

Estimación de pérdidas de trigo por ataques de oidio

J. DEL MORAL DE LA VEGA y M. A. FAJARDO

En el trabajo se determinan las medias poblacionales de los pesos de espigas con cuatro niveles de ataque de Oidio. Conjugando dichos valores con 3 posibles grados de ataque en campo (moderado, grave, muy grave) y producciones de trigo entre 2000 y 7000 kg/ha, se concluye, como muy probable, que la ganancia obtenida por el tratamiento aéreo realizado, difícilmente puede exceder al coste del mismo.

Estimación de pérdidas de trigo por ataques de oidio.

J. DEL MORAL, Servicio de Protección de los Vegetales. Junta Regional de Extremadura. Badajoz.

M. A. FAJARDO, Sección de Biológicas. Facultad de Ciencias. Universidad de Extremadura. Badajoz.

INTRODUCCION

Las espectacularidad sintomatológica de los ataques de *Oidium monilioides Desm.* (fig. 1) sobre trigo induce a los agricultores de Extremadura, en muchos casos, a realizar tratamientos que si bien suelen ser eficaces en cuanto a control de la enfermedad, no parecen serlo en cuanto a ganancia de cosecha.

En la bibliografía consultada hemos encontrado opiniones muy dispares respecto al daño provocado por el patógeno.

ANTECEDENTES

La producción de cebada puede ser reducida por el Oidio en un 18%; el trigo resulta menos dañado (Ministry of Agriculture, 1973).

La intensidad de las pérdidas por oidio es del 9 por 100 en las variedades reputadas como resistentes al mismo y del 15 por 100 en las variedades reputadas como sensibles (ROQUES, J. F., 1974).

En trigo se producen pérdidas del 40 por 100 cuando las plantas son infectadas desde la siembra, de forma continua, hasta la floración (WIESE, W. V. 1977).

En el Reino Unido el oidio produce pérdidas, en trigo, de más de un 5 por 100. En algunas zonas de Europa, principalmente Norte de Alemania y Norte de Francia, donde se consiguen producciones de más de 8.000 kg/ha. se llevan a cabo 1, 2 ó 3 tratamientos. Sin embargo, en países con producciones de alrededor de 5.000 kg/ha. se ha llegado a la conclusión de que en más de la mitad de los casos estos tratamientos no

están justificados desde el punto de vista económico (JENKINS, J. 1980).

Los daños más graves causados al trigo por oidio ocurren cuando el patógeno se instala precozmente sobre las dos últimas hojas y sobre la espiga (GOVI, G. 1977).

Las respuestas del trigo de invierno a los fungicidas de amplio espectro, aplicados en los momentos de aparición del segundo nudo y de espigado oscilan entre el 5 y el 11 por 100 (JENKINS, J. 1980).

El umbral económico del oidio del trigo de invierno se sitúa alrededor de 25 manchas, en ambas caras del limbo, de las 3 hojas superiores de 20 tallos con 1 espiga, en estado de floración. Las variedades sobrepasando dicho umbral crítico no deberían ser cultivadas, o bien, ser tratadas con un fungicida (PARMENTIER, G. 1981).

Los tratamientos en trigo, contra oidio, deben ser realizados en el espigado, si la última hoja está atacada (EYRIES, G. 1981).

La aplicación de Triadimefón 25 por 100 (0,9 l/ha.) sobre una parcela de trigo con oidio en estado J-K, tuvo una eficacia del 90 por 100 respecto al testigo, en cuanto a reducción de la enfermedad, y un incremento de producción de 500 kg/ha. sobre los 5.700 kg/ha. de la parcela testigo (ITGC 1982).

Nuestro trabajo tenía por finalidad determinar, de una manera lo más precisa posible, la pérdida de trigo que se produce por distintos grados de ataque de oidio sobre la espiga.

MATERIAL Y METODOS

En el campo de ensayos de variedades de trigo, del Departamento de Gran Cultivo del CRIDA-08, elegimos una sensible al oidio —BEUNO— De las 4 parcelas disponibles, con la referida variedad, 2 fueron tratadas con Triadimefón para evitar oidio y las 4 con Permetrin, para impedir interferencias

de parásitos animales, después de la aparición de colonias de pulgones en espiga.

Presente la enfermedad, en las espigas de las 2 parcelas no tratadas con el fungicida, se establecieron cuatro categorías de ataque:

A ₀	Sana
A ₁	0-10% de glumas de la espiga oidiadas
A ₂	10-50% de glumas de la espiga oidiadas
A ₃	> 50% de glumas de la espiga oidiadas (fig. 2).

De cada categoría se marcaron, al azar, más de 200 espigas padres en estado grano lechoso/pastoso. Desde la fecha de marcado, hasta la recolección, se observaron semanalmente las espigas, sin que se apreciase, bien por lo avanzado de la fenología, bien por la primavera tan seca, un aumento significativo del grado de infección hasta la recolección.

Recolectadas todas las espigas marcadas, se desgranaron y pesaron individualmente 50 de cada una de las categorías A₁, A₂, A₃ y 215 de la A₀. El resto de las espigas marcadas fueron pesadas individualmente, pero sin desgranar. Con las espigas desgranadas se determinaron los coeficientes de correlación peso de espiga/peso de grano de la misma, y aunque fueron muy altos:

A ₁	0,97
A ₂	0,95
A ₃	0,96

preferimos tomar como muestra del ensayo solamente las espigas desgranadas, y utilizar un diseño estadístico para pequeñas muestras; antes que emplear como valor muestral las 200 espigas, calculando su peso en grano con los respectivos coeficientes de correlación.

Para estimar la igualdad de varianza, de las poblaciones correspondientes al peso de grano, de cada categoría de ataque, supo-

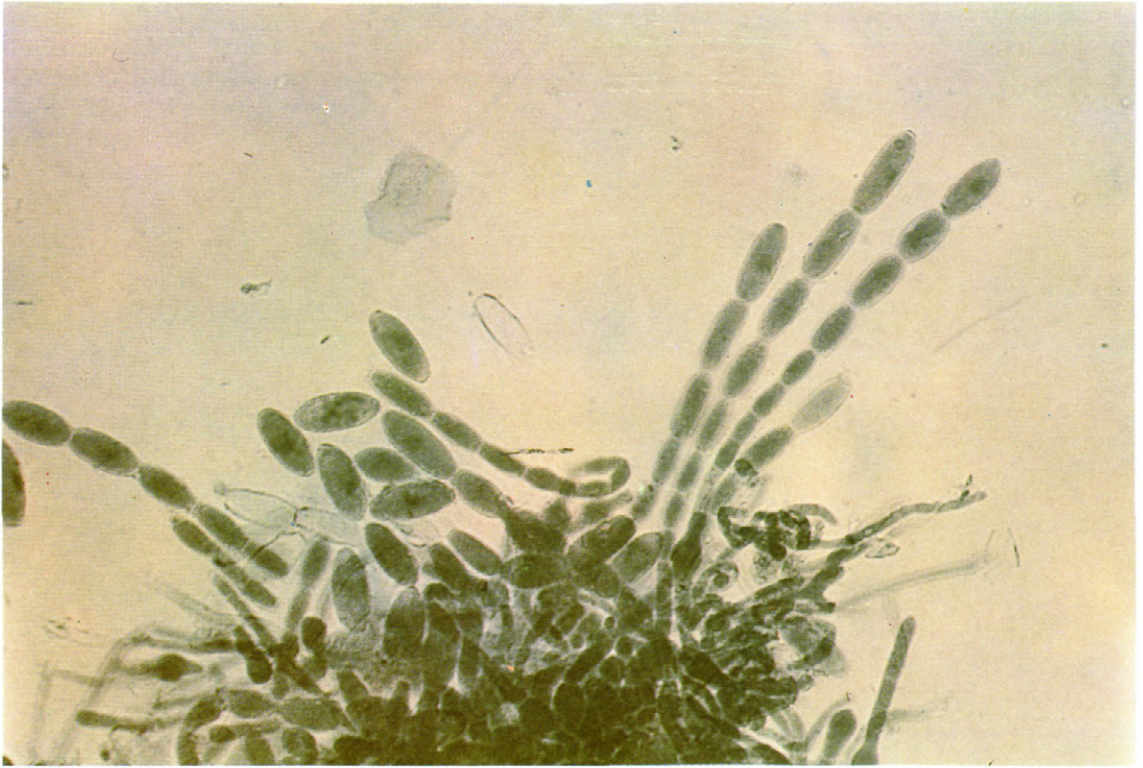


Fig. 1.—Conidias típicas de *Oidium monilioides* DESM.

Fig. 2.—Espiga con más del 50% de glumas atacadas de oidio.



nemos que siguen distribuciones normales y aplicamos el contraste de significación de Cochran. Confirmada la igualdad de las varianzas de las referidas poblaciones, utili-

zamos el contraste de igualdad de medias con varianzas poblacionales iguales y sin que las podamos estimar por ser muestras pequeñas.

$$\frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y} \cdot \frac{(n_x - 1)s_x^2 + (n_y - 1)s_y^2}{n_x + n_y - 2}}} = t_{n_x+n_y-2}$$

Concluida la desigualdad de las medias, determinamos los intervalos de confianza de las diferencias de medias de dos poblaciones

normales, independientes, con varianzas desconocidas, pero iguales.

La media muestral de las espigas sanas la

$$I_{\mu_2 - \mu_2}^{1-\alpha} = \left[(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - t_{\alpha/2; n_1 + n_2 - 2} \cdot \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \cdot \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}, \right. \\ \left. (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + t_{\alpha/2; n_1 + n_2 - 2} \cdot \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \cdot \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \right]$$

estimamos lo suficientemente amplia (215) como para considerarla media poblacional.

De los niveles de ataque de oidio observados en espiga sobre diversas variedades, y en las últimas campañas, estimamos los siguientes supuestos:

Ataque considerado moderado	80% de espiga A ₀
		15% » A ₁
		5% » A ₂
Ataque considerado grave	60% de espiga A ₀
		25% » A ₁
		10% » A ₂
		5% » A ₃
Ataque considerado muy grave	55% de espiga A ₀
		15% » A ₁
		20% » A ₂
		10% » A ₃

Para la determinación del número total de glumas atacadas, en los supuestos muestrales anteriores, empleamos el siguiente estadígrafo:

$$S = \frac{0,05 n_1 + 0,3 n_2 + 0,75 n_3}{N} 100$$

S = % de glumas atacadas
 n₁, n₂, n₃ = n° de espigas con ataque A₁, A₂, A₃
 N = n° total de espigas observadas.

Con los valores de ataque anteriores, el número de espigas/ha. estimado para producciones de 2.000, 3.000, 4.000, 5.000, 6.000 y 7.000 kg. de trigo/ha. y la pérdida media de peso de espiga de los intervalos de cada categoría (calculados con los diseños estadísticos citados) determinamos las pérdidas de trigo/ha. en los supuestos de producción y ataque propuestos.

El gráfico (fig. 3) confeccionado con los valores definidos anteriormente, refleja las pérdidas de kg/ha. para las producciones de 2.000 a 7.000 kg/ha. y ataques de oidio moderados, graves o muy graves.

El tratamiento de 1 ha. de trigo, realizado

mediante avión y fungicida sistémico (Triadimefon 25%), empleando una dosis (1 l/ha) que nos permita obtener una eficacia del 100% (ITGC 1982) equivale, aproximadamente, a 475 kg. de trigo/ha.

tipo de ataque, están comprendidas en los siguientes intervalos:

$$\begin{aligned} \mu A_0 &= 2,8 \text{ gr.} \\ 2,8-0,73 \text{ gr.} &< \mu A_1 < 2,8-0,03 \text{ gr.} \\ 2,8-1,04 \text{ gr.} &< \mu A_2 < 2,8-0,30 \text{ gr.} \\ 2,8-1,62 \text{ gr.} &< \mu A_3 < 2,8-0,81 \text{ gr.} \end{aligned}$$

RESULTADOS

En las parcelas donde hemos realizado las observaciones, casi la totalidad de las espigas oidiadas no presentaban la enfermedad ni en hojas ni en tallos, por el contrario, muchas de ellas tenían colonias de pulgones (*Rhopalosiphum padi L.*) (fig. 4), lo que nos hace pensar que éstos tengan un papel importante en la vehiculación del hongo.

Las medias poblacionales del peso de grano/espiga, de las correspondientes a cada

Los 3 valores S de espigas, calculados con los ataques propuestos, son:

Ataque moderado	2,25 S
Ataque grave	8,00 S
Ataque muy grave	14,25 S

DISCUSION

Con la determinación de las pérdidas para cada categoría de ataque, aplicadas a los supuestos de infección y producciones esti-

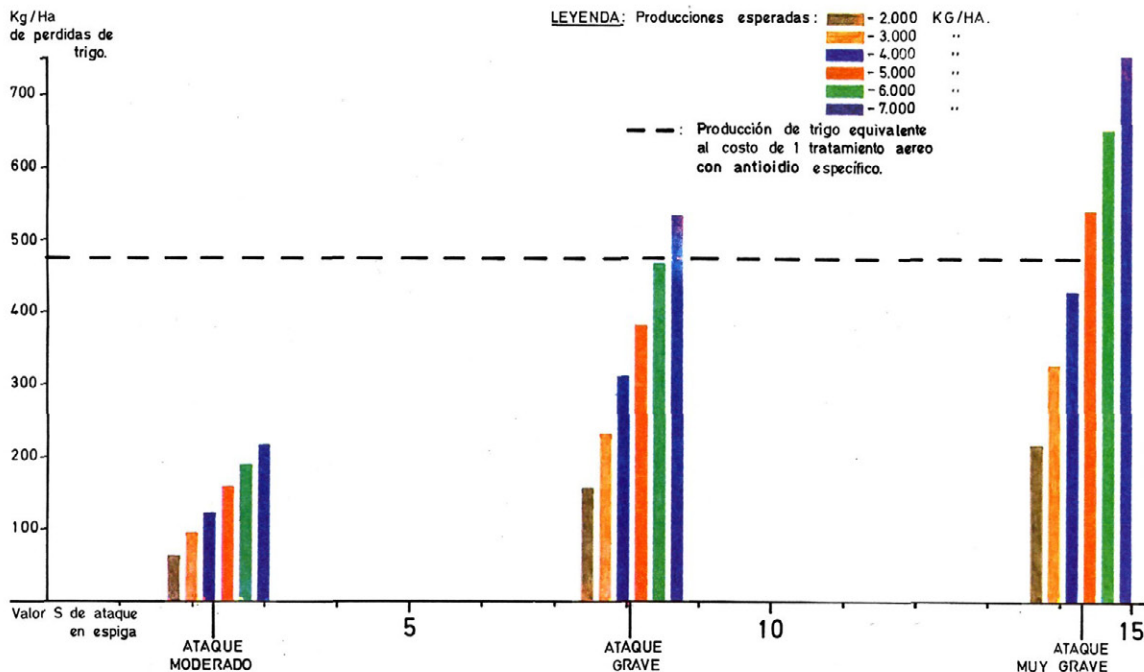


Fig. 3.—Gráfico que nos permite deducir la pérdida de trigo que tendremos en función del grado de ataque calculado con una muestra (Estado grano lechoso/pastoso) tomada al azar y la pontencialidad productiva de la parcela.

mados, como se reflejan en la fig. 3, es evidente que esta enfermedad, en Extremadura —4.000 kg. de trigo/ha en las mejores tierras y años— difícilmente puede exigir la aplicación de fungicidas. Para ataques moderados y producciones potenciales de 7.000 kg/ha, el beneficio producido por el tratamiento, suponiendo que éste fuese totalmente eficaz, quedaría muy por debajo del coste originado por el tratamiento. Para ataques graves y producciones potenciales de hasta 6.000 kg/ha, el beneficio producido sería igual a los costes originados. En ataques muy graves de

oidio en espiga y producciones de 5.000 kg/ha obtendríamos un beneficio teórico máximo de 65 kg/ha. Estos resultados están en concordancia con las conclusiones de algunos trabajos consultados (JENKINS, J. 1980) (ITGC 1982).

A las vistas de estos datos, aunque con las limitaciones que implican el haber desarrollado este trabajo durante sólo un año y en una variedad, creemos que en Extremadura esta enfermedad sólo debe ser considerada en los proyectos de los mejoradores de variedades.



Fig. 4.—Colonia de pulgones —*Rhopalosiphum padi* L.) con los primeros ataques de oidio sobre las barbas de la espiga

CONCLUSIONES

La presencia de oidio sobre las espigas de la variedad —BEUNO—, catalogada como muy sensible al mismo, produce pérdidas, para ataques definidos como graves sobre producciones potenciales de 6.000 kg/ha., iguales al costo de 1 tratamiento aéreo con fungicida específico. Esta conclusión parece no aconsejar, por el momento, los tratamientos contra oidio en espiga.

AGRADECIMIENTOS

Al Departamento de Gran Cultivo del CRIDA-08. A los Ingenieros Técnicos, D. Carlos García y D. Juan Sánchez por su colaboración en el trabajo de campo. A Doña Isabel M.^a Sayago por el trabajo de laboratorio. A D. José Fernández por la confección de gráficos y a D. Honorio del Castillo por su participación en el marcado y recolección de espigas.

ABSTRACT

DEL MORAL DE LA VEGA, J. y FAJARDO, M. A.: estimación de pérdidas de trigo por ataques de oidio. *Bol. Serv. Plagas*, 9: 219-225.

The population means of the weight of wheat ears affected by four different levels of powdery mildew attacks are determined in this work. After relating those variables with 3 possible degrees of field attacks (moderate, serious, rather serious) and with wheat production between 2000 and 7000 kg/ha it is quite probable, as conclusion, that the profit obtained by the aerial pest control hardly can exceed its cost.

REFERENCIAS

- EYRIES, G. 1981: Les maladies cryptogamiques des cereales en vegetation. *Phytoma* n° 326, pp. 23-26.
- GOVI, G. y TODERI, G. 1977: Osservazioni preliminari sulla suscettibilita all'oidio di alcune cu di frumento tenero. *Informatore Fitopatologico* n° 5, pp. 23-28.
- INSTITUTO TÉCNICO Y DE GESTIÓN DEL CEREAL, S. A. 1982: Ensayos de fungicidas en cereal. *Boletín del ITGC* n° 19.
- JENKINS, JEE.; LESCAR, L. 1980: Use of foliar fungicides on cereals in western Europe *Plant Disease* 64 (11) pp. 987-994.
- MINISTRY OF AGRICULTURE FISHERIES AND FOOD, 1972; ADVISORY LEAFLET 597, 1973: Il Mal Bianco dei cereali. *Informatore Fitopatologico* n° 5, pp. 12-16.
- PARMENTIER, G. 1981: Concept and practice of an economic threshold for Erysiphe graminis f. sp. tritici. *EPPO Bull* 11 (2) pp. 71-75.
- ROQUES, J. F. 1974: L'oidium des cereales, rentabilite d'une lutte preventive d'assurance contre cette maladie. *La Defense de Vegetaux* n° 167, pp. 172-178.
- WIESE, M. V. et al. 1977: Compendium of wheat diseases. *The American Phytopathological Society*.