



Rafaela

Información técnica de trigo. Campaña 2004. Publicación Miscelánea N° 101. Mayo 2004.

## Control químico de la roya de la hoja del trigo: momento de aplicación.<sup>1</sup>

Ing. P.A. Jorge L. Villar y Ing. Agr. Gabriela Cencig.

El área triguera argentina, incluido el centro de la provincia de Santa Fe (subregión I), presenta importantes fluctuaciones de rendimiento. Entre los factores que han determinado restricciones a la productividad del cultivo en las últimas campañas se cuenta como preponderante a la incidencia de roya anaranjada o de la hoja (*Puccinia recondita*).

El método más recomendable para atenuar su incidencia es la utilización de cultivares resistentes, pero el quiebre de esa resistencia convierte a materiales de buen comportamiento en susceptibles al hongo. Cuando esto sucede se debe recurrir al control químico, práctica que se ha adoptado en forma generalizada en toda el área triguera y no siempre con criterios adecuados para lograr la mayor eficacia.

Decisiones tales como el nivel de incidencia y/o severidad y el estado de desarrollo del cultivo determinan, en muchos casos, aplicaciones inoportunas y/o la necesidad de pulverizaciones adicionales con fungicidas con el consiguiente incremento de los costos o pérdidas innecesarias por la menor efectividad de los productos.

El período crítico para la determinación del principal componente del rendimiento del trigo, granos por unidad de superficie, abarca los 20 a 30 días antes del 50% de floración y los 10 días posteriores (Fischer, 1985) y por lo tanto, es el momento en que el cultivo debe presentar un área foliar sana, capaz de aprovechar la radiación incidente para maximizar el crecimiento y la viabilidad de los granos.

El objetivo del presente trabajo fue definir el momento más oportuno para control químico de la roya de la hoja en trigo.

### Materiales y métodos:

La experiencia consistió en efectuar una aplicación temprana del fungicida o diferir la misma en 1, 2, 3 y 4 semanas. El control considerado temprano fue cuando se inició el período crítico de formación de la espiga o Zadoks 3.0 (Zadoks *et al.*, 1974) asociado a valores de incidencia superiores al del umbral de acción (Annone, 2001). También se incluyó un testigo sin aplicación y un tratamiento con dos aplicaciones coincidentes con la 1° y la 5° correspondientes a los tratamientos inicialmente indicados.

Los tratamientos/momentos de aplicación resultantes fueron:

- 1.- Testigo sin aplicaciones
- 2.- Aplicación el 2/09/03: Zadoks 3.0 (Espiguilla terminal)
- 3.- Aplicación el 9/09/03: Zadoks 3.7 (Hoja bandera visible)
- 4.- Aplicaciones el 16/09/03: Zadoks 3.9 (Lígula de hoja Bandera visible)
- 5.- Aplicación el 23/09/03: Zadoks 4.3 (Media vaina engrosada opuesta a la aurícula de la penúltima hoja / bota temprano)
- 6.- Aplicación el 30/09/03: Zadoks 4.5 (Final vaina engrosada opuesta a aurícula penúltima hoja)
- 7.- Dos aplicaciones el 2/09/03 (Z.3.0) y el 30/09/03 (Z.4.5)

El fungicida utilizado fue Epoxiconazole 12,5% + Carbendazim 12.5% en una dosis de 750 cc pc/ha con 200 l de agua y una presión de trabajo de 40 libras/pulgada<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Información preparada por el Ing. P.A. Jorge L. Villar e Ing. Agr. Gabriela Cencig del Area de Investigación en Agronomía de la EEA Rafaela.



Rafaela

Información técnica de trigo. Campaña 2004. Publicación Miscelánea N° 101. Mayo 2004.

El cultivar sembrado en directa con el antecesor soja fue el K. Cacique, catalogado como muy susceptible, el 13/6/03. El suelo, serie Rafaela, presentaba a la siembra los parámetros de fertilidad para los primeros 15 cm de 10,8 ppm N-N03, 6,5 ppm S-S04, 2,94% de MO, 0,152% de Nt, 57,9 de ppm de P y un pH de 5,6. El ensayo se fertilizó con 20 kg/ha de N (urea 46%) al momento de la siembra junto con la semilla y 46 kg/ha de N con el mismo producto al voleo a fines del macollaje (1/9/03).

Las parcelas eran de 2 m de ancho y 10 m de largo, dispuesta en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se evaluó la incidencia de roya antes de cada aplicación y hasta tres semanas luego de la última, sobre 10 plantas por repetición, en las hojas que tuviesen más del 50% del área foliar activa. Juntamente con esta última evaluación (Zadoks 7.0) se determinó la severidad del hongo en la hoja bandera (% del área foliar afectada) sobre 15 plantas por repetición. El rendimiento de granos se obtuvo sobre 15 m<sup>2</sup> (1,5 m x 10 m largo) mediante cosecha mecánica y de una submuestra, se midió el peso de 1000 granos y el peso hectolítrico de los mismos. El número de granos por metro cuadrado se estimó a partir del rendimiento y el peso de 1000 granos.

## Resultados

Los rendimientos del ensayo fueron excelentes (4.312 kg/ha) reflejando condiciones ambientales excepcionales para la campaña 2003. En el cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos con los distintos tratamientos. Todos ellos, independientemente de la oportunidad de aplicación superaron significativamente al testigo. La aplicación adicional no aseguró un rendimiento diferencial.

Cuadro 1. Rendimientos de granos, sus componentes y peso hectolítrico. INTA Rafaela 2003.

Tratamiento	Rendimiento (kg/ha)	Granos (N°/m <sup>2</sup> )	Peso de 1000 (g)	Peso hectolítrico (kg/hl)
1.- Testigo	3.388 b	12303 b	27.6 a	77,3 a
2.- Z.3.0	4.322 a	15781 a	27.5 a	77,4 a
3.- Z.3.7	4.661 a	16504 a	28.4 a	77,5 a
4.- Z.3.9	4.432 a	15615 ab	28.4 a	78,4 a
5.- Z. 4.3	4.327 a	15752 ab	29.4 a	78,1 a
6.- Z. 4.5	4.243 a	14572 ab	29.2 a	78,1 a
7.- Dos aplicaciones	4.510 a	15274 ab	29.6 a	78,2 a
Promedio	4.312	15114	28,6	77,8
CV (%)	8,48	9,79	3,22	0,72

\* Valores con diferente letra difieren significativamente entre si (Tukey P<5%)

El rendimiento de grano se redujo en el orden del 23% cuando no se efectuó la aplicación del fungicida, independientemente del momento o la cantidad de las mismas. No se encontró diferencia en el peso promedio de 1000 granos pero se observó una tendencia a ser menor cuando se adelantó el tratamiento, con reducciones de hasta 6,7%. El número de granos por unidad de superficie tuvo una respuesta relativa entre tratamientos similar a la de los rendimientos. El análisis de los componentes del rendimiento pone en evidencia que la falta de control probablemente provocó una reducción del área fotosintética activa en la etapa de formación de la espiga y la definición del número potencial de granos (Zadoks 3.0 a 6.5) y que dicha afectación no fue lo suficientemente severa como para limitar el llenado de los granos.

El peso hectolítrico tuvo una respuesta similar al peso de 1000 granos y sin un verdadero impacto desde el punto de vista práctico.

En el gráfico 1 se presenta la evolución de la incidencia de la enfermedad. El testigo presentó los mayores valores durante todo el ciclo, sólo comparables en la etapa de llenado de grano con el tratamiento aplicado en forma temprana. Cabe puntualizar que las condiciones ambientales no favorecieron el desarrollo del hongo con la misma intensidad durante todo el ciclo, lo que se puede apreciar en una reducción de la incidencia en el testigo luego del primero y cuarto tratamiento.

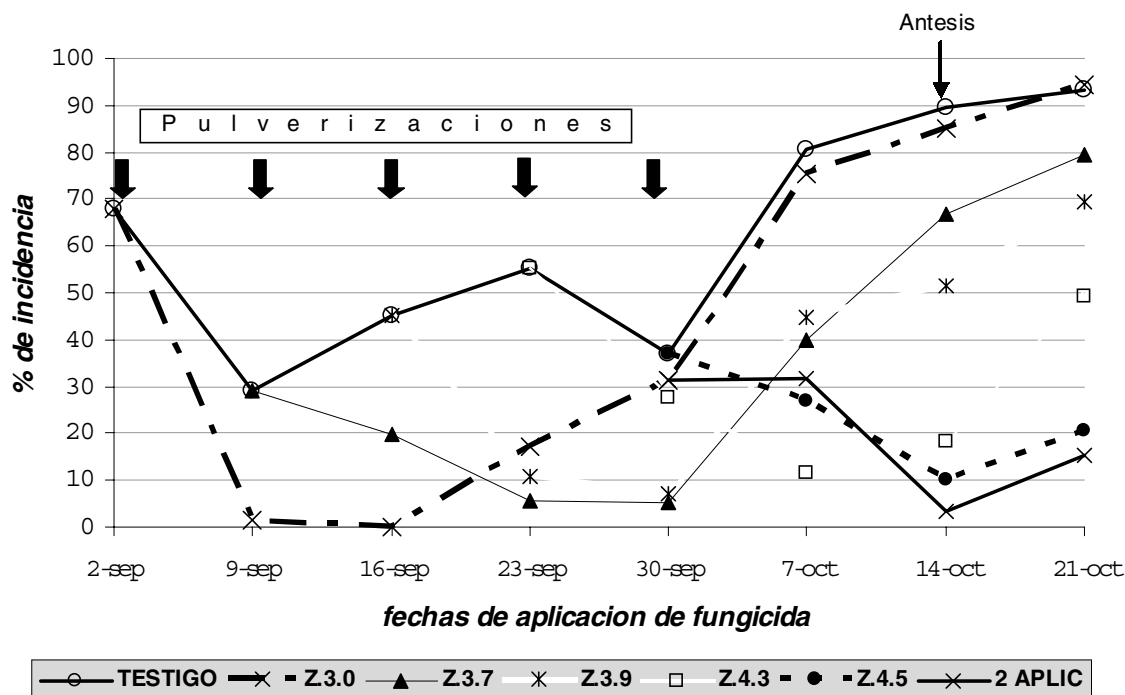
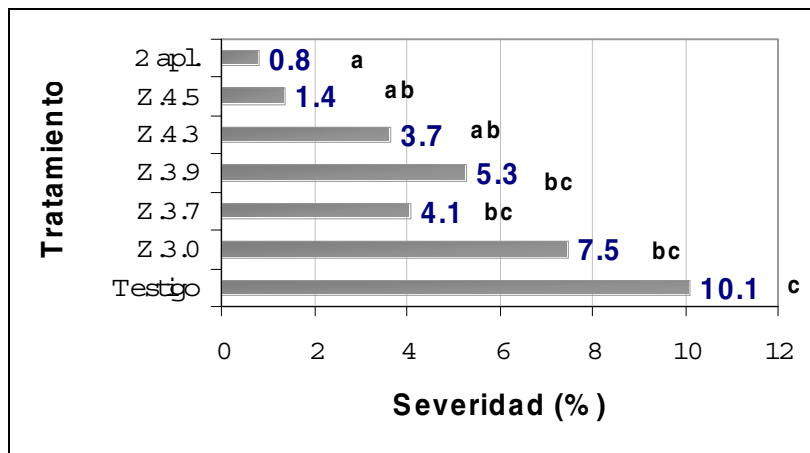


Gráfico 1. Evolución de la incidencia de la roya de la hoja previa a cada fecha de aplicación del fungicida. Fecha de floración (Z.6.5)

Las aplicaciones más tardías coincidentes con Zadoks 4.3 y 4.5, que presentaron rendimientos muy similares a los de la aplicación más temprana, tuvieron una evolución inversa a la de ésta última, con valores elevados de incidencia en el período de rápido crecimiento de la espiga y bajos durante el llenado de los granos.

Las aplicaciones en hoja bandera visible (Z.3.7) y expandida (Z.3.9) fueron las que presentaron los menores valores de incidencia en el período de formación de la espiga (septiembre), si bien se vieron incrementados al final del ciclo (Z.7.0), fue inferior a la del testigo y a la del tratamiento más temprano, así como también lo fue la severidad con que la enfermedad afectó la hoja bandera al inicio del llenado de los granos (Gráfico 2).

Estos tratamientos, juntamente con el de doble aplicación, presentaron los mayores rendimientos, siendo la oportunidad que se recomienda para una aplicación estratégica del fungicida con el objetivo de proteger la hoja bandera y la inmediatamente inferior (Annone, 2000; Astegiano y Herzog, 2003).



**Gráfico 2.** Severidad del daño de la roya anaranjada en la hoja bandera en el estado de Zadoks 7.0 (21/10/03). Valores con distintas letras difieren entre si (Tukey  $P < 0,05$ ).

## Conclusiones

Una pulverización efectuada dentro del rango de las etapas Z.3.0 a 4.5 fue suficiente para reducir el efecto de la roya de la hoja. Los tratamientos que se presentaron como más promisorios en un cultivar susceptible a la enfermedad fueron aquellos que permitieron mantener baja la incidencia de la enfermedad en el período de crecimiento de la espiga y evitar afectar muy severamente la hoja bandera ( $\leq 5\%$ ) al momento de promediar el llenado de los granos.

## Bibliografía

Fischer, R.A. 1985. Number of kernels in wheat crops and the influence of solar radiation and temperature. *Journal of Agricultural Science* 105: 447-461

Annone, J.G. 2000. Guía práctica para la toma de decisiones en el uso de fungicidas en trigo. EEA INTA Pergamino. Buenos Aires. 32 pág.

Annone, J.G. 2001. Criterios empleados para la toma de decisiones en el uso de fungicidas en trigo. En *Información técnica de trigo. Campaña 2001. Trabajo N° 8. Publ. Misc. N° 94. INTA EEA Rafaela.*

Astegiano, E. y L, Herzog. 2003. Criterios para la decisión de uso de fungicidas foliares en trigo. IV Jornada de la Unidad Experimental de Cultivos Extensivos. FCA. UNL. pp 56-57.

Zadoks, J.C., T.T. Chang, and C.F. Konzak. 1974. A decimal code for growth stages of cereals. *Weed Res.* 14: 415-421.