

Aceite de oliva virgen  
Radiografía de su proceso

# Recorriendo el laberinto

Cada variedad de oliva tiene un momento de cosecha diferente. Es posible recogerla en forma manual o con equipos mecánicos. Cada alternativa de transporte requiere distintas precauciones. La temperatura de la carga puede ser decisiva para la calidad. La presencia de muchas o pocas hojas influirá en el resultado final. Moler o amasar la aceituna, presionar o centrifugar la pasta resultante, etc, etc, también determinará las bondades del producto. Son tan variadas y tan variables las operaciones que dan por resultado un aceite de oliva virgen que su elaboración es el resultado de un verdadero laberinto que, a diferencia del tradicional, tiene varias salidas y numerosos resultados diferentes. Radiografía de su proceso.

## Aceite de oliva virgen | Radiografía de su proceso

**E**l resultado de la elaboración de aceite de oliva empieza a jugarse en el instante mismo de la cosecha. Es importante determinar el momento óptimo en que la aceituna será recolectada ya que la maduración está vinculada con el rendimiento, con el nivel de acidez y con las características organolépticas del producto que se obtendrá.

A medida que la aceituna madura, aumenta su contenido de aceite de acuerdo a la síntesis de triglicéridos. Asimismo, cambia la calidad del aceite que se produce: los procesos naturales que se dan en el fruto llevan a una reducción progresiva de la cantidad de sustancias aromáticas. En la medida que la aceituna está más verde, existen posibilidades de obtener aceites con atributos de sabor más marcados en frutado, amargo y picante. Por otra parte, la disminución de la concentración de antioxidantes torna más inestable el producto.

Sin embargo el momento justo de la cosecha depende de cada variedad. Si se caracteriza por tener más atenuados sus atributos conviene cosecharla con índices de madurez más bajos (Por ejemplo las variedades **Farga** y **Arbequina**). A las que tienen atributos muy marcados (como **Corantina** y **Picual**) resulta más adecuado recolectarlas con índices de madurez más altos.

La forma de cosecha también puede tener influencia en la calidad del aceite. En relación a esto cabe aclarar algunos términos.

**Recoger**, es juntar las aceitunas que naturalmente cayeron del árbol. La aceituna que se levanta del suelo generalmente estuvo sometida a procesos mecánicos y bioquímicos que afectan su aptitud industrial.

**Recolectar**, en cambio, implica cosechar las aceitunas del árbol, tanto en forma mecánica como manual.

**La cosecha mecánica** consiste en aplicar un movimiento vibratorio a las plantas para hacer que los frutos se desprendan. Cuanto más madura se halla, con mayor facilidad se desprende la aceituna. Por eso, si la cosecha es demorada para mejorar el rendimiento de los vibradores, debe tenerse en cuenta que la calidad del aceite puede disminuir.

**Dentro de los sistemas de recolección manual pueden mencionarse:**

- **El ordeño**, donde el operario corta las aceitunas con la mano y las coloca en un saco o mochila.
- **El rastrillo**, con el que manualmente se peinan las ramas; las aceitunas caen a una red que cubre el suelo y de ahí se las levanta.
- **El vareo**, que consiste en golpear el ramaje con varas desde el suelo. El golpeo repetido de las

ramas suele provocar una gran caída de hojas y pequeñas ramas. Si las aceitunas no son limpiadas convenientemente, su aceite puede tener gusto amargo y coloración verdosa debido a la alta cantidad de clorofila, y además, una fuerte tendencia a la oxidación por exposición a la luz.

## Transporte

Todo sistema de transporte tiene que evitar el deterioro de la fruta, en especial roturas o machucones que favorecen la salida de líquidos y la producción de fermentaciones no deseadas.

Luego de la cosecha el fruto continúa con sus procesos metabólicos normales. Es muy común que la aceituna apilada “sude” como resultado de la acumulación del agua liberada durante el proceso natural de transpiración de los frutos.

**Las principales alternativas de transporte son:**

- **En cajones** de 20 a 30 Kg. cuyo reducido volumen evita que la fruta se dañe. Son de plástico, material que facilita la limpieza, y tienen perforaciones que permiten la aireación.
- **En bins**, grandes cajones de 200 a 300 kg, también perforados. Su utilización requiere incorporar volcadores de bins y estructuras acordes para descargar la aceituna en la línea de extracción.
- **A granel**, en tolvas en las que se vuelca la aceituna cosechada. La altura de la carga no debe superar los 35 a 40 centímetros para evitar que las capas inferiores resulten aplastadas por efecto del peso.

Si la aceituna se maneja en grandes pilas se producen varios fenómenos desfavorables. El más importante es la fermentación producto de la acumulación de humedad y del aumento de la temperatura, en especial en el centro de la pila. Estas fermentaciones traen como consecuencia uno de los defectos más frecuentes en el aceite: **el atroje**.

Si a esto se suma que la aceituna puede sufrir compresiones y aplastamientos que liberan jugos y favorecen el desarrollo de bacterias y hongos, el aceite produce sabores desagradables que obligan a su refinamiento.

El manejo de la aceituna en pila se utiliza en determinadas ocasiones para la elaboración de aceites con sabores especiales. Es una práctica común en algunas regiones de Francia.

También es un recurso que se emplea para mejorar la extracción del aceite. En general los procesos metabólicos producidos durante el apilado de la aceituna actúan consumiendo los azúcares de la fruta y facilitan

la liberación del aceite. Si se utiliza el atroje como herramienta para el proceso de producción es necesario manejarse de forma muy cuidadosa.

### Recepción

En el momento de la recepción hay que observar el estado sanitario de las frutas, en especial la ausencia de moho, hongos e insectos. También se evalúa la calidad industrial: presencia de aceituna rota, aplastada, fermentada, levantada del suelo, su grado de madurez, etc. Finalmente se determina la acidez y el contenido de humedad para definir el tipo de amasado que se realizará.

El control de la recepción se completa con la medición de la temperatura en el centro de la carga. Si la aceituna está fresca, fue manejada adecuadamente. Si está caliente puede deberse a la exposición prolongada al sol o a que la aceituna no es fresca.

En muchos casos, particularmente en regiones cálidas, las aceitunas pueden cosecharse con temperaturas que superen los 30° C. Al respecto, en días de temperaturas extremas no conviene cosechar durante el período de máximo calor porque la calidad industrial de la fruta resulta comprometida.

La aceituna recibida debe permanecer en un lugar fresco y sombreado. En ningún caso hay que mojarla para reducir su temperatura. Para evitar cualquier reacción de deterioro, tiene que ser molida antes de las 24 horas y en caso de necesidad, no más allá de las 48 horas.

### Limpeza

El paso previo a la molienda es una limpieza destinada a eliminar las impurezas que acompañan a las aceitunas. Los frutos se ventean en seco para excluir las hojas y luego ingresan en una línea de lavado a fin de remover piedras, tierra y cualquier otra suciedad adherida.

Para determinar el porcentaje de impurezas hay que pesar los cargamentos antes y después del lavado.

Es necesario evitar que las aceitunas se golpeen al entrar en la tolva. Por eso deben ser arrojadas desde la menor altura posible. En caso de que no se las ventee en seco, pueden volcarse sobre un baño de agua.

Si la aceituna que ingresa al molino tiene muchas hojas, durante el proceso se liberan polifenoles y otras sustancias que transfieren al aceite un gusto amargo y astringente: se lo denomina amargo de hoja para diferenciarlo del amargo de fruta.

Para algunos aceites especiales la hoja no es eliminada totalmente. Los productos resultantes son altos en coloraciones verdes y sabores picantes, y se los emplea para elaborar ciertas marcas de características sensoriales diferenciadas.

No existe consenso sobre la necesidad o no de lavar las aceitunas, por lo que la decisión queda a criterio de cada elaborador.

### Algunos aspectos de particular interés son:

- Las aceitunas muy verdes tienen demasiada humedad en su interior y en el lavado el agua queda adherida a la cáscara de la fruta pudiendo así favorecer la formación de emulsiones durante la molienda y amasado.
- Si las aceitunas están muy maduras, el lavado puede romperlas, perdiéndose así parte del aceite.
- Otro caso especial es el de la aceituna recogida del suelo, que independientemente de su grado de madurez debe ser lavada y venteada.

### Molienda

En las frutas, el aceite está distribuido en forma de gotitas alojadas en distintas partes de las células. El objetivo de la molienda y el posterior amasado es que se unan formando gotas más grandes que se puedan separar del agua y de los sólidos.

### Existen dos tipos principales de molinos:

El primero es el molino de piedras, que tiene dos partes: una batea que contiene la fruta y un conjunto de piedras que actúan como elemento de molturación.

La ventaja de este sistema es que produce una pasta con la granulometría óptima para la extracción, reduciendo así la formación de emulsiones. Además no se necesita calentar la aceituna durante la molienda, por lo que se generan menos cambios químicos o sensoriales del aceite.

Como desventajas se cuentan la lentitud del proceso y la mayor necesidad de personal.

La segunda alternativa es el molino mecánico, que tiene mayor velocidad de proceso y moltura en forma continuada. Solo requiere personal para verificar el ingreso de la materia prima y la liberación de la masa en las amasadoras.

Es necesario evitar una molturación excesiva, para que no se produzcan emulsiones. Asimismo un elevado incremento de la temperatura puede alterar químicamente el producto.

## Aceite de oliva virgen | Radiografía de su proceso

En general los molinos están sobredimensionados respecto a las amasadoras, por lo que es necesario regular el caudal de entrada de fruta para evitar el atascamiento de los equipos.

### Amasado

El propósito del amasado es favorecer la separación del aceite del resto de la aceituna. Consiste en someter la pasta de aceituna a la acción de un movimiento continuo a temperatura mayor a la del ambiente.

Cuando se emplean molinos de piedras, el amasado resulta opcional. Sin embargo si se utilizan molinos mecánicos, la pasta de aceituna **siempre** debe ser amasada. La rápida molturación en estos últimos no asegura una preparación adecuada de la pasta.

Aquellas aceitunas que durante el proceso de extracción forman emulsiones que obstaculizan la separación del aceite son denominadas “**difíciles**”. Una de las formas más utilizadas para romper estas emulsiones es calentar la masa por circulación de agua caliente, para que disminuya la viscosidad del aceite. Vale recordar que si la temperatura supera los 32° C el aceite se torna más inestable por la pérdida de fenoles y antioxidantes. Asimismo se deterioran las características organolépticas. Para que el proceso resulte eficiente muchas veces la temperatura debe superar los 35-37° C, y consecuentemente la calidad del aceite resulta alterada.

Como norma general puede decirse que la pasta se amasó lo necesario cuando comienza a desprenderse de las paletas y la batea. Además se aprecia un sobrenadante de aceite en la pasta. El amasado excesivo genera dos problemas: facilita la formación de emulsiones y se pierden componentes aromáticos.

### Entre las alternativas tecnológicas para favorecer la separación de aceite figuran:

- El empleo de enzimas, que se mezclan con la pasta y rompen las emulsiones. Como desventaja puede mencionarse que para que actúen eficazmente es necesario elevar la temperatura. También, que afectan la estabilidad en la oxidación de los aceites.
- El empleo de talco o microtalco. También tiene efecto anti emulsionante y no afecta las características del aceite.

### Extracción

Una vez amasada la pasta de aceituna, es necesario separar el aceite del resto de los componentes. Los métodos de extracción pueden dividirse en dos sistemas: el de **Presión** y el de **Centrifugación**.

En el primero, la pasta obtenida en el amasado se carga sobre discos filtrantes de fibras naturales o artificiales (llamados capachos o capachetas). Éstos tienen un orificio central por el que se introduce una aguja metálica. Los capachos se apilan en torno a la aguja, y al conjunto se le aplica una fuerza vertical que permite extraer el aceite de los componentes sólidos.

La pasta se distribuye en forma de corona o anillo sobre cada uno de los capachos. Debe quedar superficie libre hacia adentro y afuera asegurando así que durante la presión la pasta no se derrame. Para que la extracción sea eficiente, la cantidad de capachos debe ser de 90 a 100 y totalizar una carga de 600 a 800 kilogramos de pasta de aceituna. La carga es generalmente manual, a pala. También existen dispositivos semiautomáticos que reducen el personal necesario. Cada 15 o 20 capachos se coloca un disco de metal, que otorga resistencia a la columna y evita roturas por efecto de la presión.

La cantidad de pasta a colocar por carga depende del grado de madurez de la aceituna. Cuando es verde, la pasta contiene mucha agua y tiende a desplazarse hacia los bordes del capacho, caer y mezclarse con los fluidos oleosos.

Es una práctica bastante común mezclar orujo (residuo sólido de la extracción) con la pasta para darle más “cuerpo”. En caso de utilizar este recurso, hace falta que el orujo sea limpio y fresco, preferentemente de la prensada anterior.

El tiempo de residencia varía desde los 45 hasta 80 minutos, dependiendo de la presión de trabajo.

En el sistema de extracción por centrifugación, la pasta es sometida a la acción de una fuerza centrífuga que separa los distintos componentes por diferencia de densidades. Para ello se emplea una centrífuga horizontal o Decanter.

### Dentro de este sistema existen dos variantes:

- Sistema de centrifugación de masas en tres fases. Se caracteriza porque se añade agua caliente en el decanter, y éste separa la masa en tres corrientes: aceite, residuos sólidos u orujo y residuos líquidos o **alpechín**.
- Sistema de centrifugación de masas en dos fases. No se añade agua en el decanter, y éste separa la masa solo en dos fases: aceite y orujo. Como este orujo tiene mayor contenido de humedad se lo suele llamar **alperujo**.

El sistema de dos fases tiene como ventajas que demanda menos energía y no genera alpechines. El aceite obtenido presenta mayor contenido de polifenoles y por ende es más estable. Su principal problema es que en ciertos casos pueden producirse orujos con alto contenido de aceite.

Como ventajas generales de los sistemas continuos, tanto de tres como de dos fases, se cuentan el limitado volumen de las máquinas, la operación totalmente automática y la reducida necesidad de mano de obra. Asimismo garantizan una buena higiene del proceso. Los principales inconvenientes son los elevados costos de inversión y una supuesta menor estabilidad de los aceites debido a que el proceso los somete a una fuerte aireación.

### Separación del aceite

El aceite que sale del decanter contiene todavía impurezas sólidas y algo de agua. El primer sistema que se empleó para esta separación fue la decantación. El aceite permanecía largo tiempo almacenado para que, por su diferencia de densidad, se separara de los otros constituyentes de la mezcla.

La principal desventaja de este método es el largo tiempo que demanda, además del prolongado contacto con el aire y los alpechines, que puede afectar la calidad comercial. Como contraparte, al no necesitar agua de lavado, es menor la pérdida de polifenoles y productos aromáticos.

El sistema de decantación es más bien artesanal y por lo tanto solo se aplica en fábricas de baja capacidad de producción. Es muy difícil que lo emplee un establecimiento moderno. Actualmente, la totalidad de las fábricas de aceite de oliva de tamaño medio a grande utilizan centrifugas verticales, mucho más veloces y que requieren menos mano de obra.

Estas centrifugas tienen dos bocas de ingreso, para el aceite sucio y el agua de lavado. Las bocas de salida son tres: para los sólidos, el agua y el aceite.

No siempre es necesario incorporar agua de lavado. En caso de agregarla tiene que ser bastante escasa como para no arrastrar polifenoles y suficientemente abundante a fin de limpiar el aceite. Por esto, no existe una regla general sobre la cantidad de agua a emplear; muchos industriales utilizan un litro de agua por cada dos litros de aceite. Es necesario analizar periódicamente el agua de salida de la centrifuga vertical. Si la cantidad de aceite supera el 0,1 % en volumen, significa que se está agregando agua en forma excesiva.

### Almacenamiento

El aceite que se consume es la mezcla de un conjunto de aceites diferentes que dan como resultado un producto con características particulares. Obtener estas mezclas requiere contar con una serie de aceites diferenciados y clasificados, que serán los componentes del producto final destinado al consumo.

El número de tanques define la cantidad de aceites diferentes que se van a obtener. Es preferible tener varios tanques chicos antes que pocos de gran capacidad.

El aceite que sale de la etapa de separación es conducido a un tanque intermedio, generalmente de baja capacidad. Sobre él se realizan análisis de acidez, índice de peróxidos y valoración sensorial, a fin de conocer con precisión sus características y determinar el depósito definitivo que le corresponde.

La temperatura es uno de los factores que más influye en la conservación del aceite y en el mantenimiento de su calidad. Los depósitos deben estar a una temperatura entre 15 y 18 °C.

Hay que tratar de que los tanques estén llenos de aceite, evitando así que quede oxígeno en su interior. Algunos tanques de depósito poseen un sistema de inyección de nitrógeno. Este gas inerte se burbujea en el seno del aceite de forma tal que arrastre al oxígeno disuelto y se reduzcan así las posibilidades de oxidación.

Cuando el aceite sale de la etapa de separación, todavía contiene restos sólidos y agua en suspensión que lentamente se irán depositando en la base de los tanques dando lugar a borras. Si estas borras no son separadas del aceite, el contacto prolongado afecta las características del producto.

Por lo tanto, a medida que las impurezas se decantan, el aceite limpio es pasado a un nuevo tanque mediante un sistema de bombeo. Antes de realizar un trasvase conviene eliminar el aceite más sucio de la parte inferior del tanque.

Otra alternativa es la extracción de los residuos de la base de los depósitos. Se trata de un sistema más rápido porque es menor la cantidad de material a extraer. Solo es aplicable a tanques aéreos que cuentan con una estructura tronco cónica en la parte inferior.

No puede establecerse con precisión la frecuencia de los trasvases. Esto depende de cuán sucio pasó el aceite a los depósitos y del tipo de aceite. Tampoco es posible determinar el número de trasvases, pero deberían ser los mínimos necesarios ya que cada movimiento implica que el aceite se oxigene. Además una parte del producto se pierde en cada trasvase.

Finalmente el aceite es filtrado antes de ser embotellado para separar pequeños residuos sólidos.

Es posible filtrar el aceite antes de que ingrese en los depósitos. De esta forma no habría residuos sólidos y agua en el aceite, con lo cual sería muy difícil que se altere. Se evitarían también los trasvases.

## Aceite de oliva virgen | Radiografía de su proceso

Sin embargo algunos industriales sostienen que al filtrar antes de enviar el aceite a los depósitos se pierden parte de los polifenoles y antioxidantes, con lo cual habría una tendencia a la pérdida de estabilidad y reducción de las valoraciones sensoriales. También es conveniente realizar observaciones periódicas para determinar si se depositan borras en la base.

### Envasado y rotulado

Finalmente el aceite es envasado y comercializado. Es importante al respecto comprender lo que significa cada uno de los términos con que se rotula un aceite de oliva. Se denominan **aceites de oliva vírgenes**, los que son obtenidos exclusivamente por procedimientos mecánicos, excluida la extracción por disolventes. Estos

solo pueden ser purificados por lavado, sedimentación, filtración y/o centrifugación.

**A su vez, los aceites de oliva vírgenes se clasifican, de acuerdo a su acidez, en los siguientes tipos:**

- **Aceite de oliva virgen extra:** (cuya acidez libre máxima expresada en ácido oleico es 0,8 g. cada 100 g).
- **Aceite de oliva virgen:** (2 g. cada 100 g) y
- **Aceite de oliva virgen corriente:** (3,3 g. cada 100 g).
- El aceite obtenido por presión pero sometido a proceso de refinación se designa como **aceite de oliva refinado**.
- Finalmente, con el nombre de **aceite de oliva** (sin otra denominación) se entiende a una mezcla de aceite de oliva virgen con aceite de oliva refinado.

## Elaboración de aceite de oliva virgen | Diagrama de proceso

