



Cultivo de nuevas variedades de albaricoquero en Aragón



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural. FEADER



**GOBIERNO
DE ARAGON**

Departamento de Agricultura
y Alimentación

1. Introducción

La fuerte actividad de creación de nuevas variedades de albaricoquero por parte de entidades públicas y privadas y del interés de los productores por esta especie, ha determinado, en el último lustro, la existencia en el mercado viverístico de un gran número de variedades. Conocidas las exigencias edafoclimáticas de la especie, el conocimiento de la adaptación de las distintas variedades a las diferentes zonas de cultivo, hace necesaria la evaluación de su comportamiento agronómico en dichas zonas, para facilitar la elección de las mejor adaptadas y evitar los continuos fracasos económicos que puede suponer para los productores la errónea elección del material vegetal.

Los datos de comportamiento proceden de ensayos propios y plantaciones de productores privados. La síntesis de estas informaciones ha permitido una propuesta de las variedades más interesantes para la renovación de las futuras plantaciones.

Las variedades deben responder a las siguientes exigencias:

- Estar inscritas en el registro de variedades protegidas o en trámite.
- Disponer de datos de comportamiento de dos o más cosechas.

Los cuadros de maduración corresponden a 41 variedades que satisfacen los criterios de selección para la campaña 2010-11.

2. Índices de maduración

La identificación de marcadores de la madurez del albaricoque es esencial para iniciar la recolección y garantizar la calidad organoléptica y nutricional de los frutos al consumidor y la evaluación objetiva de la variedad.

La definición de índices de madurez implica el estado de modificaciones bioquímicas, físicas y fisiológicas del fruto en el curso de su desarrollo. Los procesos bioquímicos asociados a la maduración son: la pigmentación, el aumento del nivel de azúcares, la disminución de la acidez y la formación de compuestos responsables del aroma y del sabor (Bureau et al., 2001).



Los parámetros físicos modificados durante este periodo son la firmeza, la cavidad perinuclear y el color de la piel y de la carne. Los factores fisiológicos implicados son: la respiración y la emisión de etileno (Chahine et al., 1999).

En la práctica son numerosos los criterios propuestos para la fijación de la fecha de inicio de recolección del albaricoque: número de días desde plena floración, calibre, color de fondo, firmeza, sólidos solubles (°Brix), acidez (Azondalou et. al., 2003; Balla et al., 1998) y también la fuerza necesaria para desprender el pedúnculo del fruto (Erdogan et al., 2003). El valor de todos estos marcadores difiere según la variedad, las técnicas de cultivo aplicadas y las condiciones climáticas. Ninguno de ellos, por si solo, se puede utilizar como marcador fiable de la estimación del estado fisiológico del fruto. En nuestro caso, para determinar las fechas de maduración hemos empleado el código de color de fondo de la piel (CTIFL), calibre, firmeza, azúcar y acidez.

2.1 Medidas físicas

Calibre: El calibre se puede determinar con la ayuda de una plantilla que permite la clasificación de los frutos en categorías normalizadas. Para determinar la morfología del fruto, se toman las medidas de diámetros y altura del fruto con un calibre o pie de rey.

Color: El color es el criterio más evidente para apreciar la maduración. No obstante, se debe utilizar con precaución, ya que son numerosos los factores que afectan la coloración del fruto en el curso de la maduración. Además, la determinación visual del color es muy dependiente del propio observador y de las condiciones de iluminación. En laboratorio el colorímetro permite una cuantificación rigurosa del color, independiente del observador y de la iluminación del objeto. Este aparato ha servido para la puesta a punto de los índices del código de color. El paso del Código de color al colorímetro permite establecer de forma muy simple la relación entre medidas en campo y laboratorio.

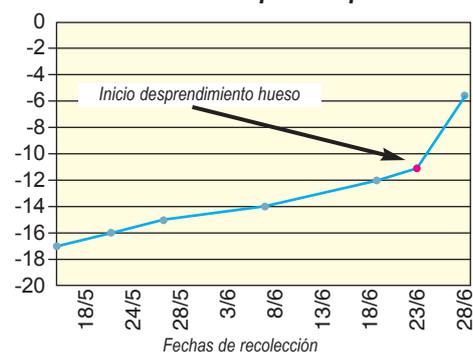
El color se determina por medida de reflectancia usando un colorímetro (Minolta CR400). Los resultados son expresados en el espacio colorimétrico CIELab: Luminosidad L (negro=0, blanco=100), coordenadas de cromaticidad: a^* (verde =-60, rojo=+60) y b^* (azul=-60, amarillo=+60).

En el curso de la maduración de los frutos sobre el árbol, el color de fondo (la cara más clara) evoluciona del verde al blanco en las variedades no pigmentadas; del verde al naranja en las variedades clásicas y esta enmascarado por la sobreimpresión rojo-intenso en las variedades fuertemente coloreadas.

En madurez, el valor de a^* del color de fondo es negativo o próximo a cero en las variedades blancas pero siempre positivo en las naranjas y rojas.

El Código de color: El CTIFL ha puesto a punto un Código de color que permite la evaluación del color de fondo de la piel de un número importante de variedades de albaricoquero en tres épocas de recolección (precoz, normal y tardía). El Código se compone de diez índices de color desde el verde (inmaduro) al naranja. El Código esta acompañado de información para algunas variedades sobre un baremo de correspondencias entre notaciones: 1 (*) a 4 (****) de los parámetros: firmeza, azúcar y acidez en cada uno de los tres estados de recolección en función del color de fondo de la muestra de frutos.

Graf. 1. Evolución del color fondo (a^*) en variedades de albaricoquero de piel blanca



Graf. 2. Evolución del color fondo (a^*) en variedades de albaricoquero de piel naranja

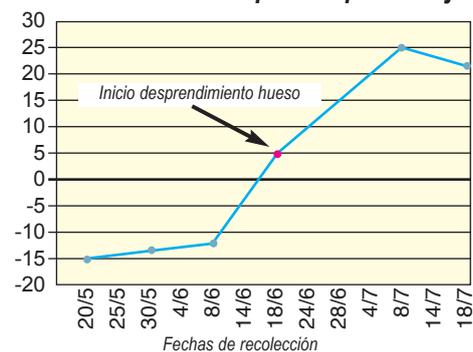


Tabla 1. Baremo de correspondencias entre notaciones y valores medios de parámetros medidos sobre lotes de frutos

Parámetro	Notación			
	4 (****)	3 (***)	2 (**)	1 (*)
Firmeza Durofel-10	>70 (muy firme)	60-70 (firme)	50-60 (medio)	<50 (insuficiente)
Azúcares (°Brix)	>13 (Muy azucarado)	12-13 (azucarado)	10,5-12 (medio)	<10,5 (insuficiente)
Dulzor (Inverso acidez-meq/100g)	<20 (Muy dulce)	20-30 (dulce)	30-35 (lig.ácido)	>35 (ácido)

Las citadas referencias se entienden para una plantación con buenas prácticas culturales y en años con condiciones climáticas normales. Las referencias determinan una presunción de calidad y nunca una certidumbre.

Tabla 2. Ejemplo de aplicación del Código de color para algunas variedades de albaricoquero

Variedad	Recolección precoz				Recolección normal			
	Ind. color	Firmeza	Azúcar	Dulzor	Ind.color	Firmeza	Azúcar	Dulzor
Early Blush® Rutbhar cov	3	3 (***)	2 (**)	1 (*)	4	2 (**)	3 (***)	1 (*)
Orangered® Bhart cov	6	4 (****)	3 (***)	4 (****)	7	4 (****)	3 (***)	4 (****)
Sweet Cot® Toyuda cov	6	3 (***)	2 (**)	1 (*)	7	3 (***)	3 (***)	1 (*)

En la **tabla 2** se puede apreciar que para una misma época de recolección (recolección precoz) y el mismo índice de color del Código CTIFL, las notaciones de los parámetros firmeza, azúcar y dulzor son muy distintos en la variedad OrangeRed®Bhart cov de la variedad Sweet Cot® Toyuda cov.

Firmeza: La firmeza condiciona la resistencia de los frutos a las manipulaciones y a los choques. Puede constituir, con ciertas limitaciones, un buen indicador de la maduración. La pérdida de firmeza inducida en el curso de la maduración es el principal factor limitante de la conservación y la duración de vida del fruto. Desde un punto de vista general, el ablandamiento del fruto es debido a la pérdida de adhesión intercelular, este mecanismo interviene en la mayoría de órganos y en diferentes periodos de la vida de las plantas. Ello permite a los frutos hacerse comestibles y también, la abscisión del pedúnculo.

Con la excepción de los frutos verdes, no es posible determinar la firmeza del albaricoque por penetromía. En estado avanzado de maduración, la proximidad del hueso y sobre todo la resistencia de la piel no permiten hacer penetrar en la carne los émbolos o puntales normalizados de 8 mm de diámetro (0,5 cm²). El Penefel no está adaptado y es preferible utilizar el Durofel-10 sin eliminar la piel en el punto de medida. Con este aparato la firmeza se expresa sobre una escala arbitraria que varía de 0 a 100 puntos (índice Durofel).

Tabla 3. Características de algunas variedades de albaricoquero

Variedad	Índice color	Fecha recolección (nº días TomCot®)	Firmeza ID-10	
			En recolección	Post- recolección (3-4 días a 20°C)
Early Blush®Rutbhart	4	-14	69	25
Spring Blush® EA3126THcov	7	-14	72	37
Early Cot 1	5	-14	61	46
Soledane cov	4	-7	70	40
Lily Cot cov	7	-3	82	47
TomCot®Toyaco cov	8	0	72	34
Perle Cot cov	8	2	80	45
Robada cov	7	2	71	42
Orange Red®Bhart cov	7	2	84	34
Goldstrike®Toyesi cov	6	2	77	32
Bigred®	8	4	80	45
FlavorCot®Bayoto cov	8	11	74	46
Kioto cov	8	14	72	45
Royal Roussillon®	5	21	73	45
Bergeron	4	38	64	54

Cuadro 2. Variedades de albaricoquero de maduración semi-temprana

Variedad	5-15/6	15-25/6	25/6-5/7	5-15/7	15-25/7	25/7-5/8	5-15/8	15-25/8	25/8 - 3/9	3-13/9
Latica cov	█									
AC Harobig	█	█								
SweetCot®	█	█								
TomCot®	█	█								
Robada cov		█	█							
PerleCot®		█	█							
Orangered®		█	█							
BigRed®		█	█							
Goldbar®		█	█							
Goldstrike®		█	█							
Orange Rubis®		█	█							
Flavorcot®		█	█							

La maduración, en general, se retrasa un poco en árboles jóvenes y también se adelanta ligeramente en árboles con poca carga de frutos.

Cuadro 3. Variedades de albaricoquero de maduración media

Variedad	5-15/6	15-25/6	25/6-5/7	5-15/7	15-25/7	25/7-5/8	5-15/8	15-25/8	25/8 - 3/9	3-13/9
Goldrich		█	█							
Harrow Red cov		█	█							
Harval cov		█	█							
Kioto cov		█	█	█						
Hargrand		█	█							
Bergarouge®		█	█							
Vertige®		█	█							

Las variaciones de maduración pueden ser importantes según las condiciones climáticas del año o la situación de las parcelas de cultivo.

Cuadro 4. Variedades de albaricoquero de maduración semi-tardía

Variedad	5-15/6	15-25/6	25/6-5/7	5-15/7	15-25/7	25/7-5/8	5-15/8	15-25/8	25/8 - 3/9	3-13/9
Fantasma®				█	█					
Frisson®				█	█	█				
Zebra®				█	█	█				
Faralia cov					█	█				

Algunas de estas variedades tienen buena adaptación a diferentes condiciones climáticas, mientras que otras son muy poco plásticas.

Cuadro 5. Variedades de albaricoquero de maduración tardía

Variedad	5-15/6	15-25/6	25/6-5/7	5-15/7	15-25/7	25/7-5/8	5-15/8	15-25/8	25/8 - 3/9	3-13/9
Farbaly cov						█	█			
Jennycot®							█	█		
Boucheran®								█	█	
Farhial cov									█	█
Farfia cov									█	█
Fardao cov									█	█
Farclo cov									█	█

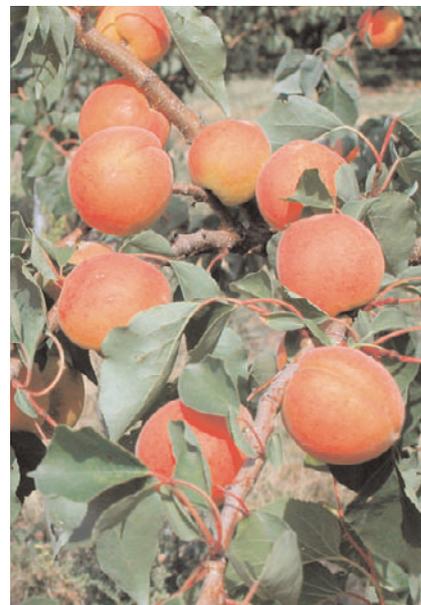
4. Factores de éxito: concordancia de floración y polinización efectiva.

Muchas de las variedades no son autocompatibles y necesitan ser polinizadas por variedades que florecen en el mismo tiempo y que su polen sea compatible.

Las exigencias de polinización serán más o menos grandes según las variedades (anomalías florales) y condiciones meteorológicas durante el periodo de floración para la circulación de los insectos polinizadores.

Tabla 4. Variedades autocompatibles de albaricoquero

Variedades	
TomCot®	Kioto cov
Flopria®	Orange Rubis®
Soledane cov	Fantasme®
Harval cov	Bergeron
FlavorCot®	



La floración se extiende de mediados de febrero a la primera quincena de marzo, con una diferencia de 5-10 días según los años.

Aunque el orden de floración entre variedades permanece bastante estable, las fluctuaciones anuales pueden provocar algunas inversiones entre algunas de ellas. En general, la duración de la floración es de 6-10 días y raramente dura más de 15 días.

Tabla 5. Posibilidades de interpolinización de las principales variedades de albaricoquero

Variedad	Polinizadores
PinkCot®	Soledane cov, BigRed®, Mirandela cov, Goldrich.
Mirandela cov	Flopria®, BigRed®.
WonderCot®	Mirandela cov
Goldstrike®	TomCot®, Goldbard®, Robada cov.
BigRed®	TomCot®, Flopria cov, Soledane cov.
Goldbard®	TomCot®, Robada cov, Godstrike®
LillyCot cov	FlavorCot®
Robada cov	TomCot®, Hargrand, EarlyBlush®, Kioto cov.
OrangeRed®	Mirandela cov, Tomcot®, Robada cov, SpringBlush®
PerleCot®	Robada cov, Flavorcot®, Bergarouge®.

Por este motivo, es recomendable para el cultivo de variedades no autocompatibles utilizar, al menos, dos variedades polinizadoras bien distribuidas y la presencia de abejas en número suficiente.



5. Bibliografía

- Balla C., Fekete A., Felföldi J., Physical methods for prediction of ripening apricots, in: Hagg M., Ahvenainen R., Evers A.M., Tiilikka K. (Eds.), Agri-food Quality. II: Quality management of fruits and vegetables. 2. Int. Conf., Turku, Finlande, MTT Agrifood Res. Finl., Jokioinen, Finlande, 1998, pp. 119-124.
- Brown G.S., Walker T.D., Indicators of maturity in apricots using biplot multivariate analysis, J. Sci. Food Agr. 53 (1990) 321-331.
- Chahine H., 1999 "Caractéristiques physiques et physiologiques de l'abricot (*Prunus armeniaca* L.): Hérité et modulation de leur expression par l'éthylène. Thèse INP Toulouse, Spécialité "Biologie moléculaire et cellulaire", 183 p.
- Chambroy Y., Souty M., Audergon J.M., Jacquemin G., Reich M., Breuils L., Maîtrise de l'évolution physiologique des abricots après récolte, in: Audergon J.M. (Ed.), Programme de recherche Agrimed. 2. Rencontres sur l'abricotier, Avignon, France, 1991, CEE, Dir. Gén. Agric., Recl. Commun. (EUR 15009 FR), Luxembourg (Luxembourg), 1993, pp. 195-203.
- Crisosto C.H., 1994: Stone fruit maturity indices: a descriptive review". Postharvest News Information, 6, 63N-68N.
- Erdogan D., Guner M., Dursun E., Gezer I., 2004: Mechanical harvesting of apricot. Biosystems Engng., 85, 19-28.
- Fridley R.B., Adrian P.A., Mechanical properties of peaches, pears, apricots and apples, Trans. ASAE 9 (1966) 135-142.
- Harker F.R., Redgwell R.J., Hallett I.C., Texture of fresh fruit, Hortic. Rev. 20 (1997) 121-224.
- Lemontey J.M., Lichou J., 2007. Point sur la charte abricot, une gamme de plus en plus étendue.-Infos-Ctifl n° 230, Avril 2007, p. 31-33.
- Lichou J., 2008. Le point sur les variétés d'abricots. www.fruits-et-legumes.net.
- Romojaro F., Riquelme F., Criterios de calidad del fruto. Cambios durante la maduración. Identificación de criterios no destructivos, in: Vendrell M., Audergon J.M. (Eds.), Qualité post-récolte et produits dérivés chez les fruits à noyau, Séminaire Lleida, Espagne, 1994, Cent. Int. Haut. Études Agron. Méditerran. (CIHEAM), Montpellier, France, Inst. Ric. Technol. Agroaliment. (IRTA), Barcelona, Espagne, 1995, pp. 101-124.
- Souty M., Audergon J.M., Duprat F., Physical and biochemical criteria for apricot varieties characterization, Acta Hort. 293 (1991) 95-109.

Autores:

José Luis Espada Carbó

Centro de Transferencia Agroalimentaria

Raquel Mené Benedicto

Centro de Transferencia Agroalimentaria

Los ensayos presentados en esta Información Técnica han sido financiados con fondos de la Unión Europea (FEADER) y del Gobierno de Aragón (Programa de Desarrollo Rural para Aragón 2007-2013; Información y formación profesional, medida 111, submedida 1.7)

Los trabajos experimentales se han realizado en el marco de la RED DE FORMACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN AGRARIA DE ARAGÓN

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando su origen y autores:
Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TRANSFERENCIA AGROALIMENTARIA:
Apartado de Correos 617 • 50080 Zaragoza • Teléfono 976 71 63 37 - 976 71 63 44

Correo electrónico: cta.sia@aragon.es

■ **Edita:** Diputación General de Aragón. Departamento de Agricultura y Alimentación. Dirección General de Desarrollo Rural. Servicio de Programas Rurales.
■ **Composición:** Centro de Transferencia Agroalimentaria ■ **Imprime:** Talleres Editoriales COMETA, S.A. ■ **Depósito Legal:** Z-3094/96. ■ **I.S.S.N.:** 1137/1730.