

Evolución histórica de la calidad de los aceites de oliva y su relación con los procesos de obtención

MANUEL MOYA VILAR

JUAN VILAR HERNÁNDEZ*

FRANCISCO ESPÍNOLA LOZANO

DIEGO GINÉS FERNÁNDEZ VALDIVIA

M^a VICTORIA MORENO ROMERO

Universidad de Jaén

* Westfalia Separator Andalucía, S.L.

Grupo de Investigación «Ingeniería Química y Ambiental»

RESUMEN

Según la definición de calidad que da la norma ISO 9000:2000, y redactándola para que pueda ser entendida clara y fácilmente, se puede decir que es «*la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie*».

Para clasificar los aceites por calidad se va a emplear una ecuación aceptada por el Consejo Oleícola Internacional.

$$IC = 2,55 + 0,91 \cdot VO - 0,78 \cdot AC - 0,066 \cdot PX - 7,35 \cdot K_{270}$$

Donde IC es el índice total de calidad, VO la valoración organoléptica, AC la acidez, PX el índice de peróxidos y K_{270} el coeficiente de extinción a 270 nm.

La calidad de un aceite solo puede disminuir, con la manipulación y tratamiento industrial, respecto de la que tiene en el fruto, completamente sano, del árbol. Básicamente, los aceites pueden sufrir reacciones de hidrólisis (incrementan la acidez) y oxidación (modifican los peróxidos y el coeficiente K_{270}), pueden absorber malos olores y

ABSTRACT

In accordance with the definition of quality from the rule ISO 9000:2000, written to be understandable: «is the property or a join of properties of anything, which be able to compare with other things, and know which one of this category is better or worse».

To classify the olive oil about its quality the its used an equation accepted by IOOC:

$$IC = 2,55 + 0,91 \cdot VO - 0,78 \cdot AC - 0,066 \cdot PX - 7,35 \cdot K_{270}$$

IC: Total quality index

VO: Organoleptical valuation

AC: Acidity

PX: Peroxide Index

K_{270} : Extinction coefficient

If we compare the fruit (intact from the tree) and the olive oil quality, the second one only can decrease due to some circumstances from the extraction process. Basically there are three different problems those affect the olive oil quality: oxidize, acidity and absorption of bad smell and taste. If we take in consideration the olive oil

sabores de reacciones que ocurran en su seno o en zonas por las que circulen y asimilan los olores del ambiente que los rodea, con lo que se modifica su valoración organoléptica.

Considerando la evolución del proceso de obtención del aceite, y las causas por las que puede modificarse la calidad, se deduce que, el proceso continuo de dos fases es el que mejores aceites obtiene.

extraction system evolution, we can state, that the best olive oil; we can obtain with a centrifugal continuous system of two phases.

En el entorno en el que se realiza esta comunicación, Primer Congreso de la Cultura del Olivo, nos ha parecido importante realizar un estudio histórico sobre la evolución del proceso de obtención del aceite de oliva y la íntima relación que tiene sobre la calidad del producto. Para ello vamos a definir lo que se considera por calidad y su consideración según los diferentes puntos de vista de los consumidores finales, se considerarán las causas por las que un aceite puede perder calidad y se relacionarán con el proceso de obtención que a lo largo de los siglos se ha empleado.

1. DEFINICIÓN DE CALIDAD

Según la norma ISO 9000:2000, por calidad se considera el *«grado en que un conjunto de características inherentes cumple con la necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita y obligatoria»*. De forma más coloquial, puede definirse como *«la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie»*.

Sabiendo que el aceite de oliva es un producto de alto valor alimenticio y nutricional, puede considerarse como calidad el que satisfaga una serie de exigencias explícitas, como pueden ser las características organolépticas o las comerciales (precio); o exigencias intrínsecas, como son los requisitos nutricionales y los de seguridad, muy difíciles de apreciar.

Según la definición dada se pueden considerar los siguientes tipos de calidad:

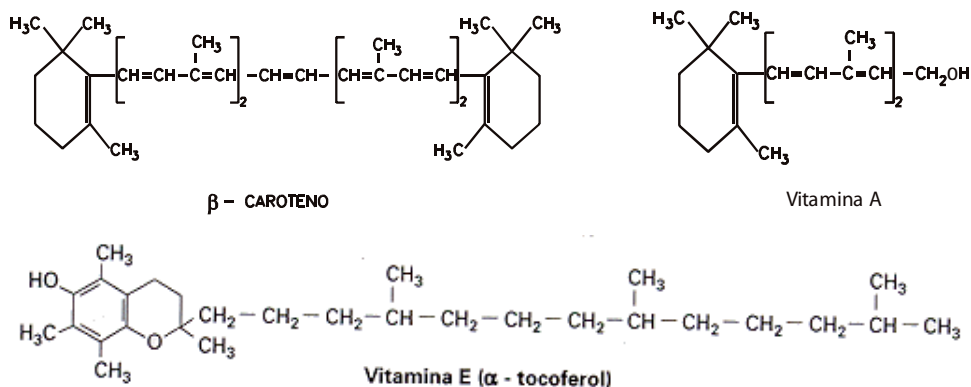
- Calidad comercial
- Calidad nutricional y terapéutica
- Calidad culinaria y
- Calidad legal o reglamentada.

1.1. Calidad comercial

La calidad comercial está principalmente relacionada con la estabilidad de los aceites, o su capacidad para enranciarse. También podría considerarse su precio de mercado pero este suele estar muy influenciado por criterios íntimamente relacionados con otros tipos de calidad.

1.2. Calidad nutricional y terapéutica

Este tipo de calidad no es fácilmente apreciable pero es muy importante, como a continuación se indica. La calidad nutricional de los alimentos depende fundamentalmente de los componentes individuales que los constituyen. El aceite de oliva, como cualquier grasa, posee un contenido energético de 9000 kcal/kg pero su composición es rica en vitaminas o sus precursores (W-caroteno y vitamina A, W-tocoferol o vitamina E). Sobre todo debe considerarse el contenido en vitamina E y en polifenoles por sus características antioxidantes, estos últimos causantes del amargor y del picor de los aceites. Además, el contenido y proporción de ácidos grasos es el idóneo para el organismo. El ácido oleico (18:1 n-9) es el ácido graso mayoritario de estos aceites (alrededor del 75%) y es esencial para el metabolismo del organismo; junto a él se deben considerar los ácidos grasos, poliinsaturados, linoleico (18:2 n-6) y linolénico (18:3 n-3) que se encuentran en la proporción justa para el perfecto desarrollo celular. Estos dos últimos forman parte de los grupos de ácidos, comercialmente denominados, W-6 y W-3, respectivamente.



En el apartado terapéutico también deben mencionarse las bondades del aceite de oliva ya que es el mejor para preservar la aparición de enfermedades, y cuando estas aparecen hace que sean lo menos agresivas posible y de fácil tratamiento.

1.3. Calidad culinaria

Este tipo de calidad está relacionado con el uso del aceite para uso en la mesa, bien como fritura de los alimentos o como aliño de ensaladas. Las características que debe cumplir un aceite, en función del tipo de uso que se le vaya a dar, están muy relacionadas con su composición en la fracción insaponificable (todo lo que no es triglicérido ni parte alguna de él). Los aceites para consumo en frío deben ser no muy picantes y amargos y con un componente frutado muy fuerte, en cambio, los de uso en frituras deben ser lo más estables posible por lo que se emplean los de alto contenido en antioxidantes.

1.4. Calidad legal o reglamentada

Este es el tipo más sencillo de definir ya que viene impuesta por una serie de normas legales que la delimitan perfectamente. El primer reglamento que intentaba hacer una clasificación de los aceites fue el CEE nº 136/1966 que posteriormente se desarrolló en el reglamento CEE nº 2568/91, que por primera vez establecía una clasificación exhaustiva de los aceites de oliva u sus métodos de análisis. Este se ha modificado varias veces hasta la última (Reglamento CE nº 1989/2003), actualmente en vigor, que modificaba las categorías de aceites de oliva a partir del 1 de noviembre de 2003.

En cada uno de los parámetros que distingue la norma existe un rango de valores que definen el grupo de calidad al que se adscriben los aceites, de tal forma que cuando no se cumpla alguno de estos valores el aceite cambia de nivel de calidad. El inconveniente de este criterio de clasificación es que no es continuo ya que dos aceites con un parámetro muy distinto pero dentro del rango pueden suponerse iguales, en cambio dos aceites muy similares con el parámetro muy parecido pueden clasificarse como distintos. Por ejemplo: sean dos aceites con acidez 0,9 y 1,9, % en peso de ácido oleico, y otros dos con 1,9 y 2,1. Según la clasificación actualmente en vigor, los dos primeros aceites son oliva virgen aunque con una diferencia de acidez de un grado, mientras los dos segundos con solo 0,2 grados de diferencia se clasifican distintos, virgen y lampante, con las consecuencias económicas que de ello derivan.

Por este motivo, algunos investigadores han desarrollado una ecuación que, englobando los principales parámetros que delimitan la calidad, permita clasificar los aceites de forma continua. Esta ecuación, que en su forma definitiva, ha sido aceptada por el Consejo Oleícola Internacional para clasificar los aceites de oliva, ecuación [1].

$$IC = 2,55 + 0,91 \cdot VO - 0,78 \cdot AC - 0,066 \cdot PX - 7,35 \cdot K_{270} \quad (1)$$

Donde
 IC = índice total de calidad
 VO = valoración organoléptica
 AC = acidez
 PX = índice de peróxidos
 K_{270} = coeficiente de extinción a 270 nm

Dado que la forma más simple de clasificar los aceites es mediante la ecuación [1] se van a considerar los parámetros de dicha ecuación para discutir la evolución de la calidad ligada a los procesos de obtención.

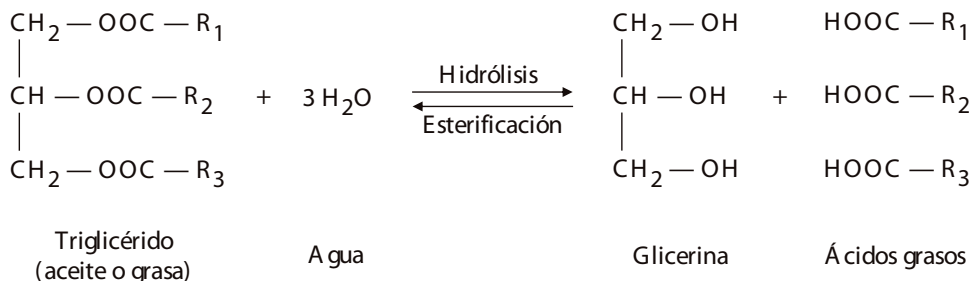
2. CAUSAS QUE PUEDEN REDUCIR LA CALIDAD DE LOS ACEITES

Básicamente, los aceites pueden sufrir reacciones de hidrólisis y oxidación, pueden absorber malos olores y sabores de procesos que ocurran en su seno o en zonas por las que circulen, como la fermentación de proteínas, y asimilan los olores del ambiente que los rodea.

Las reacciones que pueden sufrir los triglicéridos de los aceites vírgenes son: hidrólisis y oxidación.

Hidrólisis

Es la reacción inversa a la esterificación (unión de ácido graso con un terminal alcohólico de la glicerina)

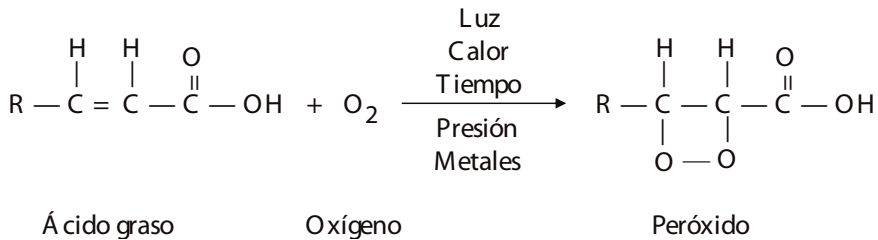


Mediante la hidrólisis se liberan los ácidos grasos del triglicérido por lo que se incrementa la acidez libre del aceite. Esta reacción se encuentra favorecida por la presión, temperatura y la presencia de agua. Por ello si se quiere minimizar el aumento de acidez de los aceites habrá que limitar la presencia de agua, que la presión no sea muy elevada y sobre todo que el aceite se conserve a bajas temperaturas, ya que es capaz de reaccionar con la humedad ambiental.

Además, los frutos contienen enzimas hidrolíticas sobre la piel que al romperse penetran en la pulpa y catalizan la reacción de hidrólisis incrementando la acidez.

Oxidación

Es la reacción más grave que pueden sufrir los aceites ya que modifica el índice de peróxidos y, si la reacción está muy avanzada, también el K_{270} .



La oxidación de un aceite no es más que la unión de una molécula de oxígeno a uno de los dobles enlaces de las cadenas de ácidos grasos insaturados con la formación de los denominados peróxidos. Los aceites y grasas saturadas son muy estables a la oxidación porque no tienen esos dobles enlaces a los que se les une el oxígeno, como ejemplo se puede considerar el aceite de coco, las grasas de animales terrestres, las margarinas (se fabrican con aceites vegetales parcialmente hidrogenados), etc.

Como se indica en la reacción, está muy influenciada por la presencia de oxígeno, luz, calor, tiempo de contacto, presión y trazas metálicas. Cuanto más oxígeno disuelto tenga el aceite más fácilmente se oxidará, por este motivo su trasiego se debe realizar con el mínimo de turbulencias y solo cuando sea necesario. La luz y la temperatura incrementan la velocidad de la reacción, por lo que la iluminación debe ser muy tenue y la temperatura baja y controlada, la necesaria para favorecer la maduración del aceite pero no su oxidación. A mayor tiempo de contacto entre el oxígeno

y la grasa y a mayor presión del aceite también se favorece la oxidación, por ello los aceites se enrancian con el tiempo y los depósitos de almacenamiento se diseñan con la altura limitada (la presión se incrementa con la altura de líquido sobre la base). La presencia de trazas de metales, como hierro o cobre, incrementa la velocidad de la reacción de oxidación ya que son catalizadores de dicha reacción, por ello toda la maquinaria y depósitos en contacto con el aceite deben ser de materiales inertes, normalmente se construyen de acero inoxidable.

La formación de los peróxidos es el paso intermedio de la reacción ya que esta puede avanzar con la descomposición de estos y la formación de aldehídos y cetonas, responsables del olor y sabor a rancio de los aceites y grasas. Según el avance de la reacción, se puede tener un aceite con K_{270} bajo y alto índice de peróxidos, indicativo de que el aceite está oxidado aunque aún no se han descompuesto los peróxidos, o alto K_{270} y bajo índice de peróxidos, indicativo de que el aceite ya está deteriorado y enranciado.

Considerando la capacidad de absorción de olores y toma de sabores del aceite se debe indicar que el atrojado de la aceituna conlleva presencia de fermentaciones, enmohecimiento, hidrólisis, etc.; todos procesos que disminuyen la calidad de los aceites. Una mala limpieza de aparatos produce fermentaciones de los restos depositados y mal sabor de los aceites que por ellos circulan. Altas temperaturas en el batido disminuye el nivel de volátiles, favorece la oxidación e incrementa los malos sabores, como por ejemplo el tostado. Los sólidos decantados en los depósitos pueden fermentarse con lo que se modifican el olor y el sabor de los aceites, por ello deben purgarse continuamente. Los malos olores en el almacén son absorbidos por los aceites, por lo que no deben utilizarse como lugar de trasiego de materiales de uso diario o como depósito de estos.

De todo ello se deduce que el tratamiento y conservación de los aceites debe ser el adecuado para que no se modifiquen los parámetros que definen su calidad, cualquier error o deficiencia conlleva la disminución de la calidad del aceite.

3. HISTORIA DE LA OBTENCIÓN Y CALIDAD DEL ACEITE DE OLIVA

El aceite de oliva se extrae del fruto del olivo (*Olea europaea* L.). Se ha usado desde tiempos inmemoriales como combustible, alimento, ungüento, moneda de cambio, medicina, etc. El aceite de oliva es un producto que ha sido muy apreciado desde la época prehistórica, aunque actual-

mente, y gracias a los avances tecnológicos, es cuando se está tomando verdadera conciencia de su potencial nutricional, terapéutico y alimenticio.

El árbol del olivo procede de la zona de Oriente Medio. En un principio fueron los fenicios quienes lo extendieron por la costa mediterránea, posteriormente los griegos y romanos, mediante sus conquistas, lo distribuyeron por toda la cuenca mediterránea (norte de África y sur de Europa). En España se extendió fundamentalmente por todo el valle del Guadalquivir y desde aquí los españoles lo llevaron al nuevo mundo donde existen grandes zonas de cultivo de olivar.

Antes de centrarnos en el proceso de obtención del aceite y su evolución histórica se debe hacer constar que la variación de la calidad es un proceso en serie que solo tiene lugar en un sentido, siempre como pérdida, desde que se encuentra en la aceituna hasta que finalmente es consumido.

El aceite se puede deteriorar mientras está en el fruto ya que es capaz de retener productos fitosanitarios, fungicidas y cualquier compuesto que se encuentre en el medioambiente del olivar, por lo que es necesario realizar un cultivo lo más natural posible y usar los productos químicos en su justa medida.

La aceituna, mediante la piel, se protege del entorno que la rodea pero cuando esta se rompe, por picaduras de mosca, porque se cae al suelo o no se tiene cuidado en su recogida y manipulación; comienzan a producirse los procesos de hidrólisis y fermentación que ya se han comentado anteriormente, con lo que se incrementa la acidez del aceite, absorbe malos sabores, etc.

Ya en almazara, si la aceituna procede del suelo habrá que lavarla con lo que puede coger suciedad y malos olores y sabores del agua de lavado y pierde parte de los compuestos fácilmente solubles como los polifenoles, antioxidantes muy importantes y responsables del amargor y picor de los aceites. Si además, la piel está rota los procesos anteriores se aceleran y se degrada más rápidamente. Por otra parte, la molturación debe realizarse lo más rápidamente posible, desde la entrada en almazara, ya que el atrojado favorece la hidrólisis, fermentación y el enmohecimiento de la aceituna y la pérdida de calidad. En consecuencia, la aceituna no debe lavarse si no es necesario, jamás se debe mezclar aceituna de distinta procedencia y calidad y debe molturarse rápidamente.

Para estudiar la influencia que sobre la calidad tiene el proceso de obtención del aceite, se considera que la aceituna procede de vuelo, que

ha sido excelentemente cultivada y su manipulación ha sido la idónea por lo que únicamente se puede reducir la calidad por el proceso de extracción o etapas posteriores.

El único modo de obtener el aceite libre de la pulpa de la aceituna ha sido, desde la antigüedad, mediante presión y, recientemente, mediante centrifugación.

En un principio se emplearon los pies y manos para producir presión y obtener el zumo de la aceituna. Para incrementar el rendimiento oleoso dejaban que el fruto se madurara completamente e incluso que se produjesen fermentaciones que facilitasen la separación. Como fácilmente se deduce, el aceite obtenido tendría una acidez muy alta, organolépticamente no sería aceptable y si su consumo no era inmediato podría estar enranciado. Este aceite más que para alimentación se emplearía como combustible o para uso cosmético.

Posteriormente la tecnología se mejoró y se separaron la acción de molturar el fruto de la de extraer el aceite de la pasta oleosa. Esta mejora se inició con el incremento de la presión sobre el fruto con lo que se consiguió romper el hueso y con ello mejorar la separación del aceite, aunque los avances continuaron al observar que si se añadía agua caliente a la masa y posteriormente se la sometía a presión se obtenía una mezcla de agua y aceite que era fácilmente separable por decantación.

Considerando la calidad del aceite obtenido, cabe pensar que de la molturación podría obtenerse una pequeña cantidad de aceite sobrenadante en condiciones aceptables, si se realizaba con la limpieza adecuada y siempre que la aceituna estuviera sana, pero al añadir agua caliente el que se obtuviera ya sería de peor calidad.

Como a partir de este momento se mejoraron los procesos, aunque siempre el aceite fluye por unos canales abiertos en el suelo y después se recogía en unas oquedades practicadas para favorecer la separación por decantación, lo que se consiguió fue incrementar el rendimiento de extracción, pero la calidad de los aceites dejaba mucho que desear ya que se atrojaba la aceituna, no existía la limpieza necesaria en el proceso, se incrementaba mucho la temperatura de la pasta al añadir agua caliente, las separaciones no eran muy correctas, mediante las turbulencias el aceite absorbía mucho oxígeno y el contacto con el suelo y el ambiente le hacían coger malos olores y sabores e incluso suciedad.

Dado que con estos métodos la calidad no se consigue mejorar mucho, se va a comentar la evolución del proceso de molturación y tra-

tamiento de las pastas de forma genérica, hasta el momento en que la tecnología, más que dirigirse al rendimiento, se orientó a incrementar la calidad, como algo importante de los aceites. Este momento coincide con la eliminación del sistema de prensas y la circulación del aceite por conductos abiertos (canales en el suelo), la aparición del sistema centrífugo de extracción y el uso de depósitos de acero inoxidable.

3.1. Molturación

En principio, la necesidad de incrementar el rendimiento de extracción obligó a aumentar la presión sobre el fruto, por lo que se comenzó por golpearlo con piedras y se mejoró haciendo fricción entre piedras más grandes movidas por el hombre o por animales. Estas primero fueron planas y después una plana y otra redonda o cónica. Se tiene conocimiento de que en el imperio romano se usaron los sistemas siguientes:

- *Canalis*: Compuesto por un tronco de árbol, semicircular, a través del cual se hacía rodar una piedra de forma más o menos esférica que trituraba el fruto.
- *Solea*: Dotado de un cilindro móvil y una losa, ambos de piedra, la molienda se obtenía mediante el rodamiento sucesivo del cilindro sobre la aceituna depositada en la losa.
- *Mola* o *muela*: Constituido por dos piedras planas de gran tamaño, siendo la superior redonda y móvil gracias a un eje que la atraviesa por el centro, que la mueve como si fuera una rueda. Es una piedra cilíndrica de mayor diámetro que altura.
- *Trapetum* o *trapete*. Sistema molar similar al actual de triturar café, con la piedra basal cóncava, en forma de U, y la superior formada por dos semiesféricas unidas por un eje horizontal que a su vez se une al vertical que está clavado en el centro de la piedra inferior.

En Francia, en el siglo XVIII, fue usado un molino constituido por dos piedras concéntricas (la exterior con forma de corona cilíndrica y la interior cilíndrica) en el que la molturación era producida al rozar una contra la otra por el giro de la exterior. Las piedras se construían con las caras de roce estriadas para mejorar la molturación. Este molino presentaba la ventaja de que no quebraba el hueso, por lo que el aceite tenía mejor calidad, pero la separación del aceite de la pasta era más difícil por lo que se incrementaban los costes y, consecuentemente, no se extendió.

El sistema más simple, práctico y extendido fue el constituido por dos piedras cilíndricas de rodadura y la piedra basal plana (Foto 1), sistema parecido al de *mola* romano. Más recientemente, para incrementar la superficie de contacto y mejorar la molturación, las piedras cilíndricas fueron sustituidas por otras con forma cónica, sistema que se ha estado usando hasta hace pocos años. Este sistema de molturación se denomina de empiedros (Foto 2).



Foto 1.- Sistema de molturación similar al mola romano

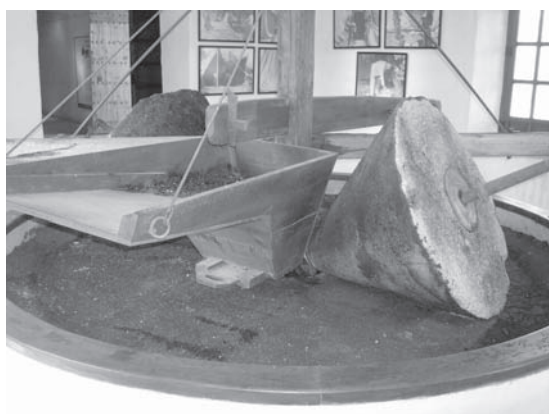


Foto 2.- Molturación por empiedros

Actualmente los molinos de piedra han sido sustituidos por molinos mecánicos de martillos, construidos en acero inoxidable, que homogeneizan mejor las pastas, son más rápidos, higiénicos y los aceites pierden menos calidad.

3.2. Tratamiento de pastas

El batido de las pastas no se realizó hasta el siglo XX. Anteriormente, lo único que se hacía era añadir agua caliente para mejorar la separación, por lo que los aceites obtenidos eran de baja calidad. Una vez introducido el batido de las pastas, la temperatura se corrigió y adaptó a las condiciones de extracción actuales con lo que la calidad de los aceites se mejoró; aunque al usar hierro, mayoritariamente, para construir las batidoras, se adicionaban trazas metálicas que favorecían los procesos de oxidación y los aceites se degradaban rápidamente. Actualmente las batidoras son de acero inoxidable.

En cambio, la separación del aceite de las pastas oleosas sí ha sufrido bastantes cambios, hasta los años sesenta todos los métodos se cen-

traban en aplicar presión y a partir de dicha fecha se fueron sustituyendo por los sistemas de centrifugación. Hay un tercer sistema de separación, basado en la decantación del aceite que pasa a través de una rejilla, la cual impide el paso de los sólidos. Este sistema podría acoplarse a las centrifugas horizontales, pero no agota mucho la masa, por lo cual no se usa.

Separación por presión

El primer método utilizado, de separación por presión, fue el de pisado, con adición de agua caliente. Posteriormente, la acción de pisar se complementa con el uso de unas mazas provistas de un mástil, con lo que se mejora el rendimiento. Como puede suponerse, la calidad de estos aceites debería ser muy pobre ya que el tiempo de contacto con el aire y la temperatura eran altos y la limpieza de las zonas de trasiego no debería ser la adecuada.

Después se introdujo la pasta en una saca de tela, con lo que se mejoraba la separación, debido a la acción filtrante, pero sin incrementar la presión. Esta consiguió aumentarse mediante la torsión del saco, aplicando la ley de la palanca.

En el Siglo I a. C. surgen las prensas de cuña que, construidas en madera, están compuestas por dos columnas verticales recorridas por traviesas horizontales móviles que comprimen el saco, con la masa de aceituna, colocado en la parte inferior. Las cuñas se colocan entre las traviesas que al ser golpeadas las obligan a desplazarse hacia abajo, consiguiéndose presiones muy elevadas.

Tras el descubrimiento por parte de los griegos del tornillo o sinfín, el proceso de extracción de aceite vuelve a evolucionar surgiendo la prensa de tornillo, también llamada de *malus* o husillo (Foto 3). Construida en madera, empleaba el tornillo para ejercer presión sobre una torre de capachos rellenos de masa.

Entre los siglos I a VI a. C. se extendió el uso de la prensa de viga o palanca, cuyo mecanismo consistía en un largo mástil, asido a un muro o pared por uno de los extremos, y apoyado sobre una serie de capachos dispuestos de forma vertical. Sobre los capachos se ejercía presión mediante un gran peso colocado en el extremo opuesto de dicho poste. La presión sobre los capachos era proporcional al peso y a la longitud del brazo donde se colocaba este.



Foto 3.- Prensa de tornillo

La evolución lógica de la prensa de viga fue la adición del tornillo para facilitar el manejo del gran peso que se aplicaba, esta se denominó prensa de viga y tornillo.

Hasta el siglo XVIII, principalmente en la región Bética, fueron utilizadas las prensas de viga y quintal, una perfecta evolución de las de palanca, asistidas por el empleo de tornillo y provistas de sistema de regulación de peso o quintal, por variación en su altura. Este sistema podría ser definido como un híbrido que contenía todos, o la mayoría, de sistemas de presión hasta ahora enumerados (Fotos 4 y 5).



Foto 4. Prensa de viga y quintal.
Sistema de regulación de peso



Foto 5. Prensa de viga y quintal

Otro método de producir presión fue mediante la denominada prensa de torre o torrecilla, compuesta por dos columnas verticales entre las cuales se apilaban los capachos, sobre ellos se dejaba caer una traviesa esculpida en piedra o madera y sobre esta descansaba una gran torre formada por bloques de piedra (Foto 6).



Foto 6.
Prensa de torre



Foto 7.
Prensa hidráulica

En los comienzos del siglo XX surge la prensa hidráulica, basada en el mismo principio de presión que los sistemas anteriores pero donde esta es generada por un compresor que empuja un gran émbolo (Foto 7).

Los métodos basados en el principio de presión constituyeron el único modo de extracción de aceite existente hasta mediados del siglo XX, con ligeras modificaciones, más dirigidas a la reducción de la mano de obra, como cargadores automáticos de capachos, que al incremento de la calidad.

Tanto el uso de la molturación por empiedros como la separación sólido-líquido por prensado se encuentran actualmente en desuso, excepto en algunas zonas productoras de menor desarrollo tecnológico. Presentan las ventajas de una reducida inversión, maquinaria elemental y simple, poco consumo eléctrico y de agua, etc. Por el contrario, requieren gran cantidad de mano de obra, ocupan mucho espacio, el proceso es discontinuo, la productividad es muy baja por lo que se generan atrojamientos y los capachos contaminan el aceite, transmitiéndole extraños sabores y olores. Estos métodos, aparte del elevado coste laboral, producen un aceite de baja calidad.

Separación por centrifugación

Hacia la segunda mitad de la década de los sesenta comienza a aplicarse, a escala industrial, el sistema de separación basado en el uso de la fuerza centrífuga, mediante decánters o centrifugadoras horizontales. Estas se componen de un recipiente cónico, completamente hueco, denominado bol o tambor (fabricado en acero inoxidable) que incluye en su interior un tornillo o sinfín (construido igualmente en acero inoxidable), que encaja de forma perfecta y gira ligeramente desfasado. Todo ello apoyado sobre una bancada y accionados mediante un motor eléctrico.

En un principio, los decánters funcionaban en tres fases por lo que necesitaban de adición de gran cantidad de agua a la masa para que el rendimiento de la separación fuera aceptable. Este sistema presenta el problema del alto consumo de agua y de que esta arrastra los componentes que tienen más afinidad por ella que por el aceite. Este sistema fue sustituido por el de dos fases, que conseguía minimizar ambos problemas. Así, los polifenoles, solubles en agua, se eliminan en su mayoría con el sistema de tres fases, lo que lleva a obtener aceites muy suaves, que no pican ni amargan y por ello no tienen los atributos positivos que estos confieren. Además, estos compuestos son antioxidantes por lo que incrementan la estabilidad de los aceites de dos fases.

Las ventajas del sistema continuo son: ocupación de espacio reducido, requerimiento de menor mano de obra y escaso consumo de agua (dos fases). Por el contrario, eleva el consumo de energía, el nivel de inversión es relativamente alto, aunque fácilmente amortizable, y necesita de mano de obra especializada.

En todo el proceso de extracción el contacto de la masa o del aceite con el ambiente es mínimo por lo que la disminución de calidad que puede sufrir el aceite también se reduce.

4. CONCLUSIONES

Considerando las posibles causas que pueden reducir la calidad de los aceites se deduce que, el sistema de extracción en continuo de dos fases es el que obtiene mejor calidad, siempre que se opere de forma correcta. A partir de aquí habrá que optimizar el proceso continuo para que la calidad del producto no se vea afectada y se agoten al máximo los orujos y las aguas de lavado.

Los aceites deben almacenarse en depósitos no muy altos, de acero inoxidable o material inerte y, si es posible, con atmósfera también inerte, en habitaciones aisladas con luz y temperatura controladas y en las que no haya olores extraños.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Museo del Aceite de la Hacienda La Laguna las fotos que se presentan.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBA, JOSÉ; IZQUIERDO, JUAN RAMÓN; GUTIÉRREZ, F. *Aceite de oliva virgen. Análisis sensorial*. Ed. Agrícola Española, Madrid (1997)
- BARRANCO, D.; FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R. y RALLO, L. *El cultivo del olivo*. Coed. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía y ed. Mundi-Prensa, Sevilla (1999)
- CIVANTOS, L. *Obtención del aceite de oliva virgen*. Editorial Agrícola Española, Madrid (1999)
- ESPÍNOLA, F. *Cambios tecnológicos en la extracción del aceite de oliva virgen*. Alimentación, equipos y tecnología, 15 (1996), 51-56
- HISTORIA DEL OLIVO. <http://www.oleamagna.es/mundo/historia.php>
- HISTORIA DEL ACEITE DE OLIVA. <http://www.aceitedeoliva.com/historia03.htm>
- MARTÍNEZ NIETO, LEOPOLDO. *Introducción a la evolución histórica de la obtención de aceite de oliva*. Lección inaugural. curso académico 1997-98. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Jaén, Jaén (1997)
- MATAIX VERDÚ, JOSÉ. *Aceite de oliva virgen y salud*. Instituto de nutrición y tecnología de alimentos, Universidad de Granada
- MORENO, M.V.; ESPÍNOLA, F. *Características y parámetros de calidad del aceite de oliva virgen picual de Jaén*. Alimentación, equipos y tecnología, 23 (2004), 45-48
- PEQUEÑO, DIEGO. *Nociones acerca de la elaboración del aceite de oliva. Edición facsímil*. Ed. El Olivo, Úbeda (2000)
- VILAR HERNÁNDEZ, JUAN; VELASCO GÁMEZ, M^a DEL MAR. *Gestión de la calidad en el proceso de extracción de aceite de oliva*. Westfalia Separator Andalucía, S.L., Jaén (2004)
- UCEDA, MARINO; HERMOSO, MANUEL. «*La calidad del aceite de oliva*» en «*El cultivo del olivo*». Barranco, D.; Fernández-Escobar, D.; Rallo, L. editores. Coedición Junta de Andalucía y ed. Mundi-Prensa, Madrid (1997)