

CÓMO INFLUYE LA TEMPERATURA SOBRE

Los días-grado son fundamentales para el desarrollo de brotes y racimos en uva de mesa y explican el atraso de la cosecha de la temporada 2007/08.

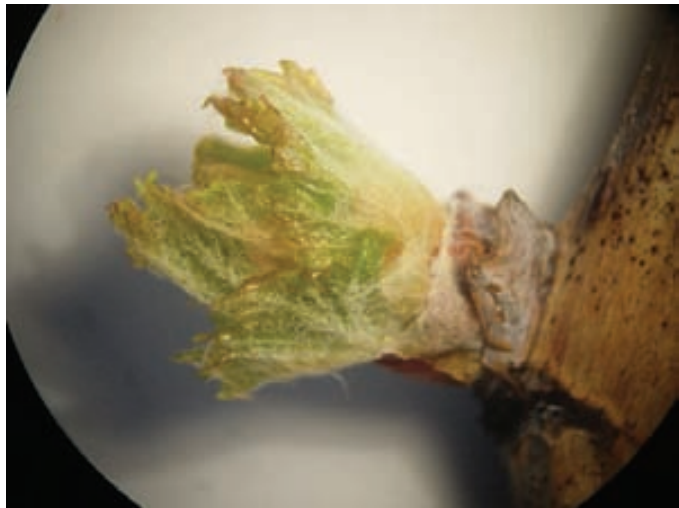
Antonio Ibacache G.

Ingeniero Agrónomo, M.Sc.
aibacache@inia.cl

INIA Intihuasi

La temporada 2007/08 se caracterizó por el significativo retraso en la cosecha de la uva en la mayor parte del área productiva del país. Esta situación se reflejó con mayor intensidad en la zona de producción temprana de uva de mesa, en los valles de las regiones de Atacama y Coquimbo. El retraso fue entre 10 y 20 días respecto de una temporada normal.

Es sabido que algunas prácticas de manejo (carga frutal, fertilización, riego) usadas inadecuadamente pueden retrasar la cosecha en un parronal determinado, pero cuando el retraso es generalizado y abarca una gran área geográfica, el factor causante es normalmente un parámetro climático. En el caso de la vid, el factor climático predominante para el crecimiento de brotes y bayas es la temperatura. Otros factores, como la humedad relativa



Brotación.

o la radiación solar, pueden tener alguna influencia, pero ésta es mucho más limitada que el efecto de la temperatura.

El método más común para evaluar el potencial de desarrollo de especies frutales en general y vides en particular, en una localidad definida, es la determinación de las "unidades de calor" o "días-grado". Estos conceptos, que tienen similar significado, relacionan la temperatura con el crecimiento potencial de brotes y frutos, además de la calidad de estos últimos. La unidad comúnmente usada es "día-grado" y se define como la cantidad de calor requerida para el crecimiento de los brotes y la maduración de los racimos. Para las vides, se ha determinado que la temperatura base es 10°C, pues el crecimiento de los brotes no se produce o es mínimo por debajo de esa temperatura. Se calcula restando 10°C a la temperatura promedio del día, o a la temperatura media mensual; la cifra resultante se multiplica por el número de días del mes. La suma de todos los meses del año, en los que las vides crecen y maduran los raci-

mos, da como resultado el total de días-grado de la temporada (ver cuadro ejemplos).

Seguimiento fenológico de variedades

Con el propósito de evaluar la respuesta productiva de diversas variedades de uva a los cambios anuales de temperatura, se han realizado estudios al respecto en el Centro Experimental Vicuña del INIA durante varias temporadas. Para ello se realiza un seguimiento fenológico de las variedades y se registran las temperaturas diarias. El seguimiento de la fenología de las variedades se lleva a cabo marcando diez plantas en cada parrón.

El estado fenológico de "inicio de brotación" se define como el momento en que se observan las primeras yemas abiertas o puntos verdes.

Se considera que los racimos están en "plena flor" cuando la mayor parte de ellos tiene entre 70% y 90% de flores abiertas.

El "inicio de cosecha" depende del objetivo comercial de la varie-

EJEMPLOS

Día-grado:

Temperatura media diaria: 18°C
Grado-día: 18°C - 10°C = 8°C

Días-grado mensual:

Temperatura media, ejemplo en septiembre: 15°C
Grado-día promedio: 15°C - 10°C = 5°C
Grados-día mes de septiembre: 5°C x 30 días = 150 grados días

LA ÉPOCA DE COSECHA EN VIDES



Floración.



Madurez.

dad. En variedades de mesa, se requiere de bayas con color uniforme (Flame Seedless) o con un grado mínimo de azúcar (16° Brix en Sultanina). La variedad Moscatel Rosada, cuyo objetivo es la elaboración de pisco, se cosecha con un contenido de azúcar de 22° Brix (equivalente a 12,5 grados de alcohol probable). El registro de temperatura se efectúa mediante una estación meteorológica automática, ubicada en el Centro Experimental.

En el cuadro 1 se indican las fechas de brotación, floración y cosecha durante cuatro temporadas en tres variedades de uva. Se observa que el ciclo de crecimiento se inicia a fines de julio, comienzos de agosto en las variedades de mesa Flame Seedless y Sultanina, y durante la segunda quincena de septiembre en Moscatel Rosada. Cabe señalar que en las variedades de mesa se utiliza, en invierno, cianamida hidrogenada para adelantar y uniformar la brotación de las yemas. El ciclo de las plantas finaliza en el mes de marzo con la cosecha de la uva para pisco.

Cuadro 1. Fechas de brotación, floración y cosecha en variedades de vid en el CE Vicuña

Variedad	Temporada	Inicio brotación	Plena flor	Inicio cosecha
Flame Seedless	2004/05	30 julio	4 octubre	9 diciembre
	2005/06	1 agosto	13 octubre	12 diciembre
	2006/07	27 julio	10 octubre	7 diciembre
	2007/08	28 julio	19 octubre	20 diciembre
Sultanina	2004/05	2 agosto	13 octubre	7 enero
	2005/06	4 agosto	20 octubre	12 enero
	2006/07	31 julio	10 octubre	3 enero
	2007/08	31 julio	24 octubre	15 enero
Moscatel Rosada	2004/05	16 septiembre	9 noviembre	24 febrero
	2005/06	25 septiembre	22 noviembre	3 marzo
	2006/07	16 septiembre	14 noviembre	26 febrero
	2007/08	26 septiembre	28 noviembre	17 marzo

Cuadro 2. Número de días entre estados fenológicos en variedades de vid

Variedad	Temporada	Inicio brotación a plena flor	Plena flor a inicio de cosecha	Inicio brotación a inicio de cosecha
Flame Seedless	2004/05	65	66	131
	2005/06	74	60	134
	2006/07	75	58	133
	2007/08	83	62	145
Sultanina	2004/05	72	86	158
	2005/06	77	84	161
	2006/07	71	85	156
	2007/08	85	83	168
Moscatel Rosada	2004/05	55	107	162
	2005/06	59	101	160
	2006/07	59	104	163
	2007/08	64	110	174

El número de días comprendido entre los distintos estados fenológicos y el total para cada temporada de estudio se presentan en el cuadro 2. Se aprecia que en

Cuadro 3. Temperatura media mensual (°C) durante el ciclo anual de crecimiento de vides en cuatro temporadas en el CE Vicuña

Mes	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
Agosto	12,2	13,4	13,0	9,8
Septiembre	15,1	13,2	15,3	12,2
Octubre	16,0	14,9	16,5	15,0
Noviembre	17,9	17,8	17,7	17,1
Diciembre	19,8	18,5	19,2	18,6
Enero	20,5	20,7	20,3	20,0
Febrero	19,7	20,5	19,8	19,7
Marzo	18,5	18,3	17,6	18,4

Cuadro 4. Cantidad de días-grado (base 10 °C) durante el ciclo anual de crecimiento de vid en cuatro temporadas

Mes	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
Agosto	68,2	105,4	93,0	46,4
Septiembre	153,0	96,0	159,0	66,0
Octubre	186,0	151,9	201,5	155,0
Noviembre	237,0	234,0	231,0	213,0
Diciembre	303,8	263,5	285,2	266,6
Enero	325,5	331,7	319,3	310,0
Febrero	271,6	294,0	274,4	281,3
Marzo	263,5	257,3	235,6	260,4
TOTAL	1.808,6	1.733,8	1.799,0	1.598,7

Cuadro 5. Requerimientos de días-grado (base 10 °C) durante el ciclo anual de crecimiento en variedades de vid en el CE Vicuña

Variedad	Temporada	Inicio brotación a plena flor	Plena flor a inicio de cosecha	Inicio brotación a inicio de cosecha
Flame Seedless	2004/05	268,2	481,4	749,6
	2005/06	267,5	488,2	755,7
	2006/07	273,7	479,4	753,1
	2007/08	269,3	493,4	762,7
Sultanina	2004/05	292,5	735,1	1.027,6
	2005/06	289,8	803,7	1.093,5
	2006/07	297,8	711,0	1.008,8
	2007/08	302,4	725,7	1.021,1
Moscatel Rosada	2004/05	340,1	1.015,4	1.355,5
	2005/06	339,4	987,4	1.326,8
	2006/07	344,8	994,9	1.339,7
	2007/08	351,6	1.025,7	1.377,3

la última temporada (2007/08) el número total de días entre inicio de brotación e inicio de cosecha fue mayor que en las otras temporadas, lo que indica retraso en el proceso productivo de las variedades evaluadas

Para comprender la causa del atraso en la maduración de los racimos en la última temporada, en el cuadro 3 se indican las temperaturas medias mensuales durante el ciclo de crecimiento de las vides en cuatro temporadas. La información muestra que entre los meses de agosto y noviembre las temperaturas fueron significativamente más bajas en la temporada 2007/08. Estas menores temperaturas resultaron en una reducción en la acumulación total de días-grado, tal como se aprecia en el cuadro 4. El número total de la temporada 2007/08 fue 209,9 días-grado inferior a la temporada más cálida (2004/05). Se concluye que las bajas temperaturas primaverales provocaron un crecimiento más lento de los brotes, un retraso en la floración y, como consecuencia, una maduración tardía de los racimos.

Las exigencias de días-grado para cada variedad se presentan en el cuadro 5. Los requerimientos promedio de cuatro temporadas en cada variedad son diferentes y dependen de la fecha de cosecha, variando entre 755,3 en Flame Seedless (promedio de las cuatro temporadas), 1.037,8 en Sultanina y 1.349,8 en Moscatel Rosada. Se observa también que la cantidad de días-grado entre los estados fenológicos de inicio de brotación y plena flor no varían significativamente entre temporadas. Este resultado es similar a otro en California, con la variedad Sultanina, durante cuatro años, en el cual se encontró que la fecha de floración varió ampliamente de año en año, mientras que el número de días-grado entre la brotación y la floración fue relativamente constante.

Por otra parte, el número de días y la cantidad de días-grado entre plena flor y cosecha pueden ser más variables. Esto, porque la radiación solar, además de la temperatura, influye también sobre la maduración de la fruta, al estimular o limitar la tasa de fotosíntesis. Además, otros factores como la carga frutal, la fertilización y el riego pueden adelantar o retrasar la maduración de los racimos. **Ta**