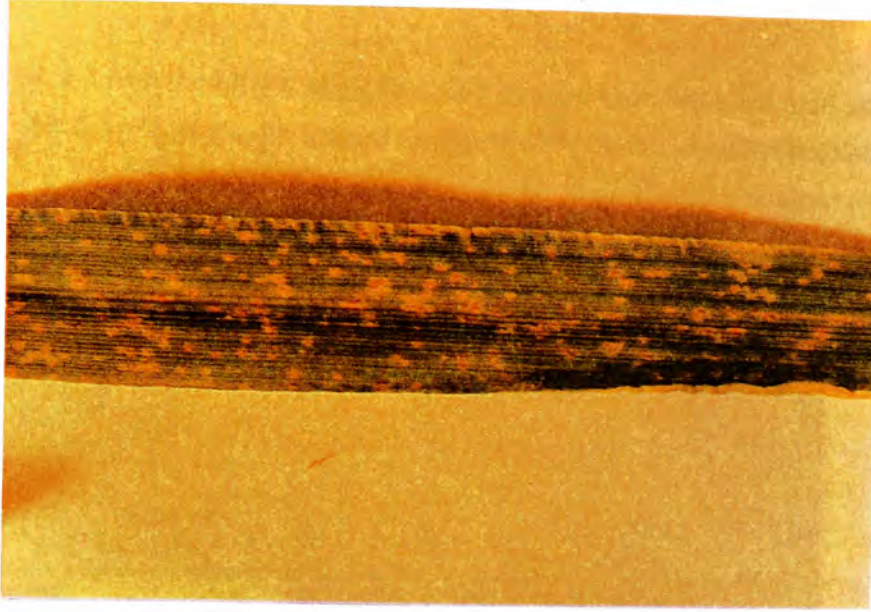


Figura 5. Pústulas de *Puccinia hordei* en cebada. (Foto: A. Vergara.)



Figura 6. Síntomas de escaldadura causada por *Rynchosporium secalis* en cebada. (Foto: A. Vergara.)

2.2.6. Mancha estriada causada por *Helminthosporium gramineum*.

2.2.7. Estría bacteriana causada por *Xanthomonas campestris* pv. *translucens*.

2.2.8. Oídio causado por *Erysiphe graminis* f sp. *hordei*.

Figura 7. Lesiones de escaldadura causada por *Rynchosporium secalis* en cebada. (Foto: A. Vergara.)



2.3. Enfermedades de tallo

*2.3.1. Roya del tallo causada por *Puccinia graminis* f sp. *tritici* y *Puccinia graminis* f sp. *secalis*.

2.4. Enfermedades de espiga

*2.4.1. Fusariosis causada por *Fusarium graminearum*.

*2.4.2. Carbón volador causado por *Ustilago nuda* (figuras 8 y 9).



Figura 8. Síntomas de carbón volador causado por *Ustilago nuda*. (Foto: A. Vergara.)



Figura 9. Resto de una espiga de cebada atacada por *Ustilago nuda*.
(Foto: A. Vergara.)



Figura 10. Síntoma de punta negra en granos de cebada causado por *Alternaria* spp., *Helminthosporium sativum* y *Fusarium* spp.

*2.4.3. Carbón cubierto causado por *Ustilago hordei*.

2.4.4. Cornezuelo causado por *Claviceps purpurea*.

2.5. Enfermedades de grano

2.5.1. Punta negra causada por *Alternaria* spp., *Helminthosporium sativum* y *Fusarium* spp. (figura 10).

Las enfermedades indicadas con asterisco son las más frecuentes y de mayor intensidad en el país.

3. INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES

Los rendimientos promedios a nivel nacional (kg/ha) han experimentado grandes fluctuaciones año tras año, las cuales pueden ser explicadas en parte por alteraciones de factores climáticos y por el desarrollo de las principales enfermedades (figura 11).

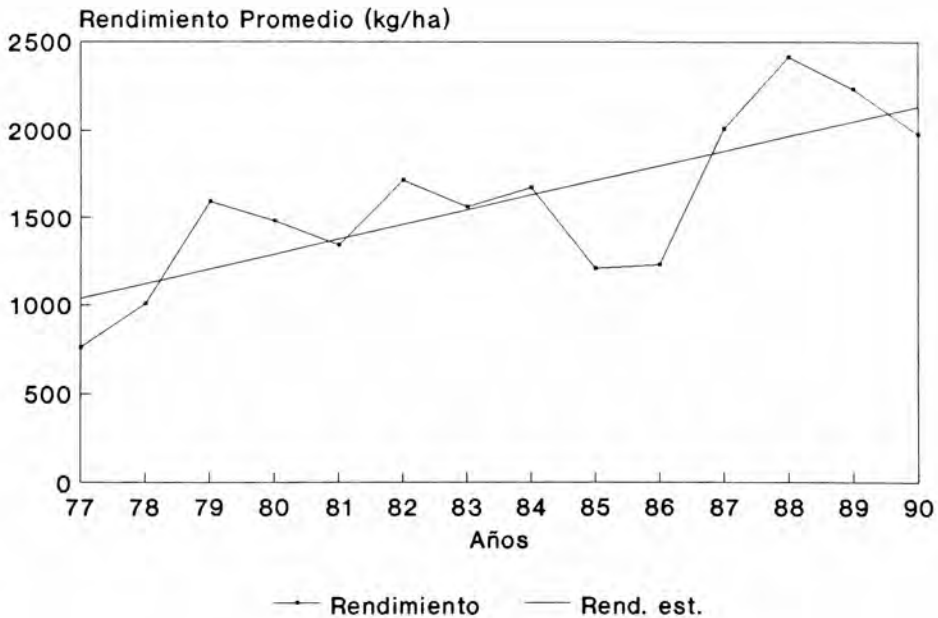


Figura 11. Rendimientos nacionales de cebada promedio (kg/ha) para la serie de años 1977-1990. Fuente: DIEA.

Dentro de los factores climáticos, las precipitaciones totales (mm) de los meses de julio a noviembre presentaron un grado de asociación con los rendimientos nacionales promedio de -0,6, explicando las lluvias el 36% de la variación de los mismos (figura 12).

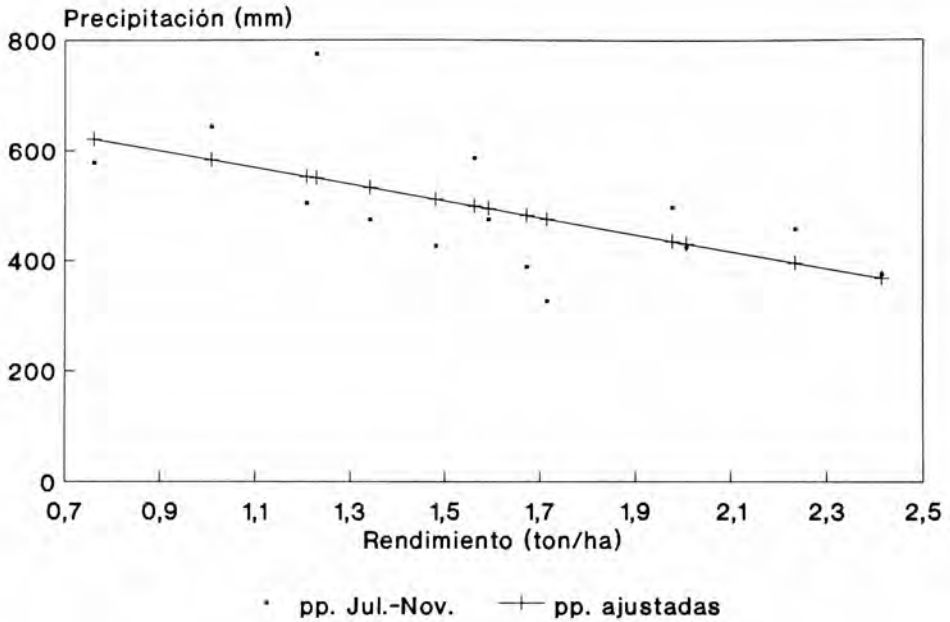


Figura 12. Relación entre las precipitaciones totales de julio a noviembre y el rendimiento promedio nacional para la serie de años 1977-1990.

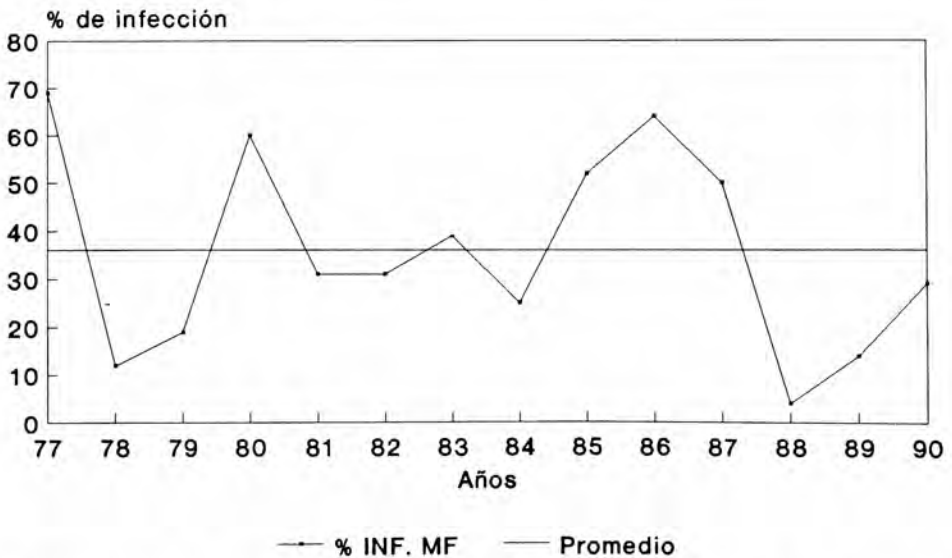


Figura 13. Porcentaje de área afectada por manchas foliares y promedio de ensayos para el período 1977-1990.

Dentro de las enfermedades señaladas como más frecuentes y severas en el país, las manchas foliares (mancha en red y borrosa principalmente) y roya de la hoja se han presentado desde 1977 hasta la fecha todos los años (figuras 13 y 14).

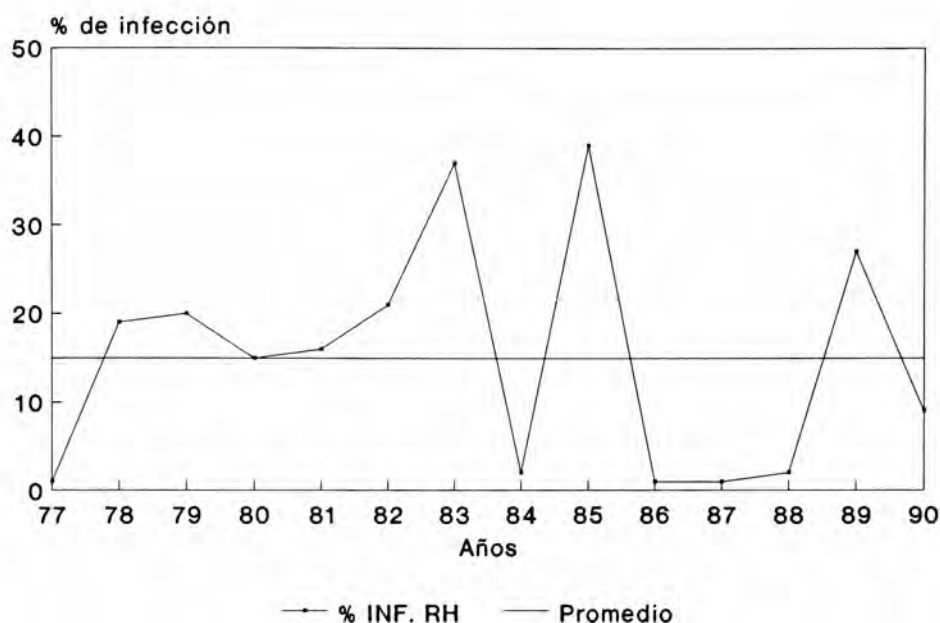


Figura 14. Porcentaje de infección de roya de hoja y promedio de ensayos para el período 1977-1990.

La severidad de la roya del tallo está registrada en 7 de los 14 años en estudio y en niveles muy bajos. El carbón cubierto está registrado en 5 años y el volador en 3 años de los 14 considerados. La Fusariosis sólo aparece en 1977.

Las demás enfermedades no señaladas específicamente se pueden observar esporádicamente en nuestras condiciones.

Se calculó el grado de asociación del rendimiento con las distintas enfermedades presentes todos los años desde 1977 hasta la fecha. El coeficiente de correlación con las manchas foliares fue -0,56, explicando el 31% de la variación de los rendimientos (figura 15).

El grado de asociación del rendimiento con el porcentaje de infección de roya de la hoja fue muy bajo, $r = -0,07$.

Resumiendo, los rendimientos por debajo del promedio coinciden con niveles de manchas foliares y precipitaciones por encima del promedio.

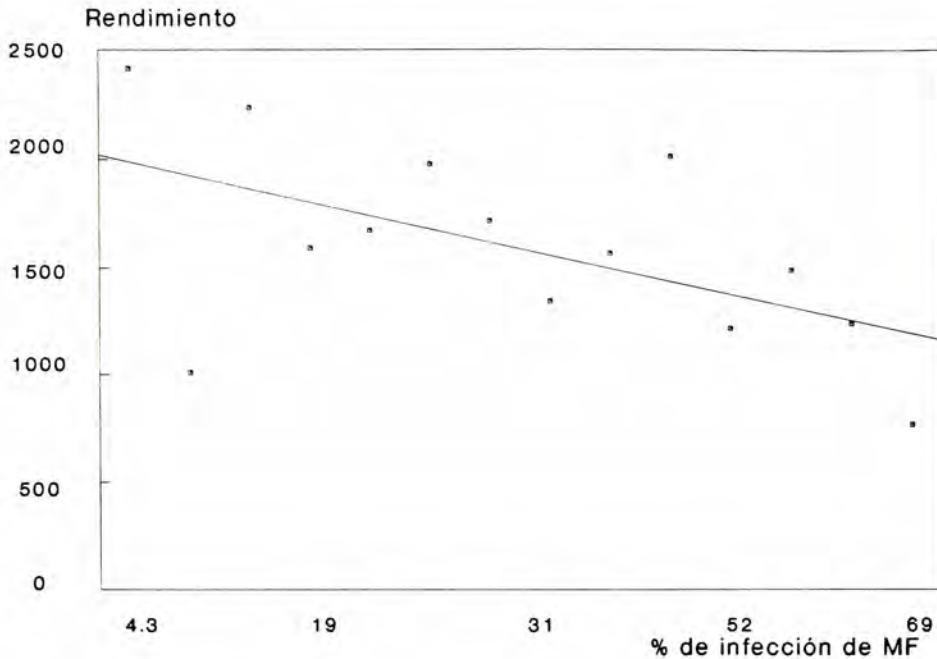


Figura 15. Relación entre el rendimiento y el porcentaje de infección de manchas foliares para el período 1977-1990.

4. CONTROL INTEGRADO

El uso racional de más de una medida de control ha resultado una estrategia de manejo exitosa en Brasil, país en donde las condiciones para el desarrollo de las enfermedades son más favorables que en el nuestro.

Para las enfermedades causadas por patógenos biotróficos la resistencia genética es una adecuada medida de control (royas y oídio), mientras que para otras enfermedades causadas por patógenos necrotrofos la combinación de medidas de control parece más promisoría.

4.1. Rotación de cultivos

La rotación de cultivos es la principal medida de control para aquellos parásitos que viven en restos de cultivos, tales como *Helminthosporium sativum*, *H. teres*, *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*, *Xanthomonas campestris* pv. *translucens*.

El control es ejercido en este caso usando cultivos no susceptibles en la rotación como leguminosas y crucíferas (tréboles y colza respectivamente), e indirectamente eliminando restos de cultivos que sirvan de alimento a los patógenos antes mencionados.

4.2. Eliminación de plantas guachas

Las plantas guachas de verano y otoño son el principal medio de sobrevivencia de patógenos biotróficos pero algunas veces se pueden encontrar patógenos necrotróficos. Las plantas guachas deben ser eliminadas del área de cultivo y de sus bordes.

4.3. Eliminación de hospederos secundarios

Muchas gramíneas nativas son fuente de alimento para los patógenos necrotróficos. No existe en nuestro país un relevamiento de gramíneas nativas donde se hayan identificado patógenos comunes a la cebada.

4.4. Semilla libre de patógeno

Es importante el relevamiento sanitario de semilla para identificar lotes sin infección o de menor infección. Si partimos de semilla sana, siembra en chacras con suelos libres de patógenos y aislados de cultivos susceptibles o gramíneas hospederas, la probabilidad de que se obtenga un cultivo sano es muy alta. En Brasil el tratamiento recomendado para *Helminthosporium* es Iprodione + thiram (50 i.a. + 150 i.a./100 kg de semilla).

En nuestras condiciones el grado de infestación de *Helminthosporium* spp. principalmente *H. sativum* en semilla, para un período de 6 años, osciló entre 10% el año 1981 y 96% para el año 1978.

El nivel de infección de la semilla no mostró correlación con el porcentaje de infección de la parte aérea de la planta (figura 16).

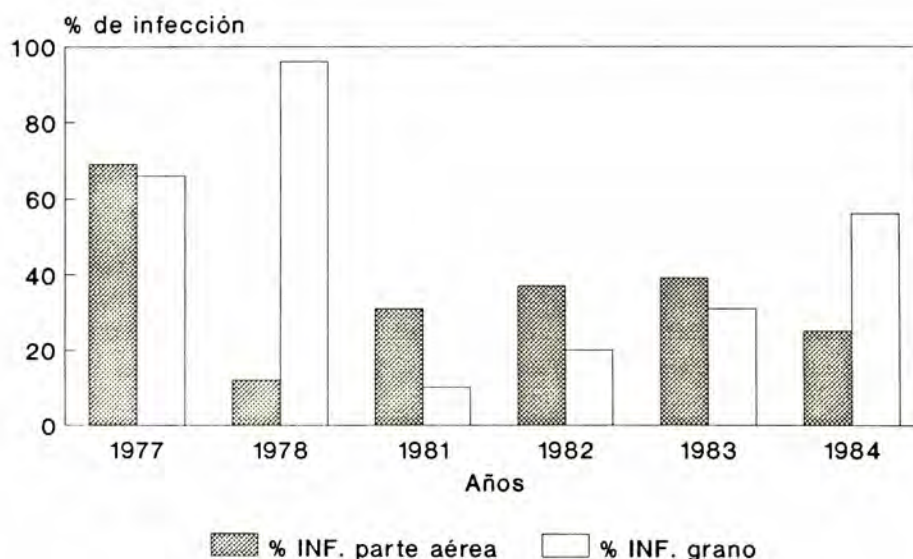


Figura 16. Relación entre el porcentaje de infección de *Helminthosporium* spp. en la parte aérea y grano.

En 1985 se probaron en la EELE productos recomendados para el control de *Helminthosporium* spp. en grano. El ensayo se realizó en el laboratorio, en placas con PDA. Cada tratamiento tuvo 5 repeticiones y a su vez el ensayo fue repetido 3 veces. Los resultados se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Nombre comercial, principio activo, dosis y eficiencia de control de productos contra *Helminthosporium* spp. y *Alternaria* spp. EELE, 1985.

Nombre comercial	Principio Activo	Dosis Com. g/100 kg de semilla	E.C. Helm.	E.C. Alt.
Drawifol		100	100	100
Sportak 450 CE	Procloraz	327,8 cc	100	100
Panoctine Super 30.10.00L	Guazatina + fenfuram	200 cc	99	100
Panoctine Plus 30.00.20L	Guazatina + imazalil	200 cc	100	100
Manzate D 80 PM	Maneb	250	100	100
Dithane M 45 80 PM	Mancozeb	250	75	57
PCNB	PCNB	100	98	100
Captan 80 PM	Captan	100	42	58
Thiram	Thiram	100	66	45

Infección del testigo = 77% *Helminthosporium* spp.
 Infección del testigo = 14% *Alternaria* spp.
 Eficiencia de control (Abbott, 1925) = $(C - T)/C \times 100$ (donde C = testigo, y T = tratamiento).

La mayoría de los productos probados resultaron altamente eficientes.

En 1988 se probaron con la misma metodología aquellos productos usados contra carbón volador y testigos de buen control de *Helminthosporium* como es el Drawifol para determinar su eficiencia contra *Helminthosporium* spp. y *Alternaria* spp.

Los resultados se presentan en el cuadro 2.

La eficiencia del control químico depende del nivel de infección de la semilla. Para las condiciones de Brasil, no hay fungicidas disponibles hoy en día con 100% de eficiencia de control en plántula para infecciones en semilla superiores al 40%.

Cuadro 2. Nombre comercial, principio activo, dosis y eficiencia de control de *Helminthosporium* spp. y *Alternaria* spp. EELE 1988.

Nombre comercial	Principio activo	Dosis Com. g/100 kg de semilla	E.C. Helm.	E.C. Alt.
Drawifol		100	99	100
Vincit 2,5 DS	Flutriafol	200	99	84
Pano-ram 75P	Fenfuram	150	98	51
Vitavax 75 PM	Carboxina	200	98	95
Dithane M-45 80 PM	Mancozeb	250	95	89
Baytan 15 DS	Triadimenol	120	91	52
Panoctine Super 30.10.00L	Guazatina + fenfuram	200 cc	86	88
Systhane 40 PM	Miclobutanil	37,5	85	29
Hwg 1608+SAS 9244 2,5 + 2DS		150	54	79
Benlate 50 PM	Benzimidazol	150	47	39
Raxil 2,5 DS		100	40	32

Infección del testigo = 76% *Helminthosporium* spp.
 Infección del testigo = 33% *Alternaria* spp.
 Eficiencia de control (Abbott, 1925) = $(C - T)/C \times 100$ (donde C = testigo, y T = tratamiento).

4.5. Uso de variedades resistentes

Es una medida eficiente de control para royas y oídio pero no para patógenos necrotróficos como son los agentes causales de manchas foliares en su mayoría, donde la base genética de la resistencia no es estrecha ni fácil de manipular.

4.6. Uso de fungicidas

En 1983 se intentó evaluar la respuesta de la cebada al control parcial de enfermedades fungosas. En siembra normal se logró un incremento del rendimiento de 11% y en siembra tardía con alta infección de mancha en red, el incremento fue del orden de 21%. Desde 1986 hasta la fecha se ha probado en La Estanzuela y Young el efecto de los fungicidas en el control de manchas foliares (mancha en red principalmente) y rendimientos. Los rendimientos alcanzados en los tratamientos con fungicidas en 5 ensayos han oscilado entre 82 y 190% respecto del testigo sin tratar. La ponderación para rendimientos de los productos mostró una tendencia de mejor comportamiento en los tratamientos de flusilazol (Punch), procloraz

(Sportak) y terbuconazol (Silvacur) frente al propiconazol (Tilt), ciproconazol (Alto) y flutriafol (Impact).

5. BIBLIOGRAFIA

1. MGAP - DIEA. Cultivos de Invierno: Año agrícola 1988/89. Area sembrada, producción y rendimiento. Serie Informativa Boletín N° 139. 1989. 27 p.
2. MGAP - DIEA. Cultivos de Invierno: Año agrícola 1990/91. Area sembrada, producción y rendimiento. Serie informativa Boletín N° 155. 1991.
3. Reis, E. M., Fernández, J. M. y Picinini, E. C. 1988. Estrategias para o controle de doenças do trigo. Passo Fundo, EMBRAPA - CNPT. 50 p.

6. AGRADECIMIENTOS

La información que aquí se presenta es el resultado de una tarea de investigación de muchos años sobre el relevamiento de enfermedades en cebada en "La Estanzuela", por lo cual deseo agradecer a los Ings. Agrs. Carlos Perea y Ricardo Romero por su aporte de información al trabajo presentado, así como al Ing. Agr. Flavio Capettini y a la Bachiller Silvia Pereyra trabajando en cebada actualmente, en la Estación Experimental Alberto Boerger, INIA La Estanzuela, ex-Estación Experimental La Estanzuela, CIAAB, y al Ing. Agr. Cayo M. Tavella por sus sugerencias y corrección del texto.

Este libro se imprimió en los Talleres Gráficos de
Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L.
Buenos Aires 335. Tels. 96 45 15 - 96 45 20 (Fax)
Montevideo - Uruguay

Edición Amparada al Art. 79. Ley 13.349
Depósito Legal 256.270/92