

Mitos y realidades del momento óptimo de la recolección en olivo

La determinación secuencial del rendimiento graso en seco es la mejor estrategia a seguir

El criterio más antiguo, que ha acompañado al productor quizás desde el principio del cultivo del olivo, es el cambio de color de la aceituna. En base a este cambio, ocasionado por la degradación de la clorofila a la par de la síntesis de otros pigmentos como las antocianinas, se desarrollaron valores de un índice de madurez de referencia para determinar el momento de recolección. Posteriormente se introdujo el análisis del rendimiento graso de la aceituna como criterio para determinar el momento de recolección. Este rendimiento graso se ha medido tanto en fresco como en seco. El rendimiento graso en fresco se calcula como el porcentaje de aceite respecto a la masa total de la aceituna, incluyendo la humedad.

En el caso del aceite en peso seco se calcula como el porcentaje de aceite respecto a la masa del fruto desecado. En algunos casos se ha aconsejado la recolección cuando el porcentaje de aceite en fruto pasaba de un valor concreto, como por ejemplo el 40% de aceite en fruto seco. También se han propuesto otros criterios basados en la determinación de diferentes componentes químicos de la aceituna, aunque su determinación sería mucho más laboriosa y, por tanto, de menor utilidad práctica.

Finalmente, también se ha utilizado la determinación de la fuerza de retención del fruto como índice para evaluar la facilidad de recolección. No obstante, este factor parece no tener en la actualidad tanta

Raúl de la Rosa¹, Juan Cano², José Francisco Navas¹, Carlos Welland³, Carlos Sanz⁴, Ana G. Pérez⁴, Lorenzo León¹.

¹ IFAPA Centro Alameda del Obispo, Córdoba.

² IFAPA Centro Venta del Llano, Mengíbar, Jaén.

³ Departamento de Ciencias Agroforestales, Universidad de Huelva, Huelva.

⁴ Instituto de la Grasa, CSIC, Sevilla.

En muchas zonas de España, tradicionalmente, la recolección del olivo empezaba en diciembre, terminando bien entrado el nuevo año. Esta situación ha cambiado considerablemente, de manera que la modernización de las almazaras, los nuevos sistemas de cultivo y el énfasis cada vez mayor en la calidad del aceite de oliva virgen extra (AOVE) han hecho que en los últimos años el inicio de la recolección se haya adelantado considerablemente. Sin embargo, sigue sin existir un criterio general que determine cuál es el momento óptimo de recolección en olivo, coexistiendo actualmente algunos criterios tradicionales con otros más modernos.



© Fítica Pago de Espalo.

importancia como antaño considerando la mayor eficiencia de los nuevos sistemas de recolección y no se ha considerado en este trabajo.

Ensayos comparativos realizados

Para determinar la utilidad de estos criterios hemos utilizado una serie de ensayos comparativos de variedades en distintas localidades de Andalucía con condiciones climáticas contrastantes. Entre estas localidades hay algunas donde el cultivo del olivo es muy tradicional, como Antequera (Málaga), Baena (Córdoba) y Úbeda (Jaén). En otras, el cultivo del olivo tiene una importancia más reducida, quizás porque las condiciones climáticas no son las óptimas, como Gibraleón (Huelva) y Tabernas (Almería). En todas ellas se han ensayado las mismas cinco variedades y dos selecciones del programa de mejora. En todos los casos las variedades estaban organizadas con un diseño experimental en bloques al azar, que asegura la correcta comparación entre dichas variedades.

Rendimientos grasos por variedades

En estos ensayos se ha caracterizado la curva de acumulación de aceite, en cada variedad y localidad. Para ello se recogieron muestras de aceituna cada diez días, se midió su rendimiento graso. Con estos datos se determinaron los máximos rendimientos grasos para cada variedad o selección en una determinada zona de cultivo (**cuadro I**).

Por un lado, se ha visto que para cada variedad y cada combinación de localidad/año, el contenido máximo aceite en fruto seco es distinto. Así, por ejemplo, la variedad Picual tuvo un valor máximo de 54% en Tabernas en 2016, mientras que fue del 42% en Gibraleón en el mismo año (en ambos casos en ensayos en riego). Por tanto, no parece lógico establecer un valor fijo de rendimiento graso como crite-

CUADRO I

MÁXIMO RENDIMIENTO GRASO EN FRUTO SECO EN CINCO VARIEDADES DE OLIVO Y DOS SELECCIONES DE MEJORA.

	Arbequina	Arbosana	Carrasqueño	Koroneiki	Picual	Selection1	Selection2	Media
AN-15	49,1	45,6	48,1	45,9	45,5	48,1	50,2	47,4
AN-16	45,7	45,7	44,8	47,9	49,8	49,8	47,8	47,3
BA-16	47,8		50,9	45,8	52,8	52,1	52,2	50,2
GI-15	50,8		54,2	45,3	50,7	53,5	52,2	51,1
GI-16	42,4	43,9	53,6	40,3	42,5	48,4	51,9	46,1
UB-15	47,7	49,6	49,5	44,5	46,3	49,4	53,5	48,6
UB-16	44,4	45,8	49,3	40,6		49,6	46,3	45,9
TA-15	40,2	51,2		48,5		49,3	49,6	47,6
TA-16	52,7	53,3	53,4	49,1	54,4			52,6
Media	46,6	47,7	50,3	45,2	48,7	50,1	50,4	

* AN (Antequera); BA (Baena); GI (Gibraleón); UB (Úbeda); TA (Tabernas).

Las muestras se tomaron en 5 ensayos comparativos de olivo localizados en diversas zonas de Andalucía, durante 2015 y 2016.

CUADRO II

DÍA DEL AÑO MEDIO EN EL QUE SE ALCANZA EL MÁXIMO RENDIMIENTO GRASO EN FRUTO SECO EN CINCO VARIEDADES DE OLIVO Y DOS SELECCIONES DE MEJORA.

	Arbequina	Arbosana	Carrasqueño	Koroneiki	Picual	Selection1	Selection2	Media
AN-15	320,7	327,7	317,1	329,2	320,7	322,9	324,3	323,2
AN-16	318,7	315,7	328,8	323,4	314,9		313,8	319,2
BA-16	309,7		306,7	307,1	302,3	304,4	316,6	307,7
GI-15	291,5		302,7	298,8	295,6	306,3	296,1	298,4
GI-16	307,6	299,8	298,4	302,2	295,6	302,7	304,4	301,5
UB-15	314,5	315,4	307,4	318,7	320,3	316,6	311,6	314,9
UB-16	303,6	313,8	326,3	302,8		326,3	302,3	312,3
TA-15	297,5	321,1		307,6		314,5	310,9	310,2
TA-16	301,2	309,7	301,6	300,7	300,5			302,7
Media	307,1	314,6	310,9	309,9	307	313,3	309,9	

* AN (Antequera); BA (Baena); GI (Gibraleón); UB (Úbeda); TA (Tabernas).

Las muestras se tomaron en 5 ensayos comparativos de olivo localizados en diversas zonas de Andalucía, durante 2015 y 2016.

rio para determinar el momento de recolección.

Fechas para el máximo rendimiento graso

También se ha determinado el día del año en el que se ha alcanzado este máximo en la acumulación de aceite, medido como rendimiento graso en seco (**cuadro II**). Aunque parece que hay localidades como Gibraleón, donde la recolección se puede hacer de manera más temprana y otras como Antequera, donde la acumulación del aceite es más tardía, tampoco se puede establecer una fecha fija para cada

localidad o variedad. Así, por ejemplo, se ha visto mucha variabilidad en los dos años estudiados en Tabernas, y también, aunque en menor medida, en Antequera.

Considerando las variedades estudiadas, tampoco se puede hablar de variedades tempranas o tardías. De hecho, la variabilidad para esta fecha en las distintas variedades es muy pequeña, observándose una diferencia de apenas una semana en el momento en que, de media, alcanzan el máximo de acumulación las distintas variedades estudiadas. Al contrario, el momento donde termina la acumulación de aceite para una determinada variedad

parece depender mucho de la localidad y del año en cuestión. Es posible que, si se consideraran otras variedades, se pudiera encontrar alguna en la que el aceite se acumule de manera consistentemente más temprana que en el resto. En este sentido, cabe destacar que en olivo contamos con una amplia variabilidad de recursos genéticos, tanto en variedades cultivadas como silvestres y, por tanto, no es descartable que se puedan encontrar materiales que transgredan los límites de variabilidad conocidos. De hecho, éste es uno de los objetivos actuales del programa de mejora de olivo del Ifapa.

También cabe destacar que, con muy pocas excepciones, en la mayoría de las localidades y variedades estudiadas, el final de la acumulación de aceite ha ocurrido antes del día 320 (17 de noviembre). Esto quiere decir que retrasar la cosecha más allá de dicha fecha, por lo general, no va a suponer un incremento muy significativo del rendimiento. Pero sí que una cosecha tardía puede traer importantes perjuicios, como la mayor probabilidad de ocurrencia de heladas o de ataque de enfermedades aéreas. Además, por lo general, una recolección tardía va en detrimento de la calidad organoléptica y nutricional del aceite y afecta muy negativamente a la producción del año siguiente. De hecho, las recolecciones tardías son consideradas uno de los principales factores de la vecería en olivo.

Color del fruto

Por otro lado, como se ha dicho antes, el color del fruto se ha utilizado, desde épocas ancestrales, como método para determinar el momento de recolección. En este estudio, a la vez que se determinaba la evolución del contenido en aceite en fruto seco, se evaluaba el valor del índice de madurez, según una escala de variación del color de la piel y de la pulpa ya muy establecida. Esta escala va desde 0 para frutos verde intenso a 7 para frutos de color

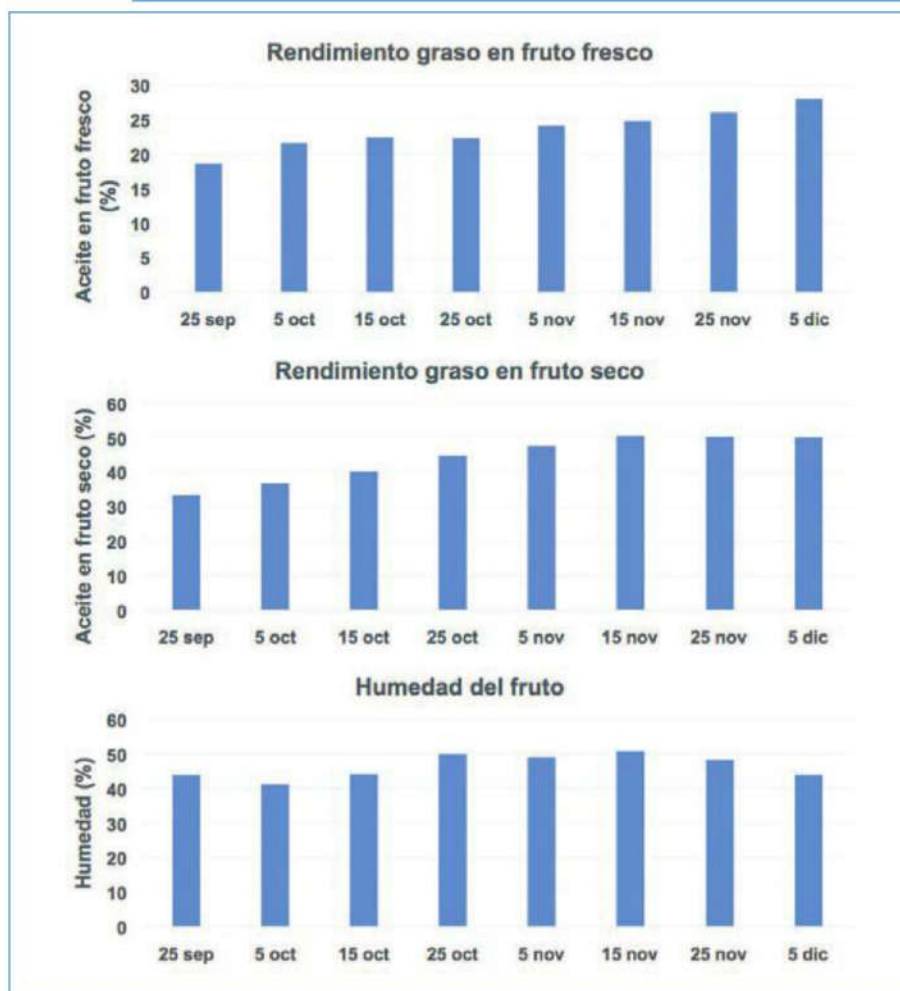
FIG. 1 Índice de madurez del fruto en el momento de mayor rendimiento graso en cinco variedades de olivo y dos selecciones de mejora.

	Arbequina	Arbosana	Carrasqueño	Koroneiki	Picual	Selection1	Selection2	Media
AN-15	2,65	1,39	2,98	2,11	2,73	2,01	3,24	2,44
AN-16	3,97	1,39	2,84	3,01	3,13	2,04	3,87	2,92
BA-16	3,02		3,61	2,41	3,37	2,75	2,31	2,87
GI-15	2,55		2,78	1,11	2,05	1,73	1,42	1,94
GI-16	1,43	0,84	1,36	0,66	0,65	0,37	1,29	0,88
UB-15	1,77	1,24	2,11	1,19	1,61	1,09	2,38	1,62
UB-16	0,87	0,81	1,81	1,29		1,71	1,8	1,42
TA-15	1,64	1,26		2,31		2,41	2,72	2,11
TA-16	2,43	2,03	2,71	2,32	3,92			2,74
Media	2,32	1,22	2,59	1,81	2,51	1,66	2,38	



Las muestras se tomaron en 5 ensayos comparativos de olivo localizados en diversas zonas de Andalucía, durante 2015 y 2016.

FIG. 2 Variación del rendimiento graso en fresco y seco y de la humedad del fruto en Arbequina en un ensayo en Antequera (Málaga) en secano.



negro, tanto en la piel como en la pulpa (figura 1).

Nuevamente, vemos que, para una misma variedad, el índice de madurez que tienen las aceitunas cuando se alcanza el máximo rendimiento graso puede ser extremadamente variable (figura 1). Por ejemplo Arbequina tenía un índice de madurez de 0,87 en Úbeda en el año 2016 cuando se alcanzó el máximo rendimiento graso mientras que en Antequera en 2016 tenía un índice de 3,97. Un comportamiento similar se ha visto para el resto de las variedades. También para una misma localidad y año, el comportamiento de las distintas variedades es distinto. Por ejemplo, en Gibrleón en 2015, Koroneiki alcanzó el máximo rendimiento con un índice de madurez de 1,11 mientras que Carrasqueño lo hizo con 2,78. No se puede recomendar



El momento donde termina la acumulación de aceite para una determinada variedad parece depender mucho de la localidad y del año en cuestión; si bien, cabe destacar que, con muy pocas excepciones, en la mayoría de las localidades y variedades estudiadas, el final de la acumulación de aceite ha ocurrido antes del día 320 (17 de noviembre)

por tanto un valor fijo de índice de madurez que sea de utilidad para todas las variedades y condiciones ambientales que se dan en el olivar.

Otro criterio también usado con cierta frecuencia para determinar el momento óptimo de recolección es el rendimiento graso, pero en fruto fresco. El gran inconveniente de utilizar el rendimiento graso en fruto fresco es que depende mucho de la humedad del fruto. Y esta humedad puede subir o bajar dependiendo de la lluvia y, en general, de la disponibilidad hídrica del árbol en cada momento. Por tanto, el rendimiento graso en fresco es un dato que puede ser errático y engañoso. Por ejemplo, si seguimos la evolución de la variedad Arbequina en Antequera en el año 2016, vemos que el rendimiento graso en fresco aumenta hasta el 5 de diciembre, con lo

FABRICACIÓN DE

MAQUINARIA AGRÍCOLA

despuntadoras - prepodadoras
recortadoras - brazos de corte

Somos especialistas en el desarrollo de maquinaria para la mecanización del viñedo, cítricos, olivos y todo tipo de cultivos arbóreos.

EXPERTOS EN
CORTE

Prepodadora Articulada PF-605-SR



- Prepoda de árboles
- Descarga de ramajes
- Poda en vertical y horizontal
- 5 discos de 550/600 mm Ø
- Altura máxima de corte:
Horizontal: 4.100 mm
Vertical: 6.000 mm
- Adaptable al frente del tractor.

 **Jumar**
agrícola s.l.

Pol. Ind. La Majadilla, parcela 22
26350 Cenicero (La Rioja)
España

T/ 941 454 536
@/ info@jumaragricola.es



“

También es muy frecuente asociar el índice de madurez del fruto con la calidad del aceite que produce. Nuestros datos contradicen esta afirmación. No se puede establecer una asociación sólida entre el contenido de ácido oleico y el de fenoles con un color de fruto determinado

que no se aconsejaría comenzar la recolección hasta ese momento (figura 2).

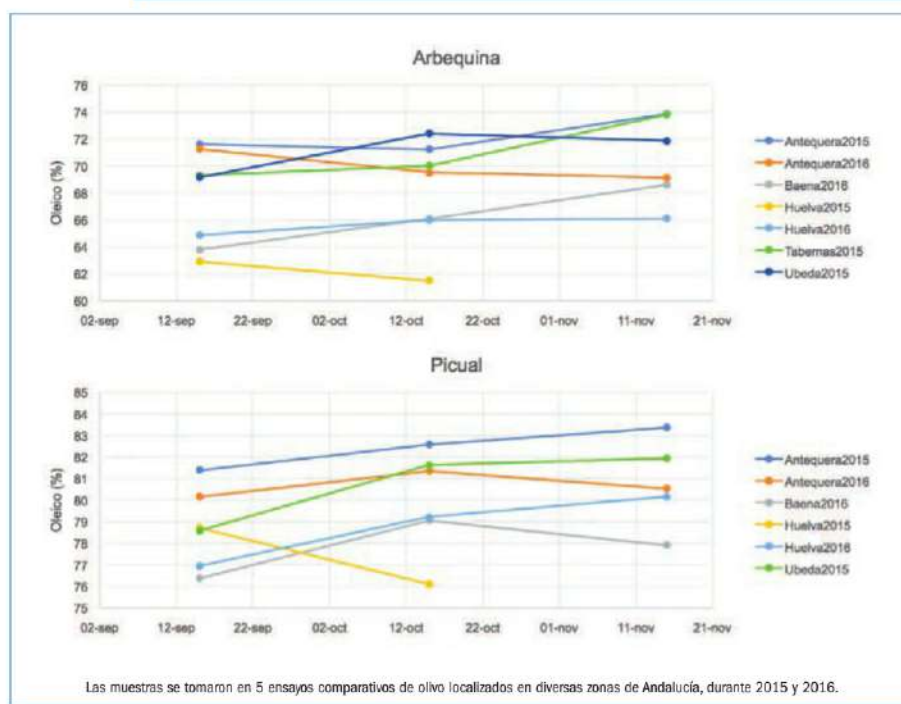
Sin embargo, el rendimiento graso en fruto seco se estabiliza el 15 de noviembre y ya no aumenta más. La diferencia entre ambos rendimientos (fresco y seco) está en que a partir del 15 de noviembre la humedad del fruto descendió de manera significativa. Es decir, en este caso concreto, a partir del 15 N no ha habido un aumento real del contenido en aceite del fruto, lo que ha habido es un descenso del contenido en agua (humedad). Este caso demuestra que medir el rendimiento graso en fresco puede ser un criterio engañoso para determinar el momento óptimo de recolección. El criterio correcto, por tanto, sería usar el rendimiento graso en seco.

Calidad del aceite

Además del contenido en aceite, cada vez más productores tienen en cuenta la calidad del aceite de oliva para determinar el momento óptimo de recolección. El principal componente del aceite de oliva, el ácido oleico, no tiene un comportamiento claro a lo largo de la maduración. Por ejemplo, en las dos variedades españolas



FIG. 3 Variación del porcentaje de ácido oleico en el aceite en Arbequina y Picual durante la maduración.



principales, Picual y Arbequina, no se ha visto una evolución clara (ascenso o descenso) con la maduración en las distintas localidades y años evaluados (figura 3). Al contrario, el contenido en ácido oleico ha evolucionado de forma distinta, dependiendo de la localidad y del año y, en cualquier caso, las variaciones cuantitativas a

lo largo del periodo de maduración no parecen muy importantes.

Sin embargo, otros componentes del aceite, también muy relevantes en su calidad sí que muestran un descenso claro con la maduración. El caso más significativo es el contenido en fenoles, que cae bruscamente conforme avanza la madura-

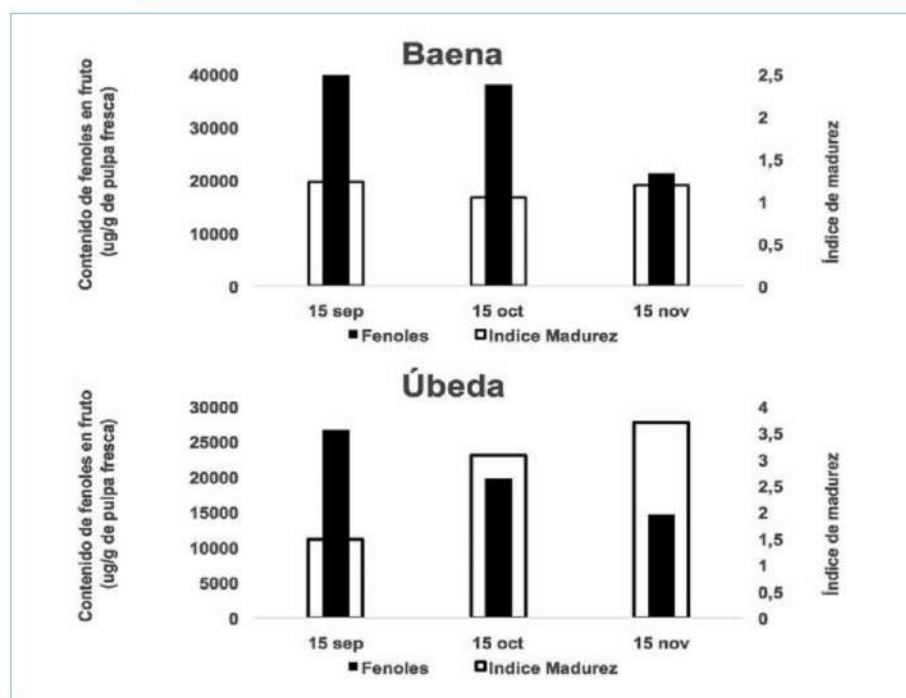


Herbicidas residuales Kenogard para Olivar, Cítricos y Vid





FIG. 4 Variación del índice de madurez y de los fenoles totales del fruto en Arbequina en dos localidades de Andalucía (Baena y Úbeda) durante la maduración.



ción (figura 4). También es muy frecuente el asociar el índice de madurez del fruto con la calidad del aceite que produce. Nuestros datos contradicen esta afirmación. No se puede establecer una asociación sólida entre el contenido de ácido oleico y el de fenoles con un color de fruto de-

terminado. Así, por ejemplo, en el caso de los fenoles, hemos estudiado la evolución comparada del contenido de fenoles en fruto y el índice de madurez en la variedad Arbequina, en las localidades de Úbeda y Baena (figura 4). En ambas localidades el contenido en fenoles desciende conforme

avanza la fecha de maduración. Sin embargo, mientras que en Úbeda sí se aprecia un cambio de color de la aceituna, en Baena se mantiene verde en las tres fechas de muestreo.

En general podemos concluir que una aceituna que ha cambiado de color (que ha virado a violeta o negro) es casi seguro que va a tener un contenido bajo en fenoles. En una aceituna verde podemos encontrarnos casos en que el contenido en fenoles sea alto y otros en los que ya sea muy bajo, como en el caso de la última fecha de muestreo en Baena. Tampoco se ha visto una correlación consistente entre los fenoles individuales y el índice de madurez.

Conclusión

En resumen, según los datos recabados en ensayos multivarietales repetidos en localidades con condiciones climáticas diversas, la mejor estrategia para determinar el momento óptimo de recolección, desde el punto de vista de la cantidad y calidad del AOVE, es la determinación secuencial del rendimiento graso en seco durante el otoño. El momento óptimo sería cuando este rendimiento se estabiliza o ya el aumento que se produce no compensa los perjuicios de retrasar más la recolección.

Los laboratorios de análisis suelen dar el rendimiento graso en seco a la vez que el rendimiento en fresco, sin que ello suponga un encarecimiento de dicha determinación. En el caso de que se quieran mantener unas determinadas características de calidad en el aceite, como es el caso de alto contenido en fenoles, sería incluso beneficioso sacrificar algunos puntos de rendimiento para realizar una recolección algo más temprana. Este adelanto en la recolección puede venir acompañado de otras ventajas asociadas como una menor incidencia de heladas o enfermedades, así como una disminución de la vejería en olivo. ■