

Preg. 5: Sería posible proteger los cultivos de cereales, frutas y hortalizas contra los granizos y las heladas?

Respuesta breve:

Contra el granizo no existe ningún medio de protección económico. Donde aparece frecuentemente, no se debe cultivar plantas con hojas grandes y de frutos delicados. Los fertilizantes de nitrógeno hacen la planta más blanda y más delicada.

El peligro de la helada con temperaturas próximas a 0° varía según la forma del terreno. De acuerdo a ello, se debe orientar la distribución de los diferentes vegetales adaptados a las heladas. En valles y depresiones poco profundas, el peligro es relativamente mayor; en pendientes o al pie de laderas abruptas es mucho menor. Cierta protección ofrece en algunos casos una red espesa de cortinas de árboles.

Comentario:

El granizo y la helada, igual que las sequías, pertenecen a los fenómenos meteorológicos normales, con los cuales debe contar el agricultor en gran parte de los Andes. Su distribución se rige por condiciones muy distintas.

Los granizos y aguaceros están emparentados por su origen. Ellos se producen siempre de manera localizada, es decir, en aquellas franjas de terreno sobre la cual pasa una tormenta. Si la temperatura de las capas de aire inferiores son lo suficientemente calientes, se derriten los granos de hielo, antes de llegar a la tierra y caen como grandes gotas de agua. Cuanto más frío es el aire, tanto más peligro de granizo existe, cuando llueve con tormenta. Sobre los 2000 m s.n.m. aproximadamente, se debe contar por lo tanto, con daños ocasionados por el granizo, si en la zona observada se producen a menudo tormentas.

No se puede evitar el granizo en sí, porque depende del acontecer meteorológico general. El único remedio consiste en no cultivar plantas delicadas en zonas propensas al granizo. Los campesinos del lugar saben por lo general exactamente, donde y en que época del año aparecen con frecuencia los granizos. En zonas donde existe este peligro, habría que tomar en cuenta estas reglas:

- No plantar viñas ni frutales, que sufren con el granizo.
- No cultivar plantas con hojas anchas, en lo posible, por ejemplo: maíz, papas y otro tipo de verduras.
- Evitar o usar poco fertilizante con nitrógeno, porque las plantas de cultivo se vuelven menos firmes y menos resistentes contra los posibles daños con alto contenido de nitrógeno.

Con poco nitrógeno, las membranas celulares de las plantas se vuelven más gruesas y ricas en lignina. Al mismo tiempo el tejido conductor se vuelve más fuerte y forma en sus hojas una nervadura mucho más firme (ver fig.21).

Mientras el granizo aparece localmente y no cada año, la helada es un fenómeno que aparece regularmente, con el cual hay que contar sobre todo en el Altiplano durante el invierno. A medida que la altura sobre el nivel del mar aumenta, baja la temperatura promedio y aumenta el peligro de helada, y sobre los 4000 m la temperatura puede bajar a menos de 0° en cualquier época del año.

Contra el descenso de temperatura condicionado por la altura y contra las repentinas olas de frío procedentes del sur, hay tan poca protección como para el granizo. Sin embargo, depende mucho de la forma del terreno y del tipo de vegetación, que la helada ocasione daños cuando la temperatura del aire baja hasta cerca de los 0° . Al elegir el terreno de cultivo y la forma del mismo, se pueden evitar una gran parte de los daños ocasionados por la helada.

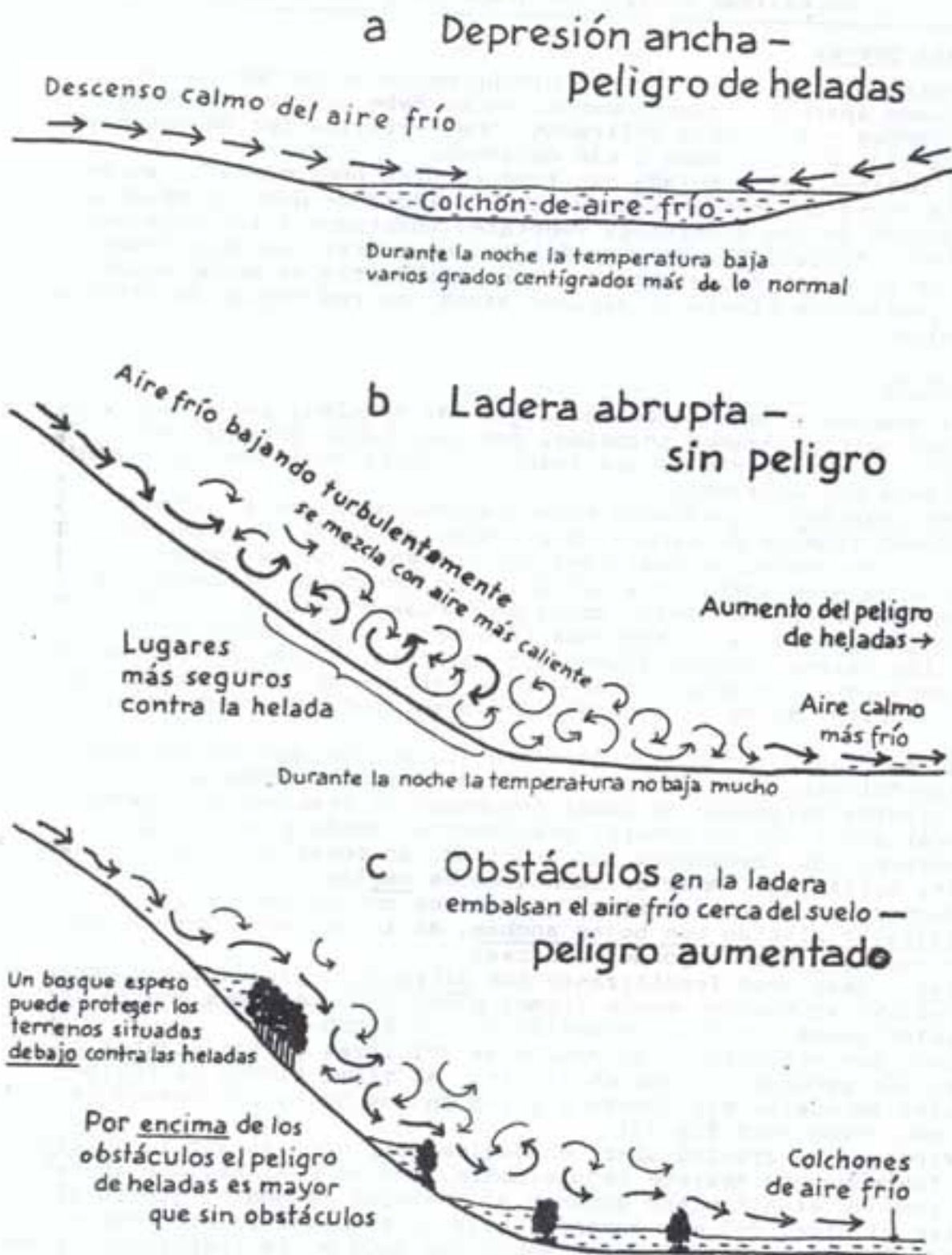


Fig. 14: Influencia del relieve sobre el peligro de heladas en noches tranquilas: (a) depresión ancha, (b) y (c) laderas abruptas sin y con obstáculos locales

Las depresiones bajas y los valles anchos, que están rodeados de montañas con pendientes suaves, son los más expuestos a la helada (fig. 14a). En las noches claras el aire se enfría cerca del suelo y se vuelve más pesado. Igual que el agua, corre hacia la parte baja del valle y se junta allí, de tal modo que la temperatura en estos "lagos de aire frío" es de 2°-6° más baja que en las laderas.

Los declives de una altura de 50 a 200 m sobre el fondo del valle están, por lo tanto, menos expuestos a la helada, porque el aire frío puede recorrer sin obstáculos.

En valles angostos de corte profundo, hay menos peligro de heladas que en los valles anchos o depresiones bajas, porque el aire frío baja muy rápidamente de las laderas abruptas, produciendo remolinos y se mezcla con aire más caliente de las capas superiores.

Los lugares más seguros contra la helada se encuentran allí, donde a una ladera abrupta y alta, le continúa un valle ancho o una planicie (fig. 14b). Ya que aquí el aire frío corre en forma turbulenta, al pie de la ladera no se forma nunca un "lago de aire frío". Recién a 1-2 Km de distancia del pie de la ladera se calma el aire, de modo que comienza el lago de aire frío y se debe contar con temperaturas bajas. Los obstáculos como por ejemplo, bosques en la cercanía del pie de las laderas, estancan el aire frío, y aumentan el peligro de helada delante de uno de estos obstáculos (fig. 14c).

Si se toman en cuenta estas reglas basadas en la experiencia, al elegir el lugar de cultivo, se pueden evitar ampliamente los daños de las heladas. Si a pesar de esto, se está obligando a realizar cultivos en zonas propensas a la helada, en tal caso sólo ayuda la elección de plantas poco sensibles a la helada, por ejemplo: cebada, quínoa, cañihua, oca o papas amargas; o también trigo, habas, cuando su floración no ocurre en la época de las heladas.

En valles bien regados con suelos fértiles, se pueden disminuir las heladas, plantando árboles altos con copas bastante anchas, en hileras bien tupidas y a lo largo de las zanjas de riego. Las copas de estos árboles evitan la irradiación nocturna del suelo (1) o de la superficie de las plantas cercanas al suelo, de modo que en este lugar no se llega a formar aire frío (fig. 15). Además esta hilera de árboles intercepta una parte del aire frío que cae de la ladera, ofreciendo entonces, en ambos sentidos, una protección eficaz contra un enfriamiento excesivo del aire.

La llovizna, la niebla y el humo pueden evitar por períodos cortos la irradiación nocturna. En el caso de cultivos muy valiosos como por ejemplo, viñedos, se recomienda por eso, a la noche y en la mañana temprano encender fuegos humeantes, o instalar un aparato de aspersión que produce una llovizna fina. Este tipo de aparatos que exigen capital, no se justifican casi en Bolivia; pudiéndose realizar los cultivos especiales y delicados en zonas más templadas, sin ningún peligro de helada.

(1) pérdida de calor desde el suelo hacia la atmósfera.



Fig. 15: Árboles disminuyen el peligro de heladas de irradiación

Terrazas formadas por el arado



Fig. 17: En pendientes el arado causa la formación de terrazas