

EL ALMENDRO Y EL ALGARROBO: FRUTOS SECOS DE FUTURO

Josep Maria Franquet Bernis

Dr. Ingeniero Agrónomo EUR-ING. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Campus del Nordeste. Centro Asociado de Tortosa (Tarragona). director@tortosa.uned.es.

RESUMEN

La especial capacidad de adaptación al medio de estos frutos secos ha permitido su utilización como árboles colonizadores en tierras marginales y de fuerte pendiente, donde contribuyen de manera notable a la lucha contra la erosión hidráulica y eólica. Por otra parte, el carácter no perecedero de su fruto permite su conservación y puesta en el mercado a conveniencia del agricultor, que puede jugar así con los avatares coyunturales del mercado.

De los resultados obtenidos se puede destacar el alto interés agronómico del RLS (riego localizado subterráneo) en estos cultivos, ya que su aplicación produce mayores rendimientos en semilla y una más elevada eficiencia del agua aplicada, en comparación con el riego localizado superficial de alta frecuencia. Este sistema permite al cultivo expresar todo su potencial productivo, mejorando y complementando la respuesta de otras prácticas de manejo como el RDC (riego deficitario controlado).

Palabras clave: variedad, patrón, erosión, riego localizado, rendimiento, vigor, floración.

SUMMARY / ABSTRACT

The special capacity of adaptation to the environment of these dried fruits has allowed its use as trees colonizers in marginal lands and steep slope, where contribute significantly to the fight against water and wind erosion. On the other hand, non-perishable fruit character allows its conservation and placing on the market to the convenience of the farmer, who can play as well with the short-term vicissitudes of the market.

The results can highlight the high agronomic interest located underground irrigation in these crops, since your application produces higher yields in seed and a higher efficiency of the water applied, compared with surface localized irrigation of high frequency. This system allows cultivation to express their full productive potential, improving and complementing the response of other practices such as controlled deficit irrigation (CDI).

Key words: variety, pattern, erosion, localized irrigation, yield, vigour, bloom.

INTRODUCCIÓN

Las dos especies arbóreas, que son objeto de estudio en el presente artículo, presentan grandes ventajas desde el punto de vista de su aprovechamiento alimentario y para otros fines diversos. Concretamente, y por lo que se refiere al primer aspecto reseñado, veamos que, en general:

- Los frutos secos contienen gran cantidad de ácidos grasos. Sin embargo, son beneficiosos para nuestro cuerpo si se consumen en cantidades moderadas y preferiblemente sin sal.
- Cada tipo de fruto seco contiene beneficios específicos pero, en general, tienen aportes similares. Los mejores son las nueces, el cacahuete, el pistacho, las almendras y el anacardo.
- Los frutos secos son una buena fuente de proteínas siendo complementos adecuados en una dieta vegetariana. Además, ayudan a combatir el colesterol malo protegiendo nuestro corazón de enfermedades cardíacas.
- Son ricos en calcio, potasio, hierro y zinc. Además son una buena fuente de energía, por lo que consumir una porción de ellos un par de horas antes de hacer ejercicio resulta altamente recomendable.
- Su capacidad energizante los convierte también en grandes aliados para estudiantes y trabajadores; una merienda compuesta por frutos secos mantiene activo el organismo durante las últimas horas del día.
- Constituyen una de las mejores fuentes de fibra, lo que mejora el tránsito intestinal.

EL ALMENDRO (*PRUNUS AMIGDALUS*, L. , BATSCH)

El cultivo del almendro en España mantiene un discreto aumento de superficie en la actualidad, alcanzando unas 615000 ha. de las cuales 45000 ha. son en regadío, estando en franco retroceso los árboles diseminados, que no permiten una explotación racional. Aunque lentamente, es un cultivo que se mejora a la vista de los resultados conseguidos en California, que en 20 años han doblado la producción española, y donde la producción se desarrolla en excelentes condiciones agronómicas y con un alto nivel tecnológico.

En nuestro país, este cultivo se ha desarrollado históricamente en tierras de secano casi marginales. Más que con fines productivos, se ha hecho para el mantenimiento de la tierra y del medio ambiente, y su supervivencia ha estado ligada a las ayudas de la Unión Europea. La caída de la rentabilidad del almendro en los últimos años ha reducido la ya de por sí escasa superficie de cultivo por debajo de las 500000 hectáreas, alrededor de un 17% menos que en los mejores momentos del fruto seco. Además, a pesar de que los rendimientos se han ido incrementando poco a poco, la producción media apenas llega a 80 kilos por hectárea, frente a los 2800 y 3000 kilos que se han llegado a obtener en California.

La superficie europea de almendra representa alrededor del 50% de la mundial y España concentra el 77% de la superficie europea, después de Italia con un

11.7%. La producción media mundial es de unas 357600 t, de las que el 73.8% corresponde a California y el 9.4% a España.

La producción mundial de almendra, pues, se halla concentrada en California y en la cuenca mediterránea (alrededor del restante 26%). España, con una producción próxima al 10% mundial, se constituye en el segundo productor del planeta. Pero mientras que en California el almendro se cultiva en regadío, en la cuenca mediterránea las plantaciones son, generalmente, de secano y en zonas de pluviometría escasa. Únicamente el 7.3% de la superficie española cultivada de almendros se halla en regadío, como ya hemos visto, pese a que, en los últimos tiempos, esta modalidad de cultivo se ha ido extendiendo significativamente. De hecho, este árbol tiene muchas posibilidades de desarrollo con dotaciones reducidas y costosas del recurso hídrico, que suelen ser las disponibles en la mayor parte de nuestro país.

Sin duda, es en California donde se pone en práctica el nuevo modelo de cultivo de este fruto seco, basado en explotaciones intensivas y siempre de regadío. La superficie dedicada al almendro en California se ha incrementado un 50% en los últimos años, hasta alcanzar las 350000 hectáreas. Gracias a esa expansión, la abrumadora mayoría de las almendras que se consumen en el mundo se producen en Estados Unidos: 900000 toneladas en la última cosecha, casi el 83% del total, según el Instituto de Cultivadores de Almendra de California. Australia, que está en pleno proceso de adopción del modelo estadounidense, se ha convertido en pocos años en el segundo productor mundial, superando a España.

Las variedades de almendro existentes en España son autóctonas en su mayor parte, mucha de ellas de ámbito local, bien adaptadas al medio, libres de plagas endémicas, con una gran riqueza genética y de "cáscara dura", al contrario de lo que sucede en California, que son de "cáscara blanda". Esta última característica del fruto implica una importante ventaja con respecto a las variedades americanas, al ofrecer una mayor resistencia al ataque de las plagas y enfermedades propias de este fruto, tanto en la fase de producción como en post-cosecha. Este rasgo propio de las variedades autóctonas del área mediterránea reduce notoriamente la necesidad de aplicar tratamientos fitosanitarios y facilita el paso a formas de cultivo más respetuosas con el medio ambiente, como la producción integrada o la ecológica, casi imposibles de llevar a efecto con las variedades de cáscara blanda, habida cuenta de su necesidad de tratamientos pesticidas agresivos y perjudiciales, tanto para la salud humana como para el propio medio natural (AEOFRUSE y CCAE, 1999).

La mejora de la producción del almendro pasa también por una selección de modernas variedades de floración tardía, muchas de ellas autocompatibles (que no necesitan la fecundación cruzada entomófila efectuada por las abejas) y que suelen presentar buen comportamiento ante las heladas tardías como son: Tuono, Ayles, Cristomorto, Guara, Moncayo, Ferraduel, Ferragnes y otras.

Recientemente han aparecido nuevas variedades españolas con características muy interesantes, que han empezado a difundirse con rapidez en las plantaciones de nuestro país. Se trata de las siguientes: 'Constantí',

‘Marinada’, ‘Tarraco’ y ‘Vairo’ (IRTA), ‘Belona’, ‘Soleta’ y muy recientemente ‘Mardía’ (CITA) y ‘Penta’ y ‘Tardona’ (CEBAS–CSIC). Estas variedades, la mayoría autofértiles y todas ellas de floración tardía, pueden repercutir favorablemente en el incremento del potencial productivo de las nuevas plantaciones de almendro que un notable incremento de los precios del grano, acaecido en las campañas 2014 y 2015, está potenciando.

Acompañando a la mejora de las variedades, no debe prescindirse de la selección de uno de los mejores pies existentes en la actualidad e imprescindible para aquellas plantaciones que sean susceptibles de su puesta en regadío: se trata del híbrido de melocotonero por almendro INRA GF-677 y del clon ADAFUEL. También en los últimos tiempos han visto la luz numerosos patrones híbridos de almendro × melocotonero, como también otros híbridos interespecíficos dentro del género *Prunus*. Algunos de ellos han empezado a desplazar al patrón ‘INRA GF-677’ en plantaciones de melocotonero y, en menor medida, de almendro. Los patrones híbridos obtenidos por el CITA de Zaragoza, ‘Garnem’, ‘Monegro’ y ‘Felinem’ (Felipe, 2009), presentan características similares al ‘INRA GF-677’ y aportan buena tolerancia a nematodos y un color rojo de la hoja que les hace muy fáciles de manejar en vivero. Asimismo, empresas especializadas del sector viverístico español, como Agromillora Iberia, SL (Barcelona), comercializan nuevos híbridos con diferentes escalas de vigor. (Miarnau et al., 2010)

Este fruto seco cuenta con unas magníficas propiedades nutritivas y energéticas, además de tener un alto poder calórico: 100 gramos de mazapán equivalen a 500 calorías. Pero entre otras cualidades, la almendra contiene más calcio que la leche, más hierro que la carne y más fósforo que el huevo. Se halla en la base de una diversificada industria de transformación que abarca desde la elaboración de los dulces típicos presentes en la mayor parte de los pueblos de la geografía española hasta la industria de *snacks* y aperitivos, pasando por el importante sector de la repostería navideña, los polvorones y los turrone (incluso con denominación de origen). Y es que las excelentes cualidades organolépticas de las variedades españolas de almendra, con un sabor más intenso y un mayor contenido en aceites que las almendras californianas, las hacen especialmente apreciadas en algunos mercados para la elaboración de ciertos transformados.

Según ALMENDRAVE, la Agrupación de Exportadores de Almendra y Avellanas de España, la producción media anual de almendras en nuestro país es de 60000 t de almendra en grano (unas 240000 t en cáscara). Debe tenerse en cuenta que, a partir de los años setenta del pasado siglo, el consumo mundial de este producto empieza a crecer a un ritmo muy superior a causa de diversos factores: el incremento del nivel de vida de los consumidores, su incorporación a un número creciente de productos alimentarios (chocolates, cereales para el desayuno, barritas, etc.), la concienciación ciudadana de los beneficios para la salud que conlleva la dieta mediterránea (por su contenido en proteínas, materias fibrosas, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas) y las importantes campañas de promoción llevadas a cabo por las organizaciones sectoriales. Muy especialmente, hay que resaltar su alto contenido en vitamina E, de efectos antioxidantes y anticancerígenos y cuyo

efecto fisiológico radica en impedir la oxidación del colesterol LDL en la sangre, disminuyendo el riesgo de arterioesclerosis.

También en el futuro, la investigación sobre la tolerancia a la sequía mediante la caracterización ecofisiológica y la mejora genética de las variedades y patrones optimizará, sin duda, la selección y empleo de variedades mejoradas que se adaptarán bien a las condiciones propias del clima mediterráneo (Vargas y Romero, 1999). Así mismo, desde hace unos treinta años, varios centros de investigación españoles (fundamentalmente Mas Bové-IRTA, Aula Dei-Zaragoza y el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura en Murcia) están trabajando exitosamente en la mejora genética del almendro con el objetivo de obtener variedades que sumen, a las indiscutibles cualidades organolépticas de las variedades locales tradicionales, en particular la “Marcona” y la “Desmayo Largueta”, algunas características que mejoren su capacidad productiva y su resistencia a las condiciones adversas del medio, especialmente a las bajas temperaturas (pues aquellas son de floración temprana) y a la sequía, consiguiendo una buena rentabilidad económica. La autofertilidad, la facilidad en el manejo, la poda y la regularidad del fruto son otras cualidades que los investigadores han buscado potenciar mediante cruzamientos entre variedades y selección genética. De este modo, se han obtenido resultados satisfactorios que todos debemos aprovechar y que ya se han introducido en las reconversiones varietales efectuadas gracias a los Planes de Mejora de la Calidad y la Comercialización que tan excelentes resultados han producido en nuestro país.

EL ALGARROBO (*CERATONIA SILIQUA*, L.)

España, con una cosecha media anual de más de 100000 t, es el primer productor y exportador mundial del fruto de este árbol: la algarroba o garrofa. Se trata de una especie trioica, con variedades machos, hembras (las más difundidas) y hermafroditas.

El algarrobo presenta una serie de características interesantes para la zona litoral mediterránea que constituye su hábitat natural (desde Tarragona hasta Huelva, incluyendo muy especialmente las islas Baleares), como son: su elevada rusticidad, resistencia a la caliza y a la sequía (crónica y cíclica en nuestro país), tolerancia a la salinidad, pocas exigencias culturales (labores, abonados, tratamientos, riegos, podas, ,,), y conservabilidad del fruto. Alternativamente, posee una excelente respuesta a las buenas prácticas agrícolas y, en particular, a la aplicación de riegos eventuales o de soporte. Por sus características agronómicas, pues, esta especie constituye una alternativa clara a otros cultivos tradicionales (olivos, cereales, viña, frutales dulces y agrios) que ya actualmente experimentan problemas de excedentes de producción y/o bajos precios percibidos por el agricultor (Tous y Batlle, 1990).

Desde un punto de vista fitoecológico, es una planta xerófila y esclerófila, que constituye un elemento característico de la flora y maquia litoral mediterránea. Por sus potencialidades fisiológicas y adaptativas puede ser empleada en la restauración vegetal y revalorización de áreas degradadas de difícil explotación. Constituye un importante recurso vegetal contra la desertización y

posee indudable interés en la modelación visual-paisajística y ambiental. Del mismo modo, en algunas zonas del ecosistema mediterráneo podría considerarse seriamente su aprovechamiento agroforestal, así como también puede utilizarse como cortavientos e incluso como árbol ornamental en las calles, plazas y jardines que configuran el paisaje urbano.

Es muy posible que la evolución futura de los mercados redunde en una mejora de la demanda mundial de la semilla o garrofín, a lo que podría contribuir también la revalorización de la pulpa de la algarroba y de sus derivados (harina, troceado) para su utilización alimentaria, tanto humana como animal.

Las principales variedades tradicionales de algarroba tienen como característica principal su elevado contenido en pulpa, utilizada normalmente para el consumo animal. Sin embargo, la demanda actual del mercado se basa en la semilla del fruto denominada "garrofín", identificado como E-410 y recomendado por las organizaciones ecologistas y de consumidores como aditivo natural, de la que se extrae una goma o galactomanana utilizada como espesante, estabilizante, emulsionante y gelificante natural para usos alimentarios: helados, salsas, sorbetes, sopas, cremas, mahonesas y alimentos infantiles. Se utiliza también en la fabricación de cápsulas para medicamentos, laxantes, pasta dentrífica, como pegamento especial en tecnología punta de aplicación en la industria espacial, en cosmética (crema de afeitar), en la industria textil (aprestos, estampados) y en la química (pinturas y betunes).

LAS NECESIDADES HÍDRICAS DE AMBAS ESPECIES

Sin duda, el riego es uno de los factores clave y determinantes de los incrementos de producción de estos frutales. En el caso del almendro, las posibilidades que ofrece el riego localizado aplicando estrategias de dosis deficitarias controladas, permiten conseguir producciones en grano de 2200 kg./ha. con unas aportaciones de 2800 m³/ha. aplicados desde la brotación a mitad de junio y reduciendo los riegos a un mínimo hasta después de la recolección, que es cuando se deben reforzar nuevamente. En suelos profundos, es oportuno efectuar riegos de invierno para recuperar la capacidad de reservas hídricas del suelo. En el algarrobo, la simple aplicación de riegos eventuales produce espectaculares incrementos de desarrollo vegetativo y de cosecha.

Estas características de rusticidad del almendro han hecho que se le considere como un cultivo meramente de secano, pero su respuesta al riego es también espectacular y esto permite que se pueda pasar de producciones medianas en secano alrededor de los 160 kg. grano/ha a las producciones medias de regadío próximas a los 1600 kg. grano/ha., o sea, 10 veces mayores.

Sin embargo, la disponibilidad de recursos hídricos para la agricultura en la zona mediterránea, como resulta bien sabido, es muy limitada y con un futuro incierto por la creciente demanda de las zonas urbanas e industriales y por los ciclos de sequía recurrentes, propios del país. Todo esto hace necesario poner más énfasis en la racionalización de la distribución y consumo del agua de

riego y en la mejora y puesta a punto de técnicas de riego que permitan la obtención de producciones suficientemente altas con aportaciones de agua de riego limitadas.

La puesta en marcha del riego localizado en los almendrales, superficial y subterráneo, está siendo la gran novedad en un cultivo tradicionalmente de secano, y, de hecho, puede considerarse que, en la actualidad, el 10 por ciento de toda la superficie de almendros existente en España ya dispone de ese sistema de riego de alta frecuencia. Los rendimientos obtenidos son significativamente superiores al sistema de riego tradicional (por inundación o aspersión), ya que una hectárea de cultivo puede pasar de tener una producción de 500-1000 kilogramos a 3000-5000 kilogramos de almendra en cáscara.

Dado que las reducciones iniciales de agua de riego (por ejemplo un 60% de la evapotranspiración durante todo el ciclo anual) producen caídas productivas importantes (Hutmacher *et al*, 1994), parece más correcto utilizar otras estrategias como son las propias del riego deficitario controlado (RDC), basadas en la restricción del agua de riego en aquellos momentos del ciclo anual en que el almendro sea menos sensible al temible déficit hídrico.

De los resultados obtenidos se puede destacar, complementariamente, el alto interés agronómico del RLS (riego localizado subterráneo) en el cultivo del almendro, ya que su aplicación produce mayores rendimientos en semilla y una más elevada eficiencia del agua aplicada, en comparación con el riego localizado superficial. Este sistema permite al cultivo expresar todo su potencial productivo, mejorando y complementando la respuesta de otras prácticas de manejo como el RDC (Franquet, 2003).

CONCLUSIONES

El cultivo de los frutos secos, sintetizando las ventajas mencionadas, posee una importancia socioeconómica y medioambiental considerable, puesto que produce bienes públicos no valorados estrictamente por el mercado pero sí crecientemente por la sociedad del siglo XXI. Estos beneficios socioambientales son los siguientes:

- Su utilidad en la lucha contra los incendios forestales, al actuar como cortafuegos.
- Su función de bastión contra la erosión y la desertificación.
- Su potenciación de la existencia de una entomofauna y avifauna muy diversa, habida cuenta de la escasez de tratamientos fitosanitarios y abonado químico.
- Su indisociabilidad del paisaje mediterráneo.
- Su favorecimiento del empleo en el medio rural.
- Su independencia (la del mercado europeo) de proveedores de países terceros, que podrían conducir a un cierto monopolio de la producción con sus lógicas consecuencias sobre los precios.

- Sus moderadas exigencias hídricas en un tiempo y un país donde el abastecimiento de agua de riego constituye un grave problema presente y futuro.

La administración europea, la central y las autonómicas, en definitiva, deberían tener en cuenta todas las características favorables relacionadas de estos cultivos que acabamos de reseñar, no perdiendo de vista tampoco, en ningún momento, que poseen un importante patrimonio genético diseminado por extensas zonas españolas que es necesario evaluar y conservar. La organización del sector productor en OPFH, que tan buenos resultados ha proporcionado a todos los efectos, también ha permitido potenciar la investigación y utilización de este recurso natural, tanto desde el punto de vista ecológico como agroalimentario.

Creemos, sinceramente, que el agricultor español tiene, en estos frutos secos, una apuesta francamente rentable e inteligente para los próximos años.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AEOFRUSE & CCAE. *Frutos de Cáscara y Algarroba: un sector amenazado (documento de reflexión)*. Andalucía, 1999.
2. FRANQUET, J. M. *Cinco temas de hidrología e hidráulica*. Ed. Universidad Internacional de Cataluña (UIC). Tortosa, 2003. pp. 288 y ss.
3. FELIPE, A. "Felinem", "Garnem" and "Monegro" almond × peach hybrid rootstocks. *HortScience*, 44:196-197. 2009.
4. HUTMACHER, R. B., NIGHTINGALE, H. I., ROLSTON, D. E., BIGGAR, J. W., DALE, F., VAIL, S. S. y PETERS, D. "Growth and yield responses of almond (*Prunus amygdalus*, L.) to trickle irrigation", en *Irrigation Science*, 14. pp. 117-126. 1994.
5. MIARNAU, X., VARGAS, F.J., MONTSERRAT, R. y ALEGRE, S. "Aspectos importantes en las nuevas plantaciones de almendro en regadío", en *Revista de fruticultura. Nº Extra 10*. pp. 94-103. 2010.
6. TOUS, J. y BATLLE, I. *El algarrobo*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 1990. 105 pp.
7. VARGAS GARCÍA, F.J. y ROMERO ROMERO, M.A. "Ensayo de variedades de almendro de floración tardía en Tarragona". *Fruticultura Profesional. Especial Frutos Secos II*, 104, p. 43-47. 1999.

