

ROYA DE LA HOJA DE TRIGO: RECOMENDACIONES DE MANEJO PARA LA VARIEDAD GÉNESIS 2359



Ing. Agr. (PhD) Silvia Germán, Ing. Agr. (PhD) Silvia Pereyra, Ing. Agr. (PhD) Martín Quincke

Programa Nacional de Cultivos de Secano

CAMBIO DE COMPORTAMIENTO DE GÉNESIS 2359 FRENTE A ROYA DE LA HOJA, 2011

Génesis 2359 presentó muy buen comportamiento frente a roya de la hoja (causada por *Puccinia triticina*) hasta el año 2010, siendo muy resistente en el estado de plántula a todas las razas probadas hasta ese momento. Durante el año 2011 se detectaron infecciones de severidad intermedia primeramente en chacras en la zona noreste (NE), y más tardíamente en algunas chacras del litoral, pero en forma muy heterogénea. Se puede especular que la infección sobre el material no fue generalizada por varias causas:

- la raza que lo afectó es nueva y con escaso inóculo, lo que también explica el patrón de aparición en focos en chacras del NE.
- el año 2011 fue un año atípico dado que la roya de la hoja comenzó tarde y en general tuvo un desarrollo menor al de otros años, principalmente al sur del área de siembra, probablemente por la falta de rocío durante parte de la primavera debido a la sequía.

- limitada área sembrada con cultivar susceptible (probablemente solo Génesis 2359) para la multiplicación del inóculo de la raza que lo afectó.

- Génesis 2359 puede no ser muy susceptible, aunque no se tienen elementos sólidos para afirmar esto como se explica a continuación.

A nivel experimental la infección de roya de la hoja sobre Génesis 2359 fue baja y tardía, alcanzando una lectura máxima de 10% de severidad con reacción susceptible en un ensayo de siembra tardía en Young.

El bajo nivel de infección registrado en ensayos en 2011 no permite definir con precisión su nivel de susceptibilidad a roya de la hoja en relación a otros materiales de comportamiento conocido.

Por otra parte, las chacras de Génesis 2359 con problemas fueron tratadas con fungicidas. El comportamiento de este cultivar durante la zafra 2012 es difícil de predecir en base a su nivel de susceptibilidad a campo determinado en principio como intermedio.

CAUSA DEL CAMBIO DE COMPORTAMIENTO: NUEVA RAZA DE *Puccinia triticina*

Hasta el momento se analizaron un total de 108 aislamientos de *Puccinia triticina* provenientes de muestras de distintos cultivares y localidades del año 2011 resultando en 15 razas diferentes (Cuadro 1). El cambio de comportamiento de Génesis 2359 se debió a una nueva raza de roya de la hoja (DBB-10,20), identificada en 7 muestras de chacras de distinta procedencia (Mercedes, Dolores, La Paz-Paysandú).

La raza que afectó a Génesis 2359 fue aislada del propio cultivar en seis casos. La raza DBB-10,20 es virulenta solamente sobre tres genes de resistencia (*Lr2c*, *Lr10* y *Lr20*) de los 14 utilizados para diferenciar razas.

Hasta 2010 la raza DBB-10,20 no se había detectado ni en Argentina ni en Brasil, donde se realizan relevamientos anuales de razas de *Puccinia triticina*. La raza más similar en términos de virulencia es BBB-10,20 detectada en Argentina en el año 2001 sobre trigos duros (Pablo Campos, com. pers.). Sin embargo esta raza no fue detectada en Argentina con posterioridad a 2002. Es posible entonces que DBB-10,20 haya surgido de BBB-10,20 adquiriendo virulencia sobre el gen de resistencia *Lr2c* (única diferencia) y pueda ser una raza principalmente de trigos duros que se siembran al sur de la Provincia de Buenos Aires.

¿QUÉ CULTIVARES SON AFECTADOS POR ESTA NUEVA RAZA?

En el período noviembre 2011-abril 2012 se probaron los cultivares comerciales de trigo con la raza DBB-

10,20 en el estado de plántula. La reacción en plántula (tipo de infección o TI) se evalúa con una escala subjetiva de 0 a 4 (0 a 2+: resistente; 3 a 4: susceptible). Se incluye + o - para diferenciar cuando existen pústulas más grandes o más pequeñas que las consideradas en la escala numérica. Cuando hay mezcla de TI se incluye al más frecuente en primer lugar y al menos frecuente en segundo lugar (por ejemplo, en el Cuadro 2 para el caso de Génesis 2358 en estado de hoja 4, la lectura 22+ indica que el TI más frecuente es 2 y el menos frecuente 2+).

La mayoría de los cultivares comerciales fueron muy resistentes. Génesis 2359 presentó reacción susceptible (TI 3+), y sólo Génesis 2358 e INIA Don Alberto tuvieron una reacción similar (TI 23). Klein Chajá y BIOINTA 3000 tuvieron reacción intermedia considerada resistente (TI 2 y TI 12, respectivamente).

Se realizaron dos experimentos adicionales para verificar la reacción de Génesis 2359, Génesis 2358 e INIA Don Alberto frente a DBB-10,20 en estados más avanzados de crecimiento, con tres y cuatro hojas desarrolladas (Cuadro 2, Figura 1).

Génesis 2359 confirmó su susceptibilidad frente a DBB-10,20. Génesis 2358 tuvo un TI resistente, con diferencias entre experimentos probablemente debidas a diferencias de temperatura en el invernáculo. INIA Don Alberto se comporta como susceptible en plántula (hoja 1) frente a todas las razas probadas y en estados más avanzados es resistente. En el primer experimento tuvo TI 3+ en la hoja 1 y TI 2+3 en la hoja 3. En el segundo experimento, INIA Don Alberto presentó similar TI resistente en hoja 2 y hoja 4, tanto frente a la raza DBB-10,20 como frente a la raza MFP.

Cuadro 1 - Fórmula de virulencia, primera detección y frecuencia de razas de *Puccinia triticina* identificadas en muestras del año 2011.

Raza	Fórmula de virulencia	Primera detección	Frecuencia (%)
DBB-10,20	2c, 10, 20	2011	6,5
MDP	1, 3, 3ka, 17, 24, 30	2002	18,5
MDP -10,20	1, 3, 3ka, 10, 17, 20, 24, 30	2004	1,9
MDP-20	1, 3, 3ka, 10, 17, 24, 30	2004	2,8
MDR-10,20	1, 3, 3ka, 10, 11, 20, 24, 30	2003	3,7
MDT-10,20	1, 3, 3ka, 10, 11, 17, 20, 24, 30	2007	10,2
MFP	1, 3, 3ka, 17, 24, 26, 30	2001	32,4
MFP-10	1, 3, 3ka, 10, 17, 24, 26, 30	2003	1,9
MFP-10,20	1, 3, 3ka, 10, 17, 20, 24, 26, 30	2004	2,8
MFP-20	1, 3, 3ka, 17, 20, 24, 26, 30	2005	1,9
MFT	1, 3, 3ka, 11, 17, 24, 26, 30	2009	1,9
MKD-10	1, 3, 16, 24, 26, 10, 17	2011	3,7
TDT-10,20	1, 2a, 2c, 3, 3ka, 10, 11, 17, 20, 24, 30	2010	6,5
TFT-10,20	1, 2a, 2c, 3, 3ka, 10, 11, 17, 20, 24, 26, 30	2010	0,9
TPR-20,41	1, 2a, 2c, 3, 3ka, 9, 11, 20, 24, 26, 30	2009	4,6



Figura 1 - Génesis 2359 inoculado con la raza DBB-10,20, Experimento 2.

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE OCURRENCIA DE UNA EPIDEMIA DE ROYA DE LA HOJA SOBRE GÉNESIS 2359 DURANTE 2012

Es difícil pronosticar que puede ocurrir a futuro con las epidemias de roya de la hoja, principalmente sobre cultivares específicos, y más en este caso, con información de campo insuficiente. El desarrollo de roya de la hoja depende de la presencia de inóculo, principalmente local, área de cultivares susceptibles, comportamiento del cultivar, y de las condiciones climáticas.

El inóculo de la raza DBB-10,20 probablemente estará presente en las zonas donde se dieron infecciones mayores de roya de la hoja durante 2011. Es probable que el inóculo de esta raza no haya sobrevivido durante el verano en forma generalizada, dado que las infecciones sobre Génesis 2359 fueron heterogéneas.

Sin embargo, la raza podría dispersarse geográficamente en forma rápida si comienzan infecciones tempranas sobre el cultivar en 2012 bajo condiciones climáticas favorables. El área del cultivar afecta la multiplicación de inóculo en forma directa, es decir que a mayor área del cultivar susceptible, mayor será la producción de inóculo. Génesis 2359 es el único que estará multiplicando inóculo de DBB-10,20 en forma significativa. Sin embargo, el comportamiento del cultivar frente a esta raza no pudo ser evaluado con base sólida considerando la infección a campo durante 2011, por lo que resulta prematuro predecir que puede ocurrir durante 2012. Los resultados preliminares de pruebas en invernáculo indican que el cultivar es susceptible (Cuadro 2, Figura 2)

Cuadro 2 - Tipo de infección de tres cultivares frente a DBB-10,20 en estados más avanzados de crecimiento.

Cultivar	Raza	Experimento 1		Experimento 2	
		Lectura 4/4/2012		Lectura 16/5/2012	
		Hoja 1	Hoja 3	Hoja 2	Hoja 4
Génesis 2358	DBB-10,20	12*	1	22+	22+
Génesis 2359	DBB-10,20	3	2+3	3+	3+
I. Don Alberto	DBB-10,20	3+	23+	12-	12+
I. Don Alberto	MFP			1	12+

* Tipo de infección: escala 0-4. 0 a 2+: resistente, 3 a 4: susceptible

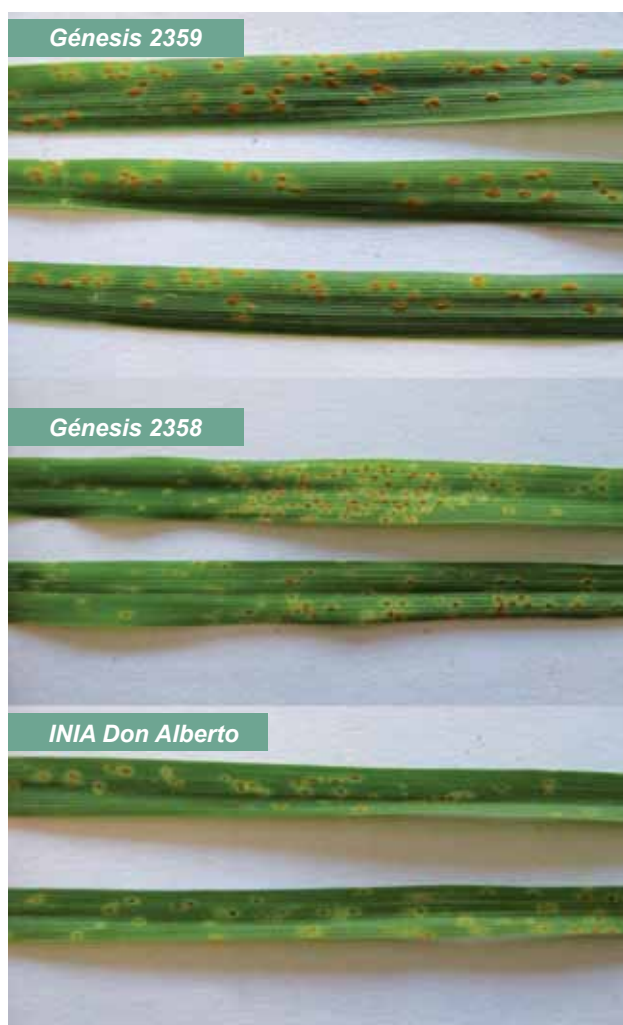


Figura 2 - Tipo de infección de Génesis 2359, Génesis 2358 e INIA Don Alberto frente a DBB-10,20, hoja 4

Cuadro 3 - Eficiencia de control de distintos fungicidas evaluados por al menos dos zafras con alta infección de enfermedades en trigo en INIA La Estanzuela (1984-2011).

Ingrediente activo (nombre comercial evaluado)	Dosis (cc/ha)	RH ¹
Carbendazim + epoxiconazol (<i>Swing</i>)	750-1000	I ²
Difenoconazol + propiconazol (<i>Taspa</i>)	200-250	I
Metconazol (<i>Caramba</i>)	1000	IB
Propiconazol (<i>Tilt</i>)	500-1000	A
Tebuconazol (<i>Folicur</i>)	450	I
Tebuconazol (<i>Orius 250 EW</i>)	750	I
Tebuconazol (<i>Silvacur 25 EW</i>)	700	I
Flusilazol + carbendazim (<i>Fusión</i>)	800-1000	I
Propiconazol + ciproconazol (<i>Artea</i>)	400	IA
Azoxistrobin + A.M. (<i>Amistar + Nimbus</i>)	300	A
Azoxistrobin+ ciproconazol +A.M. (<i>AmistarXtra+Nimbus</i>)	350	A
Trifloxistrobin + ciproconazol (<i>Sphere</i>)	600-750	I
Piraclostrobin + epoxiconazol (<i>Opera</i>)	1000	A
Trifloxistrobin + propiconazol (<i>Stratego</i>)	500-750	A
Kresoxim-metil + epoxiconazol (<i>Allegro</i>)	1000	A
Trifloxistrobin + tebuconazol (<i>Nativo</i>)	800	AI
Tebuconazol + Prothioconazol (<i>Prosaro</i>)	750	I/A ³
Azoxistrobin + tebuconazol (<i>Ventum Plus</i>)	400-500	A
Kresoxim-metil + tebuconazol (<i>Conzerto</i>)	1000	IA
Azoxistrobin + ciproconazol (<i>StigmarXtra</i>)	300	A

Fuente: Modificado de: Pereyra y Germán (2012). Manejo de enfermedades de trigo y cebada en un escenario de altos costos. Serie SAD 677. INIA.

¹ RH: Roya de la hoja causada por *Puccinia triticina*. ² Eficiencias de control: A: ALTA; I: INTERMEDIA; B: BAJA. ³ Depende de la formulación.

RECOMENDACIONES DE MANEJO DE ROYA DE LA HOJA PARA LA VARIEDAD GÉNESIS 2359

Para decidir las aplicaciones de fungicidas se deben considerar dos elementos:

a) la problemática de roya de la hoja en los materiales de ciclo largo como Génesis 2359 puede ser más complicada que en los de ciclo corto, ya que por su siembra temprana hay mayor probabilidad de tener condiciones favorables en el otoño para infecciones primarias en las primeras etapas del cultivo y así permitir mayor número de infecciones secundarias durante su desarrollo.

b) Génesis 2359 fue afectado por una raza que es virulenta básicamente sólo sobre este cultivar. La consecuencia de esto es que esta raza podrá sobrevivir durante el verano y multiplicarse en la estación de crecimiento en la superficie ocupada por Génesis 2359, lo que puede resultar en inicios de infección y desarrollo tardíos de la roya de la hoja sobre este cultivar. Esta situación es inusual, ya que generalmente las nuevas razas son virulentas sobre varios cultivares.

Teniendo en cuenta estos dos factores se recomienda:

- Implementar monitoreo de los cultivos de Génesis 2359 desde etapas tempranas, alertando a técnicos y productores sobre las primeras detecciones.

- Realizar aplicaciones de fungicidas al momento de detección de las primeras pústulas de roya de la hoja. Esto podrá tener además un efecto de **erradicación** de la raza DBB-10,20, que se multiplica exclusivamente sobre Génesis 2359, y a su vez disminuirá la posibilidad de incremento temprano de inóculo en un cultivar de ciclo largo que puede ser una situación difícil de manejar.

- Utilizar las mezclas de triazoles y estrobilurinas recomendadas para el control de roya de la hoja y en las dosis indicadas (Cuadro 3) que aseguran mayores eficiencias de control y residualidad. Por mayor información en el manejo de la roya de la hoja con fungicidas puede referirse a Germán, S.; Díaz, M.; Pereyra, S. 2011. Royas y oídio de trigo y cebada. Pp. 159-189. En: Manejo de enfermedades de trigo y cebada. Serie técnica N° 189. INIA. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo.