

FACTORES CLIMATOLOGICOS EN LA PRODUCCION FRUTAL

1 OCTUBRE 1985 - 30 SEPTIEMBRE 1986

M.C. TABUENCA
UEI de Pomología
Estación Experimental de Aula Dei, C.S.I.C.
Zaragoza

Factores climatológicos en la producción frutal

1 octubre 1985 - 30 septiembre 1986

por M.C. Tabuenca
U.E.I. de Pomología
Estación Experimental de Aula Dei, C.S.I.C.
Zaragoza

En la presente memoria se recopilan los datos climatológicos del período 1 octubre de 1985 a 30 septiembre de 1986 obtenidos en los Servicios Meteorológicos de la Estación Experimental de Aula Dei y se comenta su incidencia en plantaciones frutales ubicadas en la misma Estación Experimental.

En el cuadro 1 se indican, para cada uno de los doce meses citados en el párrafo anterior, las temperaturas máxima y mínima medias, las extremas más alta y más baja, el número de días con temperatura inferior a cero grados y superior a 32, la precipitación en milímetros, el número de días de lluvia y la precipitación máxima por día.

La temperatura media anual (14'3) es coincidente con la que como promedio hubo en el período 1954-1983, pero en el presente año la temperatura mínima ha sido 8'1 y la máxima 20'5 y como promedio de los treinta años con los que se compara fue respectivamente 7'9 y 20'7.

Temperaturas mínimas

Las temperaturas mínimas medias de diciembre y abril (0'3 y 4'5) han sido considerablemente más bajas que las normales (1) para esos meses (2'1 y 6'3); los meses de noviembre y marzo (3'5 y 3'5) han tenido también temperaturas inferiores a las normales (4'2 y 4'0); en febrero y julio (1'8 y 15'7) han sido prácticamente del mismo orden (1'9 y 15'6); y en octubre, enero, mayo, junio, agosto y septiembre (9'5, 3'1, 11'1, 14'1, 15'7 y 14'0) han sido más altas que las normales (8'7, 1'4, 9'8, 13'3, 15'2 y 12'9).

(1) Se han considerado temperaturas y precipitaciones normales las medias del período 1954-1983.

Cuadro 1.- Temperaturas máxima y mínima media mensual y anual. Temperaturas extremas más alta y más baja en cada mes y en el año. Número de días con temperatura inferior a 0 y con temperatura superior a 32 en cada mes y en el año. Precipitación mensual y precipitación total anual en mm. Número de días de lluvia y precipitación máxima por día en cada mes y en el año.

1985-36	Temperatura						Lluvia		
	media		extrema		nº días		total mm	nº días	máxima por día mm
	máx	mín	más alta	más baja	bajo 0	sobre 32			
Octubre	23'3	9'5	31'0	3'5	0	0	15'0	3	9'8
Noviembre	12'4	3'5	25'0	-4'5	9	0	22'4	6	11'4
Diciembre	8'3	0'3	15'5	-6'0	13	0	24'9	16	8'6
Enero	10'6	3'1	16'0	-1'5	5	0	10'8	7	4'1
Febrero	10'5	1'8	18'0	-4'5	7	0	27'0	15	5'3
Marzo	16'8	3'5	23'5	-2'5	3	0	11'8	8	3'3
Abril	15'6	4'5	23'5	-2'0	1	0	49'7	11	16'9
Mayo	26'5	11'1	33'5	2'5	0	4	46'4	8	13'7
Junio	29'7	14'1	39'0	9'5	0	9	51'2	4	33'0
Julio	32'0	15'7	38'5	12'5	0	18	23'1	2	17'5
Agosto	31'9	15'7	38'0	7'5	0	20	4'2	3	2'7
Septiembre	28'2	14'0	34'5	7'5	0	8	46'5	10	14'8
Total	-	-	-	-	38	59	333'0	93	-
Media	20'5	8'1	-	-	-	-	-	-	-
Extrema	-	-	39'0	-6'0	-	-	-	-	33'0

La caída de yemas de flor en melocotonero ha sido inferior a la media de los dieciséis años observados y la menor de los seis últimos años. Las oscilaciones de temperatura del día a la noche entre el 16 de octubre y el 31 de diciembre, que están positivamente relacionadas con caída de yemas, han sido este año menores que en otros años. Asimismo, están positivamente relacionadas con caída de yemas de flor, mayor caída a mayor temperatura, las temperaturas mínimas medias del período 16 de diciembre - 14 de febrero, las cuales este año (1'3) no han sido altas (media para el período 1970-1986, 1'9).

Las necesidades de frío invernal han sido normalmente satisfechas, las variedades más exigentes en frío de melocotonero, especie en la que se estaba estudiando este carácter en el presente invierno, han finalizado su período de reposo en la primera quincena de enero y no se han observado alteraciones debidas a falta de frío invernal, ni en ésta ni en ninguna otra especie.

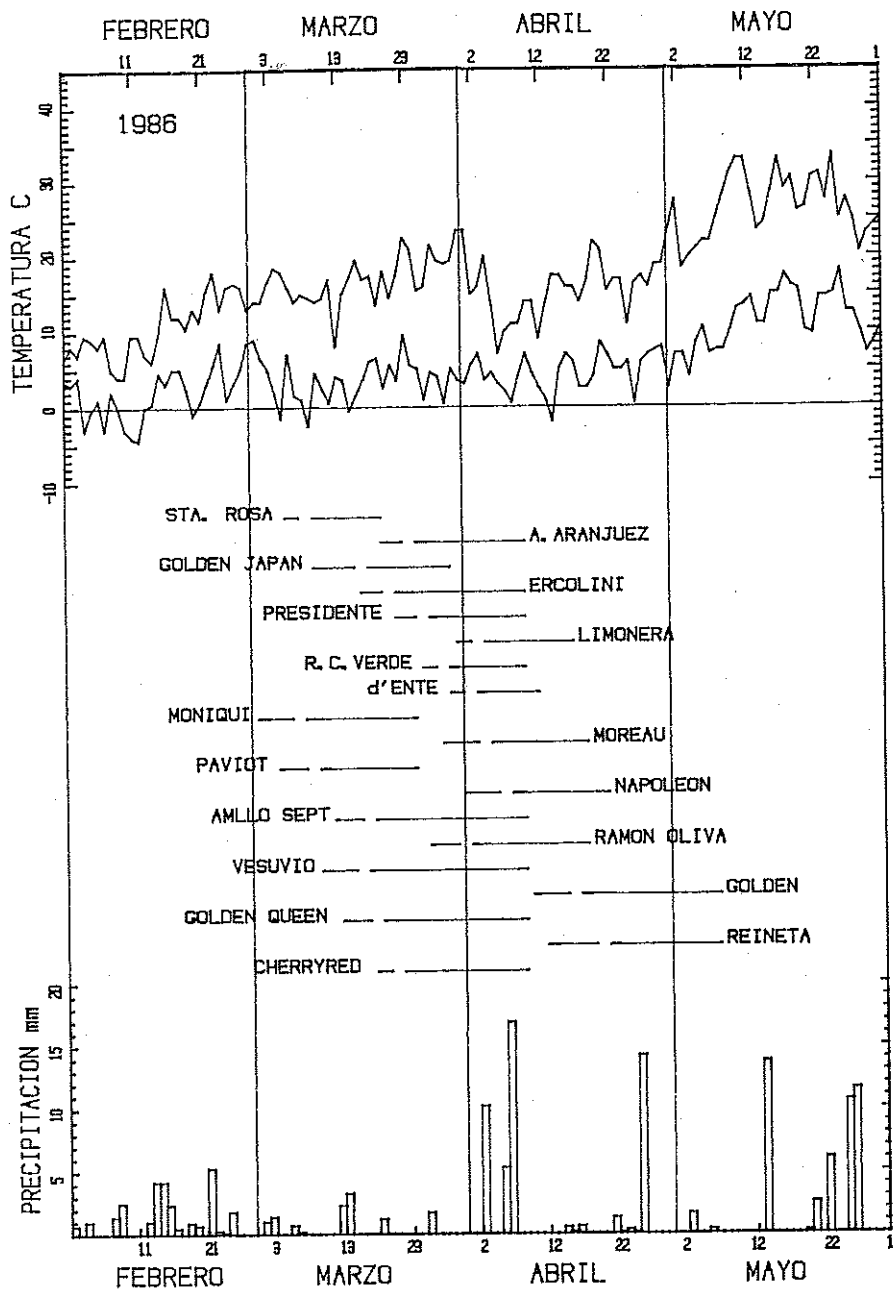
Si se cifran las características del otoño e invierno en horas bajo 7 grados hasta final de enero se han acumulado 1329, hasta mitad de febrero 1625, y hasta final del mismo mes 1755, mientras que el promedio de las acumuladas hasta esas fechas en los últimos 20 años fue de 1237, 1416 y 1575, respectivamente. Así pues el presente año puede considerarse como más frío de lo normal para la zona, en cuanto se refiere a horas bajo 7 grados acumuladas.

Las temperaturas mínimas durante diciembre no han alcanzado límites que puedan haber afectado a los frutales durante su período de reposo. La extrema más baja durante ese mes ha sido -6, siendo la mínima absoluta para dicho mes en el período 1954-1983 de -9 en 1962, año en el cual tampoco hubo daños.

Las temperaturas bajas de la segunda mitad del invierno no han producido daños en las yemas de flor, órgano del árbol frutal que aumenta rápidamente su susceptibilidad en esta época del año. Las temperaturas mínimas extremas de enero y febrero (-1'5 y -4'5) no han sido excesivamente bajas para la zona, ya que en enero de 1971 y en febrero de 1963 se alcanzaron temperaturas del orden de -11, y en ambos años sí que se produjeron daños.

En el gráfico 1, se han representado las épocas de floración de algunas variedades de las distintas especies frutales, así como las temperaturas y precipitaciones habidas en esos días.

Al comparar la época de floración en 1986 con la época media de floración (período 1972-86) de las mismas variedades en Aula Dei, se ha observado que ha coincidido (± 2 días) con la época normal, únicamente la especie de floración más tardía manzano se ha retrasado algo (+ 3 días).



Las temperaturas mínimas de final de febrero y de la primera decena de marzo han sido superiores a las normales pero a partir de entonces y durante todo el mes de abril han pasado a ser inferiores.

Esto explica, junto con la acción de las temperaturas máximas, cuyo efecto se comentará en el apartado correspondiente, el relativo y ligero retraso en floración del manzano con respecto a años anteriores y en relación con las otras especies en el presente año.

Las temperaturas mínimas de marzo y abril, medidas en caseta meteorológica, han descendido de cero grados en cuatro ocasiones habiéndose alcanzado $-1^{\circ}5$, $-2^{\circ}5$ y $-3^{\circ}5$ los días 5, 9 y 15 de marzo y $-2^{\circ}0$ el 14 de abril.

El día 9 de marzo permaneció la temperatura por debajo de cero grados durante cinco horas sin embargo apenas hubo alguna flor dañada en albaricoquero Canino (plena floración día 5) y no se vió ninguna flor helada en Moniquí y Paviot (en plena floración los días 7 y 9 respectivamente), tampoco se apreciaron flores o yemas heladas en las variedades de ciruelo japonés Santa Rosa y Golden Japan (en plena floración los días 8 y 16), de ciruelo europeo Presidente y de peral Agua de Aranjuez y Limonera.

En un muestreo realizado entre las variedades que fueron más afectadas por las heladas de 1985, se ha observado que tras la helada del 9 de marzo, no han sufrido daños cerezo Napoleón y ciruelo Martín, pero en melocotonero Amarillo de Septiembre se han helado el 17% de las yemas de flor. Hay que resaltar que otras variedades de melocotonero, incluidas las de floración más temprana, no han mostrado daños.

Peores consecuencias ha tenido la helada del 14 de abril, la temperatura alcanzada, -2° , ha sido la más baja acaecida durante la segunda decena de abril en el período 1954-1986.

En albaricoquero los frutos de las variedades Moniquí y Paviot han sufrido daños en proporción superior al 80% habiendo sido algo menos afectados los de Canino.

En melocotonero se han helado frutos en proporción superior al 70% en las variedades Brasileño, Carson, Corona, Fortuna, Golden Queen, Loadel, Miraflores, Paloro B, Sudanell 1 y Sudanell 2; entre el 50% y el 70% en Babygold 5, Carolyn y Suncling y entre el 30% y el 50% en Amarillo de Septiembre, Cherryred y Vesuvio.

Debe de destacarse que los frutitos de Amarillo de Septiembre han sido menos afectados (35%) que los de otras variedades de melocotonero siendo que, como antes se ha dicho, en las fases previas a la floración dicha variedad ha sido más sensible que muchas otras.

Las citadas observaciones se han llevado a cabo en las colecciones de variedades de melocotonero establecidas en la Estación Experimental de Aula Dei, pero en plantaciones muy próximas ubicadas en la misma Estación Experimental, las variedades Golden Queen, Loadel, Sudanel 2, Vesuvio y Miraflores, han tenido una proporción de frutos dañados mucho menor, hasta el punto que se ha precisado un ligero aclarar en las cuatro primeramente citadas, así como en Everts, Jerónimo (clon 3010 AD), Starn y Suncling.

Por otra parte, en un gran número de casos ha podido observarse una mayor proporción de frutos en la zona alta de los árboles.

Estos dos fenómenos, distinto comportamiento en plantaciones muy próximas y menores daños en la parte alta de los árboles, se presentan con frecuencia debido a las especiales características que concurren en las heladas por irradiación.

En peral la variedad Limonera ha sido afectada en un 50%, Agua de Aranjuez en un 40%, Ercolini y Williams en un 30% mientras que en Leonardeta no se han apreciado daños. No se han observado más variedades de esta especie.

En ciruelo europeo la variedad que ha sufrido mayores daños ha sido Martin (95%), seguida a gran distancia por Reina Claudia Violeta (40%), Robe de Sergent (30%) y Marjorie Sedling (12%). Otras 27 variedades de la colección o no han sido afectadas o lo han sido en proporción inferior al 10%.

En cerezo las variedades Ebony, Gilpeck, Napoleón, Rainier, Star, Vega y Venus han sufrido daños en proporción del 25% al 50%. Otras 7 variedades han sido menos afectadas Compact Stela, Lariam, Sparckle, Spaulding, Van, Vic y Vogue y no se han apreciado daños en Burlat, Lamida, Moreau, Ramón Oliva, Sue, Summit, Ulster, Valera, Velvet y Vignola.

El manzano parece que no ha sido afectado, las variedades en que se ha realizado un muestreo han sido Golden, Starking y Reineta.

Temperaturas máximas

La temperatura máxima media del mes de octubre (23'3) ha sido superior a la normal (21'5) y de mayo a septiembre (26'5, 29'7, 32'0, 31'9 y 28'2) también ha sido más alta (promedio para esos meses 23'9, 28'2, 31'8, 30'8 y 27'5); enero y marzo (10'6 y 16'8) han tenido temperaturas del mismo orden que las normales (10'7 y 16'7); en noviembre, diciembre y febrero (12'4, 8'3 y 10'5) han sido más bajas (normales 14'7, 10'6 y 13'1) y en abril la temperatura máxima media mensual ha sido la más baja (15'6) de los últimos treinta y dos años (promedio 1954-1986, 19'3).

En nuestra zona las temperaturas máximas de finales de invierno y comienzo de primavera tienen gran influencia en la época de floración de las distintas especies frutales adelantándose cuando aquéllas aumentan.

En este año la temperatura máxima media del período inmediatamente anterior a la floración, segunda mitad de febrero y todo el mes de marzo, ha sido del mismo orden que la normal y como se ha dicho en el apartado de temperaturas mínimas la floración de todas las especies a excepción del manzano ha tenido lugar en fechas que coinciden con los promedios de años anteriores. La floración de manzano ha sido algo más retrasada (+3 días) debido muy posiblemente a las temperaturas máximas relativamente bajas durante el mes de abril.

La diferencia en época de floración entre especies ha sido mayor que otros años. La floración plena de albaricoquero ha sido como media el 7 de marzo y la del manzano el 17 de abril con una diferencia entre ambas especies de 41 días, esta diferencia como promedio del período 1954-1962 fue de 35 días, llegando en 1979 a 50 días (en todos los años se han comparado las mismas variedades).

La duración del período floración-maduración es una característica varietal que está influida por la temperatura.

En este año las temperaturas máximas de primavera y verano, media de abril a agosto 27'1, han sido ligeramente superiores a las normales (26'8), pero sin embargo, las temperaturas de abril (máxima 15'6 y mínima 4'5) han sido considerablemente más bajas (promedio 1954-83 19'3 y 6'3 respectivamente).

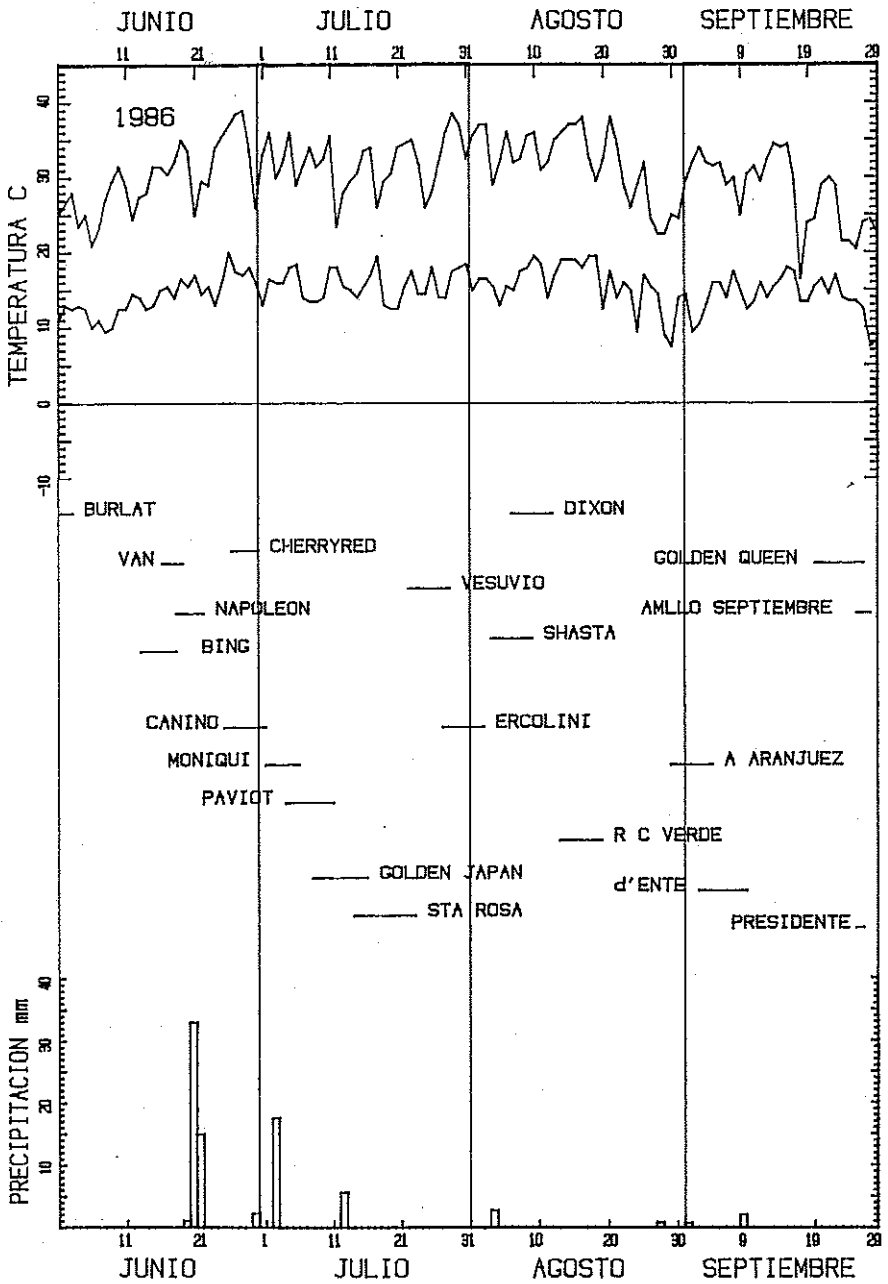
En albaricoquero el número de días entre floración plena y maduración ha sido de 115 días en Canino, 119 en Moniquí y 122 en Paviot, variedades en las que, como media de trece años de observaciones, este período ha durado 110, 120 y 122 días respectivamente.

En melocotonero el período floración-maduración ha durado 99 días en Cherryred, 131 en Vesuvio, 139 en Shasta, 145 en Dixon, 180 en Sudanell 3, y 190 en Golden Queen, siendo la duración media de once años de 101, 128, 133, 145, 164 y 179 días respectivamente.

En ciruelo europeo ha durado 157 días en d'Ente y 189 en Presidente siendo su duración media de once años 158 y 177 días.

En peral ha durado 129 días en Ercolini y 162 en Agua de Aranjuez siendo su duración media de catorce años de 129 y 158 días respectivamente.

Las temperaturas excesivamente altas durante la época de crecimiento de los frutos pueden ser responsables de un retraso en la maduración que en general parece haber sido más acentuado en variedades de maduración tardía. Como puede



verse en el cuadro 1 en este año se han sobrepasado los 32 grados en 18 ocasiones durante el mes de julio y durante 20 en agosto. Por otra parte se ha comprobado que las temperaturas durante las primeras fases de desarrollo de los frutos tienen un marcado efecto sobre la época de maduración retrasándose cuando aquéllas son bajas, y este hecho también podría ser responsable de la mayor duración del período floración-maduración en algunas variedades.

La época de maduración, depende por una parte de las fechas de floración y de otra de la duración del período floración-maduración.

En el gráfico 2, se han representado las épocas de maduración de algunas variedades de las distintas especies frutales, así como las temperaturas y precipitaciones habidas en esos días.

Albaricoquero, ciruelo japonés y melocotonero temprano, han madurado en época normal, mientras que otras especies y variedades de maduración más tardía este año se han retrasado. Tal sería el caso entre otras de las variedades de melocotonero Sudanell 3 y Golden Queen y de la mayoría de las variedades de ciruelo europeo.

Lluvia

La lluvia durante el año 1985-1986 ha sido de 333'0 mm siendo la media del período 1954-1983 de 419'6 mm.

Los meses de octubre a enero (15'0, 22'4, 24'9 y 10'8) han tenido precipitación inferior a la normal (38'6, 41'4, 31'2 y 28'0) y también en marzo, mayo y agosto (11'8, 46'4 y 4'2) ha llovido menos que el promedio (media período 1954-1983 para esos meses 34'2, 50'5 y 29'7); en abril, junio y julio (49'7, 51'2 y 23'1) la precipitación ha sido superior a la normal (34'1, 42'5 y 17'3); y febrero y septiembre (27'0 y 46'5) han tenido precipitaciones más próximas a las normales (26'4 y 46'0).

Al estar en esta zona el cultivo frutal en regadío no se ha visto afectado por las condiciones de sequía habidas durante gran parte del año.

Las lluvias durante la floración han podido agravar las consecuencias de las heladas tardías contribuyendo a una menor cosecha por deficiente polinización.