

Roya de la hoja del trigo *Puccinia recondita f.sp. tritici* *Puccinia triticina* Eriks.

Durante muchos años el trigo a nivel nacional se ha establecido en los Estados de Sonora, Sinaloa, Guanajuato, Baja California y Chihuahua, los cuales se siembran alrededor del 70% de la superficie total y el 84% de la superficie bajo riego de trigo. Entre 1989 y 1993, en el estado de Sonora se sembró el 27.5% y se cosechó el 37.1% de la producción nacional.

En los últimos 10 Años la superficie cosechada de trigo en el estado de Sonora ha fluctuado entre las 184,545 y las 288, 700 hectáreas en los ciclos 95-96 y 01-02 cabe destacar que, a pesar de la problemática generada por el rompimiento de la resistencia a las razas de la roya de la hoja en los trigos duros liberados hasta el año 2000, la cada vez menor disponibilidad de agua en las presas del estado y la presencia de fuertes infestaciones de pulgones respecto al ciclo 2000-01, la superficie dedicada al cultivo de trigo se incrementó en el ciclo 2001-02. Aunque en términos relativos la superficie sembrada con trigos harineros, no susceptibles a la raza de las royas que atacan a los trigos duros, se incrementó en el Valle del Yaqui, en términos absolutos la superficie sembrada con trigos duros, se incrementó en 20,590 ha.

La experiencia ganada con el seguimiento del desarrollo de la epidemia de la roya de la hoja del ciclo 2000-01, y la cooperación de los productores del Sur de Sonora, permitió que durante el ciclo 2001-02 la epidemia de esta enfermedad no alcanzara las proporciones que potencialmente pudo haber alcanzado ante la falta de medidas preventivas y difusión de información hacia los productores. Además, del resultado de incremento de la semilla de la variedad de trigo duro Jupare C2001, resistente a la roya de la hoja, para iniciar los programas de reproducción durante el ciclo 2002-03, los productores del estado dispusieron de 355 toneladas de semilla a través del Patronato para la investigación y Experimentación agrícola del Estado de Sonora.



Figura 1: Roya de la hoja del trigo en hoja bandera

El hongo *Puccinia triticina* puede sobrevivir en las mismas condiciones ambientales que la hoja del trigo siempre que haya producido infección pero no esporulación el hongo requiere periodos de rocío de tres horas o menos a temperaturas de alrededor de 20° C para causar infección, pero provoca mayor número de infecciones cuando el periodo de rocío es más prolongado; por ejemplo, a 10° C se necesitan 12 horas de rocío. Ninguna o muy pocas infecciones se producen cuando las temperaturas durante el periodo de rocío son superiores a los 32° C o inferiores a los 2 ° C.

Se suelen producir epifitias y pérdidas graves cuando la hoja bandera se infecta antes que la antesis. En ocasiones el trigo sembrado en otoño puede ser intensamente infectado en esa estación, con lo cual se reduce el desarrollo de las raíces, el amacollamiento, la supervivencia al invierno e incluso, se produce la muerte de las plantas antes de la antesis.

La difusión de la enfermedad puede ser muy rápida cuando las condiciones ambientales son favorables. Un solo uredinio puede producir unas tres mil esporas al día durante un periodo de 20 días después del periodo inicial de latencia de 7-10 días.

Aproximadamente el 33% de las uredinosporas que germinan en el tejido de un hospedante susceptible provocarán una infección si las condiciones son favorables.

Suponiendo que no disminuye la cantidad de esporas durante el transporte a un sitio cercano y que existe un periodo de 10 días entre la infección y la esporulación, un uredinio puede generar 1000 lesiones después de 10 días, 2,000 después de 11 días, 1010,000 después de 21 días, 2010,000 después de 22. Esto da un carácter de explosivo a la enfermedad cuando las condiciones son favorables.

Diseminación

Las urediosporas son transportadas por el viento a corta o largas distancias. La teleutosporas no tiene mayor importancia en la diseminación de esta enfermedad en zonas libres de los hospederos alternantes.

Sobre vivencia

Comúnmente sobrevive como urediosporas en residuos enfermos en plantas voluntarias de trigo y en otras gramíneas hospederas. Las teleutosporas sólo tienen importancia donde existen los hospederos alternantes: *Thalictrum* spp., *Anchusa* spp., *Anemonella* spp., *clematis* spp., *Isopyrum* sp. Es una roya heteroica.

Clasificación taxonómica

Phylum: Basidiomycota
 Clase: Teliomycetes
 Orden: Uredinales
 Familia: Pucciniaceae
 Genero: Puccinia
 Especie: Triticina

Tabla 1. Las royas del trigo sus hospedantes primarios alternos, y sus síntomas

Enfermedad	Patógeno	Hospedantes primarios	Hospedantes alternos	Síntomas
Roya de la hoja	Puccinia recondita f.sp. tritici	Trigos harineros duros y triticales	Thalictrum, Anchusa, Isophyrum y clematis	Uredinios aislados en la haz de las hojas y rara vez en las vainas foliares.

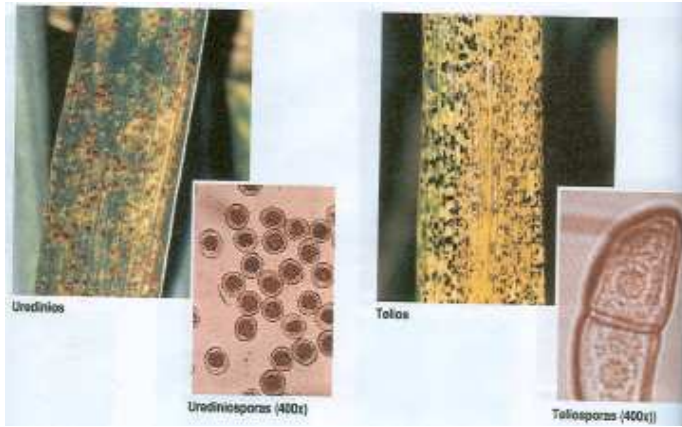


Figura 2. Roya de la hoja del trigo

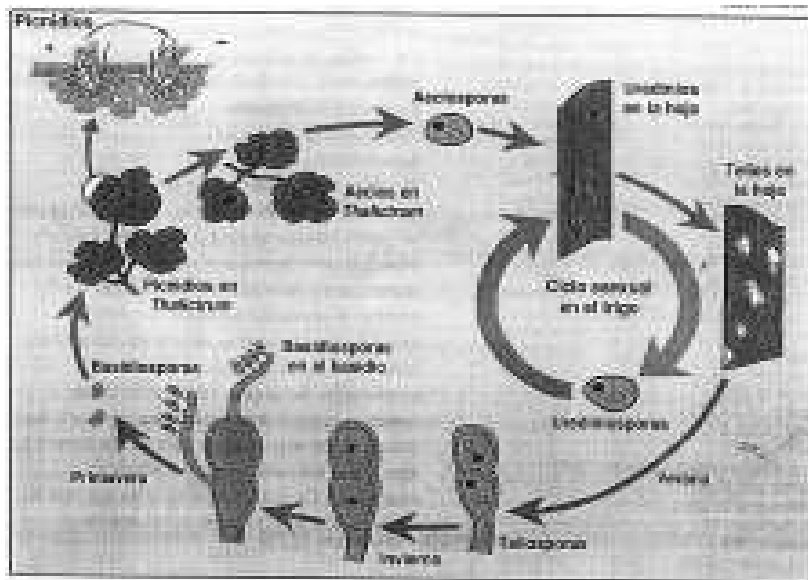


Figura 3. Ciclo biológico del hongo y de la roya de la hoja en trigo

Muestreo de roya de la hoja.

Este deberá realizarse semanalmente a partir de la primera hoja desarrollada considerando las fechas de siembra, de acuerdo a la siguiente metodología: Los muestreos dentro de cada lote serán sobre una planta en 2 puntos tratando de cubrir una área representativa, considerando las siguientes variables: productor, fecha de siembra, variedad, fecha de muestreo, número de padrón, modulo de riego, sección de riego, estado fenológico del cultivo de acuerdo a la escala de Roming: plántula (1), amacollamiento (2), encañe (6), embuche (10), espigamiento (11-15), floración (16,17,18), formación de grano (19,20,21,22), grano lechoso (24,25,26), grano masoso (27,28,29) y madurez fisiológica (29,30) (Anexo No.1) y grado de infección de roya de la hoja. Los grados de infección de la roya se medirán según la escala de Cobb, modificada por Roelfs que incluye el grado de severidad media en porcentaje (1,5,10,20,30,40,50,60,80,100%) y la respuesta del cultivo (tipo de reacción de la enfermedad), o= infección no visible, r= resistente, clorosis o necrosis visible, sin presencia de uredias, mr= moderadamente resistente, pequeñas uredias presentes rodeadas de un alo clorótico, m= intermedio, uredias de tamaño variable algunas con clorosis, necrosis o ambas,ms= moderadamente susceptible, uredias de tamaño medio con la posibilidad de áreas cloróticas alrededor, s= susceptible, uredias grandes con o sin áreas cloróticas o necróticas.

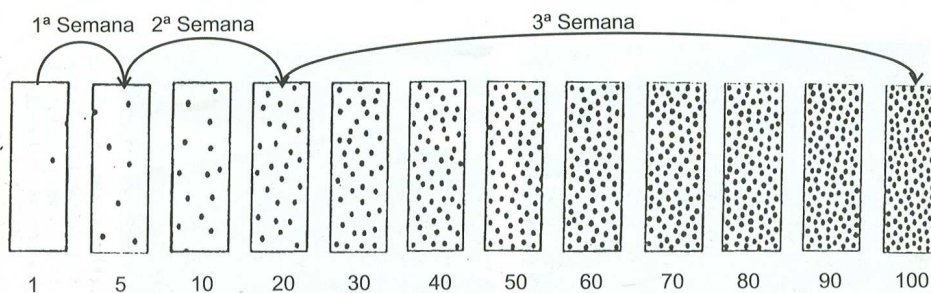


Figura 4. Porcentaje de severidad en la hoja.

Fuente: Folleto técnico Junta Local de Sanidad Vegetal del Valle del Yaqui.

Tabla 2. Pérdidas esperadas si no se implementan medidas de combate

Estado de Desarrollo del Cultivo	Severidad en Hoja Bandera (En %)	Severidad Estimada a Madurez	Pérdida en Rendimiento	Recomendación
Grano masoso	Hasta 5	40	1 A 3	No aplicar
	10	60	5 A 10	Aplicar
	20 a 30	100	10 A 20	Aplicar
Grano Lechoso	1 A 5	100	20 A 30	Aplicar
	10	100	30	Aplicar
Espigamiento	1 A 5	100	30 A 40	Aplicar
	10	100	30	Aplicar
Embuche	1 A 5	100	40 A 60	Aplicar
Amacollamiento	1 A 5	100	> 60%	Aplicar

Fuente: Folleto técnico Junta Local de Sanidad Vegetal del Valle del Yaqui

Control químico

El método más recomendable para atenuar su incidencia es la utilización de variedades 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 y contaminación del ambiente.

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.

Tabla 3. Fungicidas y dosis recomendables en el sur de Sonora

Fungidas y dosis recomendables	
Producto	dosis/ha
Opus	1 lt
Folicur 250 EW	.5 lt

Fuente: Junta Local de Sanidad Vegetal Valle del Yaqui

Bibliografias:

Manual de operación de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-FITO-2001 y Plan de trabajo de la Campaña Manejo Fitosanitario del Trigo.

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.

Roelfs, AP., Sing R.P. Saari E.E. 1992. Las royas del trigo: Conceptos y métodos para el manejo de esas enfermedades. México. D. F.: CIMMYT .81PP.

Bettucci L., V. Ferreira Szpinlac B. 1971. Razas fisiológicas de *Puccinias garminis tritici* y *Pucinia recóndita tritici* presentes en Uruguay en 1968. Bol. 117. Fac. de Agron. Universidad de la República de Uruguay.

Bazhenova. V.M. 1985. Genetic structure of virulence of the Central Asian population of brown rust. Mikol Fitopatol. 19:241:243.

Bartos, P., E., Stuchiclova. M, Vidicova. 1984. Tersova R. 1985. The Physiological specialization of the leaf rust of wheat *Puccinia recóndita f, sp. tritici* in Czechoslovaquia in 1981 -1983Palnt Prod. 31: 539.