

Heladas y Trigo

Reconocimiento y consecuencias

Frente a una potencial sospecha, conocer los indicadores de daños producidos por las heladas en trigo habilita a inspeccionar y establecer las consecuencias de este desgraciado suceso. Disponer de esta información, es parte de la necesidad individual de un productor que debe posicionarse frente a una situación no deseada, así como de los responsables en la aplicación de los mecanismos de emergencia y contingencia por desastres.

Los efectos y las consecuencias de una helada en la producción agrícola, se establece conociendo cuales son los indicadores de daño visible que resultan propios en cada etapa de desarrollo de un cultivo.

En atención al material utilizado durante la realización de las actividades programadas y coberturas de emergencias por los técnicos integrantes de la **Red de Información Agropecuaria Nacional (RIAN)**, se ponen a disposición las referencias que identifican los daños y consecuencias de una helada en trigo. Esta entrega, solo pretende ser una guía de autoayuda.

¿Cuándo ocurre una helada?

Desde el punto de vista atmosférico, una helada ocurre cuando la temperatura del ambiente es igual o inferior a 0° C. Para que esto se produzca, deberán coincidir algunos fenómenos ambientales como: cielo despejado, viento calmo y poca humedad en el aire favoreciendo la pérdida calórica por irradiación del suelo.



Fuente: ChEI Barrow - **RIAP**

Desde el punto de vista de la climatología agrícola una helada no es solo un registro térmico de referencia, ya que distintos vegetales en diferentes etapas sufren consecuencias irreversibles sin que el termómetro llegue a cero.

El daño y/o pérdida por heladas se produce por afectación de tejidos susceptibles, en los que aparecen cambios o modificaciones en su estructura y/o funcionalidad.

En tal sentido, a cada especie le corresponden valores térmicos orientativos, a partir de los cuales se implementan acciones de reconocimiento y verificaciones de daños a campo. Por otro lado, las

heladas que mayor daño causan no son las que se producen durante el período normal de ocurrencia de este fenómeno, sino las que aparecen fuera de ese término. Es en ese momento en el que la **RIAN** intensifica su estado de alerta.

De ser necesario, se realizan recorridas de verificación de daño, en las que las observaciones a realizar contemplan tres consideraciones fundamentales:

- 1) *Las que comprometen la actividad fotosintética y disponibilidad de área foliar por desecación o muerte de hojas.*
- 2) *Las que inducen a su esterilidad, con particular atención sobre la parte masculina de la flor.*
- 3) *Y las lesiones en los tallos.*

La siguiente tabla muestra las temperaturas de referencia que como regla general deben

Estado	Temperatura
Macollaje	-11
Encañazón	-4
Espiga embuchada	-2
Espigazón	-1
Floración	-1
Grano lechoso	-2
Maduración	-2

presentarse durante por lo menos dos horas. A partir de estos umbrales y para cada etapa o estado fenológico, surge la necesidad de salir al campo en la búsqueda de los indicadores y determinaciones de los daños ocurridos. Cabe aclarar que en todos los casos, las manifestaciones se hacen totalmente visibles en aproximadamente una semana, por lo que hay que diferir la salida hasta que ésta, resulte oportuna. En ese momento, quien

recorre con la intención de identificar las pérdidas, deberá llevar una hoja de corte (cortaplumas), lupa y una planilla de registro a los efectos de evaluar los daños.

Macollaje

Durante este período, el daño por heladas se manifiesta en la presencia de hojas retorcidas, decoloradas, amarillentas y tejido muerto sobre sus puntas (típicamente denominado “quemado”). La manifestación del daño comienza a hacerse evidente a partir de los 3 días de ocurrido el fenómeno, demorando el desarrollo del cultivo que posteriormente y frente a temperaturas templadas, recuperará su condición de crecimiento.

Un aspecto muy importante es que durante esta etapa, los meristemas, ápices o tejidos de crecimiento no resultan afectados, ya que se encuentran protegidos a nivel del suelo. La temperatura de umbral de referencia es -11°C .

En términos de pérdida de productividad, la afectación en hojas determina un leve a moderado efecto negativo, en particular dependiendo del tiempo de recuperación posterior al daño.

Encañazón

En situaciones de enfriamiento extremo, durante este período podrán aparecer indicadores en hojas semejantes a los observados durante el macollaje, pero con un adicional daño en los ápices o tejidos de crecimiento. En consecuencia, de llegar la temperatura a -4 grados sin que alcance a dañar las hojas, demandará inspeccionar los ápices de crecimiento, ya que siendo éstos muy sensibles al frío tienen mayores posibilidades de ser afectados.

La inspección se realiza en los “tallos” haciendo un corte longitudinal sobre la zona de los meristemas, llegando a visualizar el estado de esos tejidos. En el caso de estar



Fuente: “Freeze Injurv on Wheat”



Fuente: "Freeze Injury on Wheat"

como se muestra en la foto A no existiría daño. Si los meristemas se observan como en la foto B, pálidos al principio y con tonalidades amarillentas-marrones después, habrá pérdidas de importancia. Los macollos afectados permanecerán verdes, pero al estar sus puntos de crecimiento dañados cesarán en su actividad, observándose como en la foto C, una lámina de hoja muerta.

También en este estado pueden existir tallos inferiores con decoloraciones y alargamientos de nudos, rajaduras e internodios paralelos al suelo. Cuando esto ocurre, no se interrumpe la nutrición superior de la planta, pero aparece una zona de debilitamiento que al prosperar la dejará expuesta a vuelco.

Los macollos que se hielan pueden ser reemplazados por otros de desarrollo tardío, condicionando a una potencial maduración desuniforme que creará condiciones desfavorables en la calidad del futuro producto, en la actividad de cosecha y en el resultado del rendimiento final.

Espiga "embuchada" y emergencia

En este estado, en el que aún no han emergido las espigas, los indicadores deben ser buscados a nivel de las vainas de las hojas bandera. Las heladas condicionan a la existencia de espigas "atrapadas" en éstas, sin que puedan emerger normalmente. Cuando lo hacen, muestran formas retorcidas debido a que salen por los laterales (rompiendo las vainas), o por la vía normal pero adelantando la emergencia de su base.



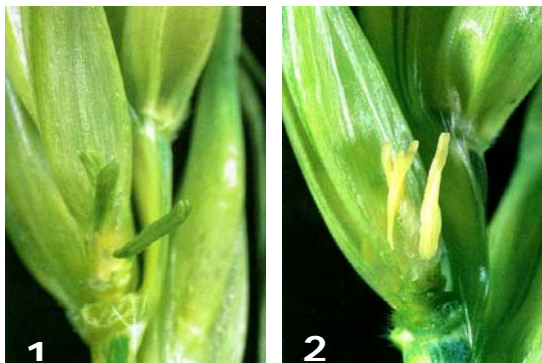
Fuente: "Freeze Injury on Wheat"



Fuente: Chacra Exp. Integrada Barrow **RIAP**

Las imágenes muestran las consecuencias de una helada durante este estado. Se observa que la tercera espiga estuvo fuertemente "atrapada" en su vaina, produciéndole una notable torcedura al salir. La del la foto de la izquierda presenta el tercio superior helado como resultado de estar emergiendo bajo un frío extremo, que para esta etapa es de -2 y -1 °C.

Cuando las heladas ocurren durante la emergencia de las espigas y con relativa exposición de sus espiguillas, la primera afectación se observará en las anteras. Estas son más susceptibles al frío en comparación con la fracción femenina de la flor. De estar afectadas, mostrarán cambios en su color y forma. Cuando éstas son “jóvenes” y se encuentran en buen estado, son verdosas (1). Cuando están afectadas por la helada, las transformaciones comienzan a ser visibles a las 48 horas y a los cinco días se observarán tonalidades blancas (2), amarillas y finalmente marrones.



Fuente: “Freeze Injury on Wheat”

Por lo que al ser el trigo una planta autógama (autopolinizante) no dispondrá de los mecanismos de producción de polen y no formará grano.

La afectación de la helada en este estado (-1°C) determinará una moderada a severa pérdida de rendimiento. Esto como consecuencia de la incapacidad de formar granos.

Como consideración adicional, en toda recorrida o inspección de lotes se deberá considerar la topografía, ya que la condición de bajo o de loma

podrá influir en el nivel de pérdida total.

Espigazón

La ocurrencia de una helada al momento de la emergencia de las espigas o en espigas ya emergidas, a partir del séptimo día mostrará la presencia de aristas blancas. Paralelamente y como consecuencia, se observará un desorden en el posicionamiento de las aristas (tal como muestra la foto adjunta).



Fuente: Agencia de Extensión INTA Bahía Blanca

Otra evidencia de daño durante este período, es el “anillo blanco” apareciendo por debajo de las espigas. Esta decoloración no indica pérdida de tejidos y no interrumpe la circulación de nutrientes. Lo que sí genera, es una potencial zona de fractura de caña que podrá producirse si la formación de las espigas prospera y se exponen a fuertes vientos, particularmente antes de su cosecha.

Durante este período, la caída potencial del rendimiento puede ser muy significativa, particularmente como

Esta situación de exposición al frío, resulta ser muy grave en espigas totalmente emergidas, siendo consecuencia de una mayor afectación sobre el número de espiguillas expuestas.

Se observará la generalización de una clorosis o “blanqueo” y al inspeccionar se comprobará la muerte de las anteras.



Fuente: “Freeze Injury on Wheat”

consecuencia de la esterilidad generalizada producida sobre un incalculable número de espiguillas afectadas.

Floración

En trigo, el período de floración se inicia aproximadamente a la semana de espigar. Este es el



Fuente: "Freeze Injury on Wheat"

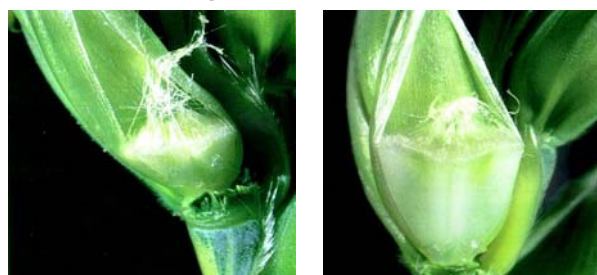
estado de mayor sensibilidad al efecto de las heladas. Pequeñas modificaciones en las temperaturas así como en el tiempo de exposición, producen diferencias significativas en la magnitud del daño.

Durante este período, las bajas temperaturas producen la muerte de los tejidos que componen las anteras. Los daños se manifiestan (al igual que en encañazón), retorciéndose y cambiando su color. La parte femenina de las flores, también puede resultar afectada, cuestión que sucede después ya que no son tan sensibles.

Las espigas florecen durante 2 a 4 días. La coincidencia parcial de la ocurrencia de heladas con el período de floración determinará la ausencia parcial de granos. La afectación más evidente se observará en aristas y espigas blancas sin posibilidad de formar grano, y en consecuencia, caída en los rendimientos a obtener.

Estado de grano lechoso

Producida la polinización, fertilización y finalizada la floración, la formación del grano demandará de aproximadamente 2 semanas para alcanzar su máximo volumen y un período similar para llegar a su máximo peso.



Fuente: "Freeze Injury on Wheat"

Si la presencia de la helada se produce durante el estado de grano lechoso, puede interrumpirse su llenado. Esta situación se manifiesta por un cambio de color en el contenido, pasando de verde claro a marrón claro. Esta transformación demorará en verse, por lo que el indicador de daño más notable es la interrupción del crecimiento del grano.

Los granos que son levemente dañados durante este estado, pueden crecer hasta alcanzar el tamaño normal, pero a la maduración mostrarán rugosidad y quedarán chuzos.

Heladas en este período pueden provocar el deterioro de los tejidos de las raquillas (pequeño tallo que une las espiguillas al raquis o eje de la espiga) visibles en tonalidades parduscas o marrones, interrumpiéndose el pasaje de los nutrientes hacia el destino final (grano). Adicionalmente las glumas o coberturas también viran hacia las tonalidades oscuras.

En la imagen de la derecha se observa una espiga dañada en este estado, con coloración marrón en las glumas (coberturas) y en especial sobre la inserción o raquilla.

El daño es evidente a la semana de la helada, observándose espigas vanas o vacías que a la maduración pueden mostrar cierta facilidad de desgrane, con bajo peso hectolítrico y pobre poder y energía germinativa.

Estado de maduración

Pérdida de humedad en el grano durante el período de maduración, disminuye el riesgo



Fuente: FFA INTA Hilario Ascasubi – Daño de helada



Fuente: "Freeze Injury on

a las consecuencias por heladas. De ser afectado, aparecerán granos con apariencia rugosa (chuzos), observándose en algunos casos disminución de la capacidad germinativa.

Todo lo expuesto se ofrece como material de apoyo para una autogestión, invitando a la utilización de los registros meteorológicos como base de referencia a partir de la cual se podrán definir las acciones de verificación a campo. El usuario podrá generar una conceptualización propia, local o zonal que ayude a la definición de las situaciones reales y sus consecuencias en la economía de cada región.

Información preparada por el Ing. Agr. Carlos Coma – RIAP/RIAN Oficina Bahía Blanca. EEA INTA Bordenave.

Durante las campañas en las que los registros de temperatura exigieron la salida de los técnicos de la RIAP – INTA a realizar evaluaciones, se recorrieron zonas y se registraron daños/pérdidas que contribuyeron a la estimación de un valor de producción corregido.

Las fotos expuestas tienen origen en esas recorridas de campo, así como en la información de libre circulación de la Texas Cooperative Extension – B. Warrick y T. Miller / "Spring Freeze Injury" – Kansas State University - J. Shroyer, M. Miikesell y G. Paulsen tal se cita al pie de cada imagen. En todos los casos se valoran los esfuerzos y agradecen los aportes de los equipos de trabajo para la confección de este artículo.