

## INFORMATIVO CLIMÁTICO CENTRO DE POMÁCEAS

Temporada 2019/20 - Nr. 51. Noviembre 2019

## CONDICIONES CRECIMIENTO DEL FRUTO

### TEMPORADA 2019/2020

Laboratorio de Ecofisiología Frutal  
asepulveda@utalca.cl

Una vez producida la cuaja, el fruto inicia su crecimiento a través de la división de sus células, en una etapa que puede variar entre 25 y 45 días después de plena flor (DDPF). Es una fase crítica para manzanos, puesto que en este período se define el número final de células del fruto, así como la formación de los componentes celulares.

Se ha reportado que las condiciones ambientales predominantes en división celular tienen efecto en el tamaño potencial de la manzana (Stanley *et al.*, 2000; Atkinson *et al.*, 2001) y la evolución de su maduración al aproximarse la cosecha (Tromp, 1997; Warrington *et al.*, 1999). De este modo, primaveras frías conducen a manzanas de tamaño limitado, de maduración paulatina y prolongada vida en postcosecha. Por otro lado, alta temperatura en postcuaja, si bien favorece el calibre potencial de la fruta, promueve una maduración rápida y reduce su potencial de almacenaje.

En cerezos, el número de células se define desde prefloración hasta la etapa I de crecimiento (división celular), y en esta última, no varía significativamente por las condiciones ambientales. La etapa III, post endurecimiento del carozo, es más sensible al ambiente y es cuando prácticas agronómicas pueden tener efecto sobre el tamaño del fruto (Olmstead *et al.*, 2007). En relación a la maduración, las experiencias en huertos bajo cubierta plástica han dado luces al respecto. Cubiertas que retienen calor y humedad relativa durante cosecha reducen la calidad de la fruta, promoviendo su ablandamiento y reduciendo el contenido de sólidos solubles (Blanke *et al.*, 2017).

La presente temporada ha mostrado una acumulación importante en Grados día (GD), a partir de octubre, en gran parte de las estaciones monitoreadas (**Cuadro 1**). Sin embargo, en términos de GDH, no ha habido una acumulación mayor al registro de los años previos, para el mismo período. Esto puede explicarse por exposición a alta temperatura, que no contribuye a la acumulación según este método. Hay que considerar que los GD dan cuenta del comportamiento térmico del lugar, en tanto que los GDH, involucra el efecto de la temperatura sobre la fisiología de la planta, por lo que tienen su mayor acumulación en el rango óptimo para el crecimiento (15 a 25 °C).

Alta acumulación de GD indica un ambiente cálido, que puede conducir a un inicio de cosecha de Galas temprano, maduración acelerada y reducido potencial de almacenaje. Esta tendencia podría registrarse en localidades de O'Higgins. En huertos al sur del Bío-Bío, valores relativamente altos no significarían un ambiente nocivo, por el contrario se esperaría un mayor tamaño potencial de la fruta.

**Cuadro 1.** Acumulación térmica desde 1 de octubre al 24 de noviembre en distintas localidades de Chile, durante las últimas temporadas.

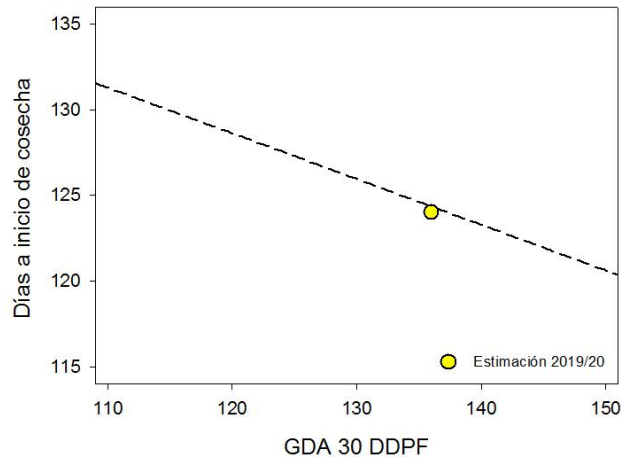
Localidad	Grados día (base 10)				GDH			
	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
Graneros	370	283	346	379	15092	13126	14667	14256
Morza	308	259	273	336	13711	12346	12898	12849
San Clemente	339	273	286	327	14728	13186	13579	13392
Linares	302	238	249	298	13749	12074	12575	13097
Chillán	-	218	228	278	-	11835	11828	12525
Renaico	265	208	234	298	13018	11572	12309	13407
Mulchén	267	198	147	240	12502	10906	8222	11973
Temuco	192	-	160	197	10464	-	9556	10680

Sin embargo, es necesario revisar cada situación particular, puesto que la etapa más crítica comprende los primeros 30 DDPF. En este período, será considerado un ambiente desfavorable para la maduración y potencial de postcosecha, un registro de temperatura media mayor a 14.5 °C. En estos casos será oportuno considerar una cosecha anticipada y de corta ventana, especialmente en Galas. Como referencia se puede revisar la temperatura media de octubre, suponiendo ocurrencia de floración a fines de septiembre o en los primeros días de octubre (**Cuadro 2**). En este escenario, la calidad de Galas podría verse comprometida solo en Graneros.

**Cuadro 2.** Temperatura media (°C) de octubre en distintas localidades de Chile durante las últimas temporadas.

Localidad	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
Graneros	14.9	13.6	14.2	14.5
Morza	13.7	12.4	12.8	13.3
San Clemente	14.5	12.9	13.3	13.3
Linares	13.7	12.1	12.5	12.8
Chillán	-	11.9	12.1	12.2
Renaico	13.2	12.1	12.7	13.0
Mulchén	12.8	11.7	11.5	11.8
Temuco	11.8	-	11.1	11.4

En cuanto a la fecha de inicio de cosecha para Gala, existe una relación inversa entre la acumulación térmica temprana (primeros 30 DDPF), y la extensión del período de crecimiento del fruto (**Figura 1**). Así, para un huerto de Gala en San Clemente, con plena flor ocurrida el 3 de octubre, se espera un inicio de cosecha para el 4 de febrero, es decir en los plazos normales, con pocos días de anticipación.



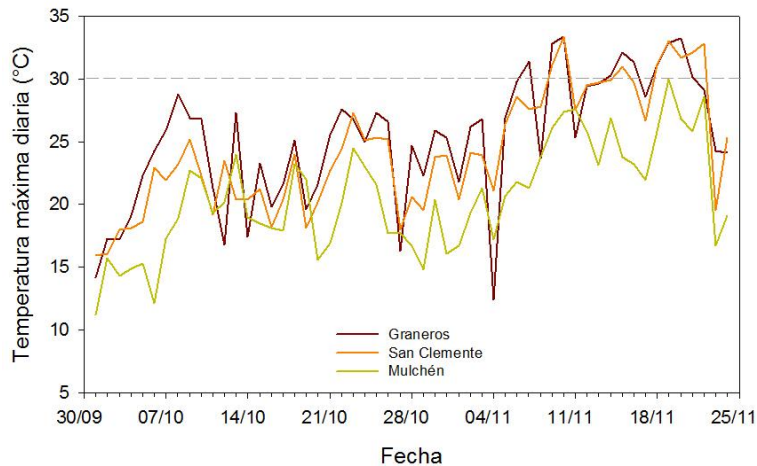
**Figura 1.** Relación entre acumulación térmica temprana y días a inicio de cosecha de Galas. Estimación en huerto de San Clemente.

Días con alta temperatura han promovido un alto registro de unidades de estrés durante la temporada en curso (**Cuadro 3**). Esto podría tener un efecto negativo sobre cerezas en cosecha en días muy cálidos, al acelerarse los indicadores de madurez, reduciendo su ventana de cosecha, y probablemente afectando su coloración. Este ambiente más cálido en noviembre queda de manifiesto en el registro de días con 5 ó más horas de temperatura sobre 29 °C, indicador de riesgo de daño por sol (**Cuadro 3**). Si bien, el fruto de manzano es pequeño para generarse el daño, por su capacidad de refrigeración y su baja exposición a la radiación solar directa, a partir de diciembre se recomienda iniciar las medidas de control.

**Cuadro 3.** Acumulación de unidades de estrés (miles) y días de riesgo de daño por sol (5 h>29 °C) entre el 1 y 24 de noviembre, en distintas localidades de Chile, durante las últimas temporadas.

Localidad	Índice de estrés				Días riesgo daño por sol (5 h>29 °C)			
	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20
Graneros	31.5	19.9	32.2	40.4	2	0	1	8
Morza	17.5	13.8	15.2	26.4	0	0	0	6
San Clemente	24.5	19.0	19.8	22.9	0	0	0	5
Linares	16.0	11.4	10.5	17.7	0	0	0	0
Chillán	-	10.0	9.1	17.0	-	0	0	0
Renaico	14.6	8.7	10.0	20.6	1	0	0	0
Mulchén	13.5	9.2	7.0	12.6	1	0	0	0
Temuco	6.1	-	-	6.2	1	-	0	0

Resumiendo, las condiciones ambientales durante el mes siguiente a la cuaja tienen un alto impacto en el crecimiento de las manzanas, principalmente durante octubre. Sin embargo, en noviembre, los días con alta temperatura no tendrían efecto negativo directo sobre el fruto. En cambio, días muy cálidos en noviembre serán desfavorables para cultivares de cerezas en cosecha, al reducir su condición y calidad (**Figura 2**).



**Figura 2.** Temperaturas máximas diarias entre 1 de octubre y 24 de noviembre de 2019 en tres localidades.

## LITERATURA CONSULTADA

- > Atkinson, C.J., Taylor, L., Kingswell, G. 2001. The importance of temperature differences, directly after anthesis, in determining growth and cellular development of *Malus* fruits. *J. Hort. Sci. Biotech.* 76: 721-731.
- > Blanke, M.M., Lang, G.A., Meland, M. 2017. Orchard microclimate modification. En: *Cherries: Botany, production and uses*, pp. 244-268. Eds. J. Quero-García, A. Iezzoni, J. Pulawska y G. Lang. CABI, Boston.
- > Olmstead, J.W., Iezzoni, A.F., Whiting, M.D. 2007. Genotypic differences in sweet cherry fruit size are primarily a function of cell number. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 132: 697-703.
- > Stanley, C.J., Tustin, D.S., Lupton, G.B., McArtney, S., Cashmore, W.M., de Silva H.N. 2000. Towards understanding the role of temperature in apple fruit growth responses in three geographic regions within New Zealand. *J. Hort. Sci. Biotech.* 75: 413-422.
- > Tromp, J. 1997. Maturity of apple cv. Elstar as affected by temperature during a six-week period following bloom. *J. Hort. Sci.* 72: 811-819.
- > Warrington, I.J., Fulton, T.A., Halligan, E.A., de Silva H.N. 1999. Apple fruit growth and maturity are affected by early season temperatures. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 124: 468-477.