

Manejo de roya de la hoja en INIA Tero: estrategias de control químico



Programa Nacional Cultivos de Secano
 Ing. Agr. (MSc) Martha Díaz de Ackermann
 Ing. Agr. (PhD) Silvia Germán
 Téc. Agr. Vilfredo Ibañez

Introducción

La roya de la hoja, causada por el hongo *Puccinia triticina*, ha sido la enfermedad más importante del cultivo de trigo en las dos últimas zafras (2005 y 2006). El método de control más efectivo y menos costoso es el uso de variedades resistentes¹.

Sin embargo la duración de la resistencia de las variedades es limitada, debido a que el patógeno tiene la capacidad de generar nuevas razas virulentas (que causan reacción susceptible) sobre las variedades inicialmente resistentes. La alta frecuencia de nuevas razas del patógeno es la causa de que algunas variedades que en el proceso de evaluación se comportaron como resistentes presenten infecciones intermedias a altas de roya de la hoja ya al primer año de liberación, como es el caso de LE 2303 (INIA Tero) y LE 2310 (INIA Carancho).

Si no hay disponibilidad de semilla de variedades resistentes o se opta por utilizar variedades susceptibles porque se priorizan otras características, es importante que éstas sean susceptibles a razas distintas, de forma de diversificar el cultivo, disminuyendo el área donde determinada raza puede sobrevivir durante el verano y multiplicarse durante la estación de crecimiento. Por último, si durante el desarrollo del cultivo se alcanzan los niveles críticos de infección recomendados para la aplicación de fungicidas, debe utilizarse el control químico.

Las condiciones ambientales del año 2005 determinaron que la epidemia de roya de la hoja comenzara tempranamente, favorecida por temperaturas superiores a la normal durante la mayor parte del período invernal. Consistentemente ocurre que el norte del país es la zona más afectada por la roya de la hoja, debido a que las temperaturas son superiores. En cultivares susceptibles, el clima favorable determinó el inicio de la epidemia un mes o más, antes de la fecha normal de aparición de la enfermedad.

En el año 2006, nuevamente la roya de la hoja se presentó con alta severidad. Las infecciones más tempranas se observaron en la zona de Dolores, comenzando más tardíamente en Young y La Estanzuela. La menor ocurrencia de mojado de hojas, debido a la baja humedad relativa (asociada a la sequía que ocurrió durante julio, agosto y setiembre), retrasaron el desarrollo de la enfermedad, principalmente en cultivares que mostraron niveles intermedios de resistencia. En cultivares muy susceptibles, el desarrollo de roya de la hoja se inició tempranamente y, dependiendo de la época de siembra, la enfermedad progresó rápidamente. Esta situación llevó a que el uso de fungicidas para controlar la enfermedad fuera generalizado en cultivares susceptibles o moderadamente susceptibles.

En ambas zafras existieron diferencias entre cultivares en el nivel de infección de roya de la hoja alcanzado, dentro de un rango de materiales muy susceptibles a muy resistentes, aunque en general se observó un incremento de la infección en relación a años anteriores.

A pesar de que en el mercado existen fungicidas eficientes para controlar esta enfermedad, algunos productores han tenido serios problemas para controlarla durante las dos últimas zafras. Las causas pueden ser variadas, desde ineficiencia de algunos fungicidas, bajo poder residual de los mismos, hasta aplicaciones inadecuadas, ya sea por mala calidad de las mismas o por

¹ Artículo "Trigo y cebada: planifique el manejo sanitario antes de la siembra" en el número 10 de la revista INIA

el estado y nivel de la enfermedad al momento de la aplicación, etc.

El INIA realiza investigación relativa a prueba de productos, dosis y estrategias de aplicación para el control de la enfermedad desde 1978. Durante el 2006, los ensayos de control químico de roya de la hoja se realizaron con la nueva variedad LE 2303 (INIA Tero), que quebró su resistencia a esta enfermedad prácticamente en el mismo año de liberada, a los efectos de generar información para un manejo adecuado de esta variedad.

Descripción de los experimentos

Los experimentos se instalaron con el cultivar LE 2303 (INIA Tero), en La Estanzuela (LE) y Young, para tener dos localidades representativas del desarrollo de la enfermedad al sur y al norte del país. Los ensayos tuvieron doce tratamientos, de los cuales uno era el testigo sin tratar y otro una doble aplicación de fungicida, donde la segunda aplicación fue programada para el momento de comienzo de reinfecciones, (Cuadro 1).

En LE se sembró el 21 de julio y en Young el 6 de julio. En LE la aplicación de fungicidas se realizó a fin de macollaje (Zadoks 30) el 11 de octubre, con una severidad de infección de 10 a 15 % y reacción susceptible a moderadamente susceptible (SMS) de roya de la hoja (superior al nivel crítico de aplicación: 5 %, definido como el nivel de infección a partir del cual la reducción en el rendimiento iguala a los costos de la aplicación). En Young la aplicación de fungicidas se realizó en el estado de principio de espigazón (Zadoks 61) el 6 de octubre, con una infección de 4% y reacción SMS de roya de la hoja (nivel crítico de aplicación recomendado). La segunda aplicación del tratamiento, en el caso de doble aplicación, se realizó en LE el 30 de octubre al estado de principio de espigazón y en Young el 7 de noviembre al estado de grano lechoso.



Foto 1 - Infección temprana (macollaje) de roya de la hoja en trigo.

Los ensayos se implantaron relativamente bien y el nivel de infección de roya de la hoja fue alto, lo que permitió una muy buena evaluación de los fungicidas y estimación de los rendimientos en ambos ensayos. Se cosechó, el 22 de diciembre en Estanzuela y el 1° de diciembre en Young.

En LE se realizaron cuatro evaluaciones de roya de la hoja, el 30 de octubre al estado de principio de espigazón (PESP), el 8 de noviembre al estado de $\frac{3}{4}$ grano (3/4G), el 17 de noviembre al estado de grano lechoso (L) y el 21 de noviembre al estado de grano lechoso-pasta (LP). Se estimó el rendimiento de grano, peso hectolítrico, peso de 1000 granos y porcentaje de proteína.

En el ensayo de Young se realizaron tres evaluaciones de roya de la hoja, el 17 de octubre al estado de fin de floración (FFL), 26 de octubre al estado de $\frac{3}{4}$ grano acuoso (3/4G-A) y el 7 de noviembre en el estado de grano lechoso (L), y se realizaron las mismas determinaciones que en el ensayo instalado en LE.

Tratamientos	Principio activo fungicida	Nombre comercial	Fungicida + coad. Dosis cc/há
1	Experimental	Experimental 1	800 + 240
2	Experimental	Experimental 2	1000 + 240
3	Carbendazim + epoxiconazol	Swing + Plurofac	1000 + 100
4	Kresoxim-metil + epoxiconazol	Allegro + Plurofac	1000 + 100
5	Piraclostrobin + epoxiconazol	Opera + Plurofac	1000 + 100
6	Tebuconazol	Folicur + Silwet	450*
7	Trifloxistrobin + tebuconazol	Nativo + Optimizer	800 + 500
8	Propiconazol + ciproconazol	Artea + Silwet	400*
9	Azoxistrobin	Amistar + Nimbus	300 + 500
10	Azoxistrobin (2 aplic.)	Amistar + Nimbus (2 aplic.)	200 + 500
11	Azoxistrobin + ciproconazol	Amistar Xtra + Nimbus	350 + 500
12	Testigo sin tratar	Testigo sin tratar	

Cuadro 1 - Tratamientos probados en los ensayos de control químico de roya de la hoja, zafra 2006, en La Estanzuela y Young

* Coadyuvante 50 cc/ 100 lts

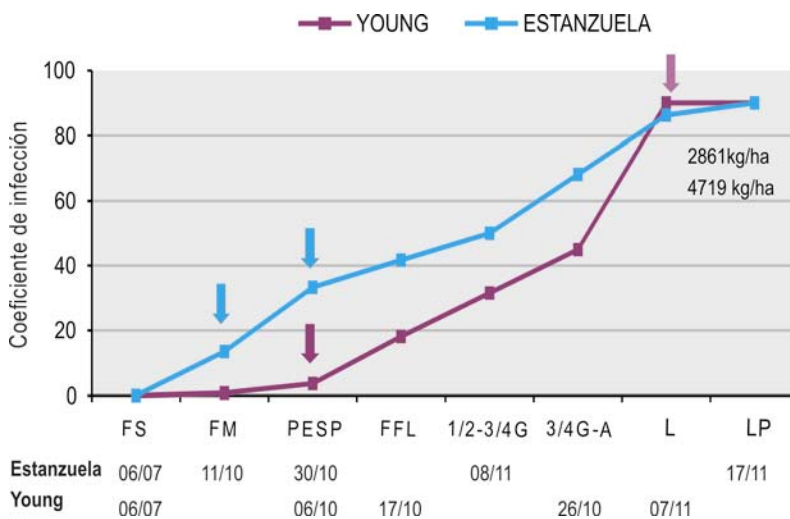
Resultados y discusión

Ambos ensayos presentaron una alta infección de la enfermedad, sin interferencias con otras enfermedades. En LE, el inicio de infección fue a fines de macollaje (11 de octubre) y en Young, alrededor de principios de espigazón (6 de octubre). El tratamiento testigo sin fungicidas rindió 2861 kg/ha en LE, mientras que en Young el rendimiento fue de 4719 kg/ha (Figura 1).

El menor rendimiento obtenido en La Estanzuela se explica por la infección más temprana de roya de la hoja, y menores precipitaciones que en la localidad de Young. En La Estanzuela, el ensayo se implantó relativamente bien (suelo en condiciones regulares), y debió soportar falta importante de precipitaciones durante los meses

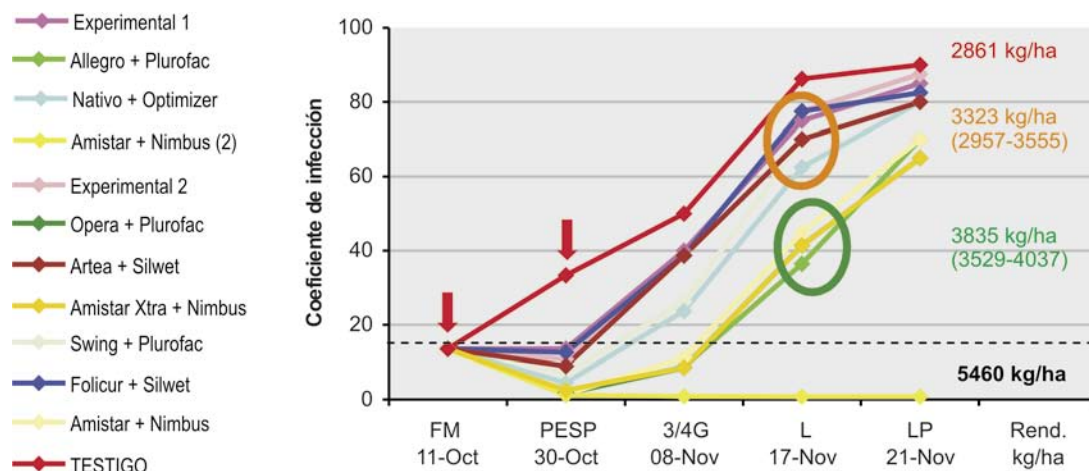
de julio, agosto y setiembre. La roya de la hoja en I. Tero comenzó muy temprano, antes de fin de macollaje, y alcanzó una severidad de infección de 90 %, producto de su susceptibilidad a las razas del patógeno presentes y de las condiciones ambientales. Esto determinó que el mejor tratamiento fuera la doble aplicación de fungicida, siendo éste el que rindió más (5460 kg/ha), presentando además, el más alto peso hectolítrico y peso de 1000 granos. Este rendimiento fue similar al rendimiento de la variedad en el período 2003-2005, que no tuvo mayores problemas de roya de la hoja (promedio de 5733 kg/ha). La residualidad de los productos probados varió entre 19 y 28 días, lo que en un año tan favorable a la enfermedad demuestra la alta eficiencia de algunos de los fungicidas probados (Figura 2).

Figura 1 - Desarrollo de la roya de la hoja en INIA Tero en los testigos sin tratar de los ensayos en La Estanzuela y Young, zafra 2006



FS: fecha de siembra, FM: fin de macollaje, PESP: principio de espigado, FFL: fin floración, 1/2-3/4G: medio y tres cuarto grano, 3/4G-A: tres cuarto grano acuoso, L: lechoso, LP: lechoso pasta

Figura 2 - Desarrollo de la roya de la hoja en el ensayo de La Estanzuela, con el cv. INIA Tero en los diferentes tratamientos fungicidas, zafra 2006



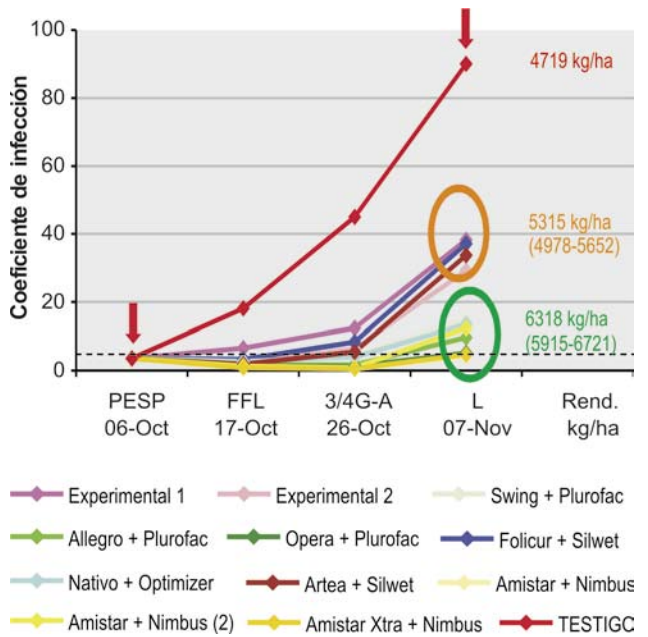
Flecha roja: fecha de aplicación de fungicida, Línea negra punteada: nivel de infección al momento de la aplicación, FM: fin de macollaje, 3/4G: tres cuarto grano, L: lechoso y LP: lechoso pasta

Entre el 30 de octubre y el 8 de noviembre se detectó el reinicio del proceso de infección en los tratamientos con una aplicación, lo que en condiciones de producción hubiera requerido una segunda aplicación.

En Young, el ensayo se implantó muy bien y tuvo una mejor disponibilidad de agua en relación a La Estanzuela. El nivel crítico de infección de la enfermedad fue alcanzado el 6 de octubre, en el estado de principio de espigazón, es decir antes en la fecha calendario, pero,

por su fecha de siembra más temprana, en un estado vegetativo más avanzado en comparación con LE. En esta situación, los fungicidas más eficientes utilizados en aplicación única no difirieron significativamente de la doble aplicación en cuanto a rendimiento de grano (6721 vs 6450 kg/ha). Lo mismo ocurrió para peso hectolítrico y peso de 1000 granos, indicando que con una aplicación se pudo controlar la enfermedad muy eficientemente. La residualidad de los productos probados en Young varió entre 11 y 32 días (Figura 3).

Figura 3 - Desarrollo de la roya de la hoja en el ensayo de Young, con el cv. INIA Tero en los diferentes tratamientos fungicidas, zafra 2006.



Flecha roja: fecha de aplicación de fungicida, Línea negra punteada: nivel de infección al momento de la aplicación, FFL: fin floración, 3/4G-A: tres cuarto grano-acuoso, L: lechoso



Foto 2 - Infección de roya de la hoja, en hoja bandera.

Conclusiones

La información obtenida indica que, en condiciones favorables para la infección de roya de la hoja en etapas tempranas del cultivo, como las ocurridas en La Estanzuela en el 2006, fueron necesarias dos aplicaciones para controlar la enfermedad y obtener rendimiento de grano, peso hectolítrico y tamaño de grano acordes con las características del cultivar I. Tero. Frente a infecciones más tardías como las ocurridas en Young, una aplicación en el momento apropiado fue suficiente para controlar la enfermedad en este cultivar.

Los fungicidas más eficientes y de mayor residualidad fueron Amistar, Amistar- Xtra, Allegro, Opera y Nativo, este último cuando se aplicó a los niveles de infección críticos.

Estos resultados se obtuvieron con un cultivar altamente susceptible a roya de la hoja y podrían variar con cultivares de diferente reacción.

Agradecimientos

A los investigadores de INIA La Estanzuela Silvia Pereyra, Marina Castro, Sergio Ceretta y Ruben Verges por la revisión y sus valiosos aportes a este artículo, al Asist. Inv. Néstor González y al Aux. Inv. William Álvarez por su asistencia en la conducción de los ensayos.