

DAÑO

La severidad del daño de las heladas tardías en maíz depende, principalmente, de la temperatura, el tiempo de exposición y el estadio fenológico del cultivo. Por eso, es importante después de un episodio de helada realizar un correcto diagnóstico del daño, evaluar su posible recuperación y poder predecir potenciales pérdidas.

Además, el nivel de daño está asociado a las condiciones del lote en particular: topografía, labranza, cobertura, malezas, condición de humedad del suelo.

Las pérdidas pueden darse, primariamente, por muerte del meristema apical (pérdida total) y/o por daño en el área foliar.



Figura 1: Meristema apical necrosado. Fuente: Ing. Horacio Repetto, Chillar 2021.

En estadios previos a V6 el meristema se encuentra a nivel del suelo, debido a eso es menos susceptible a heladas moderadas. Siempre que se afecte el meristema apical el daño será total (Nielsen 1999).

Se puede observar una imagen de una planta con el meristema apical afectado en la figura 1. En estos casos, es importante medir el stand de plantas afectadas y su distribución a lo largo del lote para evaluar una posible resiembra. Por medio de un corte longitudinal de la planta es posible **observar el color del MERISTEMA o punto de crecimiento**. El color marrón indica la muerte del mismo.



Figura 2: (Gabutti, Rafaela 2022) el meristema apical no ha sido afectado por la helada y ante condiciones ambientales favorables de temperatura, la planta rápidamente muestra su rebrote.

Por otro lado, es más frecuente encontrar en los primeros estadios vegetativos **daños por heladas que afectan la parte aérea, principalmente las hojas**.

Ante un episodio de helada, en las primeras 24 horas las hojas toman un color oscuro (debido a la destrucción de las membranas y la liberación del contenido celular) y, posteriormente, se secan y se tornan marrones (Figura 3).

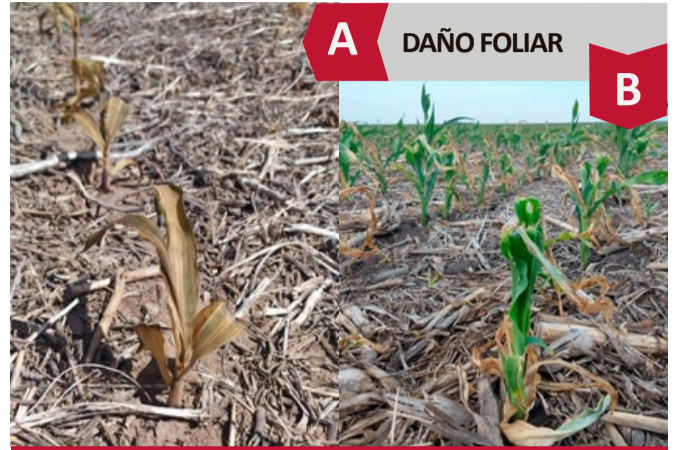


Figura 3: A) Daño foliar total por helada (Gabutti, Rafaela 2022). B) Daño foliar parcial por helada (Guazzelli, Tandil 2021).

PÉRDIDAS

De acuerdo con el grado de severidad y el estadio fenológico del cultivo las pérdidas pueden ir desde de plantas enteras hasta un gradiente de afectación del área foliar.

El nivel de daño por helada provocará una pérdida de superficie fotosintética que afectará a la planta. La relación entre la pérdida de superficie foliar y el % de disminución de rendimiento puede observarse en el gráfico 1.

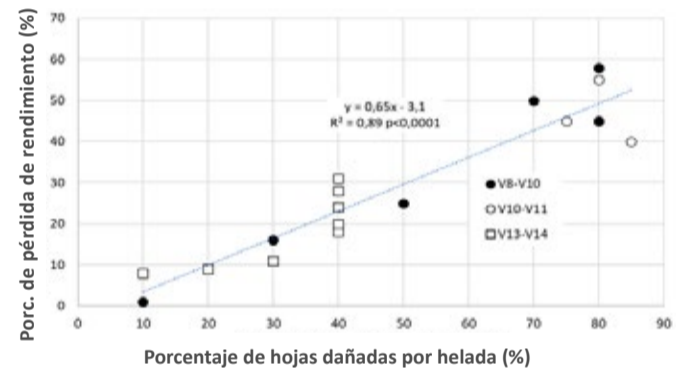


Gráfico 1: Relación entre el porcentaje de hojas dañadas por heladas y porcentaje de pérdida de rendimiento en grano en diferentes estadios fenológicos vegetativos desde V8 a V14. Gráfico adaptado de Carter 1995.

Susceptibilidad en los primeros estadios fenológicos

El estadio con mejor tolerancia a heladas es desde emergencia (VE) a V2 porque durante ese periodo, ante una eventual pérdida de área foliar, la planta tiene todavía reservas seminales para poder recuperarse.

Desde V3-V4 en adelante esas reservas se agotan y la planta dependerá de su superficie foliar para poder recuperarse.

De V5-V6 en adelante el meristema apical se encuentra en la parte aérea y temperaturas de -2.2 °C a nivel del ápice pueden ser nocivas.

CONSIDERACIONES FINALES

- ➔ Es necesario recorrer el lote que sufrió una helada al menos 3 días después de ocurrido el evento para determinar los daños
- ➔ Si el daño es a nivel de meristema, cuantificar el % de plantas afectadas para determinar la reducción en el stand de plantas post heladas.
- ➔ Si el daño es solo foliar, evaluar el % de pérdida de área foliar para estimar la potencial pérdida de rendimiento que obtendremos al final del cultivo.
- ➔ El daño por heladas no sólo produce pérdida de área fotosintética, las zonas afectadas pueden servir de vía de ingreso de patógenos y las hojas afectadas pueden obstaculizar el normal desarrollo de las hojas posteriores.