

INFORMATIVO CLIMÁTICO CENTRO DE POMÁCEAS

Temporada 2016/17 - Nr. 42. Agosto 2016

FRÍO INVERNAL TEMPORADA 2016/17

Laboratorio de Ecofisiología Frutal
asepulveda@utalca.cl

ANTECEDENTES

El manzano es un frutal caducifolio, es decir, elimina sus hojas como estrategia para sobrevivir el invierno (**Foto 1**). A medida que disminuye la radiación solar y temperatura al final del verano, el árbol cesa su actividad fotosintética, caduca las hojas y sus yemas acumulan inhibidores de crecimiento, de modo que entran en un estado de dormancia profunda, conocido como receso. A medida que transcurre el invierno y la planta ha estado expuesta a bajas temperaturas, los inhibidores en las yemas disminuyen y comienzan a acumularse en ellas promotores de crecimiento. Así, una vez que el 50% de las yemas son capaces de brotar, el receso ha sido superado. En adelante, la planta está en una condición denominada ecodormancia, un estado de dormancia sujeto a las condiciones ambientales, y sólo comienza a brotar sus yemas en respuesta al alza de temperatura en primavera.



Foto 1. Yemas en receso permiten al manzano resistir temperaturas bajo cero en invierno.

El cumplimiento del receso es estimado cuantificando el tiempo en que la planta ha estado expuesta a bajas temperaturas. Para ello existen métodos de cálculo basados en la temperatura ambiental, la cual se puede registrar en forma continua por una estación meteorológica. Las temperaturas de exposición más efectivas estarían entre los 3 y 8 °C (Couvillon, 1995; Lakso, 1994). El método más básico de cálculo correspondería a la asignación de una unidad de frío por cada hora en que la temperatura del aire estuvo bajo los 7 °C (también se usa 7.2 °C, pero sólo obedece a la conversión de 45 grados Fahrenheit a centígrados). Sin embargo, el más extendido es el método Richardson o Utah, que entrega un valor diferenciado de unidad frío de acuerdo a la temperatura de exposición (Anderson y Seeley, 1992; Palmer et al., 2003; **Cuadro 1**).

Cuadro 1. Unidad de frío de acuerdo a la temperatura de los dos métodos de cálculo de frío más utilizados.

MÉTODO	TEMPERATURA (°C)	UNIDAD DE FRÍO
Horas T° < 7 °C	< 0	0
	0 – 7	1
	> 7	0
Richardson (Utah)	< 1.4	0
	1.5 – 2.4	0.5
	2.5 – 9.1	1
	9.2 – 12.4	0.5
	12.5 – 15.9	0
	16.0 – 18.0	-0.5
	18.1 – 19.5	-1
19.6 – 21.5	-2	

El cumplimiento del receso variará de acuerdo a otros factores, en interacción con la cantidad de frío. Éstos pueden ser ambientales o internos de la planta, y los más determinantes son:

- > *Especie y cultivar*: requerimiento diferencial de frío de acuerdo a la especie y cultivar (**Cuadro 2**).
- > *Estación precedente*: otoño cálido retrasa entrada en receso.
- > *Caída de hojas*: es necesario un 50% de caída para el inicio de recuento de frío.
- > *Tipo de yema*: yemas frutales tienen el menor requerimiento, le siguen las laterales vegetativas y las primarias de dardos son las más exigentes.
- > *Lluvia*: alta precipitación durante el receso disminuye las necesidades de frío (reduce la temperatura de yemas y lixivia inhibidores).
- > *Reservas*: con poco frío invernal los árboles utilizan más energía propia para completar el receso.

Cuadro 2. Requerimientos de frío de diferentes cultivares de manzano.

CULTIVAR	UNIDADES DE FRÍO
Cripp's Pink	500
Granny Smith	800
Braeburn	1.050
Grupo Fuji	1.050
Grupo Gala	1.150
Grupo Delicious	1.200-1.300

La ocurrencia de los eventos fenológicos posteriores al receso: brotación y floración, está vinculada a una interacción entre la cantidad de frío acumulado en el invierno y la acumulación térmica post receso. Está ampliamente documentado que una alta acumulación de frío en invierno reduce las necesidades térmicas post receso, en orden de alcanzar la brotación y floración (Couvillon, 1995). Por lo tanto, una alta cantidad de frío acumulado en el receso, permitiría sentar las bases para una brotación y floración concentradas y sincronizadas. Así, en caso de un inadecuado receso (falta de frío), los principales efectos sobre la planta serían:

- › Brotación retrasada y errática.
- › Pobre desarrollo de yemas vegetativas laterales.
- › Floración retrasada y extensa.
- › Caída de fruta y rendimientos mermados.
- › Disminución del potencial de almacenaje de la fruta.

RECESO TEMPORADA 2016/17

La entrada en el receso 2016 fue muy tarde por ausencia de bajas temperaturas en abril y mayo. Ello produjo una tardía caída de las hojas (**Foto 2**) y significó un reducido aporte de frío en mayo. Por lo tanto, el frío comenzó a acumularse en forma importante a partir de junio.



Foto 2. Presencia de hojas durante la poda es evidencia de la tardía entrada en receso.

El **Cuadro 3** muestra la acumulación de frío entre el 1 de mayo y el 31 de julio, en distintas localidades. En general y en términos de unidades Richardson, método de cuantificación con mejor estimación del efecto de la temperatura sobre la planta, la cantidad de frío acumulada durante 2016 ha superado al acumulado en el año anterior y es levemente menor al frío promedio de los últimos años, en las localidades monitoreadas. El registro de horas con temperatura bajo 7 °C es, en la mayoría de las estaciones, inferior al promedio histórico. Ello evidenciaría una importante proporción

de la exposición a temperaturas entre 7 y 12 °C. Una alta acumulación en ambos métodos significaría una alta proporción de la exposición en el rango óptimo (3 – 8 °C).

Cuadro 3. Frío acumulado entre 1 de mayo al 31 de julio durante las últimas temporadas en distintas localidades.

LOCALIDAD	HORAS BAJO 7 °C			UNIDADES RICHARDSON		
	Promedio 2011-15	2015/16	2016/17	Promedio 2011-15	2015/16	2016/17
Graneros	900	774	634	933	808	964
San Fernando	641	616	610	1.118	997	1.045
Morza	892	891	703	1.106	1.061	1.129
Teno	863	928	736	1.167	1.139	1.123
Los Niches	890	873	772	1.235	1.268	1.377
Molina	800	849	722	1.314	1.306	1.288
Río Claro	935	855	705	1.330	1.250	1.285
San Clemente	814	766	700	1.299	1.228	1.273
Linares	796	793	737	1.371	1.325	1.315
Angol	623	600	529	1.301	1.233	1.235

En relación a la dinámica de acumulación de frío, como se indicó anteriormente, hubo un mínimo aporte durante mayo, siendo junio el mes que más contribuyó a la acumulación, en términos de unidades Richardson (**Figura 1**).

En cuanto al cumplimiento de los requerimientos de la planta, en la Región de O'Higgins, aún no se ha alcanzado el 100% del referencial para Gala (1.150 unidades). Así, la complementación del receso en forma artificial sería indispensable para conseguir una brotación y floración sin efectos negativos. En el Maule norte, la acumulación de frío superará las necesidades de Gala, pero en forma acotada. En el Maule sur, si bien las necesidades referenciales han sido cubiertas, hay que considerar que con una acumulación de frío en el mínimo del requerimiento, la brotación y floración estarán muy condicionadas a la evolución de la acumulación térmica post receso. Hay que recordar que en el año 2015, niveles similares de acumulación de frío en receso y posteriores períodos de bajas temperaturas en septiembre, resultaron en una floración tardía y extensa.

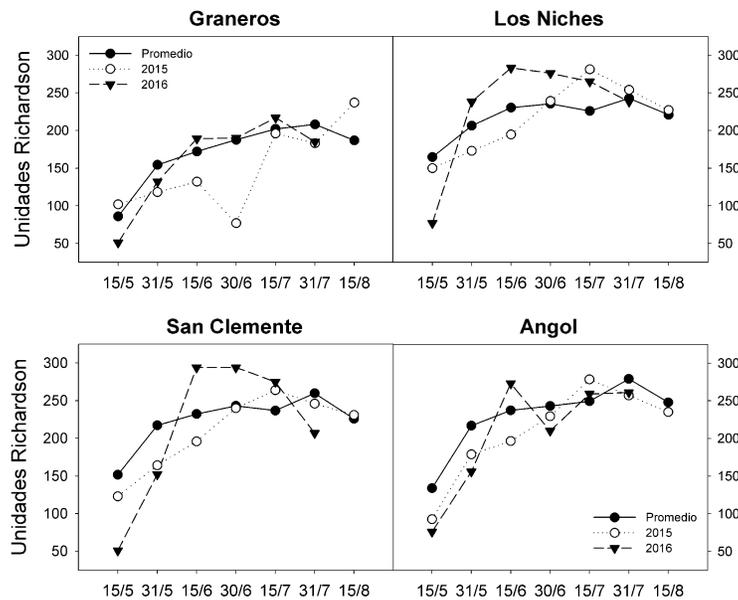


Figura 1. Acumulación de unidades de frío Richardson por quincena, desde el 1 de mayo en cuatro localidades.

Por último, las precipitaciones durante el período han resultado menores al promedio de los últimos años (**Figura 2**). Sin embargo, en Graneros y San Fernando, el invierno de 2016 ha mostrado mayor cantidad de lluvias en relación al promedio de los últimos cinco años de estas localidades. El pronóstico de la Dirección Meteorológica de Chile para el trimestre Julio-Agosto-Septiembre, señala que la precipitación y temperaturas extremas se mantendrán de acuerdo a lo normal, excepto en La Araucanía, con valores pluviométricos bajo lo normal. Así, con estas condiciones, se prevé que la lluvia no sea un aporte sustancial al cumplimiento del receso, de modo que pueda complementar una posible limitación en el frío acumulado en algunas zonas.

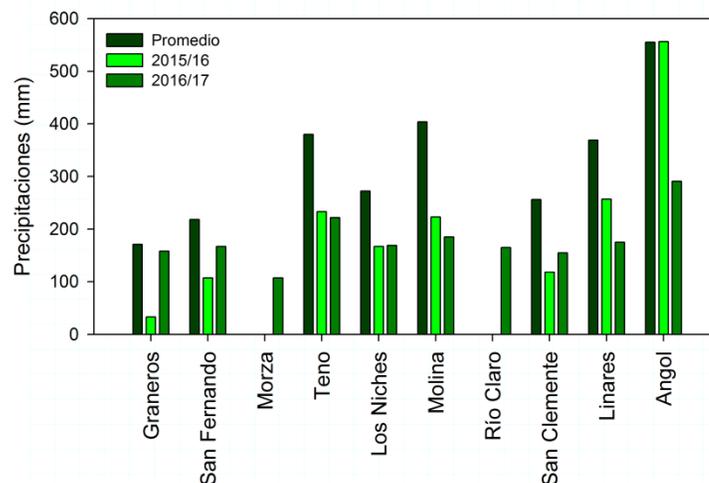


Figura 2. Precipitaciones entre el 1 de mayo al 17 de julio, en diferentes localidades. (Morza y Río Claro sin información de años anteriores).

Resumiendo, la acumulación de frío en la presente temporada ha estado en torno al promedio en la mayoría de las localidades monitoreadas. Una acumulación más abundante podría haber garantizado una brotación y floración concentradas. La primera quincena de agosto, no significará un aporte importante al frío acumulado, puesto que se prevé que las temperaturas extremas (máximas y mínimas) se mantengan en los rangos normales. Así, en lo sucesivo la planta comenzará a percibir el aumento paulatino de temperatura y se harán visibles los cambios en las yemas. Las prácticas para complementar el receso ayudarán a conseguir una brotación y floración concentradas y sincronizadas.

LITERATURA CONSULTADA

- › Anderson, J.L. y Seeley, S.D. 1992. Modelling strategy in pomology: development of the Utah models. *Acta Hort.* 313: 297-306.
- › Couvillon, G.A. 1995. Temperature and stress effects on rest in fruit trees: A review. *Acta Hort.* 395: 11-19.
- › Ghariani, K. y Stebbins, R.L. 1994. Chilling requirement of apple and pear cultivars. *Fruit Varieties J.* 48: 215-222.
- › Hampson, C.R. y Kemp, H. 2003. Characteristics of important commercial apple cultivars. En: *Apples: Botany, Production and Uses*. Eds. D.C. Ferree y I.J. Warrington. CABI Publishing, Cambridge, MA. 660 p.
- › Lakso, A.N. 1994. Apple. En: *Environmental physiology of fruit crops; Vol 1, Temperate crops*. Eds. B. Schaffer y P.C. Andersen. CRC Press, Boca Raton, FL. 358 p.
- › Palmer, J.W., Privé, J.P. y Tustin, D.S. 2003. Temperature. En: *Apples: Botany, Production and Uses*. Eds. D.C. Ferree y I.J. Warrington. CABI Publishing, Cambridge, MA. 660 p.