

ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA, EL TIEMPO DE BATIDO Y LA ADICIÓN DE COADYUVANTES TECNOLÓGICOS

Condiciones de batido de la pasta de aceituna en frutos de Picual de recolección temprana



En el fruto, el aceite se encuentra fundamentalmente en la pulpa (90%) y el resto en la semilla. Alrededor del 80% del aceite que se encuentra contenido en las vacuolas de las células de la pulpa de la aceituna puede ser extraído, en función del sistema de elaboración y de las condiciones de trabajo empleadas. El resto del aceite se encuentra dispersado en el citoplasma en forma de microgeles y por tanto, resulta difícil de recuperar. Con objeto de romper las películas interfaciales, la pasta de aceituna se bate lentamente permitiendo la rotura de las emulsiones y la aparición de aceite libre. La eficiencia del batido de la pasta depende fundamentalmente de las características reológicas de la pasta y de las condiciones de batido de la misma: tiempo, temperatura y adición de coadyuvantes tecnológicos. En este artículo se describe el efecto de las condiciones de batido de la pasta en el rendimiento del proceso cuando se procesan frutos poco maduros de la variedad Picual.

María de la Paz Aguilera, Antonio Jiménez y Gabriel Beltrán.

Centro IFAPA Venta del Llano. IFAPA, Junta de Andalucía. Mengibar, Jaén.

La variedad Picual es considerada como uno de los cultivares más importantes en Andalucía, en España y a nivel mundial. Sin embargo, no existen trabajos en los que se describa su comportamiento durante la extracción y como ha de ser procesada. Entre sus características varietales, el fruto cae fácilmente al suelo cuando madura ya que presenta una baja fuerza de retención. Este fenómeno sucede temprano lo que da lugar a aceites de baja calidad procedentes de frutos recolectados del suelo. Por esta razón habría que adelantar la recolección con objeto de evitar las pérdidas por la baja calidad de los aceites.

Durante los últimos años, y con el objetivo de asegurar la calidad del aceite así como sus características sensoriales y nutricionales, está aumentando el número de almazaras que comienzan la extracción de aceite en épocas de recolección más tempranas y elaborando a baja temperatura, sin embargo no existen datos hasta ahora de cómo procesar estos frutos tempranos para obtener rendimientos del proceso rentables. En este trabajo se describe el efecto de las condiciones de batido de la pasta en el rendimiento del proceso cuando se procesan frutos poco maduros.

Ensayos en Picual

El estudio se llevó cabo durante tres campañas consecutivas: 2000-01, 2001-02 y 2002-03. Se emplearon cada año lotes de

6.000 kg de frutos de la variedad Picual recolectados del árbol en la segunda quincena del mes de noviembre. Los frutos no fueron sometidos a lavado. La molienda se llevo a cabo con un molino de martillos y un tamaño de criba de 6 mm. Los ensayos se desarrollaron en la almazara experimental del Centro IFAPA Venta del Llano, equipada con una centrífuga horizontal Piralisi SC-90 trabajando en modo dos fases con una capacidad teórica de 45.000 kg/día. El proceso fue controlado y monitorizado mediante el software de automatización Procoleo. La pasta fue inyectada en la centrífuga horizontal con un caudal de 750 kg/h.

En los experimentos se evaluaron tres temperaturas de batido (18, 30 y 40 °C), para dos tiempos de batido (60 y 90 min). El microtalco natural (Talcoliva, Luzenac), cuando se empleó, se añadió al 1% mediante un dispensador automático.

El fruto de cada ensayo fue caracterizado mediante la determinación del índice de madurez, la humedad y el contenido graso tanto sobre materia fresca como seca. Las muestras de orujo fueron analizadas determinando la humedad así como el contenido graso sobre materia húmeda y seca.

Las características del fruto han variado de forma significativa entre las diferentes campañas. En el **cuadro I** se muestran los valores de contenido graso sobre materia seca de los orujos obtenidos en los diferentes experimentos.

En general, habría que comentar las importantes diferencias en los agotamientos de los orujos entre campañas. Los mejores rendi-

CUADRO I.

Valores medios de Índice de madurez, humedad, contenido graso sobre materia fresca (MG/MH), contenido graso sobre materia seca (MG/MS) y materia seca (MS) de los frutos de la variedad Picual recolectados en cada campaña.

Campaña	Fecha	I. Madurez	Humedad (%)	MG/MH (%)	MG/MS (%)	MS (%)
2000/01	29-Nov	2,82	52,14	21,35	44,65	26,51
2001/02	20-Nov	1,83	56,35	20,19	46,30	23,46
2002/03	27-Nov	2,42	53,29	18,80	40,28	27,95



mientos se obtuvieron durante la campaña 2000-01 y lo peores en la campaña 2001-02. Estas diferencias en cuanto a la extracta-

bilidad se pueden explicar por las importantes diferencias en la humedad del fruto registrada en cada campaña. En general, cuando

FIGURA 1.

Valores medios del contenido sobre materia seca (MG/MS) de los orujos para cada una de las campañas estudiadas.

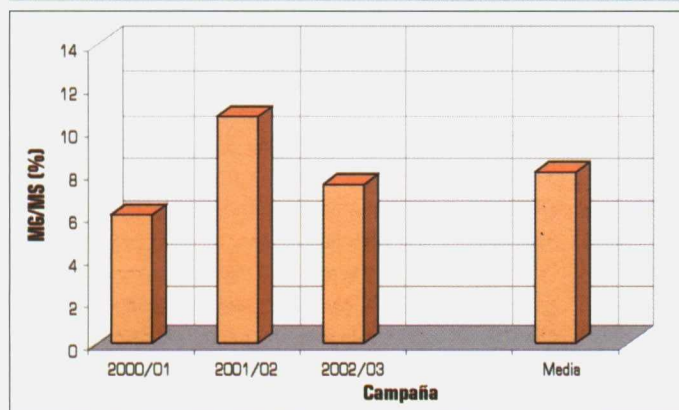
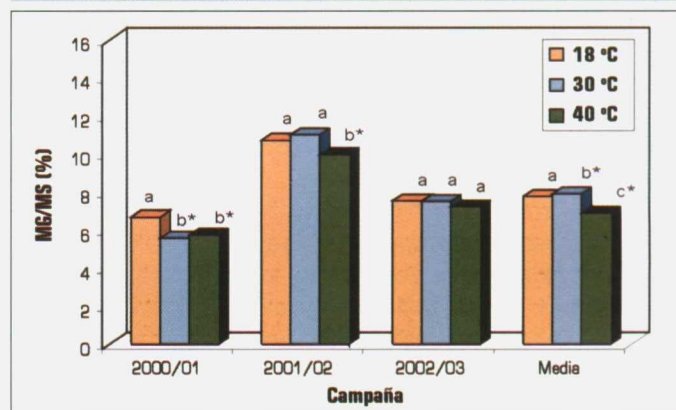


FIGURA 2.

Efecto de la temperatura de batido sobre el contenido sobre materia seca (MG/MS) de los orujos para cada una de las campañas estudiadas.



una pasta de aceituna contiene más de un 50% de humedad se clasifica como pasta difícil tal y como se podrían clasificar las pastas de las campañas 2000-01 y 2002-03, pero además los frutos de la campaña con peores rendimientos (2001-02) con humedad del 56,3%, elevado contenido graso y poca materia seca (**figura 1**). Debido a los comportamientos diferentes observados en cada campaña, a continuación se describe cómo afectan de forma específica las condiciones de batido para cada una de ella.

Influencia de la temperatura de batido

La temperatura de batido permite la reducción de la viscosidad del aceite favoreciendo los fenómenos de coalescencia y por tanto, la aparición de gotas de tamaño más grande y finalmente, de una fase oleosa continua, lo que redunda en unos mejores rendimientos del proceso. En nuestro caso el efecto de la temperatura de batido ha variado en función de las características del fruto de cada año (**figura 2**).

En general, se observa que los mejores rendimientos se obtienen elaborando a 40°C, aunque al aumentar la temperatura no se obtiene una reducción proporcional del contenido graso de los orujos. Esta escasa respuesta indica de forma inequívoca la existencia de pastas difíciles en todos los casos. Así, temperaturas mayores que 18°C permitieron reducir en un 17% las pérdidas de aceite en la campaña 2000/01, mientras que en la segunda campaña sólo aumentando la temperatura hasta los 40°C se consiguió obtener mejores rendimientos.

Influencia del tiempo de batido

Tiempos de batido más largos proporcionaron menor contenido graso de los orujos expresado sobre materia seca (**figura 3**) tal y como se había descrito antes, ya que aumentando el tiempo de batido se consigue reducir la emulsión aumentando la cantidad de aceite libre en la pasta. La regulación del tiempo de batido alcanzó su máxima importancia durante la campaña 2002/03, aunque

FIGURA 3.

Efecto del tiempo de batido sobre el contenido sobre materia seca (MG/MS) de los orujos para cada una de las campañas estudiadas.

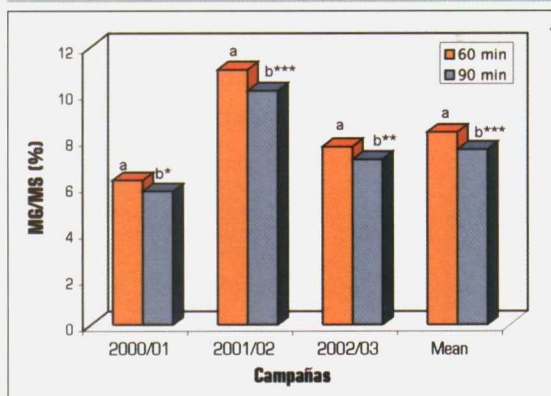
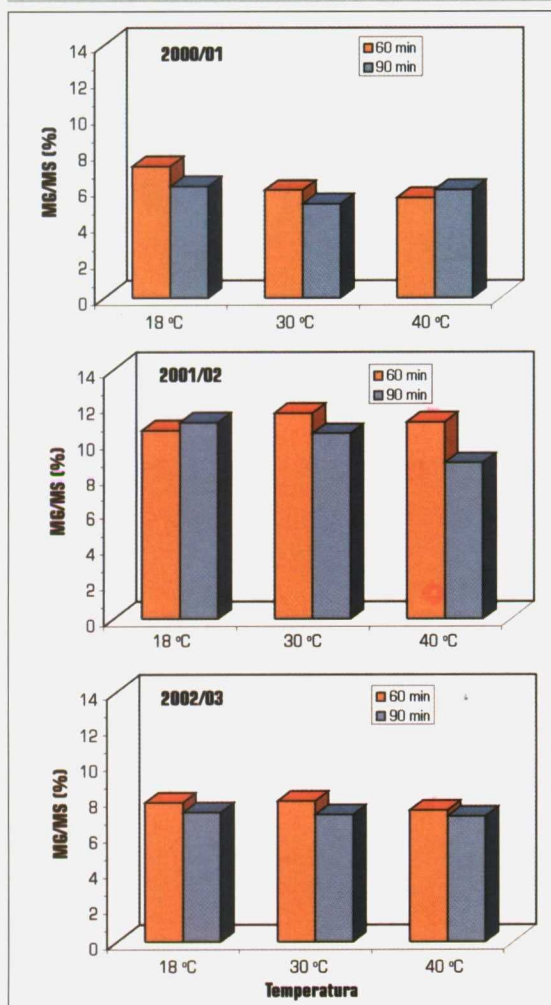


FIGURA 4.

Efecto del tiempo y temperatura de batido sobre el contenido sobre materia seca (MG/MS) de los orujos para cada una de las campañas estudiadas.



su efecto también fue significativo para el resto de campañas. En general, prolongar la fase de batido de 60 a 90 minutos produce una reducción del 7% para las tres campañas analizadas independientemente de las características del fruto.

Influencia de la interacción entre tiempo y temperatura de batido

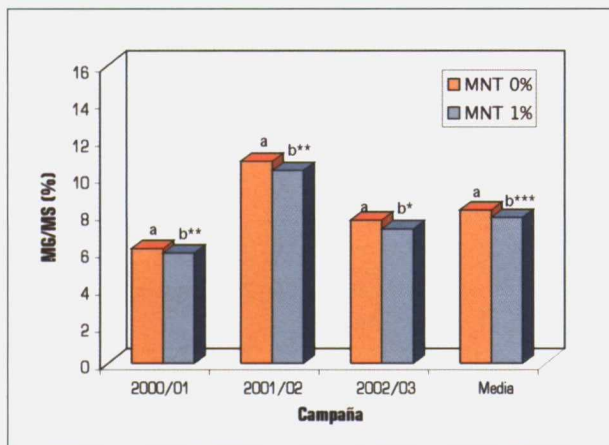
Aunque cada una de las variables hasta ahora descritas, tiempo y temperatura de batido, mostraron un claro efecto por sí solas, su interacción fue de gran importancia para las campañas 2000/01 y 2001/02 (**figura 4**) por lo que a continuación se discute como actúan ambas variables de forma conjunta. Así, para la campaña 2000/01 se obtuvo una reducción significativa del contenido graso de los orujos solo batiendo la pasta a 18°C y 90 minutos. Sin embargo para la campaña 2001/02 la importancia de esta interacción fue mucho más marcada conforme se aumentó la temperatura de batido: batir a 30°C durante 90 minutos redujo el contenido graso del orujo en un 9,7% mientras que esta reducción alcanzó el 21% a 40°C. La importancia de esta interacción entre ambas variables durante esta campaña podría ser debida a que la pasta podría clasificarse como muy difícil y por tanto, fue necesaria la concurrencia de ambas variables para obtener mejores agotamientos.

Influencia de la adición de microtalco natural

La tercera variable estudiada fue la adición de microtalco natural. El uso de microtalco permitió reducir, de forma significativa, el contenido graso del orujo (**figura 5**). Esta reducción varió en función de las características del fruto de cada campaña. El talco fue más eficiente durante la campaña 2002/03 reduciendo las pérdidas de aceite en un 8% mientras que en la campaña 2000/01 no tuvo efecto alguno ya que las características de la pasta permitieron obtener rendimientos aceptables desde el punto de vista industrial para todas las condiciones ensayadas. Aunque durante la

FIGURA 5.

Efecto de la adición de microtalco natural (MNT) sobre el contenido sobre materia seca (MG/MS) de los orujos para cada una de las campañas estudiadas.



campaña 2001/02 las pastas fueron especialmente difíciles, la adición de talco solo permitió obtener una reducción del contenido graso de los orujos del 6%. Estos valores apuntan a la posible necesidad de una dosis mayor de talco.

Conclusiones

En definitiva, la elaboración con frutos de la variedad Picual de recolección temprana requiere de la adaptación de las condiciones de procesado ya que, por sus características propias de la variedad, todas las pastas obtenidas pudieron ser clasificadas como difíciles e incluso muy difíciles. En general, se han obtenido rendimientos aceptables para un sistema de dos fases si bien la temperatura permitió mejorar los rendimientos de extracción solo a 40°C con el consiguiente riesgo sobre la calidad del aceite. La prolongación del tiempo de batido ha dado lugar a una reducción del 7% del contenido graso de los orujos mientras que la adición del 1% de microtalco dio un descenso del 6%. Considerando la pasta con las peores características reológicas, humedad alrededor del 56%, los rendimientos obtenidos para cada temperatura se pueden mejorar alargando el tiempo de batido y añadiendo microtalco.

Las diferentes condiciones de batido necesarias para cada tipo de fruto hace necesario el desarrollo de potentes herramientas que permitan la caracterización del fruto en línea a la entrada de la almazara de forma que permita adaptar las condiciones de elaboración a las características del fruto a procesar. ●

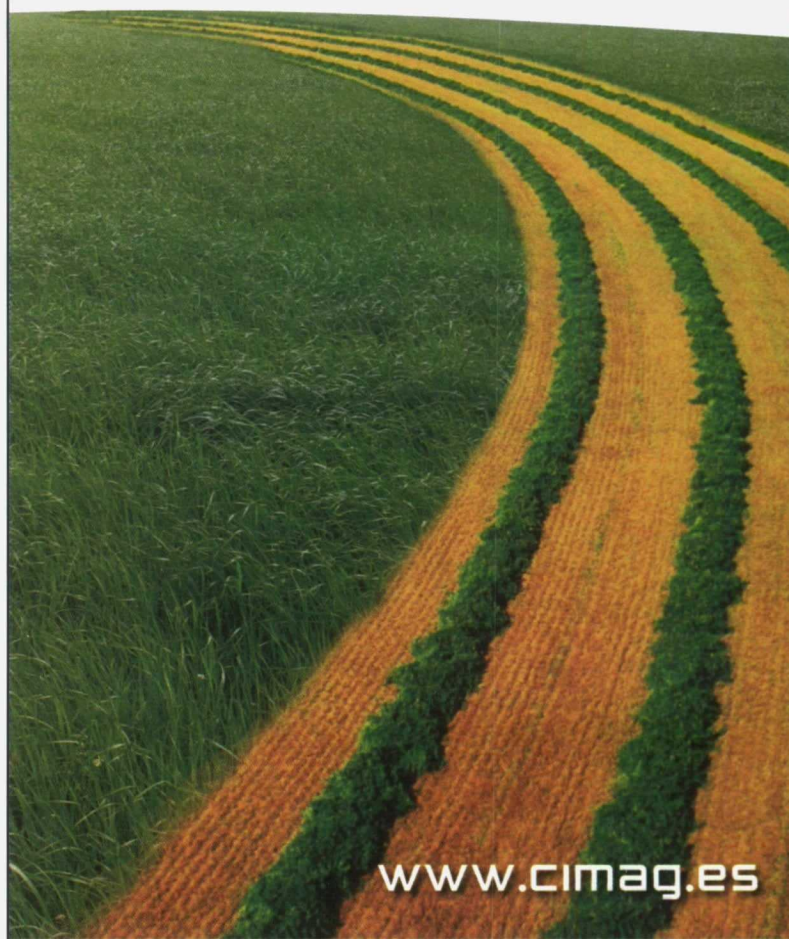
Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto FEDER-INIA RTA2008-00066-C03-01. Nuestro agradecimiento a D. Juan Torres, Maestro de almazara del Centro IFA-PA Venta del Llano.



Del 3 al 5 de Febrero/2011

V Certamen Internacional de la Maquinaria de Forraje



www.cimag.es



XUNTA DE GALICIA



FONDO SOCIAL EUROPEO
"El FSE impulsa el desarrollo rural"

Encuentros Internacionales de Compradores. Proyecto cofinanciado por:

FEIRA INTERNACIONAL DE GALICIA • E-36540 SILLEDA • Pontevedra
Tlfn. 986 577000 • Fax. 986 580865 • cimag@feiragalicia.com