

Guía de evaluación de daño por heladas en flores y frutos de almendro



ARGENTINA
200 AÑOS DE
INDEPENDENCIA



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Autores:

Mg. Sc. Ing. Agr. Viviana Laura Castro¹

Mg. Sc. Ing. Agr. Javier Emilio Chaar²

¹ INTA Estación Experimental Agropecuaria San Juan

² INTA Agencia de Extensión Rural Guaymallén, Mendoza

Contactos: castro.viviana@inta.gob.ar; chaar.javier@inta.gob.ar

Septiembre de 2020

Fotos: Viviana Laura Castro- Javier Emilio Chaar

RESUMEN

El almendro (*Prunus amygdalus* Batsch) es considerado como la especie frutal de floración más temprana; heladas tardías pueden producirse en los primeros estados de desarrollo de la flor y de fruto, provocando daños irreversibles en las cosechas. La temperatura es considerada en general como el factor más importante para el cultivo frutal ya que, además de ser limitativo en algunos casos, ejerce su acción a lo largo de todo el año sobre los procesos fisiológicos de la planta. Las heladas pueden ennegrecer y matar yemas, flores, hojas y pequeños frutos. Los efectos de las heladas son diversos y dependen, evidentemente, del estado en que se encuentran los órganos expuestos y de las propias condiciones de la helada (Urbina Vallejo, 2007). En recorridos con productores, por montes de distintas variedades, posterior a la ocurrencia de eventos de helada, surgió la inquietud de establecer una metodología que permitiera unificar criterios de evaluación de daño. Con dicho objetivo se elaboró esta Guía para productores y técnicos dedicados al cultivo del almendro.

INTRODUCCIÓN

El almendro (*Prunus amygdalus* Batsch) es una de las especies frutales, junto con el damasco, de floración más temprana en la provincia de San Juan. Como consecuencia de esto, su cultivo se ha visto limitado a las regiones que presentan reducidos peligros de heladas tardías. A decir de Socias i Company *et al.* (2009), las heladas de finales de invierno y principios de primavera pueden dañar e incluso destruir completamente la cosecha de almendras.

En San Juan el cultivo de almendro se desarrolla en el Valle de Tulum, donde se encuentra expuesto a condiciones climáticas adversas durante su floración y cuajado de frutos, como heladas tardías y viento Zonda (Silva *et al.*, 2004; Castro y Alday, 2018). Con el objetivo de cuantificar el daño producido por las heladas en las distintas variedades, se elaboró esta Guía de Evaluación de Daño por Heladas para productores y técnicos dedicados al cultivo de este frutal.

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE DAÑO POR HELADAS

A los fines de estimar el comportamiento del cultivo frente a las heladas, es importante determinar tanto **el porcentaje de daño por heladas** como la **densidad de floración y de fructificación**, ya que el rendimiento frutal a cosecha dependerá, en gran medida, de estos valores. Para ello se sugiere seguir los siguientes pasos:

1. Seleccionar tres plantas en distintos lugares del monte frutal teniendo en cuenta las zonas altas, medias y depresiones. Es importante que los árboles a elegir sean representativos del cultivo, se encuentren en buen estado de crecimiento y estén libres de afecciones por plagas o enfermedades; que no se ubiquen en los bordes del cuadro y que no estén rodeados por alguna falla o planta pequeña, pues sino las temperaturas serán distintas del resto de los árboles del monte.
2. Colocar sensores de temperatura y de humedad relativa ambiente, al costado de los árboles, en los diferentes sectores elegidos. Colocarlos siempre del mismo lado (punto cardinal), pudiendo ser al Norte de la planta marcada en plantaciones cuyas hileras están orientadas Norte-Sur, y al Este de la planta en orientaciones Este-Oeste. Los sensores deben ser colocados a 1,5 m de altura y dentro de un abrigo meteorológico, para lo cual se puede utilizar un sombrerete de PVC. Si se dispone de un sólo sensor de temperatura, ubicarlo en el centro del cuadro de cultivo.
3. En cada una de las plantas seleccionadas se deben marcar a 1,5 m de la superficie del suelo, con orientación a los 4 puntos cardinales, 4 ramas de 35 a 40 cm de longitud y 0,5 a 1 cm de diámetro. En el estado fenológico de Yema Hinchada, contar el número de yemas de

flor, las cuales se caracterizan por ser globosas y de mayor tamaño, mientras que las yemas de madera son puntiagudas y determinar la **densidad de floración** (número total de yemas de flor/ longitud de rama). Para el cálculo, a la longitud de rama debe sumarse la longitud de las brindillas; esto es debido al hábito de fructificación del almendro en ramilletes y brindillas (Foto N°1). El conteo de yemas se realiza desde la base hacia el ápice de la rama, facilitándose esta tarea mediante la utilización de un contador.



Foto N°1. Rama de almendro con brindillas y ramilletes, observándose yemas de madera puntiagudas (a) y yemas de flor globosas (b). La línea amarilla corresponde a la longitud de rama, mientras que la línea roja a la longitud de una brindilla.

4. Para evaluar **daño por helada** se elegirán entre 50 y 80 flores al azar de cada árbol en los 4 puntos cardinales, en ramas distintas a las marcadas para determinar densidad de floración. A determinar el daño por frío en flores de especies frutales, se debe tener en cuenta la coloración del ovario, donde su oscurecimiento ocurre por la deshidratación y muerte del tejido luego de la congelación (Foto N°2). Dos días después del registro de temperaturas bajo cero, los ovarios de color marrón se consideran dañados, mientras que aquellos que permanecen verdes se encuentran sanos (Szalay *et al.*, 2010). A continuación del conteo, calcular el porcentaje de daño por planta.

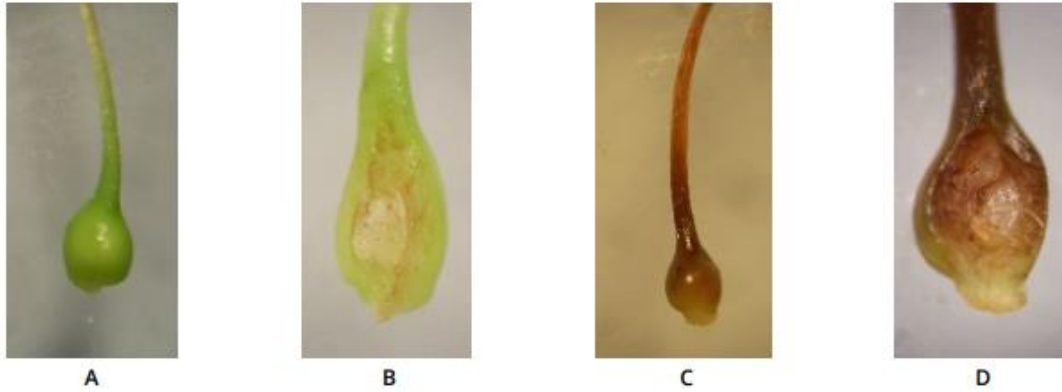


Foto N° 2. Ovarios de nectarino, donde A y B están sanos, C y D están dañados por congelación (Chaar, 2015).

5. La evaluación del daño por heladas en frutos pequeños se realizará con igual metodología que con las flores (Foto N°3), incluyendo un registro fotográfico.



Foto N° 3. Izquierda: fruto de nectarino [*Prunus persica* (L.) Batsch.] dañado por la helada. Derecha: fruto de almendro sin daño. Ambas especies tienen frutos similares e igual sintomatología de daño por helada en frutos pequeños.

6. Cuando el fruto alcance entre 0,5 y 1 cm, contar el número de frutos y con la longitud de cada rama seleccionada, calcular la **densidad de frutos** (número de frutos / longitud de rama).



Foto N° 4. Frutos jóvenes de almendro dañados por heladas (izquierda y centro), en comparación con uno sano (derecha).

7. En el mes de octubre se realizará un nuevo conteo de frutos de las ramas marcadas, se determinará nuevamente **densidad de frutos y porcentaje de cuaje** (n° de frutos cuajados / n° de flores x 100). Si bien el porcentaje de cuaje obtenido depende de factores externos (climáticos) e internos del árbol (fisiológicos o nutricionales) que pueden provocar una caída adicional de pequeños frutos, estos valores se pueden relacionar para su análisis con las variables climáticas presentadas durante los meses de agosto y septiembre.

8. Estas determinaciones deben ser acompañadas con la observación de la fenología de las ramas seleccionadas, según la metodología de GREMPA, cuantificando las siguientes fases:

YH Yema Hinchada. Comienzo de separación de brácteas.

1° F Primeras Flores. Apertura de las primeras flores aisladas.

IF Inicio de Floración. 5% de flores abiertas.

PF Plena Floración. 50% de flores abiertas.

FPF Fin de Floración. 95% de flores abiertas.

ICP Inicio Caída de Pétalos. 100% de flores abiertas y caída de pétalos iniciada.

La determinación de la fenología puede ser a nivel de planta entera, si la planta es muy heterogénea en cuanto al avance de la floración entre ramas. La frecuencia de las

observaciones se realizará cada dos o tres días. Se adjunta planilla de registro de variables fenológicas.



Foto N° 5. Variedad Marinada en la fase fenológica de Inicio de caída de pétalos (ICP)



Foto N° 6. Variedad Guara en la fase fenológica de Fin de Plena Floración (FPF)

BIBLIOGRAFÍA

- Castro, V.L.; Alday, S. (2018). Reporte sobre el efecto de helada tardía en el rendimiento de la variedad de almendra Guara durante el ciclo productivo 2016-2017 en el departamento de Pocito provincial de San Juan. Edición INTA. Estación Experimental Agropecuaria San Juan INTA. Pp-14.
- Chaar, J.E. (2015). Caracterización de cultivares de duraznero [*Prunus persica* (L.) Batsch.] por resistencia a heladas. Acta Agronómica 64 (3):246-253.
- Silva S., Raigón J.M., Caloggero S. (2004). Incidencia del viento Zonda y heladas en la producción de almendros en San Juan. X Reunión Argentina y IV Latinoamericana de Agrometeorología. Mar del Plata. Argentina.
- Socias i Company R.; Gómez Aparisi J.; Alonso J, M; Rubio M.J.; Cabetas J.; Kodad O. (2009). Retos y perspectivas de los nuevos cultivares y patrones de almendro para un cultivo sostenible. Unidad de Fruticultura. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) Zaragoza. España. www.citarea.cita-aragon.es/citarea/bitstream/10532/1461/1/10532-1081_2pdf disponible al 16/2/2017.
- Szalay, L.; Timon, B.; Németh, S.; Papp, J.; y Tóth, M. (2010). Hardening and dehardening of peach flower buds. HortScience 45(5):761-765.
- Urbina Vallejo V. (2007). Daños por heladas en frutales. Sintomatología y evaluación. Departamento de Hortofruticultura B. J. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria. Universidad de Lleida. España. www2007_urbina_daños_por_helada_en_frutales. disponible al 7/7/2017.

ANEXO

Planilla de Registros Fenológicos

AÑO:

VARIEDAD	YH	FLORACIÓN					OBSERVACIONES
		1ºF	IF	PF	FPF	ICP	

- YH: Yema hinchada. Comienzo de separación de brácteas.
- 1ºF: Primeras Flores. Apertura de las primeras flores aisladas.
- IF: Inicio de Floración. Corresponde a 5% de flores abiertas.
- PF: Plena Floración. Corresponde a 50% de flores abiertas.
- FPF: Fin de Plena Floración. Corresponde a 95% de flores abiertas.
- ICP: Inicio Caída de Pétalos. Corresponde a 100% flores abiertas.