



Estado actual en la creación de variedades de almendro

Rafael SOCIAS i COMPANYY

Unidad de Fruticultura S.I.A.-D.G.A.

El almendro es la especie frutal de más reciente introducción en los programas de mejora genética, por lo que la mayoría de las variedades de almendros actualmente en cultivo son variedades tradicionales, consideradas "plantas de azar", probablemente originadas por la siembra de semillas que dieron lugar a plantas seleccionadas a causa de algún carácter interesante. Sólo recientemente se han introducido algunas variedades procedentes de cruzamientos controlados, en contraste con la dinámica de renovación varietal presente en una especie tan cercana como el melocotonero.

La búsqueda de nuevas variedades a través de la mejora genética se debe a la existencia de unos problemas en el cultivo que se pretende solucionar con estas nuevas variedades, al reunir unas características concretas favorables. Un ejemplo muy claro en el almendro es la floración tardía, objetivo perseguido en la mayoría de los programas de mejora genética con el fin de evitar las heladas en la época de floración, tan frecuentes en las zonas interiores e incluso en algunas costeras, y que dañan la cosecha en esta especie que tradicionalmente ha sido el primer frutal en florecer, aunque lleva camino de dejar de serlo.

Al hablar de los problemas del cultivo del almendro, en España en particular y también en otras zonas de cultivo, unos de los principales es su producción deficiente. Esta baja producción se debe a diversos factores, algunos debidos al

sistema de cultivo pero otros inherentes a las propias variedades. La mejora genética debe obtener, y ofrecer, unas variedades que superen estas deficiencias para solucionar algunos de los graves problemas que tiene planteados todavía el almendro.

Para centrar las características que se pueden pedir a las nuevas variedades conviene repasar rápidamente las causas que inciden en la baja producción del almendro, aunque éstas han sido repetidamente expuestas en otras ocasiones.

1.— El almendro se considera a menudo una especie para situaciones marginales, tanto en relación con el suelo como en relación a las técnicas de cultivo que se le aplican (abonados, podas, labores, tratamientos, riegos, etc.), que, aparte de ser casi inexistentes en muchos casos además pueden ser erróneas. Desde este punto de vista, el problema no es del material vegetal sino del medio y las técnicas de cultivo.

2.— Hay muy pocas variedades realmente selectas y tipificadas; además muchas veces se plantan en condiciones ecológicas que no son las más adecuadas para ellas.

3.— La casi totalidad de las variedades españolas, así como bastantes extranjeras, son de floración muy temprana o semitemprana, por lo que en la mayoría de las zonas de cultivo se producen pérdidas importantes a causa de las heladas de primavera. Por otra parte, las bajas temperaturas previsibles

en estas épocas tempranas de floración no son las más adecuadas para que la polinización tenga lugar de forma correcta.

4.— En relación con la polinización, con mucha frecuencia, incluso plantando variedades selectas, no se diseñan correctamente las plantaciones para que la polinización se produzca de forma eficaz: sea porque las variedades no coinciden suficientemente en su floración, por que la proporción de polinizadores es demasiado baja, o porque su distribución no es la más adecuada al colocar más de dos filas seguidas de la misma variedad. El problema de la coincidencia en la época de floración se ve agravado por la diversidad de situaciones climáticas existentes en las distintas zonas de cultivo del almendro, pudiendo hacer variar las épocas de floración relativas de las variedades de un lugar a otro, haciendo difícil e incierta la elección de los polinizadores más convenientes.

5.— Aunque las abejas son prácticamente el único agente de transporte del polen con frecuencia no se tiene en cuenta la colocación de colmenas en las plantaciones en el momento de la floración, y en el caso de que se coloquen, no suele hacerse ni en el número ni en la disposición más conveniente.

Frente a estos problemas la mejora genética tiene el reto de crear unas variedades que reduzcan su incidencia, tanto desde el punto de vista de aumentar la productividad como del de dismi-

nir los problemas de su manejo, con lo cual se consigue una reducción en los costes.

Los programas de mejora genética de todo el mundo enfocan sus objetivos según los problemas específicos de su zona de incidencia y el marco comercial en el que se mueven. Como ejemplo se puede exponer que en California un carácter deseable es el de frutos con cáscara blanda, mientras que en España se busca la cáscara dura, siendo un criterio importante para la fijación de este objetivo el de la industria descascaradora, montada en cada caso para trabajar con un tipo determinado de cáscaras.

Habiendo mencionado a California, creo que es necesario resaltar que allí en 1923 se inició el primer programa de mejora genética del almendro, probablemente a consecuencia de los primeros estudios de polinización, publicados por Tufts en 1919, y de la descripción de las principales variedades entonces en cultivo, indicando que para emprender un programa de mejora hace falta partir de unos estudios de base previos. En este programa se han buscado diversos caracteres a lo largo de sus años de actividad, destacando la floración tardía, la autocompatibilidad, la productividad, un tipo de fruto muy determinado (sin pepitas dobles, de cáscara blanda, de película de la semilla muy fina y de color claro...), la creación de polinizadores adecuados, etc.

Otro programa con muchos años de desarrollo ha sido el ruso, llevado a cabo en el Jardín Botánico de Nikita en Yalta, Crimea, donde ya en el siglo pasado se había reunido una importante colección varietal de almendro. A partir de los años 30, A.A. Rikhter empezó un programa de mejora que, dadas las condiciones climáticas de la Unión Soviética, ha buscado nuevas variedades de floración tardía y resistente al frío, interesando también la cáscara blanda, la pepita única, etc... De todas ellas quizás destaca que "Primorskij", relativamente conocida en algunas zonas de España, por su floración tardía y al mismo tiempo gran resistencia a heladas, aunque su tipo de ramificación hace que sea una variedad de difícil formación.

El programa más conocido y de ma-

yor incidencia en España es el francés, llevado a cabo por Charles Grasselly a partir de los años 50 después del estudio de una amplia colección varietal. Igualmente la floración tardía ha sido un criterio básico de este programa, así como la calidad del fruto, una cáscara dura, aunque no tanto como en las variedades tradicionales, buenas relaciones de compatibilidad en la polinización y una buena productividad, especialmente en condiciones de regadío. Algunas variedades de este programa, como "Ferragnès" y "Ferraduel" son ampliamente conocidas en España y en el resto de los países mediterráneos. Actualmente un objetivo primordial de este programa es la autocompatibilidad, aunque todavía no se han nombrado variedades que posean este carácter.

De una manera empírica se han desarrollado algunas variedades de cultivo local en Sudáfrica y en Australia, y también se puede mencionar que ha habido unos programas de mejora en Israel y Grecia, con el desarrollo de algunas variedades poco conocidas. Más recientemente se han empezado programas en Tunicia y en Italia, donde se han aplicado tratamientos radioactivos para inducir mutaciones.

En España ha habido un importante trabajo en este campo, con tres programas de mejora genética. Uno es el del CEBAS de Murcia, iniciado recientemente con el fin de lograr variedades adaptadas a este región y con resistencia a la aridez. Otro es el del Centre Agropecuari "Mas Bové" del IRTA junto a Reus, del cual hay ya unas variedades en proceso de registro, destacando por su floración tardía y el aspecto del fruto. El tercero es el del Servicio de Investigación Agraria de Zaragoza del que proceden ya tres variedades en proceso de registro, caracterizadas por su floración tardía, autocompatibilidad y resistencia a heladas.

De los rápidos comentarios que se han hecho sobre estos programas de mejora genética se pueden deducir algunos de los objetivos perseguidos y que nos pueden ilustrar acerca de las características que ofrecerán las nuevas variedades.

1.— Floración tardía. Ya se ha mencionado al principio y aquí convie-

ne recalcarlo, con el objetivo de evitar en lo posible las heladas de primavera, especialmente en las zonas de interior, y también para que la temperatura en la época de floración sea más alta para facilitar el transporte del polen por las abejas en el caso de variedades autoincompatibles, o para facilitar el cuajado en todas las variedades, al crecer mejor los tubos polínicos a temperaturas más altas. Este carácter se considera en la casi totalidad de los programas de mejora y actualmente se dispone ya de muchas selecciones y variedades que coinciden o superan en período de floración al melocotonero, especie cuyas variedades florecen de forma bastante agrupada.

2.— Autocompatibilidad. Es un carácter de reciente introducción en los programas de mejora genética, aunque ya en los años 30 en California empezó a considerarse, así como en Rusia. Sin embargo, fue a mediados de los años 70 cuando el conocimiento de una serie de variedades autocompatibles hizo que este carácter alcanzara en algunos programas el nivel de prioridad absoluta. Ello se debe a que con este carácter se elimina la necesidad de la polinización cruzada, y con ello la plantación conjunta de varias variedades, con lo que desaparecen algunos problemas señalados antes acerca de la polinización: coincidencia de la floración, proporción y distribución de polinizadores, y presencia de insectos polinizadores con los condicionantes de un buen tiempo atmosférico que favorezca su vuelo (sin viento, ni lluvias, ni frío excesivo). Igualmente, al permitir la realización de plantaciones de una sola variedad se facilita su manejo, en especial en el momento de la recolección, cuando no hay que poner atención en no mezclar frutos de las distintas variedades.

3.— Calidad de fruto. Es obvio que la calidad del fruto es un objetivo fundamental de los programas de mejora genética. Una variedad comercial no puede ser de pepita amarga, fenómeno que aparece en las plantas de semilla de estos programas. Sin embargo, hay varios detalles relacionados con la calidad del fruto que conviene repasar:

a) Composición del fruto. Aunque se han realizado análisis sobre la com-

posición de las almendras, recalando su alto interés nutritivo, ello no se ha enfocado en los programas de mejora y probablemente se deba tener en cuenta dada la importancia que adquieren aspectos como la nutrición y los alimentos naturales en el mercado de hoy. Este es un aspecto nuevo que no habrá que descuidar.

b) Tamaño y forma de la pepita. Para algunos usos industriales concretos se pide un tipo determinado de pepita, además de la completa uniformidad de toda muestra. Así a veces interesan pepitas mayores o menores (las pequeñas, por ejemplo, para la fabricación de chocolates), planas o redondeadas,... Aquí se puede comentar como las dos variedades españolas más importantes, "Marcona" y "Desmayo Langueta", con unas formas del fruto muy características y diferentes, tienen unos usos muy determinados.

c) Características de la película. Es ésta la piel que envuelve la pepita, e interesa que no sea muy gruesa para reducir las pérdidas en el proceso del pelado, al mismo tiempo que lo facilita. Igualmente, para el consumo de almendra sin pelar, desde el punto de vista comercial interesa que su color no sea tan oscuro como en la mayoría de las variedades españolas actuales. Ya he mencionado como este carácter ha sido importante en el programa californiano.

d) Ausencia de semillas gemelares. Las pepitas dobles no interfieren en la calidad del fruto, pero la deprecian comercialmente, especialmente por las dificultades que se producen en el proceso del pelado. Además dos pepitas dobles son más pequeñas e irregulares, lo que disminuye la uniformidad de la muestra, causando su depreciación. Por ello los programas de mejora tienden a reducir o eliminar la presencia de pepitas dobles aunque su proporción no es una característica varietal constante, sino que depende de factores ambientales realmente sin cuantificar.

e) Dureza de la cáscara. Este objetivo difiere según los programas de mejora habiéndose indicado cómo puede incidir la estructura industrial en su preferencia. La estructura industrial española está montada para descascarar al-

mendras de cáscara dura, que requieren unas máquinas totalmente distintas de las de cáscara blanda, por lo que hay que pensar en el mercado que va a recibir cada variedad. Una mayor dureza de la cáscara va en general relacionada con un mayor rendimiento en pepita, y ello ha creado la falsa impresión de que hay una mayor producción con un mayor rendimiento en pepita. Ello no es así porque lo realmente importante desde el punto de vista de la producción es la cantidad de pepita producida por árbol y esa cantidad no depende del tipo de cáscara. Por otra parte, el esfuerzo del árbol parece ser el mismo en la producción de los frutos, independientemente del tipo de cáscara, pues parece ser que el menor grosor de la cáscara viene compensando por un mayor grosor de la envoltura carnosa. Además, las almendras de cáscara dura son más resistentes a algunos ataques de insectos y especialmente de los pájaros, que a mediados de verano pueden haber dejado a un árbol prácticamente sin pepitas. Por otra parte, las almendras de cáscara dura se pueden almacenar durante más tiempo sin peligro de enranciamiento. Finalmente parece ser que en las almendras de cáscara dura la pepita no se deforma tanto como en las de cáscara blanda en caso de sequía. Todo ello hace que en el programa de Zaragoza se pretendan variedades de cáscara dura o semidura.

4.— Estructura del árbol. Hay varios aspectos a considerar en la estructura del árbol, siendo en primer lugar importante su vigor, ya que el almendro no presenta el problema del tamaño del árbol para la recolección de la fruta como los otros frutales. Es de especial interés una formación fácil del árbol, siendo en este caso desfavorable una ramificación excesiva caediza, que además invade las calles y dificulta el paso de la maquinaria. También se pretende una ramificación compensada, para que el árbol tenga una renovación suficiente de su copa pero sin presentar grandes necesidades de poda con el fin de reducir los costes.

5.— Abundancia y regularidad de la floración. Sólo de una floración abundante puede surgir una cosecha abundante, que además debe ser regular con el fin de evitar los problemas de la

vecería.

6.— Resistencia a plagas y enfermedades. Es éste un apartado muy amplio, ya que son bastantes las plagas y enfermedades que afectan al almendro, pero que de momento ha recibido poca atención en los programas de mejora genética, probablemente porque la incidencia de las plagas y enfermedades en el almendro en general es menor que en las otras especies frutales. Sin embargo, es un apartado que en el futuro probablemente adquiera mayor importancia debido a la trascendencia que adquieren los tratamientos fitosanitarios. Este objetivo sobrepasa el simple trabajo de la mejora genética, para involucrar a especialistas en fitopatología, para hacer un trabajo conjunto que puede y debe dar en el futuro resultados prometedores.

7.— Resistencia a heladas primaverales. No sólo interesa la floración tardía para evitar en lo posible la incidencia de las heladas en el momento de la floración, sino que importa también que las variedades posean una resistencia intrínseca al frío, habiéndose comprobado que hay diferencias notables entre variedades y como esta resistencia probablemente se transmite, se puede incorporar como objetivo en los programas de mejora.

8.— Facilidad de desprendimiento y descascarado. Es conveniente que los frutos se desprendan fácilmente del árbol en el momento de la recolección, especialmente si pensamos en la recolección mecanizada, como única viable en el futuro. Ello lleva también a pensar en la distancia mínima entre calles con el fin de facilitar el paso de la maquinaria, no sólo para la recolección sino también para cualquier tipo de tratamiento. Igualmente desde el punto de vista industrial, conviene que el descascarado sea fácil y rápido, evitando la rotura de pepitas, defecto que presentan algunas nuevas variedades.

9.— Adaptación a diferentes sistemas de cultivo. Aquí hay que pensar en dos sistemas básicos, secano y regadío, habiéndose comprobado que variedades seleccionadas como muy productivas en regadío, después no se han comportado bien en secano, por lo que habrá que enfocar la adaptación a distintas circuns-

tancias, y en especial se habrá de introducir el aspecto de la eficacia de las nuevas variedades en la absorción y la utilización del agua y de los elementos nutritivos del suelo.

CONCLUSION

Este ha sido un amplio panorama sobre los problemas del cultivo del almendro y las perspectivas que ofrece la mejora en cuanto a solucionarlos por medio de nuevas variedades. Es evidente que es imposible que un solo programa inminente abarcar y consiga la totalidad de

estos objetivos, pero sí, pensando en las características de su zona de influencia, debe establecer unas prioridades que guíen su trabajo, con el fin de resolver aquellos problemas más acuciantes. Probablemente se necesitarían muchos años de trabajo y el aporte constante de muchos investigadores para conseguir una variedad ideal que reuniera prácticamente todos los requisitos antes anunciados, pero sin mirar tan lejos, acercándonos a los logros ya conseguidos en varios programas de mejora y a los que previsiblemente se van a conseguir de los trabajos en curso, se puede vislumbrar cómo pueden ser las variedades del

próximo futuro.

Serán variedades de floración tardía o semitardía, según las zonas para evitar las heladas y favorecer el cuajado, variedades autocompatibles, para evitar todos los problemas inherentes a la polinización cruzada, variedades vigorosas, fáciles de manejar, formar y podar, de rápida entrada en una producción regular, siempre que reciban las atenciones adecuadas de cultivo, variedades de alta calidad comercial en las que cobrará cada vez mayor importancia el aspecto de la resistencia a plagas y enfermedades. A ello va dirigido nuestro trabajo y el de todos los mejoradores del almendro.

ASOCIACION INTERPROFESIONAL PARA EL DESARROLLO AGRARIO

XXII JORNADAS DE ESTUDIO

«Estado actual de los patrones frutales»
Zaragoza, 8, 9 y 10 de mayo de 1990

Programa provisional

- I: Situación actual y perspectivas de los patrones en España, por A. FELIPE (S.I.A., Aragón)
- II: Patrones para manzano, por J.N. CUMMINS (New York Agric. Exp. Sta., Geneva, Estados Unidos)
- III: Patrones para peral, por M. CARRERA (S.I.A., Aragón)
- IV: Patrones para cerezo, por R. TREFOIS y P. DRUART (Station de Gran Manil, Gembloux, Bélgica)
- V: Patrones del grupo ciruelo y albaricoquero, por R. BERNHARD (Station de la Grandé Ferrade, Francia)
- VI: Patrones del grupo almendro, melocotonero e híbridos, por F. LORETI y A. MASSAI (Univ. Pisa, Italia)
- VII: Patrones de hueso y resistencia a la caliza, por D.H. BYRNE (Texas Univ., Estados Unidos)

CUOTAS

Asistencia y documentación:

Asociados de AIDA	2.500,- pts.
No asociados	16.000,- pts.
Estudiantes	5.000,- pts.

Sólo documentación:

Asociados de AIDA	3.100,- pts.
No asociados	6.000,- pts.

Información:

Dr. Rafael Socias i Company
Unidad de Fruticultura - S.I.A. - D.G.A.
Apartado 727
50080 ZARAGOZA

Inscripción:

Secretaría de AIDA
Apartado 727
50080 ZARAGOZA

Los pagos se harán por talón bancario nominativo a la "Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario" o por transferencia a la c/c de la Caja de Ahorros de la Inmaculada nº 2548-19, Agencia Urbana nº 2 (Fernando el Católico, 42, 50009 Zaragoza).