

# El almendro en España

## La importancia de la mejora genética de variedades

El almendro se viene cultivando en España desde tiempo inmemorial. Hoy es posible encontrar almendros en la mayoría de las provincias. Se han iniciado varios programas de mejora genética en variedades y patrones.

● **ANTONIO J. FELIPE. RAFAEL SOCIAS I COMPANYY.** Servicio de Investigación Agraria. Diputación General de Aragón.

Las cosechas de los últimos decenios sitúan a España en el segundo lugar entre los países productores del mundo. Sin embargo, la productividad media en nuestro país es muy baja y además se producen fuertes fluctuaciones de cosecha en muchas zonas productoras debido a la incidencia de las heladas, la sequía, etc.

La superficie plantada de almendros en España es actualmente de algo más de 600.000 ha, de las que menos del 10% reciben riego regular. La capacidad de producción actual se estima en unas 100.000 t de almendra-grano, lo que quiere decir que el promedio de producción no ha mejorado en estos quince últimos años y sigue siendo de unos 125 kg de almendra-grano por hectárea (equivalente a unos 500 kg de almendra en cáscara), que es menos de la mitad de la que se estima necesaria para cubrir los costes que ocasiona una hectárea en una explotación de secano normalmente atendida.

Entre las causas de la escasa productividad española pueden enumerarse las siguientes:

- a) Con frecuencia, se sigue considerando al almendro como una especie principalmente apta para situaciones marginales y las técnicas de cultivo que se aplican (abonados, podas, labores, tratamientos fitosanitarios, etc.) son rudimentarios y muchas veces aplicados con criterios erróneos.
- b) Hay pocas variedades verdaderamente selectas y las que existen se han plantado, con frecuencia, en situaciones ecológicas que no son apropiadas para ellas.
- c) La práctica totalidad de las variedades españolas tradicionales son de brotación temprana o semitemprana por lo que cada año las condiciones climatológicas durante o después de

la floración ocasionan daños en unas u otras zonas, especialmente en las situadas en el interior de la Península.

- d) Con frecuencia, aún en los casos en que se plantan las mejores variedades, se diseñan las plantaciones defectuosamente, especialmente en lo que respecta a la polinización, unas veces porque no se pone un número suficiente de polinizadores y otras porque los que se ponen no coinciden totalmente en su floración con las variedades a las que deben polinizar. A este último aspecto contribuye también la diversidad de situaciones climáticas existentes en el país que hacen variar las épocas de floración relativas de unos lugares a otros, haciendo difícil e incierta la elección de la combinación de variedades más conveniente cuando se dispone de una información local suficientemente fiable.
- e) Generalmente, no se tiene en cuenta la comprobada necesidad de la colaboración de las abejas para la polinización, tanto en la proporción como en la disposición adecuadas de las colmenas. En la práctica, las abejas son actualmente el único elemento de transporte del polen de que se dispone.

En muchas zonas españolas, como en la mayor parte de los países que rodean al mar Mediterráneo, se ha considerado al almendro como un cultivo complementario al que, debido por otra parte a la inseguridad de su producción, se le prestan cuidados mínimos.

Sin embargo, muchas de las plantaciones que se realizan estos últimos años, ya sea en tierras de secano o de regadío, responden al concepto moderno de plantación frutal, con los condicionamientos y exigencias que las actuales circunstancias de las explotaciones imponen. La experiencia y los conocimientos adquiridos en la explotación intensiva de otras especies frutales se aplica ya también al almendro, especialmente a partir del momento en que se comprobó que este sufrido árbol respondía, quizá con más generosidad que otros, a las atenciones y cuidados que se le prodigan.

Se han realizado plantaciones bien concebidas y preparadas para la racionalización de las operaciones de cultivo, así como para la competencia comercial, tanto a nivel nacional como internacional.

Por lo tanto, el cultivo del almendro se encuentra actualmente en un período de transición, ya que junto a plantaciones y poblaciones de almendros que atestiguan todavía el concepto que de este árbol se tenía en épocas anteriores, pueden verse ahora, en todas las zonas productoras, bastantes almendrales bien plantados y llevados, que son adaptables a una mecanización casi integral y que con su potencial capacidad de producción pueden hacer frente a la competencia internacional.

El proceso constante de reducción de la población agrícola exige el urgente aumento de los índices de mecanización de todas las operaciones de cultivo. Por otra parte, el aumento del nivel de vida de la población rural y su repercusión en el nivel de salarios hace necesario el incremento de los rendimientos por hora de trabajo. Reducción de costes y aumento de rendimientos simultáneamente sólo pueden conseguirse mediante la mecanización, que a su vez sólo es posible en plantaciones regulares situadas en terrenos y parcelas accesibles para las máquinas adecuadas.

► **El gran número de variedades que se produce representa un problema a la hora de comercializar**

El precio de la almendra y sus costes de producción serán, cada día más, elementos decisivos para la supervivencia o abandono de muchas plantaciones adultas e incluso de algunas de las realizadas recientemente que no han aprovechado el avance ya disponible en conocimientos y material vegetal. Sin embargo, la existencia de numerosas plantaciones pequeñas y poco o nada rentables seguirá pesando durante años todavía en la producción y comercio de almendra española, ya que son las menos propicias a la reacción frente a estos condicionantes económicos, especialmente cuando los ingresos de la familia no dependen sólo de la almendra y cuando ésta no es tampoco su mayor fuente de ingresos.

Es previsible que en un futuro próximo la producción actual se obtenga de un número muy inferior de hectáreas constituidas por plantaciones modernas, racionalmente proyectadas y con material vegetal capaz de aportar cosechas más importantes y regulares.

Por otra parte, España presenta una gran diversidad en cuanto a variedades de almendro. Esto, que por una parte representa una riqueza genética que en sus caracteres básicos conviene mantener, por otro lado constituye un problema para el comercio, que necesita la presentación de productos normalizados y uniformes, que con ese elevado número de variedades no puede conseguir.

Esta variabilidad se ha reducido en parte, pero realmente no ha conseguido afectar a la estructura comercial española, que solamente ofrece unos pocos tipos comerciales definidos, los de las variedades «Marcona», «Desmayo Largueta» y algunas más que han destacado por su calidad. El resto de variedades forman un conglomerado heterogéneo de almendras de distintos tamaños y formas, a menudo con porcentajes elevados de pepitas dobles, cuando no con amargas, que se comercializan, según su origen y características, como «Mallorcas», «Valencias», «Comunas», etc., ...

En algunos casos, se ha querido avanzar hacia una almendricultura más racional sin tener en cuenta la necesidad de la polinización cruzada, y se ha evolucionado desde plantaciones heterogéneas,



En España hay plantadas 600.000 ha de almendros, cultivo que se sigue considerando marginal, aunque existen explotaciones modernas.

tanto en variedades como en formación y edades de los árboles, hacia plantaciones homogéneas, a veces con una sola variedad comercial, que ha supuesto un fracaso a causa de su falta de producción por la ausencia de polinizadores. En otras ocasiones, se ha tenido en cuenta la necesidad de la polinización, pero plantando conjuntamente dos variedades que no coinciden suficientemente en sus épocas de floración, lo que a efectos prácticos las inhabilita para su adecuada polinización cruzada.

Sin embargo, todas las plantaciones de que se ha hecho referencia pertenecen a explotaciones cuyos agricultores deberían obtener una producción rentable para sacar el beneficio mínimo indispensable cuando todos ellos, grandes o pequeños, se enfrentan a la venta de su producto en unos canales comerciales que priman a las características de los frutos de algunas variedades. En este momento, con un mayor o menor volumen que vender, todos los productores se encuentran con el mismo problema, y a ello van dirigidas estas reflexiones, ya que la elección de las variedades en el momento de la plantación es la que se condicionará en el momento crucial de dar salida a la producción.

En las nuevas plantaciones se debe reflexionar cuidadosamente sobre las variedades que conviene poner, ya que a

esta elección va ligada la vida de la plantación durante muchos años, y un error en ese momento es un error que se arrastra y ante el cual sólo cabe el arranque o el reinjerto, o sea, una reestructuración costosa de la plantación. Pero también en este caso, cuando haya que reconvertir, se debe reflexionar sobre las variedades que deben ser reinjertadas o plantadas de nuevo, con lo cual volvemos al mismo punto crucial de la elección del material vegetal, un aspecto a menudo descuidado, no sólo en el cultivo del almendro, sino de la fruticultura en general.

Es así como las plantaciones recientes pueden también tener problemas como es el caso que plantea el bajo nivel de polinización, y por tanto de fructificación, provocado por la presencia de un número reducido de variedades que en determinados años no florecen al mismo tiempo. Este

problema se agrava todavía en muchas zonas porque al número muy elevado de árboles no corresponde una cantidad adecuada de insectos polinizadores. El fomento de la apicultura se hace necesario porque además de ser una fuente de riqueza poco explotada todavía, podría incrementar con su propia producción la de varias especies frutales, entre ellas el almendro.

La difusión de variedades autocompatibles, que además sean autofértiles al ser capaces de autopolinizarse, podrá disminuir los efectos que la falta de polinizadores y de abejas ocasionan a las plantaciones realizadas con las variedades tradicionales que necesitan la polinización cruzada.

### Perspectivas futuras

Al igual que para otras producciones agrarias, la defensa de la rentabilidad de la producción de la almendra debe buscarse mediante la reducción de costes y el incremento de la calidad.

En unos pocos años se ha dado un gran salto hacia adelante en ambos aspectos cuando del cultivo del almendro se trata, especialmente en cuanto a la reducción de costes. En efecto, la disponibilidad actual de variedades más productivas y más constantes en la producción a lo largo de los años, así como la simpli-

ficación y mecanización de las dos operaciones anuales más costosas: poda y recolección, permiten a las explotaciones modernas o modernizadas trabajar con unos costes que resultan competitivos en el mercado internacional.

La reconversión varietal hace posible la recuperación de muchas plantaciones que reúnen buenas condiciones para adaptarse a las posibilidades y necesidades actuales del cultivo y cuya edad permite todavía esperar de ellas una producción interesante a corto y medio plazo.

## Mejora genética de variedades

Para intentar solucionar o aminorar los problemas de bajas producciones, sin olvidar las exigencias del sector en España, se han iniciado varios programas de mejora genética, tanto de variedades como de patrones.

Nuestro programa de mejora, en Zaragoza, se inició en 1974 a partir de unos ensayos de polinización de variedades de floración tardía. En ellos estaba incluida la variedad italiana «Tuono». Por los resultados obtenidos se comprobó que esta variedad era autocompatible y que, por lo tanto, no precisaba la polinización cruzada, exigencia general entre las variedades de almendro. Este carácter ha sido el que ha dirigido los pasos sucesivos en nuestro programa. En el año 1975 se sembraron las primeras semillas obtenidas del ensayo, dando lugar a las primeras plantas que permitieron el estudio de la transmisión de la autocompatibilidad a la descendencia, ya que hasta ese momento no se tenían datos sobre ello. Una vez asegurados de que la autocompatibilidad era un carácter que se transmitía a la descendencia, se establecieron unos objetivos de mejora y los criterios de selección correspon-

## ► El futuro de la almendra pasa por la calidad y la reducción de costes

dientes para el programa que aún prosigue.

### Autocompatibilidad y autofertilidad = autogamia

Ha sido el principal objetivo del programa de mejora genética del almendro en Zaragoza.

La autofertilidad es un carácter que elimina la necesidad de la polinización cruzada, y con ello la plantación conjunta de varias variedades. Así se pueden realizar plantaciones de una sola variedad, con lo cual se facilita su manejo, en especial en el momento de la recolección, porque con su uso no hay problemas de mezclas de frutos de distintas variedades. Es un aspecto sobre el que se ha avanzado mucho con los conocimientos adquiridos recientemente, por los que se ha llegado a comprobar que para que una variedad resulte efectivamente autofértil, no es suficiente que sea autocompatible sino que ha de ser también autógena, es decir, que sea también capaz de autopolinizarse naturalmente, incluso en ausencia de abejas o insectos polinizadores.

En este aspecto concreto, se dispone ya de algunas variedades que se comportan como autógenas; de entre ellas, la variedad «Guara» nos ha permitido ir avanzando en los conocimientos sobre el tema y está demostrando la validez de

este criterio de mejora por su buen comportamiento en numerosas situaciones de la geografía nacional.

### Floración tardía

Es un aspecto importante con el fin de evitar en lo posible las heladas de primavera, especialmente en zonas del interior. Esta característica se considera en la casi totalidad de los programas de mejora y actualmente hay ya muchas selecciones y variedades que coinciden en floración con el melocotonero e incluso le sobrepasan. En esa época, las temperaturas son más altas y la polinización se produce mejor porque las abejas e insectos polinizadores trabajan mejor y más horas.

También en esta característica hemos logrado avances mediante los cruzamientos que, sucesivamente, hemos ido realizando desde el inicio del programa de 1974.

En efecto, la variedad «Moncayo» supuso ya un retroceso en la época de floración que se superpone a la de las variedades normales de melocotonero y por tanto es posterior a la de las de esta misma especie de pocas necesidades de reposo invernal. Otras variedades de almendro que florecen con «Moncayo» son: «Ferralise» (francesa) y «Titan» (americana). Del cruzamiento «Titan» × «Tuono» se obtuvo una selección que florece unos días más tarde que las variedades citadas. El posterior cruzamiento de esta selección con otra variedad autóctona de floración tardía ha dado origen a una población de individuos a los que este año, al iniciar su quinta vegetación, se ha tomado cuidadosamente las épocas de floración. El resultado del control ha sido que más de 150 de las plantas han florecido con posterioridad a «Moncayo» el melocotonero «Babygold-9», llegando a ser el retraso en algunos de ellos hasta de 12 días.

► **Variedades de floración tardía.** En las zonas de interior, y para evitar las heladas, son importantes las variedades de floración tardía que, además, deben tener una buena resistencia a heladas en momentos críticos. Destaca como más resistente la variedad «Primorskii», seguida por «Tuono» y «Guara», junto a sus descendientes «Ayles» y «Moncayo». Estas y otras variedades coinciden su floración con el melocotonero, cuando las temperaturas son más altas.

### Poda fácil y económica

Cuya definición es poco precisa, pero con ello se pretende que el árbol tenga una renovación suficiente de ramificación joven, requiriendo una poda mínima y con ello la reducción de los costes.

### Resistencia a heladas primaverales

Durante mucho tiempo se ha venido considerando que la floración tardía es un carácter interesante en el almendro porque ello permite a las variedades escapar con mayor facilidad al riesgo de las heladas que, con mayor o menor frecuencia, se producen a finales de invierno y principios de primavera. Sin embargo, la época de floración de las variedades que actualmente son consideradas como más tardías, no permite todavía escapar completamente al riesgo de heladas en muchas zonas interiores con importantes superficies plantadas de almendro.

Resulta necesario por lo tanto, para mejorar las probabilidades de obtener cosecha cada año, el disponer de variedades que además de florecer tarde tengan una buena resistencia a heladas en los períodos más críticos de la fenología.

Los datos de que disponemos en Zaragoza desde 1975 sobre épocas de floración, heladas tardías y cosechas producidas, han permitido llegar a la conclusión de que existen notables diferencias de sensibilidad entre las variedades presentes en la colección. La variedad que se ha mostrado siempre más resistente es «Primorskii», seguida muy de cerca por la variedad «Tuono» y el clon «121» (denominado actualmente «Guara»). Las observaciones de estos últimos años han mostrado que de entre los descendientes de «Tuono» obtenidos en nuestro programa de mejora genética, hay algunos que gozan de una buena resistencia mientras que otras variedades de floración simultánea han sufrido daños de consideración. Las heladas acaecidas en 1987 y 1988 han permitido confirmar estas diferencias de sensibilidad.

De las observaciones expuestas puede deducirse como una apreciación global, que heladas comprendidas entre 0° y -2,5 °C suelen producir pocos daños a un grupo relativamente numeroso de variedades de almendro. Un número ya más reducido de entre ellas puede mantener entre un 50 y un 100% de la cosecha tras heladas que alcanzan entre -2,5 °C y -3,5 °C. Finalmente, unas pocas pueden mantener todavía una apreciable cosecha (superior al 50% de una normal) tras una helada de -4 °C. En este último grupo de variedades se encuentran «Primorskii» y «Guara» así como «Tuono» y sus descendientes «Aylés»

y «Moncayo» junto a otros clones descendientes de «Tuono» todavía en estudio.

Como consecuencia, pueden deducirse algunas conclusiones de notable importancia:

- Existen diferencias importantes en cuanto a resistencia a los daños producidos por heladas de primavera entre las variedades procedentes de diferentes poblaciones o regiones de cultivo, así como entre unas y otras independientemente de su origen geográfico.
- No parece arriesgado emitir la hipótesis, del mismo modo que en su día se hizo con respecto a la autocompatibilidad, de que la resistencia a heladas tardías se transmite a la descendencia, ya que son bastantes los descen-

ponen de aparatos electrónicos que separan muy eficazmente las almendras con deformaciones.

- ★ **Calidad comercial del fruto**, tanto por el aspecto externo como por el sabor.
- ★ **Cáscara dura o semidura**, que permite el descascarado fácil con los medios existentes.
- ★ **Maduración temprana**, que facilita la recolección y secado del fruto.

### Rendimiento en grano

Es éste un aspecto que no siempre es acertadamente interpretado. Durante años se ha considerado que un alto rendimiento grano/almendra cáscara como un índice de productividad, cuando en realidad es



Existen en España varios programas de mejora genética de variedades y patrones.

dientes de «Tuono» que habiéndose observado para su estudio por ser autocompatibles, conservaron en 1987 toda o parte de la cosecha.

Otros aspectos, que sólo enunciarnos, que se tienen en cuenta en el programa de mejora y que son muy útiles para el agricultor son:

- ★ **Resistencia a patógenos:** plagas y enfermedades, por la reducción de gastos en tratamientos que supone.
- ★ **Producción elevada y constante**, a lo largo de los años (vecería poco acusada), que mejora la rentabilidad de la explotación.
- ★ **Ausencia de semillas dobles**, que ofrece una mejor presentación comercial. Este aspecto está dejando de tener tanta importancia a partir del momento en que ya las industrias dis-

una característica varietal que debe ser tenida en cuenta en su justa medida.

Ensayos y controles realizados con variedades de muy diversa consistencia de cáscara, han demostrado que también el peso del fruto completo en verde y pocos días antes de la maduración y por tanto del secado y desprendimiento del mesocarpio o cáscara verde, no es muy diferente de unas variedades a otras, pero lo más importante es que el rendimiento en grano respecto del fruto completo varía muy poco. Esto último viene a confirmar que lo realmente importante para determinar la producción y productividad es el número de almendras obtenidas por unidad de superficie, lo cual queda determinado por el volumen de cada árbol, multiplicado por el número de árboles por hectárea. ■