Las heladas, una amenaza económica y recurrente

Por: Carlos Dans Gárate*

Efecto de una helada de irradiación, con formación de escarchas.

INTRODUCCION

Hay tres tipos de heladas. En primer lugar las heladas por aire frío, aire norte del invierno, que se llaman también heladas negras por dejar así a los brotes de las plantas que encuentran a su paso. En estas frío se transporta por ADVECCION.

Las de EVAPORACION se producen por una cesión muy rápida del agua que recubre la planta con toda rapidez, con lo que la temperatura en estas asciende muy rápidamente helándose el tejido. Ocurrió con los velocísimos vientos del Hortensia en Galicia a primeros de 1984, y ocurre también en caso de una evaporación muy rápida de la escarcha, al salir el sol.

Las más generalizadas son las del tercer tipo, las de IRRADIACION, que responden al enfriamiento de la tierra, al ceder el calor recibido al aire en contacto con el suelo, que produce primero la condensación del vapor de agua (rocío) y luego la escarcha que cubrirá todo. Su efecto más pernicioso es en la primavera sobre los cultivos tempranos, pero puede afectar también a los tardíos en el otoño (en algún caso llegó a afectar a la mazorca de maíz cerrándose).

De hecho estos meteoros de condensación se producen en idénticas circunstancias, pero su presentación la determina el grado de humedad del aire (niebla o cencellada si es muy alto) o bien rocío, escarcha y helada, si es baja. El rocío y la niebla serían el resultado cuando la temperatura está un poco por encima de cero, y la helada o la cencellada serían el resultado de temperaturas inferiores a cero (escarcha) o muy inferiores helándose los charcos (helada).

El rocío, que se produce por el envés de las hojas (su parte más próxima al suelo), alcanza su mayor intensidad en la madrugada, justo cuando las temperaturas son mínimas y la irradiación nocturna ha ido acumulando su máximo.

En concreto el rocío y la helada se originan en una situación que se conoce como INVERSION TERMICA, es decir cuando el aire más bajo está más frío que el superior, contrariamente a lo que es normal: aire más alto, aire más frío.

Los factores contrarios o atenuantes a la helada son la nubosidad, que refleja en parte la radiación ascendente emitida por el terreno; la humedad, cuya evaporación aumenta de alguna forma la temperatura y en todo caso conduce a la formación de nieblas, y finalmente el viento, que actúa como un molino mezclador del aire más caliente superior (a los 5-15 metros de altura) con el más frío, pegado a la tierra.

La niebla se da por tanto en condiciones de máxima humedad relativa y con temperaturas bajas. La irradiación nocturna provoca la condensación de ese exceso de vapor de agua, y con temperaturas frías pero superiores a 0°C y la ausencia de viento, la niebla se acumulará en las zonas donde el aire sea más pesado, bajos y valles, caracterizando las nieblas de invierno a la salida de las mañanas gallegas y su multitud de valles.

Se sabe que la radiación es en invierno, en oscuridad, y con cielo claro, despejado y seco, normalmente en situaciones de anticiclón. La topografía y las características del suelo y de la cubierta vegetal también influye, de forma que un suelo labrado radia mucho más que uno apelmazado, y lo mismo un suelo seco que se enfriará más rápidamente que uno húmedo (el agua tarda más en enfriarse); asimismo un suelo cubierto de vegetación, especialmente bajo (pastos) que habrá almacenado menos radiación durante el día, se enfriará antes. Las diferencias de temperatura a 40 cm., en uno y otro caso se han medido y oscilan entre 1,5 y 2,5°C que pueden ser decisivos para que hiele o no.

EFECTOS GENERALES DE LAS HELADAS SOBRE LAS PLANTAS

A temperaturas por debajo de los 5°C, se originan en los tejidos de la planta sus-

(*) Ingeniero Agrónomo.

tancias termolábiles que las van matando progresivamente. En caso de helar con intensidad y duración suficientes, los cristales de hielo formado en las células, al romperse, perforarán sus paredes, matándolas.

En caso de llegar a helar, el agua extracelular que se congela a -1 ó -2°C, en general no produce efecto aparente. Es peor el efecto del agua intracelular al congelarse, o también cuando un porcentaje muy alto del agua exterior se congela, en el caso de que la planta no sea del tipo durmiente o hibernante.

Estos ataques del frío son peores cuando la planta se encuentra rebrotando, porque en ese momento el agua circula menos o lo hace más lentamente lo que favorece aún más la congelación intracelular.

Las heladas de primavera, las heladas tardías, afectan más a las siembras precoces, cuando estas se realizan demasiado pronto e inadecuadamente, y son las que causan efectos más lesivos a las plantas.

Sin embargo las mayores pérdidas y las que afectan directamente a las economías, son las que, tradicionalmente en primavera, hielan y destruyen las flores, y a veces los frutos, con repercusión directa en la producción, llegando incluso a arrasar cosechas enteras.

PELIGRO DE HELADAS

La temperatura del suelo depende fundamentalmente de la radiación recibida, y de como esta se refleja o se almacena. La radiación reflejada oscila entre el 7 y el 10% de la recibida en suelo desnudo húmedo, cifra que se duplica para el suelo seco y triplica en un suelo cultivado.

El tipo claro, raso y calmo es el más temible. Durante la noche la tierra se enfría por radiaciones generalmente de gran longitud de onda (5-100um), a niveles de 300w/m2, y a 0°C. Esta es la conocida Ley del cuerpo negro.

Radiación y Temperatura media mantienen una relación que pude variar a lo largo del año, pero característica para cada región. Así a la Latitud 40ª Norte, para una radiación medida de 500 Watios/cm^2 corresponde una temperatura media en Primavera de 19,2°C. De hecho el calor se manifiesta más tarde que la radiación incidente. Así esta es máxima en Junio, y sin embargo la temperatura máxima se da en Julio-Agosto.

Un espesor de aire de un metro se enfría a razón de 14°C por minuto, pero esta cantidad en realidad nunca se alcanza, porque hay aportes térmicos contrarios. La atmósfera de hecho proporciona 2/3 de ese total, o sea 200 w/cm^2 a 0°C a cielo abierto. Esta cifra es similar al total radiado cuando hay nubes bajas, por lo que en general, cuando hay presencia de estas el sistema estará en equilibrio y las heladas y congelación no se producen.

La radiación neta va de 0 a 100 w/cm^2 cuando el día está claro y seco. Cuando está cubierto no hay helada pero si está claro, una capa de aire de 1 m., llegaría a enfriarse a razón de 4,5°C por minuto, que sería muy alto. Sin embargo este enfriamiento no es lineal en altura y además viene condicionado por la cesión de calor por parte del propio suelo.

De hecho para una temperatura del aire de 0°C a 10 metros de altura, hay un perfil de enfriamiento neto según la escala que sigue, tanto en elevación como en profundidad de suelo.

Altitud	Temperatura	Profundidad
0 m.	-3 °C	0 m.
50 m.	1,5 °C	0,15 cm.
100 m.	4 °C	0,50 cm.

El suelo compensa el 80% de la energía que cede la capa superior por radiación al aire. De hecho se ha establecido que en resumen se pierden, en el aire, 1-2°C por hora y metro de altitud al comenzar la noche, y 0,5°C por metro y hora hacia el final.

CONDICIONES DEL AIRE

Si el aire es húmedo su radiación hacia el terreno será mayor que si es seco, entonces el balance radiactivo de la superficie del terreno disminuye y helará menos. Las condensaciones del vapor de agua en la superficie en helada sólida (blanca) o líquida (rocío) serán más abundantes, ya que el calor de condensación liberado frenará el enfriamiento progresivo. Una helada de 1mm. libera 3/4 de la radiación a 100 w/cm^2.

De hecho no habrá helada la noche siguiente cuando el punto de rocío del aire se sitúe en 4-5°C. El suelo húmedo, sombrío y más apelmazado que permite un mayor almacenamiento de la radiación, será menos propenso a helarse. Incluso la nieve que hará de aislante a la posible cesión de calor por el suelo, será el mejor antídoto a la helada, al hacer un efecto similar al mulching o empajado.

El aire, la presión atmosférica y sobre todo su contenido en humedad varían con el viento. Si hay calma el calor se conduce y la radiación del terreno aumenta, enfriándose rápidamente, en cambio si hay viento el aire convecciona, y no helará.

PROTECCION

Métodos pasivos

Las recomendaciones las proporciona el sentido común, y consisten en lo siguiente:

No plantar en zonas propensas: bajos, etc.. Suprimir muros y obstáculos que impidan desplazarse al aire. No plantar cultivos sensibles en el medio de las parcelas cerradas. No impedir que el calor remonte desde el suelo (empajado, mulching) quitar las malas hierbas con tiempo para que el suelo se consolide, antes de que hiele. Evitar plantar demasiado pronto. Elegir variedades tardías para la siembra de perennes.

Métodos activos

Colocar cofias y paneles sobre las viñas, pero desconfiar de polietileno, sensi-

ble al infrarrojo lejano. La recubrición con mousse de proteína es cara y difícil, aunque práctica. La emisión de infrarrojos es un método inviable por caro.

La ventilación por hélices del tipo californiano, es muy útil con aire seco, y bastante más caliente arriba. Cuando hay diferencias de 5-6°C entre los 1 y los 11 metros, a razón de 0,5°C por metro es factible este método. Una sola máquina actúa sobre unas 4 Ha. y consume unos 24 litros de fuel por hora. También se puede hacer por helicópteros. Un sistema todavía mejor, pero más caro sería una combinación de ventilación y calentamiento con braseros.

La emisión de humos y quemas artificiales son prácticas ineficaces. Se precisa generar calor y esto puede hacerse con los calentadores a fuel y gas que son los más utilizados, pero también polucionan el medio ambiente. Se sabe ahora que esto no tiene nada que ver con el humo y lo que se trata es todo lo contrario a producir humo, sino mejorar la combustión. En general con unos 200-400 braseros por hectárea se cubre suficiente, pero hace falta reforzar los bordes de la parcela que al final de la noche tienden a enfriarse más, ya que el aire quemado sube.

La aspersión con goteros es el procedimiento usual y quizás más económico, ya que utiliza el calor de congelación del agua para compensar la energía perdida por radiación. La aportación de 1 mm. de agua libera 0,93 MWh, lo que sirve para compensar la radiación, pero debido a pérdidas por bordes, etc. obliga a regar con 3-5mm., por hora.

La inversión económica es elevada, pero el coste de funcionamiento es escaso. Unicamente hay que estar al tanto de que funcione y no se pare, y también de no excederse y asfixiar las raíces.

Métodos biológicos y químicos de lucha

Desde antiguo se utiliza la poda para retrasar el desarrollo y hacer más tardío el arranque. De hecho hay productos químicos, el sulfato, productos hormonales para impedir el desarrollo de yemas (albaricoque), pero son caros, y algo peligrosos. La aspersión intermitente en horas de calor baja la temperatura y también retarda los crecimientos, y finalmente pude hablarse de mejora genética, que trata de conseguir plantas más tardías, o incluso estudiar el desarrollo partenocárpico de las flores perdidas por el hielo, de forma a salvar la cosecha.

INCONVENIENTES DEL ROCIO

Los más característicos son los que pueden provocar en el forraje recién segado, o en los animales que pasten directamente a la salida del sol sobre prados con rocío, y sobre los que el peligro de meteorismo es inminente.

En el verano, el rocío azorolla las mieses para segar, y provoca fallos en el corte con la hoz o la guadaña, retardando y estropeando la faena.

La alfalfa y los tréboles no pueden empacarse cuando estén húmedos, o cuando los mollos se encuentren bajo el rocío, porque ello conducirá directamente a su putrefacción, causando a veces eczemas y otros trastornos luego al ganado. De igual forma será mucho mejor ensilar la hierba sin rocío alguno, e incluso algo predesecada.

Las pocas ventajas suponibles al rocío son las de una mejor dilución de abonos y de algunos fitoquímicos, aunque a veces esto pueda suponer un lavado demasiado rápido de los mismos. En algunos cultivos el rocío facilita las enfermedades criptogámicas, como lo hace la niebla con el mildiu en la patata y la vid, o en la bien conocida rabia del garbanzo.

En zonas de secano rabioso y en años de sequía integral, como alguno de los dos últimos sufridos en la España seca, el rocío podría tener alguna significancia, pudiendo incluso ayudar a germinar y a nacer alguna semilla, sin embargo sus posibles beneficios son difíciles de cuantificar.

A MODO DE CONCLUSION

Cada zona precisa un buen conocimiento de los registros históricos de las heladas, sobre todo de las tardías, y de su período libre de heladas. En Galicia esos datos están disponibles en el Servicio Meteorológico Nacional en La Coruña. Además el Centro de Investigaciones Forestales de Lourizán, recoge en su red de estaciones muchos datos de diferentes puntos de Galicia.

Sin embargo la helada es un problema local, e incluso de ciertos rodales y campos de una misma explotación, por lo que la utilización de registros de estaciones, aunque sean próximas, sólo tiene valor orientativo. Es un asunto concreto y como tal hay que enfocarlo.

Estas son nuestras recomendaciones:

— Procure no plantar los cultivos sensibles (vid, patata, maíz, judías, soja, huerta, flor, fruta) en bajos o zonas habituales al hielo.

— Descarte cierres y empalizadas que no dejen ventilar el aire de la parcela.

— El mulching de plástico o empajado sólo protege a las plantas que se encuentren por debajo. Por tanto es mejor no impedir que el terreno reciba la radiación de día, y luego además evitar que ceda calor para compensar el aire frío.

— Mantenga el terreno sin malas hierbas, y bien apelmazado. Nunca lo labre o roture en el período que pueda helar, y si lo hace, rúlelo después. Si es que hiela, recalce otra vez la plantación si se ve agrietado el suelo.

— Practique podas que retrasen un poco el crecimiento vegetativo y el desarrollo floral.

— No haga caso a las historias de hacer humo.

— Si el cultivo o la producción (calidad, primor) merece la pena, provéase de una simple red de aspersión por goteo. Si es de más valor coloque un túnel de plástico.

— Si es un área grande y la helada no muy dura, coloque una torre con hélices.

— En casos límite recurra a los braseros.