

# Carbón común del maíz

Marcelo Carmona - FAUBA  
Angela Norma Formento - INTA EEA Paraná  
Mercedes Scandiani - Laboratorio Agrícola Río Paraná



Figura 1. Formación de agallas por *Ustilago maydis* en espigas de maíz. ©Carmona, FAUBA.

Durante la última campaña agrícola 2010/11, se presentó una alta prevalencia e incidencia del carbón común del maíz (*Ustilago maydis*) en gran parte de la región pampeana. Esta enfermedad es de fácil diagnóstico y el síntoma más evidente es el desarrollo de “ampollas, tumores o agallas”, principalmente en las espigas y ocasionalmente en las hojas u otros órganos; estas agallas inicialmente son grisáceas o blancas-grisáceas cerradas, muy conspicuas y sustituyen a los granos individuales (Figura 1). Las agallas están constituidas por un crecimiento exagerado del número y/o tamaño de las células por hiperplasia e hipertrofia. El meristema apical de las plántulas también puede ser infectado cuando las plantas aún son jóvenes y

en este caso, las agallas se desarrollan debajo de la superficie del suelo. Las agallas se forman solamente a partir de la infección de los tejidos meristemáticos.

En el inicio de su formación, las agallas son blanco brillantes, de aspecto sedoso (Figura 2). El interior de las agallas consiste de tejido blanco y blando mostrando estrías negras que constituye el inicio de formación de las teliosporas (esporas negras). Cuando el hospedante madura (únicamente maíz o su antecesor teosinte), todo el interior de la agalla se transforma totalmente en una masa negra pulverulenta de teliosporas (Figura 3).

Bajo condiciones de rápida maduración celular, la formación de agallas es parcialmente para-



lizada permaneciendo pequeñas, duras y formando pocas teliosporas. La enfermedad causa daños más graves en plantas jóvenes, en activo crecimiento y puede producir enanismo o la muerte de las mismas.

Los daños en híbridos susceptibles pueden ser muy significativos; algunos trabajos correlacionan el tamaño de la agalla con el daño, agallas menores a 5 cm de diámetro reducirían el rendimiento aproximadamente en un 9%, agallas de 5 a 7,6 cm de diámetro, 14% y agallas mayores a 7,6 cm de diámetro podrían provocar casi el 40% de daños (Reis & Casa, 1996).

Figura 2. Agallas blanco brillantes de *U. maydis* al comienzo de la infección. ©INTA, EEA Paraná.

Sistematización de procesos - Perspectiva tecnológica - Creación de redes

## Sistematización de procesos

Para que una innovación tecnológica llegue a la mayor cantidad de adoptantes, debe ser simplificada, traducida, empaquetada.

La sistematización de procesos de gestión es la herramienta facilitadora por excelencia.

### - Agricultura Certificada® (AC)

Es la evolución de la Siembra Directa. Es un sistema de gestión de calidad diseñado para optimizar y garantizar la eficiencia productiva.

### - Sistema Chacras

Aquí, la formación académica y el método científico se mezclan con los rasbros para dar respuesta a los desafíos productivos de un ambiente específico.



Figura 3. Masa de teliosporas de *Ustilago maydis* en espigas de maíz. ©INTA, EEA Paraná.

### Epidemiología y ambiente

La infección puede ocurrir por penetración directa por estomas, por heridas producidas por vientos fuertes, granizo, insectos u otros daños mecánicos (pulverizadoras terrestres) y por órganos florales.

Las teliosporas, de paredes gruesas y pigmentadas pueden sobrevivir en el suelo aproximadamente 4 años y las infecciones pueden originarse a partir del inóculo en el suelo o rastrojos o a partir de teliosporas diseminadas por el viento; la mayoría de las agallas libera la mayor cantidad de teliosporas cuando el hospedante comienza su madurez.

A veces el ganado puede ser útil en la dispersión del patógeno al alimentarse de rastrojo infestado y si bien es un patógeno que puede sobrevivir ocasionalmente sobre los granos, no se transmite por las semillas.

Se considera que las infecciones anuales resultan del inóculo que sobrevive de la estación previa. Esta enfermedad es prácticamente monocíclica, ya que al liberar las teliosporas al final del ciclo, la infección secundaria es nula o muy limitada. El incremento de siembras de segunda o tardías (fines de noviembre o diciembre) en algunas regiones maiceras de Argentina, permitiría que el inóculo proveniente de maíces de

siembra de septiembre-octubre, afecte a estos cultivos en pleno crecimiento.

La enfermedad es favorecida por ambiente seco y temperaturas entre 27 y 34°C y el stress hídrico incrementa la incidencia de la enfermedad. La ocurrencia de una polinización deficiente en períodos secos durante la aparición de estigmas ("barbas") puede favorecer la infección porque los éstos aparecen susceptibles y receptivos por largos períodos.

Respecto a la nutrición, la fertilización nitrogenada se correlaciona positivamente con el incremento de la enfermedad por ser un organismo biotrófico y a mayores dosis de N aumenta la intensidad del ataque; contrariamente, con la aplicación de K se logra una disminución significativa de la enfermedad (Kostandi & Soliman, 1997) y podría suceder lo mismo con aplicaciones de Zn. Cuando los suelos presentan déficit de P, la aplicación de este macronutriente podría disminuir las podredumbres de raíces y el carbón común (Huber & Graham, 1999; Dordas, 2008, Carmona y Sautua, 2011)

### Manejo de la enfermedad

1. Siembra de genotipos resistentes o tolerantes.
2. Mantener una fertilización equilibrada y aplicar K, P y/o Zn en suelos deficientes.
3. Controlar los insectos para reducir la ocurrencia de heridas.
4. Minimizar los daños mecánicos.
5. El riego reduce la enfermedad por que mejora la condición hídrica del suelo.
6. Las rotaciones no son efectivas, porque las teliosporas permanecen viables por muchos años en el suelo.
7. Los fungicidas curasemillas o de aplicación foliar no dan resultados adecuados.

### Bibliografía

- Alaguti G. 2003. Investigaciones sobre la patogénesis del carbón del maíz, del carbón del sorgo y del carbón del arroz. *Agronomía Trop.* 53(4). [online]
- Carmona M, Reis EM & RT Casa 2008. Identificación y manejo de las principales enfermedades del maíz. Aapresid, Maizar y Bayer. 44 p.
- Carmona M & Sautua F. 2011. Impacto de la nutrición y de fosfitos en el manejo de enfermedades en cultivos extensivos de la región pampeana. *Actas Simposio Fertilizar 2011*. Ed. IPNI (International Plant Nutrition Institute) y Fertilizar. pp 73-82. 18 y 19 de mayo, Rosario, Argentina.
- Casa RT & Reis EM. 1996. Manual de identificação e controle de doenças de milho. Passo Fundo, Aldeia Norte. 80 p.
- Dordas C. 2008. Role of nutrients in controlling plant diseases in sustainable agriculture. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 28:33-46.
- Kostandi SF & Soliman MF. 1997. Smut disease incidence and mineral composition of corn as affected by N fertilizer sources and K application rates. *J. Agric. Crop Sci.* 178:197-204.
- Huber DM & Graham RD. 1999. The role of nutrition in crop resistance and tolerance to disease. In: Rengel Z. (Ed.) *Mineral nutrition of crops: fundamental mechanisms and implications*. Food Product Press, New York. pp. 205-226.