

## NUEVAS RAZAS DE LA ROYA NARANJA DEL TRIGO

CARMONA, Marcelo A.

---

*Ing. Agr. M.Sc. Profesor Asociado Cátedra de Fitopatología.  
Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires*

### ***Características más importantes del patógeno y de la enfermedad***

La roya de la hoja puede manifestarse desde la aparición de las primeras hojas, hasta próximo a la maduración de las plantas. Inicialmente, surgen pequeñas pústulas redondeadas con uredosporas de color amarillento anaranjado, se disponen sin ordenamiento, localizadas preferencialmente en la cara superior de las hojas, extendiéndose luego hacia las vainas.

Durante el desarrollo vegetativo del trigo, este patógeno se reproduce asexualmente produciendo gran cantidad de uredosporas que frecuentemente, son transportadas por el viento a millares de kilómetros en pocos días.

Se considera epidemia regional cuando el 50% del área cultivada con trigo se encuentra infectada por la roya con daños de rendimiento superiores, en promedio, al 5 %. Con esta afirmación es posible deducir que casi todos los años existen epidemias regionales de la roya de la hoja.

Las epidemias regionales pueden ocurrir cuando los cultivares altamente susceptibles son sembrados en un área extensiva. Estos cultivares no son necesariamente idénticos, o similares, solo basta poseer genotipos con factores de resistencia ausentes (genes de resistencia) en relación al genotipo del patógeno (gen de virulencia). Se ha observado que

durante las últimas campañas dos de los cultivares más sembrados en Argentina, fueron ampliamente infectados por la roya de la hoja en casi toda la región pampeana. *P. triticina*. puede infectar en 3 a 4 horas. Bajo condiciones de temperaturas inferiores a 20 C° la cantidad de horas de rocío deben ser progresivamente mayores. El viento remueve las uredosporas de los uredia llevando a grandes distancias y alturas. Las condiciones ideales para la deposición ocurren cuando una lluvia cae a través del aire cargado de esporas y las arrastra en dirección al suelo. Para la germinación de las esporas se requiere agua libre, comúnmente satisfecho a través del rocío (por eso se pueden registrar ataques de roya aún en períodos o campañas secas). El mojado foliar debido al rocío, es más intenso en noches claras y sin viento cuando la temperatura de la hoja disminuye considerablemente debido a la emisión de calor desde ésta hacia el aire.

Epidemiológicamente hablando este patógeno es altamente eficiente. Basta con pensar que cada pústula puede producir hasta 3000 esporas por día durante 20 días en cultivares susceptibles. De aquí radica la importancia de un control oportuno eficiente y maximizando las virtudes químicas de los funguicidas.

## Qué se entiende por razas nuevas de la roya de la hoja ?

Una población dada de un hongo patógeno presenta algunas características morfológicas comunes, constituyendo así un *especie* en particular de este patógeno. Por ejemplo *Puccinia graminis* agente causal de la roya del tallo en los cereales de invierno. Algunos individuos de esta especie, sólo atacan al trigo, otros a la cebada, otros al centeno y otros a la avena. Estos individuos constituyen grupos distintos llamados "*forma especial*", (formae speciale cuya abreviatura es f.sp.). Por ejemplo *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*, *Puccinia graminis* f. sp. *hordei*, *Puccinia graminis* f. sp. *secalis*, *Puccinia graminis* f. sp. *avenae*. Formae especiales (= f.sp.) es una variabilidad fisiológica dentro de una especie de patógeno que puede ser detectada solamente a través de su patogenicidad demostrada por medio de inoculaciones en especies diferentes de plantas susceptibles. La especie en la cual el patógeno es infectivo indica la forma especial del mismo, por ejemplo la f.sp. *tritici* identifica a la *P. graminis* infectiva del trigo. Asimismo dentro de cada formae especiales, algunos individuos pueden atacar solamente algunos cultivares. En este caso cada grupo de estos individuos constituye una *raza fisiológica*, biotipo o patótipo. La raza fisiológica es una variación genética dentro de una población de una formae especiales, con una patogenicidad diferencial a nivel de cultivares de una misma especie de hospedante.

Ocasionalmente, dentro de una población de una raza fisiológica, puede ocurrir una

nueva variabilidad genética originando una nueva raza. Esto ocurre cuando un cultivar resistente pasa a ser susceptible en condiciones de campo, o cuando un cultivar que era levemente infectado pasa a manifestar una infección severa.

El individuo variante de la población del patógenos (raza nueva) resulta ahora el único capaz de desarrollarse en el cultivar que era resistente, multiplicándose sin competencia y produciendo gran cantidad de inóculo que es diseminado, pudiendo destruir este cultivar, gracias al cambio ocurrido en la constitución genética del patógeno.

### **Razas nuevas de *Puccinia triticina* en el Cono Sur : Encuentro FAUBA.**

#### **Recomendaciones**

La Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA), organizó el 19 de setiembre de 2007, un encuentro para abordar las últimas novedades relacionadas con la roya de la hoja de trigo especialmente sobre las nuevas razas y las estrategias de manejo genético y químico.

De la reunión participaron representantes de AAPRESID, CREA e INTA, y de las empresas: Basf, Bayer, Chemiplant, Criadero Buck, Criadero Klein, Criadero Don Mario, Dupont, Criadero Nidera, Criadero La Tijereta, Magan, Nutfarm, Prodinsa, Química Samal, Syngenta y Zamba.

Por nuestro país participó el Ing. Agr. M Sc Marcelo Carmona, Profesor Asociado de la Cátedra de Fitopatología de la FAUBA, quien disertó sobre “La roya de la hoja del trigo en la Argentina: características daños y estrategias de manejo actuales”. También lo hizo el Ing. Agr. Pablo Campos, investigador de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Bordenave, quien abordó el tema “Estado actual de las razas de roya en la Argentina”. Para finalizar el Dr. Erlei Melo Reis de la Universidad de Passo Fundo, Brasil disertó sobre “Insensibilidad de nuevas razas de roya de la hoja trigo a fungicidas. Amenazas y estrategias”.

De acuerdo a la información analizada durante la reunión, las últimas campañas en Argentina y Brasil tuvieron la particularidad de la presencia de la roya de la hoja en cultivares resistentes o de buen comportamiento frente a la enfermedad. Mucho se especuló sobre el quiebre sanitario y muchas fueron las polémicas desatadas en torno al manejo de la enfermedad. En el sur brasileño fueron numerosos los registros de falla de que se obtuvieron con el uso específicamente de triazoles. Mientras que en campos donde se habían usado mezclas de estrobilurinas con triazoles, el control había sido satisfactorio. En nuestro país, muchos productores comentaron ineficiencias semejante con algunos triazoles tanto en el 2006 como en el 2007.

Hoy se sabe que existen nuevas razas de este patógeno y que de acuerdo con el Dr Reis no son sensibles a los triazoles más usados (fallas en el control químico) significando un cambio inédito mundial en relación a la resistencia de este hongo al uso de fungicidas triazoles.

El Dr Reis y su equipo, trabajaron con las razas nuevas y una raza testigo que siempre es sensible a los triazoles A partir de allí hicieron aplicaciones de fungicidas preventivas ( antes de inocular roya) curativas ( 72 hs luego de inocular) y erradicantes ( luego d e que parezcan las pústulas) En la raza siempre sensible todos los fungicidas (Triazoles y la Mezclas) son eficientes pero en las razas nuevas solo las mezclas son efectivas parece que solo las estrobilurinas son efectivas Pero aquí hay un problemas NO se deben usar estrobilurinas solas ya que también se puede obtener resistencias hay que usar mezclas ( estrobilurinas mas triazoles)

#### **Las conclusiones más relevantes del encuentro fueron :**

- 1) La roya de la hoja de trigo causada por *Puccinia triticina* posee una gran plasticidad en cuanto a requerimientos térmicos, lo cual sumado a la frecuente siembra de cultivares susceptibles le ha permitido un crecimiento continuo en la región Pampeana.
- 2) El monitoreo a partir de encañazón y la determinación de la incidencia de la enfermedad resultan imprescindibles.
- 3) Es importante realizar el monitoreo aún en cultivares que mostraron resistencia en campañas pasadas, para detectar precozmente la posibilidad de un quiebre.
- 4) No es aconsejable disminuir las dosis recomendadas de los fungicidas.

Hacerlo pone en riesgo la residualidad del fungicida y la sensibilidad de las cepas al fungicida (resistencia del hongo al producto).

5) El precio actual del trigo y las expectativas futuras plantean la necesidad de re-analizar los umbrales de control hacia valores mas bajos . Para la presente campaña se recomienda la aplicación de fungicidas en cultivares susceptibles cuando se alcance una incidencia foliar del 5 % (sobre 100 hojas 5 presentan al menos una pústula) desde encañazón en adelante. Recuerde que cuanto mas se deje crecer el nivel de enfermedad más allá de los umbrales, menos eficientes y rentables serán los fungicidas.

6) Existen nuevas razas de *Puccini triticina* que atacan a numerosos cultivares sembrados en Argentina. El desafío en nuestro país es estudiar su frecuencia e intensidad poblacional a campo, especialmente en planta adulta.

7) Los trabajos del Dr. Reis han demostrado que estas razas nuevas son insensibles algunos triazoles, cuando son usados aisladamente, por lo que la recomendación que existe actualmente en Brasil es la de usar mezclas de triazol + estrobilurina, especialmente en variedades sensibles a las razas nuevas. No se aconseja utilizar estrobilurinas ni triazoles aisladamente sino, en mezclas .

8) Si bien las nuevas razas insensibles detectadas en Brasil son las mismas que están presentes en Argentina, es necesario comenzar los estudios en nuestro país para

comprobar más profundamente a campo esta insensibilidad y estudiar la eficiencia de los fungicidas. Por ello se han recolectado durante 2007/2008 muestras de hoja con roya de diferentes localidades en distintos cultivares para determinar su frecuencia e identificación. Actualmente se están analizando.

9) Es necesario la diversificación de la siembra de cultivares y mejorar aún más la tecnología y momento de aplicación de fungicidas.

10) Se destacó la integración de las Instituciones (FAUBA, INTA, CREA AAPRESID) con los Criaderos de semilla y las empresas de fungicidas, que expresaron su compromiso de continuar y colaborar con el trabajo de actualización e investigación sobre el tema .

## Bibliografía

Annone, J. y J. Nisi. 2003. Situación de las royas del trigo en Argentina. In Resúmenes del Seminario Internacional “ Resistencia a royas del trigo”. USDA (EEU)/FONTAGRO (Fondo de Tecnología Agropecuaria)/INIA (Uruguay)/CIMMYT/INTA (Argentina)/EMBRAPA (Brasil)/DIA (Paraguay)/INIA (Chile). La Estanzuela, INIA, Uruguay. 16 y 17 de julio de 2003. p. 1.

- Barcellos, A.L., M.I.B. Moraes-Fernandes y A.P. Roelfs. 1997. Ferrugem da folha do trigo (*Puccinia recondita*): durabilidade da resistência. Summa Phytopathologica **23**: 101-117.
- Carmona, M.A., E.M. Reis y P. Cortese. 2000. Royas del trigo. Diagnóstico, epidemiología y estrategias de control. Pp 21.
- Carmona, M. Sugia, V. Jaeggi, E y Reis, E. M. 2004. Roya de la hoja de trigo (*Puccinia triticina*): estimación de daños y pérdidas, y su relación con el control químico como estrategia racional y económica. Fitopatología Brasileira, vol 29, p. 90, 2004
- Carmona, M. Sugia, V. Jaeggi, E y Reis, E. M. 2005 Epidemiología y control de la roya de la hoja de trigo (*Puccinia triticina*). Actas XII Congreso Latinoamericano de Fitopatología y III Taller de Fitopatología

### **La roya negra del trigo**

**Carmona, Marcelo A.** Ing. Agr. M Sc. Profesor Asociado Cátedra de Fitopatología. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires

De manera general los daños causados por las royas, que se manifiestan como un menor rendimiento de número y peso granos, dependen de el estadio de desarrollo en que ocurre la enfermedad y principalmente, de la severidad, la cual es a su vez función de: la susceptibilidad del

cultivar, de la virulencia de la raza y de las condiciones ambientales.

La gravedad de la royas es tal que obligó históricamente a los productores a abandonar cultivares susceptibles y a los mejoradores a generar otros en forma constante.

De acuerdo con las referencias bibliográficas especializadas, la roya del tallo tal vez sea una de las enfermedades de las plantas más destructivas. Epidemias severas han sido registradas en varios países y regiones. En Argentina se registraron epidemias importantes en los años 1925/26, 1929/30, 1940/41 y 1950/51, generando daños de hasta 1.900.000 ton para el período 1949-1958. Esta enfermedad ha causado probablemente, más que cualquier otra, los mayores daños al trigo. Cultivos completamente sanos pueden quedar totalmente destruidos en apenas unos pocos días. Sin embargo, debido a la disponibilidad actual de cultivares con resistencia a las distintas razas fisiológicas del patógeno, esta enfermedad ha sido eficientemente controlada. De esta forma el ejemplo más notable de obtención de resistencia en cultivares en trigo, fue el de la resistencia a la roya del tallo proveniente de la variedad australiana Hope que ha mantenido efectivo mundialmente por más de 50 años. Esta resistencia estuvo basada en el gen Sr 2 y sus combinaciones con otros genes. Desafortunadamente una nueva raza comienzo a aparecer desde 1999.

## **La amenaza de la roya negra (un ejemplo de enfermedad re-emergente)**

Durante muchos años la resistencia genética había logrado un éxito rotundo para el manejo de esta enfermedad. En 1999 en Uganda apareció una nueva raza identificada como Ug99 que ya esta diseminándose a nuevas áreas. Como ocurre con la mayoría de las royas, sólo es una cuestión de tiempo para que esta nueva raza y otras alcancen las principales regiones trigueras. En Argentina desde el 2002 ya se observaron algunos genotipos con presencia de pústulas de esta enfermedad. El impacto de su diseminación podrá ser muy significativo y ya se desarrollan trabajos estratégicos regionales y de evaluación de funguicidas.

### **Recomendaciones**

1) Profundizar el monitoreo y la determinación de razas de la roya negra en plantas que se presenten con pústulas de la enfermedad.

2) Debido a que se trata de una enfermedad bien conocida por generaciones de asesores y productores anteriores (de hace 50 años) es necesario capacitar a las actuales no solo en el diagnóstico sino también en la epidemiología y manejo químico.

3) Acceder y difundir los resultados del trampeo de esporas y migración de este hongo de África y Asia.

4) Es necesario que los programas de mejoramiento mundiales aceleren (marcadores moleculares, biotecnología) el proceso de selección de genes de resistencia para que existan genotipos resistentes en aquellas zonas donde aun no ha arribado este hongo.

5) Debería haber una estrategia de mejoramiento regional (Chile, Brasil Uruguay, Argentina) ya que son siempre las mismas royas y razas las que terminan azotando a esta región su conjunto.