

Comportamiento agronómico de variedades de almendro autofértiles

Introducción.

El mayor problema de las explotaciones de almendro en España reside en el bajo nivel de producción de las plantaciones actuales (menos de 125 kg/ha de almendra grano). Esta baja producción unitaria se debe, además de la escasa pluviometría recibida en muchas plantaciones de secano en las fases de máximas necesidades del cultivo, a dos causas: la incidencia de las heladas primaverales y la deficiente polinización.

La incidencia de las heladas es importante en la mayor parte de la superficie cultivada del interior y con menor incidencia en algunas zonas próximas a la costa mediterránea, por lo que la floración tardía es un carácter de gran interés para reducir el periodo de riesgo de heladas y para que las condiciones climáticas sean más favorables para el proceso de polinización y fecundación de las flores (Socias i Company, 1999).

La deficiente polinización puede ser debida fundamentalmente a falta de coincidencia de floraciones entre la variedad base y la polinizadora, la escasa presencia de insectos polinizadores y a las frecuentes condiciones atmosféricas adversas que impiden a los insectos polinizadores transportar el polen con sus visitas a flores de distintos árboles. Por ello, la autocompatibilidad en variedades de almendro reduce la necesidad de que otras variedades estén presentes y florezcan al mismo tiempo, puesto que las flores de una variedad autocompatible pueden ser fecundadas por su propio polen o por polen de otras flores del mismo árbol. Ambas condiciones (climáticas y presencia de insectos), son muy importantes para que se produzca una polinización efectiva y el posterior desarrollo del fruto.

Para estudiar las posibilidades del almendro como cultivo alternativo en regadíos con escasas dotaciones de agua, se planteó un ensayo de variedades de almendro autofértiles y de floración tardía en una parcela con una dotación de 3 riegos anuales por inundación (marzo-junio), en una finca experimental de la D.G.A. en Alcañiz (Teruel).



Material y métodos.

Localización: Finca Experimental de frutales - D.G.A. Alcañiz (Teruel).

Plantación: Patrones de GF-677 procedentes de estaquilla, plantados en febrero de 1986 e injertados a chip en agosto del mismo año.

Cultivo: Regadío con 3 riegos de apoyo por inundación. Pluviometría inferior a 400 mm.

Marco plantación: 7 x 7 m.

Suelo: Textura franco-limosa, pH alcalino 7,5 y caliza activa >8%.

Variedades injertadas: Tuono, Guara, Cambra, Moncayo y Ayles.

Forma conducción: Vaso de pisos.

Datos: Recogida anual de datos de fenología, producción unitaria (kg/árbol), vigor (circunferencia tronco a 0,2 m del suelo), características del fruto (rendimiento pepita/cáscara en muestra de 100 frutos, peso de la pepita y % semillas dobles).

Diseño estadístico: Bloques al azar con 3 repeticiones. Unidad experimental: 2 árboles.

Resultados y discusión.

Fenología: Por la época de floración podemos clasificar las variedades en tres grupos (cuadro 1).

- Grupo 1. Variedades que florecen antes del 15 de marzo: Cambra y Guara.
Grupo 2. Variedades que florecen entre el 15 y 20 de marzo: Tuono y Ayles.
Grupo 3. Variedades que florecen después del 20 de marzo: Moncayo.

Cuadro 1. Fenología de las variedades.

Variedad	Floración			Recolección
	Inicio	Plena (F2)	Final	
Guara	08/03	12/03	18/03	28/08
Tuono	10/03	15/03	20/03	24/08
Cambra	03/03	08/03	16/03	01/10
Moncayo	15/03	22/03	28/03	01/10
Ayles	08/03	15/03	21/03	14/10

Maduración: Se establece que la almendra está madura cuando en más del 75% de los frutos del árbol se ha abierto el mesocarpio (estado fenológico K). En estas condiciones se pueden establecer los siguientes grupos de maduración (cuadro 1).

- Maduración precoz: Guara y Tuono.
Maduración media: Cambra y Moncayo.
Maduración tardía: Ayles.

Vigor del árbol: Los resultados del cuadro 2 muestran el bajo vigor de Tuono y el elevado de Moncayo, siendo de vigor intermedio las variedades Guara y Cambra.

Cuadro 2. Vigor de las variedades (cm² sección de tronco).

Variedad	Vigor	
Tuono	184	a
Guara	316	b
Cambra	334	c
Ayles	342	c d
Moncayo	359	d

Valores afectados con la misma letra en cada columna no difieren significativamente para $P=0,05$ (Test de Duncan)

Producción acumulada: La producción acumulada de almendra en grano de la variedad Ayles es significativamente más elevada que la de Cambra, Moncayo y Tuono (cuadro 3). En este sentido, se podría hacer la siguiente clasificación de variedades:

Elevada: Ayles y Guara.
 Media: Cambra y Moncayo.
 Baja: Tuono.

Productividad: Se determina en gramos de semilla (pepita) producidos por cada árbol desde 1986 a 1999, divididos por la sección de su tronco (cuadro 4). Atendiendo a este parámetro, podríamos clasificar las variedades de la siguiente manera:

Muy productivas: Tuono, Ayles y Guara.
 Productividad media: Cambra.
 Productividad baja: Moncayo.

Cuadro 3. Producciones acumuladas de las variedades 1986-1999.

Variedad	Prod. acum. Alm. cáscara (kg/árbol)	Prod. acum. Alm. grano (kg/árbol)	Prod. acum. Alm. grano (kg/ha)	
Tuono	40,0	14,01	2.858	a
Guara	58,0	19,46	3.970	b c
Cambra	58,4	15,63	3.189	a b
Moncayo	58,7	15,26	3.113	a b
Ayles	65,4	22,41	4.572	c

Cuadro 4. Productividad de las variedades 1986-1999.

Variedad	Productividad (gr/cm ²)	
Moncayo	41,26	a
Cambra	47,28	a b
Guara	62,28	b c
Ayles	66,47	b c
Tuono	76,87	c

Valores afectados con la misma letra en cada columna no difieren significativamente para $P=0,05$ (Test de Duncan)

Características de la producción de 1999.

Características de la semilla (grano, pepita): En el cuadro 5 se resumen las principales características de la semilla de estas variedades.

Por su elevado rendimiento en grano, destacan las variedades Ayles, Tuono y Guara. Las variedades que presentan semillas dobles, aunque sea en un bajo porcentaje, son: Guara, Moncayo y Ayles.

En esta campaña y siguiendo la tendencia de las producciones obtenidas a lo largo de la vida productiva de los árboles, destacan las producciones de almendra grano de Ayles y Cambra (cuadro 6).

Las variedades Guara y Moncayo son las que han producido mayor cantidad de semillas dobles.

Cuadro 5. Características principales de la semilla. 1999.

Variedad	Rendto. (% grano/cásc.)	Semillas dobles (%)	Peso fruto (gr)
Guara	34	8	3,20
Tuono	35	0	3,15
Cambra	28	0	4,06
Moncayo	26	6	5,03
Ayles	35	2	4,26

Cuadro 6. Producción de almendra grano y características del fruto en 1999.

Variedad	Prod. grano (kg/ha)	Rendto. (% grano/cásc.)	Semillas dobles (%)
Guara	203	33,67	5,31
Tuono	371	34,56	1,78
Moncayo	469	26,10	5,00
Cambra	586	27,00	0,00
Ayles	668	34,33	2,32

Conclusiones.

El cultivo de variedades de almendro autofértiles y de floración tardía, ha permitido obtener producciones medias anuales de almendra grano, desde la entrada en producción (4.º año) hasta los 13 años de vida de la plantación, superiores a 450 kg/ha (Ayles y Guara). La máxima producción se obtuvo en 1999 con las variedades Ayles y Cambra, alcanzando 668 y 586 kg/ha respectivamente de almendra grano.

En función de los parámetros evaluados en este ensayo, destaca la variedad Ayles, que además, por su maduración tardía permite ampliar el calendario de recolección de variedades autofértiles de floración tardía y optimizar la utilización de vibradores para recolección mecánica cuando se superan determinadas superficies de cultivo.

El cultivo del almendro en regadíos con limitaciones en las dotaciones o frecuencia de aportaciones de agua, podría ser una alternativa a otras especies cultivadas con mayores exigencias y cuyas producciones son excedentarias a nivel nacional y de la Unión Europea.

Bibliografía:

- Felipe, A.J.; Socias i Company, R; Gómez Aparisi, J.; 1998. The almond roostock ideotype. II International Symposium on pistachios and almonds. Davis (California). Acta Hort. nº 470; 181-187.
- Felipe, A.J.; 2000. El almendro. I: El material vegetal. Integrum. 461 p.
- Godini, A. 1984. The influence of fresh pericarp on the kernel production in almond. Options Medit. IAMZ, 84/II: 57-61.
- Grasselly, Ch.; Corssa-Raimond, P.; 1984. L´Amandier. Ed. G.P. Maisonneuve & Larose. Paris, 466 p.
- Kester, D.E; Martin, G.C.; Labavitch, J. M.; 1996. Growth and development. En Almond Production Manual. Univ. California. Public. nº 3364: 90-97.
- Socias i Company, R.; Felipe, A.J.; 1987. La polinización del almendro. Fruticultura Profesional 11: 71-76.
- Socias i Company, R.; Felipe, A.J.; Gómez Aparisi, J.; 1999. Genetics of late blooming in almond. Acta Hort. 484: 261-265.
- Socias i Company, R.; Felipe, A.J.; Gómez Aparisi, J.; García, J.E.; Dicenta, F.; 1997. El concepto de ideotipo en la mejora de cultivares de almendro. Inf. Tec. Econ. Agraria 93 V(3): 164-176.
- Vargas, F.; Romero, M.; 1988. Comparación entre descendencias de cruzamientos intervarietales de almendro en relación con su época de floración y la calidad del fruto. VII Coll. Grempa, Rap. EUR 11557: 59-72.

Información elaborada por:

Espada Carbó, José Luis	Jefe Unidad de Cultivos Leñosos. Centro de Técnicas Agrarias. D.G.A.
Romero Salt, Jesús	Oficina Comarcal Agroambiental de Alcañiz.
Segura Guimera, José	Oficina Comarcal Agroambiental de Alcañiz.

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando su origen:
Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura de la D.G.A.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TÉCNICAS AGRARIAS:
Apartado de Correos 727 • 50080 Zaragoza • Teléfono 976 71 63 37 - 976 71 63 06

Correo electrónico: cta.sia@aragob.es