

Aptitud agroclimática actual de Cinco Saltos (Río Negro, Argentina) para el cultivo del manzano

Antonio J. PASCALE¹, Edmundo A. DAMARIO¹ y Juliana Gastiazoro BLETTLER² (ex aequo)

Introducción

La disponibilidad agroclimática determina la aptitud regional en la satisfacción de las exigencias bioclimáticas de una especie agrícola. El manzano es un frutal criófilo que tiene requerimientos térmicos invernales para cumplir con sus necesidades en frío durante la etapa de reposo vegetativo. Dentro del grupo de frutales que tienen estas características, sean de pepita o de carozo, es el más exigente en "horas de frío".

Por la razón antes señalada, en la Argentina los cultivos se establecieron en áreas meridionales, siendo el Valle del Río Negro donde más se desarrollaron, dado que existen las temperaturas invernales adecuadas y el beneficio del riego según las necesidades para el crecimiento y producción de frutos. Sin embargo, cuanto más al sur se cultiva en el país, tanto mayor es el peligro por heladas y el despertar vegetativo puede coincidir con las fechas de últimos registros de temperaturas mínimas perjudiciales desde la iniciación de la etapa generativa, momentos previos a la floración, la ocurrencia de esta fase y los posteriores de fruto verde en crecimiento.

El propósito de esta contribución es dejar establecida la adecuada satisfacción de las exigencias bioclimáticas invernales de la especie y la ocurrencia de daño cuando, alcanzado el umbral térmico que posibilita la floración, suceden temperaturas mínimas que pueden afectar la producción anual. Este último aspecto se analizará con el Índice de Peligrosidad de Heladas (IPH) (Pascale et al., 1997), con una modificación en la etapa posterior al cuaje de frutos.

La Estación Agrometeorológica de Cinco Saltos dispone de una colección pomológica de las especies cultivadas en el Valle del Río Negro y, si bien ya se han realizado estudios anteriores en algunos aspectos de los aquí tratados (Cordón et al., 1997), en este caso se analizan los temas bio y agroclimáticos expuestos previamente, con datos de los últimos 23 años para comprobar la acción señalada sobre la

tendencia al aumento de la temperatura del aire en la región (Pascale et al., 1997).

Materiales y método

Para el análisis se utilizó el cultivar Red Delicious, observado fenológicamente por el método de Fleckinger en la Estación Agrometeorológica de Cinco Saltos (Lat. 35° 56' S; Long. 67° 59' W; 285 m s.n.m.) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad del Comahue. Tanto las observaciones biológicas como las meteorológicas corresponden al período 1980-2002.

La intensidad de frío invernal se calculó computando las "horas de frío" efectivas, según el método abreviado de estimación que utiliza una fórmula en función de las temperaturas mínimas medias mensuales (Damario et al. 1998).

Para investigar las temperaturas del aire que promueven la reiniciación primaveral del período vegetativo, se calcularon las temperaturas medias y máximas medias diarias de 5 y 10 días anteriores a la floración de cada año de la serie, así como las temperaturas medias mensuales de agosto y septiembre, mes este último de comienzo generalizado de la floración.

La probabilidad de daño por heladas se analizó utilizando el IPH, índice agroclimático que tiene en cuenta las temperaturas mínimas críticas para los distintos momentos previos a la floración, plenitud de floración y pequeños frutos verdes, acorde con los valores para manzano dados por Young (1947) con una modificación, consistente en la supresión del porcentaje de acción del nivel de $-1,7$ °C luego de la finalización del cuaje, que reduce el valor del IPH al limitar la probabilidad de ocurrencia de esa temperatura, que actuaría sobre una etapa de crecimiento de frutitos cada vez más resistentes. Esta modificación no incide en su característica de ser un índice agroclimático comparativo.

¹Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas. Facultad de Agronomía, Univ. de Buenos Aires. Av. San Martín 4453 (1417) Buenos Aires – Argentina.

² Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas. Facultad de Cs. Agrarias. Univ. Nac. del Comahue. Cinco Saltos, Río Negro. Argentina.

Resultados y discusión

En el cuadro N° 1 se incluyen los datos biológicos y meteorológicos utilizados.

Cuadro 1. A) Fechas de floración del manzano Red Delicious y B) Duración de los momentos fenológicos de la floración y fechas medias de los niveles de temperaturas mínimas críticas. Cinco Saltos, Río Negro (Período 1980-2002)

A)	Floración			
	Comienzo	Plenitud	Fin	Duración (días)
\bar{x}	25/IX	29/IX	4/X	9,4
σ		± 5 días		$\pm 1,8$ días

B)	Yemas florales mostrando el color de los pétalos	Floración			Cuaje y pequeños frutos
		Primeras flores y comienzo	Plenitud	Fin y últimas flores	
	1	2	3	4	5
Duración, días	7	3	5	3	7
Temperaturas mínimas críticas		-3,9°C	-2,2°C	-1,7°C	
Fecha media y desviación típica		26/VIII $\pm 18,7$	11/IX $\pm 14,5$	21/IX $\pm 13,2$	

Se computaron unas 1.580 "horas de frío" medias para el período 1°/V al 31/VIII, valor que garantiza la satisfacción de la exigencia en frío de los cultivares de manzanos más exigentes. La desviación típica de sólo 5 días para la plenitud de floración y los 10 días en la duración media del período total, así lo confirman. La fecha de comienzo de floración se correlacionó significativamente con las temperaturas máximas medias de los meses de agosto y septiembre, tal como fuera señalado anteriormente (Cordón et al., 1997).

En la figura 1 se observan las curvas de probabilidad de los niveles térmicos críticos para manzano en Cinco Saltos y en la figura 2, el esquema para el cálculo del IPH indicándose los diferentes momentos de la floración, coincidentes con los utilizados en trabajos anteriores y numerados de 1 a 5 como se indica en el Cuadro N° 1 B).

El 29,2% del IPH encontrado, encuadra en la valoración agroclimática de poco riesgosa, según una escala de clasificación en preparación. En su probable extensión regional, el IPH puede variar según los registros térmicos de otras ubicaciones de estaciones meteorológicas y, también, por el probable adelanto en las fechas de floración y la

disminución de las temperaturas mínimas como consecuencia de la tendencia observada en el calentamiento invernal ya comentado.

Figura 1. Curvas de probabilidad de los niveles térmicos críticos.

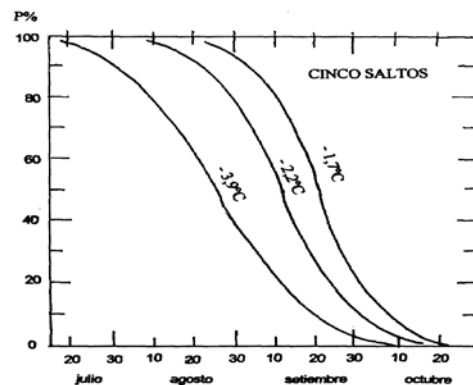
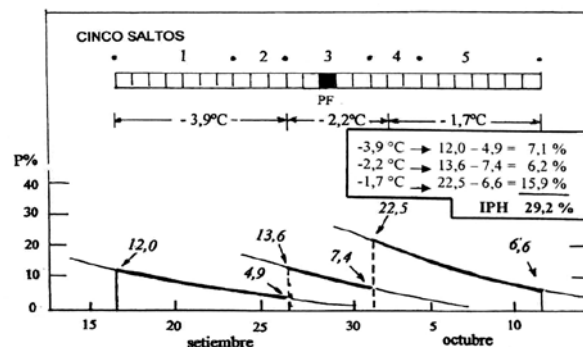


Figura 2. Esquema de cálculo del IPH



Referencias bibliográficas

- CORDÓN, V. H.; J.C. FORQUERA y J. GASTIAZORO 1997. **Estadísticas meteorológicas 1972-1992 y relación de las variables climáticas con la fenología de frutales de pepita en Cinco Saltos, Río Negro.** Anais X Congreso Brasileiro de Agrometeorología Piracicaba, S.P. Brasil, 1:15-16.
- DAMARIO, E.A.; A.J. PASCALÉ y C. BUSTOS. 1998. **Método simplificado para la estimación agroclimática de las "horas de frío" anuales.** Rev. Facultad de Agronomía, 18(1-2):93-98.
- PASCALÉ, A.J.; E.A. DAMARIO y C.A. BUSTOS. 1997. **Aumento de las temperaturas mínimas inverno-primaverales en el Alto Valle de Río Negro en los últimos 90 años.** 7° Reunión Argentina y 1° Latinoamericana de Agrometeorología, Buenos Aires. Actas 1 (II):19-20.
- PASCALÉ, A.J.; E.A. DAMARIO y C.A. BUSTOS. 1997. **Índice agroclimático de peligrosidad de heladas primaverales en frutales.** Revista Facultad de Agronomía 17(1):25-30.
- YOUNG, F.D. 1947. **Frost and the prevention of frost damage.** United States Department of Agriculture (USDA), Farmers, Bulletin (1588):1-65.