

Necesidades de frío invernal de variedades de ciruelo

por M. C. TABUENCA

Estación Experimental de Aula Dei, Zaragoza

Recibido el 10-X-1967

A B S T R A C T

TABUENCA, M. C. 1967. — Winter chilling requirements of plum varieties. — *An. Aula Dei*, 8: 383-91.

Chilling requirements were studied by a method based on variation in the dry weight of flower buds. The number of hours needed, below 7° C, to break dormancy was determined for 8 Japanese plum varieties and 10 European plum varieties.

INTRODUCCION

La interrupción del reposo invernal se produce en la naturaleza por las temperaturas bajas durante el invierno, siendo la cantidad de frío para ello requerida muy diferente según las especies y variedades.

En un estudio anterior (TABUENCA, 1964), se han determinado las necesidades de frío invernal de variedades de albaricoquero, melocotonero y peral. En el presente trabajo se trata de determinar las de variedades de ciruelo japonés y europeo.

MATERIAL Y METODOS

Las determinaciones se realizan en árboles procedentes de un vergel de colección existente en la Estación Experimental de Aula Dei (Zaragoza). Las distintas variedades de ciruelo fueron injertadas en 1954, sobre Mirobolán B.

Durante el invierno 1965-66 se trabajó con 14 variedades y durante 1966-67 con 17. En el primer período, la toma de muestras comienza el 23 de noviembre y en el segundo el 16 de noviembre. En ambos casos el intervalo entre dos tomas de muestras consecutivas es de 6 a 8 días, continuando para cada variedad, hasta que el fin de su período de reposo ha tenido lugar. Esto prolonga la experiencia, hasta el 10 de febrero en 1966 y hasta el 26 de enero en 1967.

De cada variedad se toma una muestra formada por 3 ó 4 ramas, que se colocan en un recipiente con agua y se tienen a temperatura de $20 \pm 1^\circ \text{C}$ durante una semana; al cabo de este tiempo se toman 50 yemas de flor, se les quitan las brácteas y el pedúnculo y se desecan en estufa a 70°C , hasta peso constante. De esta manera se trata de ver el efecto producido por las temperaturas elevadas en el desarrollo de las yemas de flor, una vez que los árboles han permanecido, durante tiempos variables, en el campo sometidos a las temperaturas invernales. De un modo semejante se procedió, al determinar las exigencias de frío invernal en variedades de albaricoquero en un trabajo anterior (TABUENCA, 1964).

CUADRO 1. Datos climatológicos

Año	Datos Climatológicos	Octubre		Noviembre		Diciembre		Enero		Febrero	
		1. ^a mitad	2. ^a mitad	1. ^a mitad	2. ^a mitad	1. ^a mitad	2. ^a mitad	1. ^a mitad	2. ^a mitad	1. ^a mitad	2. ^a mitad
1965-66	Temperatura máxima	21,3	19,9	16,0	12,6	12,3	10,9	10,0	10,5	12,6	14,0
	Temperatura mínima	10,6	10,3	5,7	3,2	4,5	2,1	1,9	2,9	4,1	5,1
	N.º horas bajo 7°C	0	0	71	163	162	227	231	235	164	92
1966-67	Temperatura máxima	21,6	17,4	13,1	11,1	12,4	9,8	7,9	9,7	9,4	15,1
	Temperatura mínima	11,7	7,2	5,3	1,6	4,4	1,3	0,5	-0,7	-0,1	2,4
	N.º horas bajo 7°C	0	102	118	231	171	299	290	300	279	191

Los datos climatológicos indicados en el cuadro 1, se han tomado en la Estación Experimental de Aula Dei, donde están situadas las plantaciones. El número de horas bajo 7° C se ha contado en las bandas del termógrafo.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los diversos frutales, el período de reposo empieza algún tiempo después de haber cesado el crecimiento de verano; a la caída de las hojas, las yemas están en un estado de profundo reposo del que no salen hasta que han experimentado suficiente cantidad de frío invernal; sólo entonces son capaces de un desarrollo apreciable bajo condiciones ambientales favorables para el crecimiento.

En las figuras 1 y 2 se muestra la variación en peso seco de las yemas de flor de algunas variedades, que han estado durante un tiempo variable en el campo sometidas a temperaturas bajas y posteriormente se han tenido a 20° C durante siete días. El rápido

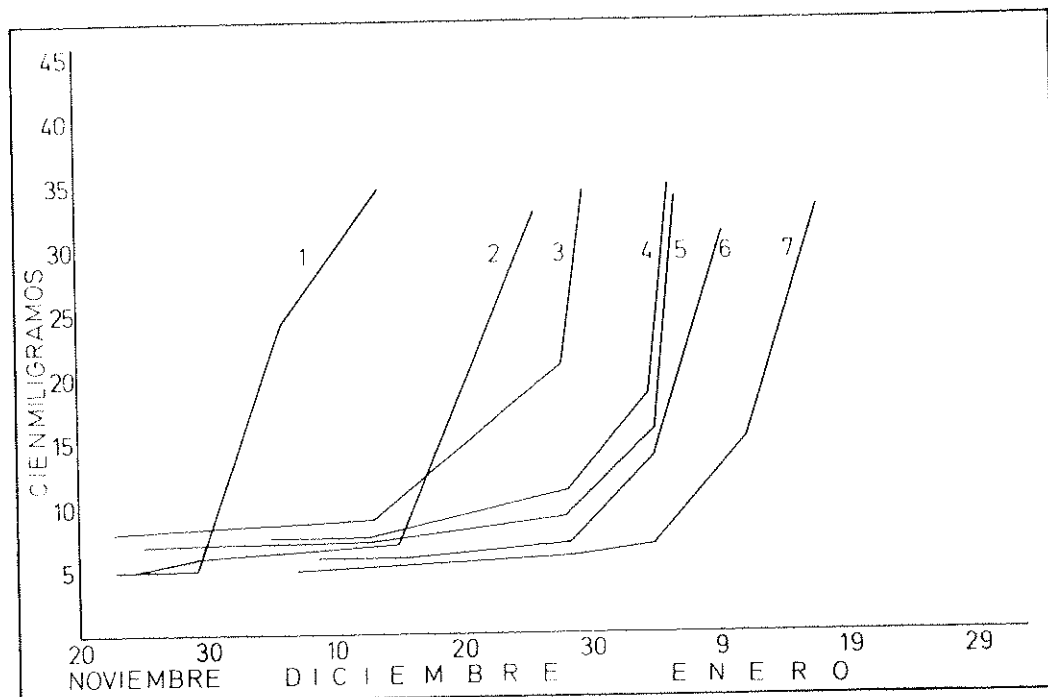


Fig. 1. Variación en peso seco de las yemas de flor de las variedades de ciruelo japonés 1 Golden Japan, 2 Santa Rosa, 3 Wickson, 4 Formosa, 5 Apex, 6 Burbank, 7 Beauty Plum.

aumento de peso seco de las yemas de flor indica la terminación del período de reposo invernal.

En el cuadro 2, se recogen las fechas entre las cuales se considera que las distintas variedades de ciruelo han salido del reposo invernal en los dos años estudiados, también se indica el número de horas bajo 7° C acumuladas hasta esas fechas empezando a contarlas desde primero de noviembre aun cuando al menos para algunas variedades, las horas bajo 7° C de octubre de 1966 puedan haber influido.

Las variedades de ciruelo japonés han mostrado tener períodos de reposo más cortos que las de ciruelo europeo consideradas en este estudio. Como única excepción puede indicarse Beauty Plum que parece tener un comportamiento semejante a de Catalogne y ser ligeramente más exigente en frío invernal que Reina Claudia de Oullins.

El número de horas bajo 7° C, necesarias para satisfacer las exigencias de frío invernal de Golden Japan y Methley, se ha cifrado entre 200 y 250. CROSSA-RAYNAUD (1960) señala que Golden Japan es una de las variedades mejor adaptadas en Túnez y Methley es considerada por diversos investigadores como una variedad con

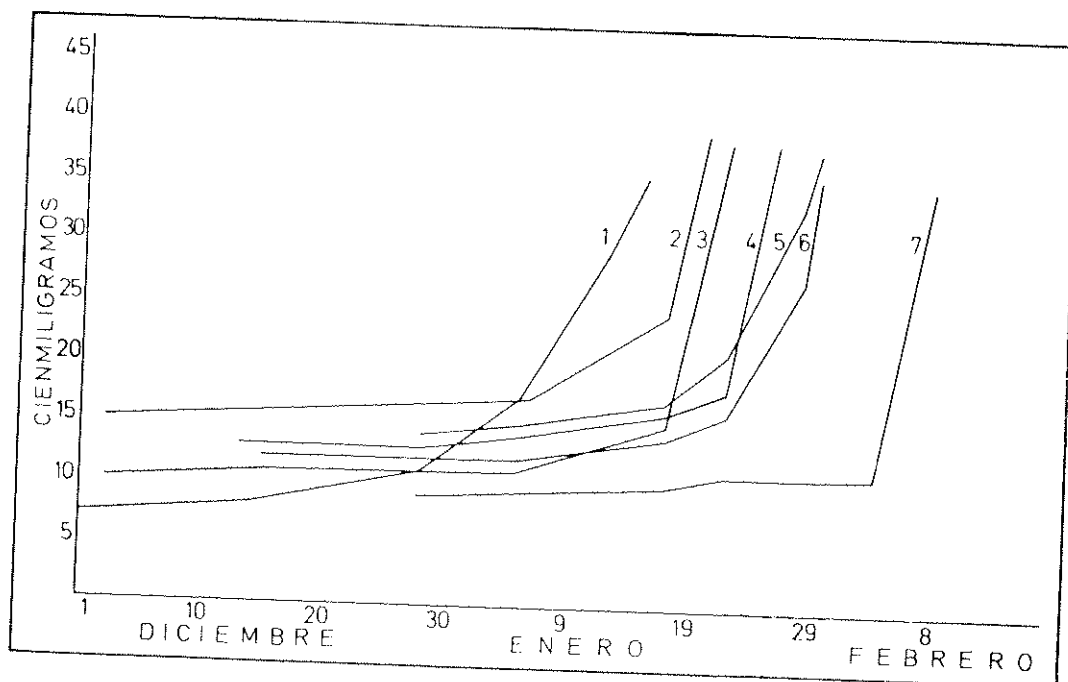


Fig. 2. Variación en peso seco de las yemas de flor de las variedades de ciruelo europeo, 1 de Catalogne, 2 Reina Claudia Violeta, 3 Coe's Golden Drop, 4 Real de Calahorra, 5 Reina Claudia Verde, 6 Reina Claudia Washington, 7 Reina Claudia Negra.

pocas necesidades de frío durante el invierno (JACKSON, 1947; BLACK, 1947; SAMISH, 1948; CHANDLER y BROWN, 1951, y MAZZOCCHI y PUCCI, 1963). HERRERO (1964), observa la buena adaptación de Golden Japan en las provincias de Almería, Málaga, Sevilla, Valencia y Santa Cruz de Tenerife, y de Methley en Valencia y Sevilla. Después del invierno 1965-66, excepcionalmente cálido, la producción de estas dos variedades en las provincias de Valencia y Murcia sólo ha sido disminuida ligeramente (SÁNCHEZ CAPUCHINO, 1967).

Wickson y Santa Rosa parecen haber completado su reposo invernal después de haber estado sometidas unas 500 horas a temperaturas por debajo de 7° C. Estas dos variedades han sido recomendadas por su buena adaptación para zonas con inviernos suaves (BLACK, 1947; JACKSON, 1947) y son consideradas como de pocos requerimientos de frío invernal; CHANDLER y BROWN (1951) indican que Wickson parece algo más exigente en frío que Santa Rosa, mientras SAMISH (1948) señala un comportamiento inverso. HERRERO (1964) indica que Santa Rosa está bien adaptada en las provincias de Málaga, Tarragona y Valencia, y SÁNCHEZ CAPUCHINO (1967) considera que su producción ha sido poco afectada en las provincias de Valencia y Murcia después de un invierno sumamente templado.

El período de reposo de Apex, Burbank y Formosa ha finalizado después de unas 600 horas por debajo de 7° C. Apex se comporta como más exigente que Wickson en California (CHANDLER y BROWN, 1951) y Burbank y Formosa como exigentes al frío en Palestina (SAMISH, 1948); Burbank se considera como variedad poco exigente en otras zonas (VIVONA, 1962; MAZZOCCHI y PUCCI, 1963), presentando fenómenos de falta de adaptación en Almería, y comportándose bien en Sevilla y Valencia, y Apex está bien adaptada en Tarragona (HERRERO, 1964). La producción de Formosa y Burbank ha sido gravemente afectada en algunas zonas de la provincia de Valencia después del invierno 1965-66 (SÁNCHEZ CAPUCHINO, 1967).

Beauty Plum, la variedad japonesa más exigente en frío de las ocho estudiadas ha mostrado necesidades de frío invernal del orden de las 750 horas. Esta variedad se comporta como más exigente que Wickson en California (CHANDLER y BROWN, 1951), pero su producción ha sido poco afectada en algunas plantaciones de la

provincia de Valencia después del invierno 1965-66, excepcionalmente cálido (SÁNCHEZ CAPUCHINO, 1967).

Entre las variedades de ciruelo europeo, incluidas en este estudio, Reina Claudia de Oullins, ha mostrado las menores exigencias de frío invernal; han sido suficientes 650 horas por debajo de 7° C para dar por terminado su período de reposo. La variedad de Catalogne, ligeramente más exigente, ha necesitado unas 750 horas. En la provincia de Valencia y después del invierno 1965-66 se observa que la variedad Reina Claudia de Oullins ha mostrado alteraciones vegetativas de carácter muy grave y no ha dado cosecha comercial (SÁNCHEZ CAPUCHINO, 1967).

Reina Claudia Violeta y de Agen han precisado entre 850 y 950 horas por debajo de 7° C para satisfacer sus necesidades de frío durante el invierno; la primera de ellas vegeta mal en zonas con influencia marítima (MAZZOCCHI Y PUCCI, 1963) y la segunda se considera como variedad exigente entre las de ciruelo (REINECKE, 1936; CHANDLER Y BROWN, 1951), presentando una floración anormalmente larga después de inviernos templados (BERNHARD, 1958), y su producción ha sido sólo de un 5 % de la normal en un invierno en que el número de horas bajo 7° C ha sido del orden de 300 (SÁNCHEZ CAPUCHINO, 1967).

Coe's Golden Drop y Reina Claudia de Bavay han terminado el período de reposo después de unas 900-1.100 horas bajo 7° C.

Reina Claudia Verde, Reina Claudia Washington y Real de Calahorra, necesitan para finalizar el reposo invernal 1.000-1.250 horas bajo 7° C; algo más exigente parece haber sido Reina Claudia Negra la cual ha precisado entre 1.150 y 1.300 horas. Reina Claudia Verde vegeta mal en zonas con influencia marítima (MAZZOCCHI Y PUCCI, 1963); ha mostrado distintas alteraciones vegetativas y su producción ha sido gravemente afectada en Valencia en el invierno 1965-66 (SÁNCHEZ CAPUCHINO, 1967).

En algunas variedades se ha observado ligera discrepancia en el número de horas bajo 7° C requeridas para dar por terminado el período de reposo invernal, en los dos años en que se realizan las experiencias (cuadro 2). Algunos investigadores (COOPER, 1953; BROWN, 1960) consideran que cualquier temperatura por debajo de la umbral no produce el mismo efecto, y temperaturas ligeramente por encima de 7° C probablemente ejercen alguna acción durante

CUADRO 2. Fin del periodo de reposo invernal en variedades de ciruelo

Variedad	Especie	1965-66		1966-67	
		Fecha entre	Horas bajo 7º C entre	Fecha entre	Horas bajo 7º C entre
Methley Golden Japan	P. triflora x P. cerasifera	—	—	16-XI 23-XI	118 239
	P. simonii x P. triflora x	29-XI 6-XII	210 287	16-XI 23-XI	118 239
	P. cerasifera x P. munsoniana	—	—	—	—
Santa Rosa Wickson	P. triflora	15-XII 28-XII	372 566	12-XII 20-XII	486 627
	P. triflora x P. simonii	13-XII 28-XII	345 566	12-XII 20-XII	486 627
Apex Formosa Burbank	P. triflora x P. armeniaca	28-XII 4-I	565 664	12-XII 23-XII	486 678
	P. triflora x ?	28-XII 4-I	566 664	12-XII 23-XII	486 678
	P. triflora	28-XII 4-I	566 664	12-XII 23-XII	486 678
Reina Claudia Oullins	P. doméstica	—	—	18-XII 23-XII	579 678
Beauty Plum de Catalogne	—	4-I 12-I	664 779	23-XII 31-XII	678 819
	P. doméstica	5-I 12-I	663 779	23-XII 31-XII	678 819
Reina Claudia-Virleta de Agen	P. doméstica	17-I 22-I	878 976	31-XII 9-I	819 984
	P. doméstica	—	—	31-XII 9-I	819 984
Coe's Golden Drop Reina Claudia Bavay	P. doméstica	17-I 22-I	878 976	9-I 17-I	984 1157
	P. doméstica	—	—	9-I 17-I	984 1157
Reina Claudia Verde Reina Claur Washington Real de Calahorra	P. doméstica	22-I 28-I	976 1029	17-I 23-I	1157 1275
	P. doméstica	22-I 28-I	976 1029	17-I 23-I	1157 1275
	P. doméstica	22-I 28-I	976 1029	—	—
Reina Claudia Negra	P. doméstica	3-II 10-II	1116 1187	23-I 25-I	1275 1323

el período de reposo. Estos dos factores, unidos a la indeterminación existente en cuanto a la fecha en que deben empezar a acumularse las horas bajo 7° C, para cada una de las variedades, puede dar lugar a las diferencias comentadas.

RESUMEN

Se observa el efecto producido por temperaturas altas, 20° C durante siete días, sobre las yemas de flor pertenecientes a árboles sometidos a un número variable de horas bajo 7° C. El rápido aumento de peso seco de las yemas de flor indica la terminación del período de reposo invernal. Basándose en esto, se han determinado las exigencias de frío de 8 variedades de ciruelo japonés y 10 de ciruelo europeo. Estas exigencias están comprendidas entre 200 y 750 horas bajo 7° C en las primeras y entre 650 y 1.300 en las segundas.

REFERENCIAS

- BERNHARD, R.
1958 Possibilités de culture de la prune d'ente dans la région Méditerranéenne. *Station de Recherches Fruitières de la Grande Ferrade, Pont de la Maye*, 11 pp.
- BLACK, M. W.
1947 Deciduous fruit varieties for the western Cape Province (of South Africa). *Fmg S. Afr.*, **22**: 645-56 (Citado por Tabuenca, 1965).
- BROWN, D. S.
1960 The relation of temperature to the growth of apricot flower buds. *Proc. Am. Soc. hort. Sci.*, **75**: 138-47.
- COOPER, J. R.
1953 Factors affecting winter injury to peach trees. *Agric. Exp. St. Univ. Arkansas, Bull.* **536**: 61 pp.
- CROSSA-RAYNAUD, P.
1960 Problemes d'arboriculture fruitiere en Tunisie. *Ann. Inst. Nat. Rech. Agron. Tun.*, **33**: 263 pp.
- CHANDLER, W. H. and BROWN, D. S.
1951 Deciduous orchards in California winters. *Calif. Agr. Ext. Serv., Circ.* **179**: 38 pp.
- HERRERO, J.
1964 Cartografía de frutales de hueso y pepita. Capítulo III. Las provincias españolas. Ejemplar mecanografiado, *Estación Experimental Aula Dei*.

- JACKSON, T. H.
 1947 The home orchard (in the Kenya Highlands). *E. Afr. Agric. J.*, **12**: 153-66. (Citado por Tabuena, 1965).
- MAZZOCCHI, G. e PUCCI, E.
 1963 Indagine preliminare sul fabbisogno di freddo di diverse specie arboree da frutto in Tripolitania. *Riv. Agric. subtrop.*, **57**: 370-94.
- REINECKE, O. S. H.
 1936 Environment and its influence upon deciduous fruit production. *J. hort. Sci.*, **14**: 164-74.
- SAMISH, R. M.
 1948 Plum growing in the jewish settlements of Palestine. *Agr. Research Sta. Rehovot, Bull.* **50**: 82 pp.
- SÁNCHEZ CAPUCHINO, J. A.
 1967 Contribución al conocimiento de necesidades en frío invernal de variedades frutícolas. *Levante Agrícola*, **5** (59): 13-30; **5** (60): 21-3; **6** (62): 26-8.
- TABUENA, M. C.
 1964 Necesidades de frío invernal de variedades de albaricoquero, melocotoneero y peral. *An. Aula Dei*, **7**: 113-32.
 1965 Influencia del clima en plantaciones frutales. *Bol. Aula Dei*, **8**: 297 pp.
- VIVONA, A.
 1962 L'insonnia del pesco in Sicilia. *Frutticoltura*, **24**: 353-62.