

## Lesiones por frío e inundaciones durante la nascencia de maíz

### Siembras en condiciones de estrés

El maíz es un cultivo de estación cálida de origen tropical, por lo que es susceptible a las tensiones que resultan de la siembra temprana en condiciones de suelo fríos.

Cuando el maíz se siembra y las temperaturas del suelo están por debajo de 10°C, es probable que las semillas de maíz permanezcan en el suelo al menos tres o cuatro semanas antes de la emergencia.

Durante este tiempo, el maíz puede enfrentarse a una serie de tensiones, incluyendo lesiones por herbicidas y presión de insectos y enfermedades.

Los problemas también pueden ser el resultado de las propiedades físicas del lecho de siembra, incluyendo la formación de costras, encharques o suelos saturados. Las temperaturas frías resultantes de la lluvia fría o la nieve pueden afectar gravemente a las semillas.

### Efecto de los suelos fríos y del agua

La siembra temprana a menudo expone las semillas a la hidratación con agua fría, lo que puede causar daños físicos directos.

La exposición prolongada a bajas temperaturas reduce el metabolismo y el vigor de las semillas y las plantas, aumenta la sensibilidad a herbicidas y plagas, y causa daños por oxidación debido a los efectos de los radicales libres en la célula.

### Lesión por frío imbibicional

Cuando la semilla seca absorbe agua fría como resultado de una lluvia fría o nieve derretida, se puede producir una lesión por frío.

Las membranas celulares de la semilla carecen de fluidez a bajas temperaturas, y bajo estas condiciones, el proceso de hidratación puede resultar en la ruptura de las membranas.

El contenido de las células se filtra a través de esta ruptura y proporciona una fuente de alimento para los patógenos invasores.

El agua fría puede afectar de manera similar las estructuras de las plántulas a medida que comienzan a emerger.

La investigación ha demostrado que las temperaturas en o por debajo de 50°F (10°C) son más dañinas para la germinación y el proceso de emergencia, especialmente si persisten mucho después de la siembra.



Las nevadas poco después de la siembra imponen un nivel muy alto de estrés en la emergencia del maíz debido a la absorción de semillas de agua fría o a la exposición prolongada a suelos fríos y saturados.

### Efectos de las inundaciones en la nascencia

Las inundaciones pueden tener un efecto igualmente devastador en la emergencia y supervivencia de las plántulas como suelos fríos.

La mayoría de los híbridos de maíz sólo pueden sobrevivir de 24 a 48 horas bajo el agua, siendo las plántulas más pequeñas las que sufren el mayor daño.



Las inundaciones dañan el maíz bioquímicamente. Al afectar las mitocondrias, causa la liberación de radicales libres que dañan las membranas celulares.

Las inundaciones también causan la falta de oxígeno y cambian los procesos metabólicos de la planta a la fermentación anaeróbica. La acidosis resultante (pH bajo) puede matar las células.

Como mínimo, las inundaciones reducen la tasa metabólica de la planta, haciendo que las plántulas sean más sensibles a enfermedades, insectos y herbicidas.

Muchos patógenos como el Pythium prosperan en el agua estancada. Las plántulas debilitadas por las inundaciones o por el frío tienen más probabilidades de sucumbir a las enfermedades si el patógeno está presente en el suelo.

Los daños por inundación no sólo ocurren en las áreas estancas de un campo: si los campos están completamente saturados en la superficie del suelo y permanecen así debido a la lluvia continua o al drenaje limitado, las semillas y las plántulas no emergentes están bajo el agua.

### Tolerancia genética al estrés por frío

Los mejoradores de DuPont Pioneer han seleccionado dentro de la variación natural expresada por los genotipos de maíz para desarrollar híbridos con fuertes características de emergencia y vigor bajo condiciones de suelo frío.

La emergencia de estrés se refiere al potencial genético de un híbrido para germinar y emerger bajo condiciones estresantes asociadas con la siembra temprana o condiciones adversas, incluyendo suelos fríos y húmedos o períodos cortos de clima severo.

## Diagnóstico de lesiones por enfriamiento/inundación

Tabla 2. Síntomas y causas probables de lesiones en plántulas de maíz. Se colocó un registrador de datos en la línea de plantación (residuo bajo) y otro entre los lineos, residuo alto.

| Síntomas                                                                                      | Causa Común                                        | Resultado                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Coleoptilos engrosados<br>Aparición de hojas prematuramente                                   | Enfriamiento imbibicional o daño por frío          | Muerte, a menos que la hoja desprotegida llegue a la superficie                  |
| Tejido marrón detrás de la punta de la raíz<br>Raíces adventicias                             | Daño por frío<br>Inundación                        | Probabilidad de supervivencia a menos que punto de crecimiento esté dañado       |
| Apertura de hoja bajo tierra<br>Crecimiento de hoja a lo largo de la capa de costra del suelo | Daños mecánicos<br>Costra en suelo                 | Normalmente muerte por pérdida de penetración de la superficie del suelo         |
| Sacacorchos del mesocotilo y coleóptilo                                                       | Fluctuación de temperaturas<br>Daños de herbicidas | Muerte de la plántula                                                            |
| Coleóptilo fusionado o estallido lateral                                                      | Daños por frío<br>Tendencia genética               | Muerte de la plántula                                                            |
| Semillas podridas<br>Marchitamiento irregular                                                 | Enfermedades de plántulas                          | Muerte o retraso en el crecimiento de las plántulas                              |
| Hojas blanqueadas                                                                             | Daño por herbicidas o por frío                     | La plántula puede recuperarse a menos que el deterioro fotosintético se extienda |
| Raíces cortadas                                                                               | Daños de insectos                                  | Plántulas débiles marchitas                                                      |



Enfriamiento imbibicional y lesión por frío: Coleóptilo en forma de garrote



Enfriamiento imbibicional y lesión por frío: Nascencia bajo tierra



Daño frío: Plántula en sacacorchos



Daños fríos: Coleóptilo fundido, estallido lateral.



Daños por inundación: Observe el área necrótica de cada raíz por encima de la punta de la raíz.



Daños por inundación/enfriamiento: Observe la raíz primaria muerta (arriba de la semilla) y las raíces adventicias en el mesocotilo (abajo, a la izquierda de la semilla).