

Roya lineal o Roya amarilla del trigo

Puccinia striiformis f. sp. tritici Eriks.

Sistema de Alerta Fitosanitaria del Estado de Sonora (SIAFESON, 2009)

I. Introducción

Las royas son enfermedades ampliamente distribuidas a nivel mundial y conocidas por el potencial destructivo en los cereales, éstas se presentan en casi todas las áreas trigueras del mundo. Particularmente en México, en la región del Bajío, la roya lineal amarilla *Puccinia striiformis f. sp. tritici* Eriks., es el problema principal de las siembras comerciales del trigo harinero durante el ciclo otoño-invierno (Solís-Moya et al., 2007).

El hongo causante de la roya lineal es un patógeno asociado a bajas temperaturas, por lo que se vuelve un problema importante en zonas de clima fresco y húmedo (Stubbs, 1988). Roelfs et al., (1992) en su estudio determinaron que las temperaturas mínima, óptima y máxima para que puedan germinar las esporas son de 0, 11 y 23 °C. Si bien es cierto la roya lineal es una enfermedad típica de las zonas trigueras del centro de México, en Sonora también se presenta año con año, desde que hizo su aparición en el ciclo agrícola del 2002-03 en la región de San Luis Río Colorado (sin ocasionar daños significativos). Aunque cabe mencionar que existen reportes en el mundo donde se señala que la pérdida en rendimiento por Roya Lineal oscila entre el 35 y 75% (Torabi y Nazari, 1998).

Dado el potencial de riesgo (al ser Sonora considerado como el granero nacional) además de la presencia y rapidez con que se desarrolla la Roya Lineal, el Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Sonora en coordinación con las Juntas Locales de Sanidad Vegetal operan la Campaña de Manejo Fitosanitario del Trigo, en donde se realizan actividades que permiten detectar, prevenir y controlar en forma

oportuna la Roya lineal. La recomendación para atacar esta enfermedad es mediante la resistencia genética ya que no representa ningún riesgo al ambiente y a la larga es la más forma más económica (Ma et al., 1997). Sin embargo, dado que el hongo puede producir genotipos que venzan la resistencia, el mejoramiento para la resistencia genética debe ser una actividad continua (Schafer, 1987).

II. Ciclo biológico y condiciones ambientales

El nombre de roya lineal o roya amarilla se debe a la característica estría de uredinios que producen urediniosporas de color amarillo en forma de líneas (Fig 1).



Fig. 1 *Roya lineal o roya amarilla en hoja bandera en un cultivo de trigo del Valle del Yaqui (cortesía JLSV del Yaqui).*

Puccinia striiformis es probablemente una roya hemiforme ya que su ciclo biológico parece estar constituido sólo por los estadios de 1) uredinio y 2) telio (Roelfs et al., 1992, Fig. 2). En general las urediniosporas de las royas del trigo comienzan a germinar desde una a tres horas después del contacto con la humedad libre y en diversas temperaturas que dependen del tipo de roya.

Roya lineal o Roya amarilla del trigo *Puccinia striiformis f. sp. tritici* Eriks. Sistema de Alerta Fitosanitaria del Estado de Sonora (SIAFESON, 2009)

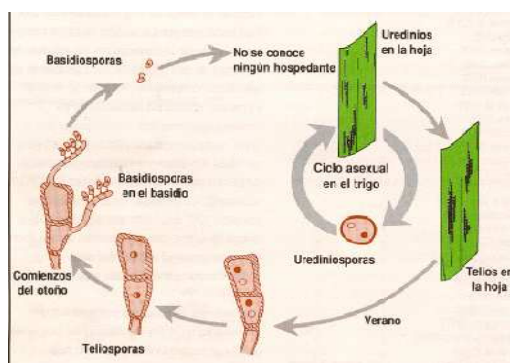


Fig. 2 Ciclo biológico de *Puccinia striiformis* y ciclo de enfermedad de la roya lineal del trigo (tomada de Roelfs et al., 1992).

En la Tabla I, se muestran las condiciones ambientales para las diferentes etapas del hongo causante de roya lineal. Estudios revelan que una vez que han germinado las urediniosporas, éstas pueden ser transportadas por el viento a distancias considerables (Watson y de Souza, 1983). De ahí la importancia de detectar oportunamente los focos de infección por roya lineal.

Tabla I. Condiciones ambientales que favorecen el desarrollo del hongo causante de la roya lineal.

Estadio	Mínima	Óptima	Máxima	Luz	Agua Libre
Germinación	0	9-13	23	Poca	Esencial
Esporofito		10-15		Poca	Esencial
Apresorio					
Penetración	2	8-13	23	Poca	Esencial
Crecimiento	3	12-15	20	Mucha	Ninguna
Esporulación	2	12-15	20	Mucha	Ninguna

III. Campaña para el Manejo Fitosanitario del Trigo

Como parte de las múltiples acciones fitosanitarias que realiza el Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Sonora (CESAVESON), se encuentra la Campaña Manejo Fitosanitario del Trigo (MFT). Dentro de la cual se incluye el

manejo fitosanitario de la roya lineal del trigo *Puccinia striiformis f. sp. tritici* Eriks. El objetivo principal de la campaña es detectar prevenir y controlar en forma oportuna la roya lineal y evitar su diseminación hacia otros predios. La campaña fitosanitaria abarca las regiones agrícolas del Valle del Mayo, Valle del Yaqui, Costa de Hermosillo, Sonoyta y San Luis Río Colorado. Dentro de las acciones fitosanitarias del MFT se encuentran la eliminación de plantas voluntarias de trigo, detección de cultivos anticipados (fuera de periodos recomendados) y el más importante el muestreo directo. Esta actividad se realiza cada semana a partir de la emergencia del cultivo o bien a partir de la primera hoja desarrollada considerando las fechas de siembra establecidas por distrito y de cada localidad.

IV. Metodología del muestreo directo.

Los técnicos de las juntas locales toman al azar los predios a muestrear para detectar la roya lineal del trigo *Puccinia striiformis f. sp. tritici* Eriks. Los predios se georeferencian y cada semana se toman dos puntos de muestreos para cubrir un área representativa, tomando en cuenta la etapa fenológica del cultivo, y el grado de severidad según la escala de Peterson modificada por Cobb, (1, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, y 100%). Para la detección en forma oportuna de la enfermedad se realiza a partir de los primeros 10 días de la emergencia del cultivo o bien cuando se encuentre la primera hoja desarrollada. La inspección se dirige en la planta en las partes bajas y sombreadas. Los datos se registran en bitácora de campo con la clave *sí* (que indica presencia de la enfermedad) o con la clave *no* (que indica sin presencia). Al

Roya lineal o Roya amarilla del trigo
Puccinia striiformis f. sp. tritici Eriks.
Sistema de Alerta Fitosanitaria del Estado de Sonora
(SIAFESON, 2009)

detectar la enfermedad se notifica de inmediato al productor para que aplique las medidas de control fitosanitario que correspondan. Se recomienda inspeccionar el resto del predio o los predios vecinos. Se procede a marcar la planta que presenta la enfermedad con pequeños trozos de tela o plástico anaranjado engrapados o amarrados para que puedan facilitar la búsqueda de la planta y continuar con las inspecciones posteriores. Durante las primeras etapas de desarrollo de la planta antes de presentarse la hoja bandera, las mediciones de la enfermedad son en la escala de leve, medio y fuerte, (antes de la etapa de hoja bandera) considerando la apariencia general de la distribución de pústulas en la planta. Una vez que emerge la hoja bandera se continua midiendo el grado de severidad de la enfermedad en la hoja hasta la etapa de grano masoso, en la planta seleccionada.

La Tabla II muestra el momento oportuno para control con agroquímicos de roya lineal del trigo, las etapas fenológicas más susceptibles son: amacollamiento, embuche, espigamiento, grano lechoso, y grano masoso.

Tabla II. *Umbral de acción para control químico de roya lineal del trigo de acuerdo a la etapa fenológica, severidad en hoja bandera y severidad estimada en madurez del trigo en el Estado de Sonora.*

Etapa fenológica del cultivo	Severidad en hoja Bandera (%)	Severidad estimada a madurez (%)	Recomendación
Grano masoso	Hasta 5 10 20-30	40 60 100	No aplicar Aplicar Aplicar
Grano lechoso	1 a 5	100	Aplicar
Espigamiento	1 a 5	100	Aplicar
Embuche	1 a 5	100	Aplicar
Amacollamiento	1 a 5	100	Aplicar

Los grados de severidad en hoja bandera son de 1 a 5 % y las pérdidas estimadas de

daño en la planta son de un 100% si no se controla a tiempo la enfermedad. En el estado fenológico de grano masoso con 5 % de severidad en hoja bandera, se espera un daño del 40% en la planta, en estas condiciones no se recomienda la aplicación de producto agroquímico puesto que el grano podrá llegar a desarrollarse y madurar fisiológicamente.

V. Bibliografía

Folleto Técnico. 2008. Plan Preventivo Roya de la Hoja y Roya Lineal del Trigo. Grupo Técnico del Sur de Sonora. CESAVE SONORA.

Long, D.L.; Shafer, J.F; Roelfs A.P; Roberts, J.J. 1987. NAL/USDA. 9438421 Plant Disease USA. 0191-2917. V. 73(4) p. 294-297. April 1989.

Manual Operativo CESAVESON. Julio del 2008.

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 .81.

Stubbs, R.W. 1988. Pathogenecity analysis of yellows (stripe) rust of wheat and its significance in a global context. Pp.23-38 de N.W. Simmonds y S. Rajaram, edds Breeding Strategies for Resistance to the Rust of Wheat CIMMYT: México D.F.

Torabi, M.; Nazari, K. 1988. Seedling and adult plant resistance to yellow rust in Iranian bread wheat. **Euphytica**, v. 100, p.51-54.

Watson, I.A. y C.N.A. de Sousa. 1983. Long distance transport of spores of Puccinia graminis in the Southern Hemisphere. Proc. Linn. Soc. N.S.W.106:311-321.