

# Necesidades de frío invernal en almendro

por M. C. TABUENCA

Estación Experimental de Aula Dei, Zaragoza

---

Recibido el 10-I-1972

---

## A B S T R A C T

TABUENCA, M. C., 1972. Winter chilling requirements of almond. *An. Aula Dei*, **11** (3-4): 325-9.

The number of hours below 7°C and 12°C necessary to break dormancy was recorded for 15 almond cultivars, the range being 90-427 hours below 7°C and 422-940 below 12°C.

The increase in dry weight of flower buds is only possible when their chilling requirements have been satisfied. Those varieties with larger chilling requirements begin to grow later so they can delay their time of flowering.

## INTRODUCCION

Las distintas especies y variedades frutales difieren, tanto en exigencias de frío durante el invierno, como en necesidades de calor en la época que precede a la floración, y de cómo se hayan cumplido estas exigencias depende principalmente la fecha de floración de cada variedad en un año y localidad determinadas (TABUENCA y HERRERO, 1966).

En el presente trabajo se estudian las necesidades de frío invernal de algunas variedades de almendro, tratando de interpretar cómo influye este factor en la época de floración en las condiciones climáticas de Zaragoza.

## MATERIAL Y METODOS

Las experiencias se realizaron en un vergel de estudio del Centro de Investigación y Desarrollo Agrario del Ebro, plantado en 1967, en la finca de la Estación Experimental de Aula Dei (Zaragoza). Dicho vergel contiene 68 variedades y clones procedentes en su mayoría de prospecciones en la región del Ebro, todos ellos injertados sobre melocotonero de semilla. Los clones de prospecciones se denominan con el nombre de la localidad o finca donde fueron recogidos, seguidos de un número correlativo para cada localidad.

Las necesidades de frío invernal se determinaron de manera semejante a como se hizo en otras especies, ciruelo, albaricoquero y melocotonero (TABUENCA, 1967; 1968; 1969).

Durante el mes de noviembre de 1970 se comenzó la toma de muestras en 13 clones, la que se repitió a intervalos de 6 a 7 días. Cada muestra está formada por 3 ó 4 ramas que se colocan con su porción basal sumergida en agua, y se tienen a  $20 \pm 1$  °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 secan 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 en el campo sometidos a temperaturas relativamente bajas durante tiempos variables. En estas condiciones el rápido incremento en peso seco de las yemas indica que el período de reposo invernal ha finalizado.

Durante el invierno 1971-72 y a partir del 30 de septiembre se tomaron muestras de 15 clones, pero en este caso la muestra se compone de 6 ramas. En tres de ellas se procede como se ha descrito anteriormente, para estudiar el fenómeno de reposo invernal, y en las otras tres ramas se procede de manera semejante pero sin tenerlos a 20° durante unos días.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En 1970, el rápido incremento en peso seco de las yemas de flor, que sirve de indicación de la salida del reposo, se realizó

en fechas anteriores al 23 de noviembre en siete clones de los trece estudiados, el 23 de dicho mes en cuatro clones y el 28 en dos (cuadro 1), poniéndose así de manifiesto las escasas necesidades de frío invernal de los mismos.

En 1971, la salida del reposo de los 15 clones observados tuvo lugar entre el 10 de noviembre y el 3 de diciembre (cuadro 1). En los otros 53 clones en colección se comprueba que todos ellos salieron del reposo en fechas anteriores al 30 de noviembre.

BROWN (1952) y CROSSA-RAYNAUD (1955) consideran que el almendro tiene requerimientos de frío menores que los de otras especies de hoja caediza e indican que suelen ser inafectados aun por los inviernos más templados de California y Túnez.

Las necesidades de frío para interrumpir el período de reposo se suelen medir en número de horas con temperaturas iguales o inferiores a un umbral determinado, utilizándose para la mayoría de las especies 7 °C como temperatura umbral.

Cuando las exigencias de frío invernal de las variedades de almendro estudiadas, se han cifrado en número de horas bajo 7°, transcurridas desde el uno de octubre hasta su salida del reposo,

CUADRO 1.— *Fin del periodo de reposo invernal en variedades de almendro.*

VARIEDAD	1970				1971			
	fin reposo	número horas bajo			fin reposo	número horas bajo		
		7°	10°	12°		7°	10°	12°
		contadas desde 1 octubre						
anterior	menor	menor	menor					
Farasdués 1	23 XI	310	555	776	10 XI	90	282	422
Basilia 1	»	»	»	»	»	»	»	»
Garrapinillos 9	»	»	»	»	»	»	»	»
Desmayo	»	»	»	»	16 XI	178	405	556
Garrapinillos 8	»	»	»	»	»	»	»	»
Desmayo Rojo	»	»	»	»	»	»	»	»
Trell	»	»	»	»	19 XI	219	459	616
Ayerbe 5	23 XI	310	555	776	24 XI	284	565	731
Texas	»	»	»	»	»	»	»	»
Las Pedrosas 1	»	»	»	»	30 XI	379	693	870
Loarre 2	»	»	»	»	»	»	»	»
Linás 1	28 XI	339	627	875	»	»	»	»
La Paul 1	»	»	»	»	»	»	»	»
Siétamo 1	—	—	—	—	3 XII	427	757	940
Ayerbe 1	—	—	—	—	»	»	»	»

han oscilado entre 90 para las variedades menos exigentes y 427 para las más exigentes.

Sin embargo, DE VILLIERS (1947) considera que para el almenadro, cultivado en general en zonas más cálidas, sería aconsejable utilizar como umbral  $12^{\circ}\text{C}$ . El número de horas bajo  $12^{\circ}\text{C}$  transcurridos, en el invierno 1971-72, hasta la salida del reposo ha oscilado entre 422 y 940 según variedades.

En el cuadro 1, donde se han recogido las épocas de salida del reposo de las distintas variedades, se ha indicado también el número de horas bajo diferentes umbrales transcurridas desde primero de octubre hasta dichas fechas.

En la figura 1 se han indicado en trazo continuo las curvas de crecimiento de las yemas de flor de las variedades Desmayo y Loarre 2, y en trazo discontinuo, cómo evolucionan después de estar seis días a  $20^{\circ}\text{C}$ . También se ha marcado la salida del reposo invernal. Durante el período de reposo, el crecimiento de las yemas de flor es muy lento aun sometiéndolas durante algunos días a  $20^{\circ}$ . Cuando el reposo ha finalizado, el crecimiento de las yemas aumenta, siendo entonces mayor o menor según lo sean las temperaturas. Temperaturas como las habidas en la segunda mitad de noviembre (máxima entre  $10^{\circ}$  y  $15^{\circ}$ ), han permitido el crecimiento considerable de las yemas de flor de la variedad Desmayo, cuyo período de reposo había terminado el 16 de dicho mes, sucediendo lo mismo con todas

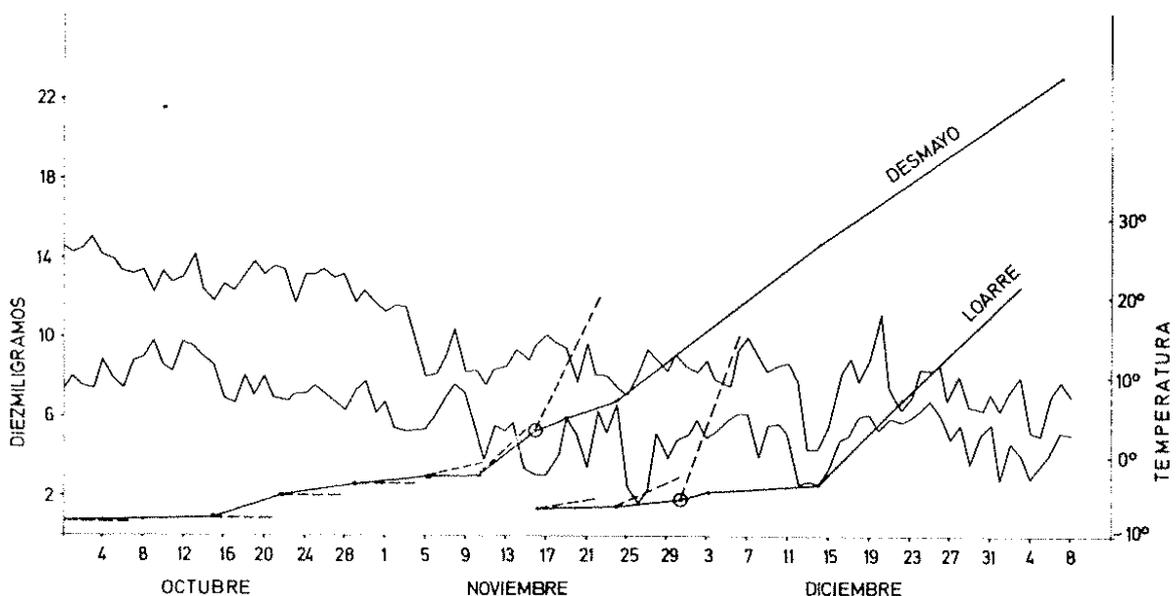


FIG. 1. En trazo continuo curvas de crecimiento de las yemas de flor de las variedades Desmayo y Loarre 2, en trazo discontinuo evolución de las mismas después de estar seis días a  $20^{\circ}\text{C}$ .

aquellas variedades que ya habían satisfecho sus necesidades de frío invernal, y en cambio apenas han crecido las de la variedad Loarre 2 y otras todavía en reposo, las cuales han incrementado su crecimiento en fechas posteriores. Este retardo en comenzar el crecimiento de las yemas de flor, dependiente de la época en que tiene lugar la salida del reposo, parece repercutir, haciendo más tardía la floración de algunas variedades.

### RESUMEN

Las necesidades de frío invernal de 15 clones de almendro oscilan entre 90 y 427 horas bajo 7 °C, y si se miden en horas bajo 12 °C oscilan entre 422 y 940.

El rápido incremento en peso de las yemas de flor tiene lugar sólo una vez que se han satisfecho las necesidades de frío invernal, comenzando a crecer, por tanto, en fechas más tardías, aquellas variedades más exigentes en frío, las que por esta causa pueden retrasar su floración.

### REFERENCIAS

- BROWN, D. S.  
1952 Climate in relation to deciduous fruit production in California. IV. Effect of the mild winter of 1950-51 on deciduous fruits in Northern California. *Proc. Am. Soc. hort. Sci.*, **59**: 111-8.
- CROSSA-RAYNAUD, P.  
1955 Effects des hivers doux sur le comportement des arbres fruitiers a feuilles caduques. *Ann. Serv. bot. agron., Tunis*, **28**: 1-22.
- OVERCASH, J. P.; LOOMIS, N. H.  
1959 Prolonged dormancy of pear varieties following mild winters in Mississippi. *Proc. Am. Soc. hort. Sci.*, **73**: 91-8.
- TABUENCA, M. C.  
1967 Necesidades de frío invernal de variedades de ciruelo. *An. Aula Dei*, **8**: 383-91.  
1968 Necesidades de frío invernal de variedades de albaricoquero. *An. Aula Dei*, **9**: 10-24.  
1969 Necesidades de frío invernal de variedades de melocotonero. *An. Aula Dei*, **10**: 946-56.
- TABUENCA, M. C.; HERRERO, J.  
1966 Influencia de la temperatura en la época de floración de frutales. *An. Aula Dei*, **8**: 115-53.
- VILLIERS, G. D. B. de  
1947 Winter temperature and fruit yield. *Fmg. S. Afr.*, **22**: 638-44. (Citado por Overcash y Loomis, 1959).