

El aceite de oliva y la salud. Proceso industrial y puntos críticos de control en almazaras

Esther del CASTILLO QUESADA, Vanesa TORRES SAURA y Belén ÁLVAREZ FERNÁNDEZ

Área Sanitaria Norte de Málaga. C/ Infante, 8 – 2º. 29200 Antequera, Málaga. Correo-e: ecastillo10@hotmail.com

RESUMEN

Se exponen las definiciones de los distintas categorías de aceite de oliva, de acuerdo con la legislación vigente, así como su proceso de producción, con especial referencia desde el punto de visto higiénico-sanitario. Se detallan igualmente de manera resumida los puntos críticos de control en almazaras. Por último se realiza una breve reseña sobre la importancia de este alimento en la dieta mediterránea y sus efectos sobre la salud.

ACEITES DE OLIVA: DEFINICIONES Y CLASIFICACIONES.

Categorías de aceites

- Aceite de oliva virgen
- Aceite de oliva refinado
- Aceite de oliva
- Aceite de orujo de oliva crudo
- Aceite de orujo de oliva refinado
- Aceite de orujo de oliva

Aceite de oliva virgen

De acuerdo con la normativa vigente, sólo se considera *aceite de oliva virgen*, al aceite que procede exclusivamente del tratamiento de las aceitunas, con exclusión del aceite de oliva reesterificado o sintetizado y cualquier mezcla de aceite de oliva con aceites de otra naturaleza.

Son aceites de oliva los aceites obtenidos a partir del fruto del olivo (*Olea europea*) únicamente por procedimientos mecánicos u otros procedimientos físicos, en condiciones que no ocasionen alteraciones del aceite en su composición y que no hayan sufrido tratamiento alguno distinto del lavado, la decantación, la centrifugación y la filtración.

En la práctica, la totalidad de los aceites obtenidos en una almazara tendrán la consideración de aceites de oliva virgen. Dentro de estos y según sus características pueden establecerse cuatro

categorías que se distinguen fundamentalmente por dos parámetros: acidez y valoración organoléptica.

Desde el punto de vista físico-químico está compuesto por dos fracciones fundamentales:

- Fracción de naturaleza glicerídica.
- Fracción de naturaleza no glicerídica.

La fracción glicerídica o saponificable constituye más del 90%, siendo sus componentes principales los triglicéridos, formados por moléculas de glicerina con un ácido graso incorporado en cada uno de los tres átomos de carbono. Los ácidos grasos principales son palmítico, palmitoleico, esteárico, oleico, linoleico, linoléico.

La fracción no glicerídica o insaponificable supone aproximadamente menos del 2% restante. Aquí encontramos componentes fundamentales para las cualidades nutritivas y organolépticas del aceite de oliva y para su identificación. Destacamos los hidrocarburos, esteroides antioxidantes (polifenoles y tocoferoles), alcoholes alifáticos, ceras, componentes del color, etc.

Las denominaciones reglamentarias de los diferentes tipos de aceites de oliva vírgenes son las establecidas en el Reglamento CE 2568/91 y modificaciones sucesivas, que a continuación se detallan.

Aceite de oliva virgen extra (AOVE)

Aceite de oliva virgen con una acidez libre máxima, expresada en ácido oleico, de 0,8 gr. por

100 gr., y cuyas otras características son conformes a las establecidas para esta categoría.

Está considerado el mejor de los aceites de oliva. Tiene unas características sensoriales que reproducen los olores y sabores del fruto del que procede: la aceituna. Es el zumo de aceituna recolectada en su momento óptimo de madurez y procesado adecuadamente. Tiene todos los elementos de interés nutricional ya que no ha sido sometido a ningún proceso de refinación.

Aceite de oliva virgen (AOV)

Comúnmente denominado "fino" en la producción y comercialización al por mayor, es el aceite de oliva virgen con una acidez libre máxima, expresada en ácido oleico, de 2 gr. por 100 gr., y cuyas otras características son conformes a las establecidas para esta categoría.

Estas dos categorías de aceite de oliva virgen son las únicas que pueden encontrarse envasadas en el mercado.

Aceite de oliva virgen corriente (AOVC)

Es el aceite de oliva virgen con una acidez libre máxima, expresada en ácido oleico, de 3,3 gr. por 100 gr. y cuyas otras características son conformes a las establecidas para esta categoría.

Presenta alteraciones sensibles, tanto en los parámetros físico-químicos como en sus características organolépticas. Este aceite virgen de calidad inferior puede utilizarse de dos modos:

- Si sus características sensoriales no están muy deterioradas se puede utilizar para envasar directamente.
- Si sus caracteres sensoriales están sensiblemente alterados se somete a refinación.

Aceite de oliva virgen lampante (AOVL)

Es el aceite de oliva virgen con una acidez libre, expresada en ácido oleico, superior a 2 gr. por 100 gr. y cuyas otras características son conformes a las establecidas para esta categoría.

Este aceite no puede consumirse tal como se produce y necesariamente ha de someterse a un proceso de refinación para rectificar sus defectos y hacerlo comestible, dando lugar, al *aceite de oliva refinado*, que presenta unas características sensoriales prácticamente neutras, sin sabor ni olor y que sirve de base para la composición de otros aceites.

Límites críticos:

Características organolépticas: se perciben defectos importantes.

Humedad: > 0.2 %

Impurezas: > 0.1 %

Índice de peróxidos: > 20 mEq O₂/kg.

K₂₇₀ :> 0.2

K₂₃₂ :> 2.5

Ceras: > 250 mg./kg.

Solventes halogenados: > 0.2 mg./kg.

Aceite de oliva refinado

Es el aceite obtenido a partir del aceite de oliva, generalmente lampante, mediante técnicas de refinado que no produzcan alteración en la estructura glicéridica inicial. Su acidez máxima es de 0,5°.

Aceite de oliva

Es el aceite obtenido a partir de un aceite de oliva refinado y aceite de oliva virgen, en proporciones variables según el tipo de aceite que se pretenda obtener. Su acidez máxima es 1,5°.

Aceite de orujo crudo

Es el aceite obtenido a partir del orujo de oliva mediante tratamiento con disolventes o por medios físicos

Aceite de orujo refinado

Es el aceite obtenido por refinación del aceite de oliva crudo. Su acidez máxima es de 0,3°.

Aceite de orujo de oliva

Es el aceite obtenido a partir de aceite de orujo refinado y aceites de oliva vírgenes distintos de lampante. Su acidez máxima es de 1°.

PROCESO INDUSTRIAL

Recepción

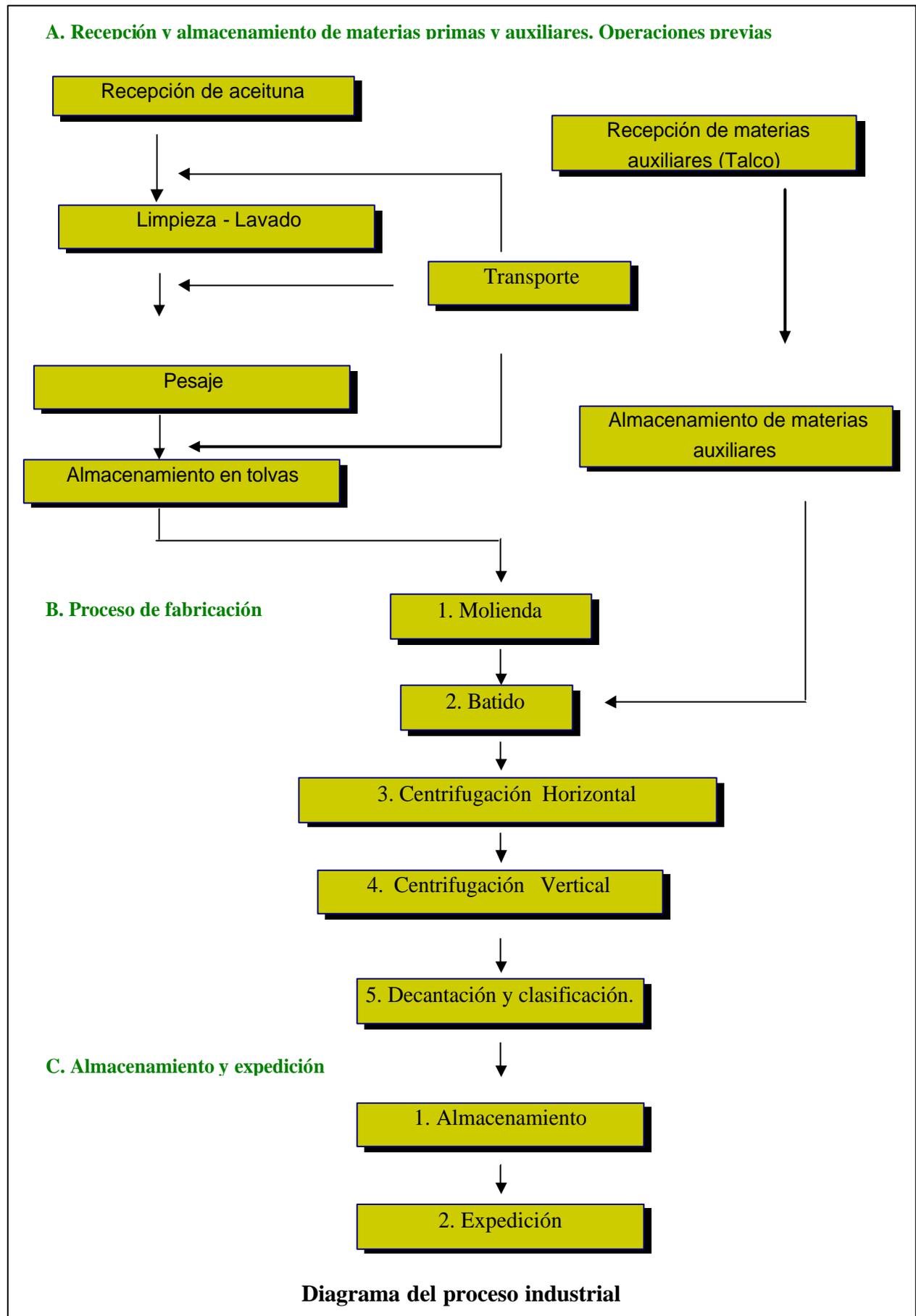
La recepción es la fase de descarga de las diferentes partidas de aceituna transportadas hasta la almazara. Previamente a la descarga se debe llevar a cabo una inspección visual de cada una de las partidas para determinar su calidad (árbol, suelo, afectada por plagas) y variedad (hojiblanca, picual, arbequina,...) para su separación en distintas tolvas de recepción.



La descarga se realiza normalmente en diferentes tolvas enterradas.

Limpieza y lavado

El proceso de limpieza se realiza en máquinas limpiadoras. La limpieza consiste en la eliminación de la mayor parte de las impurezas que acompañan a la aceituna en su recolección, principalmente hojas y tallos, por exposición de la aceituna a un gran caudal de aire aportado por un ventilador.



Se eliminan además, en una criba vibrante o de rodillos, la tierra, piedras de tamaño inferior a la aceituna, aceitunas rotas, huesos. etc.

Una vez limpias, las aceitunas son elevadas hasta las lavadoras de aceitunas, en las que la aceituna se pone en contacto con un caudal de agua que la arrastra en la corriente. Los elementos más pesados, piedras de cualquier tamaño, trozos de metal, etc, se van al fondo del líquido desde donde son extraídos por una cinta en contracorriente. Parte de la tierra queda en el agua, aunque como el contacto entre aceituna y agua es muy breve, el barro adherido no se elimina del todo. Finalmente una bandeja vibratoria facilita el escurrido del fruto.

El agua de lavado, en circuito cerrado, se va cargando de suciedad, por lo que debe sustituirse con la periodicidad adecuada, que depende del estado de suciedad de las diferentes partidas.

El transporte de la aceituna entre los diferentes elementos de la instalación de limpieza, lavado y pesaje se realiza por cintas transportadoras de diferentes longitudes y capacidades. Son bandas móviles, de material alimentario, deslizables sobre rodillos y accionadas por un motor. Se debe cuidar especialmente en el transporte que no se produzcan cruces de cintas con aceituna limpia y sucia.

Pesaje

El pesaje de la aceituna se realiza habitualmente mediante básculas de pesada continua, a las que se alimenta la aceituna de forma continua, y, cuando se alcanza un peso predeterminado, se registra y se procede a la descarga automática, continuando la alimentación de aceituna sin interrupción mediante un sistema de tolva pulmón de alimentación. Las básculas suelen estar integradas en una aplicación informática de control de recepción, pesaje y trazabilidad.



A la salida de las pesadoras se realiza la toma de muestra de cada partida que servirá para la determinación de calidad y riqueza grasa.

Almacenamiento de aceituna en tolvas

Dado que la recepción de la aceituna se produce en un tiempo relativamente corto, es necesario un

almacenamiento de la aceituna previo a su molienda. También es necesario separar las distintas partidas aceitunas, de acuerdo con las diferentes variedades, así como en función de las características de madurez, calidad y estado fitosanitario.



Un almacenamiento excesivamente prolongado de la aceituna en las tolvas produce deterioro en la calidad de los aceites, no debiendo exceder de 24-48 horas.

El transporte de las aceitunas desde las tolvas de almacenamiento a los molinos se realiza mediante sinfines transportadores.

Molienda

La aceituna almacenada en tolvas, es transportada mediante un equipo de sinfines a los molinos de martillos que alimentan las líneas de producción continua. La molienda tiene como fin la rotura de los tejidos donde se aloja la materia oleosa y debe realizarse con la mayor uniformidad posible. Para efectuar dicha rotura se somete la aceituna a la acción de trituradores de martillos. Estos molinos trituradores están formados por un eje de rotación que arrastra en su movimiento unas crucetas de acero las cuales llevan en sus extremos unos ensanchamientos o martillos y un juego de cribas intercambiables que permiten modificar el grado de molienda.

La velocidad de los martillos es muy superior a la de la caída libre de las aceitunas que penetran por la tolva superior, por lo que los frutos son golpeados repetidamente y lanzados contra las cribas, sufriendo nuevas fracturas hasta que su tamaño es el suficiente para atravesar la criba.

Circunstancialmente, con aceitunas de muy baja humedad por heladas u otras circunstancias, se puede producir adición de agua en los molinos.

Termobatido

El objeto del batido es conseguir una buena separación de las diferentes fases de la pasta de aceituna obtenida por la molienda de la misma. El batido efectúa una doble acción: complementar el cizallamiento de las partes insuficientemente tratadas

en el molino y reunir en una fase oleosa continua las gotas de aceite dispersas en la pasta molida, aumentando de este modo la proporción de mosto suelto a partir del mosto normal.

Para conseguir esto, las termobatidoras están compuestas por un recipiente dotado de palas que mueven y baten la pasta, a la vez que realizan un calentamiento de la misma con el fin de facilitar la posterior separación del aceite. Este proceso debe llevarse a cabo de forma tal que permita el mayor contacto posible entre las gotas de aceite, sin provocar emulsiones que puedan perjudicar la posterior separación de fases.



El tiempo de batido, fundamental para una adecuada separación de las fases, oscila entre una hora y media y dos horas.

Debe controlarse exhaustivamente en el batido la temperatura de la masa, ya que un calentamiento excesivo puede provocar deterioro en la calidad del aceite. La temperatura máxima de la masa puede oscilar entre 25 y 35° C, en función de la calidad y variedad de la aceituna, fecha de recolección y otros factores.

Circunstancialmente, con masas muy duras por aceituna helada o arrugada, se adiciona agua caliente en las batidoras para facilitar el proceso de batido.

También se adiciona microalco natural alimentario, coadyuvante autorizado que facilita el proceso de separación de fases.

La inyección de masa desde la batidora al decantador centrífugo horizontal se realiza por medio de bombas de lóbulos o de rotor helicoidal.

Separación de fases

En el sistema continuo de producción de aceite de oliva se realiza la separación de las fases integrantes de la masa de aceituna por centrifugación,

procedimiento que posibilita la realización de separaciones sucesivas de forma continua, sin detención de la maquinaria responsable del proceso. La separación de las fases sólida y líquida de la pasta, constituida por sólidos, agua de vegetación y aceite se realiza sometiendo a dicha masa a la fuerza centrífuga generada en el interior de una máquina que gira a un elevado número de revoluciones: el decantador centrífugo horizontal.

La masa, al someterse a la centrifugación, sufre la separación de las dos fases por la diferente densidad de las mismas. El orujo, integrado por la fase sólida y el agua de vegetación, como elemento más pesado, sufrirá una fuerza mayor y ocupará la parte más alejada del eje de giro, es decir el espacio más próximo a la pared del rotor. El aceite, con una densidad aproximada de 0,916 gr/cm³, se verá obligado a ocupar el anillo más próximo al eje de giro, siendo separado fácilmente. Una vez separado el aceite, pasa por un tamiz vibrador para eliminar los sólidos más gruesos en suspensión, si bien es necesaria una posterior limpieza del mismo.

En el proceso, en función de la humedad de la masa, se puede adicionar agua caliente para favorecer el agotamiento del orujo.



El aceite procedente del vibrador, contiene aún humedad y residuos sólidos en suspensión, siendo necesaria su limpieza o clarificación en centrifugas verticales.

Limpieza o clarificación de aceites

La limpieza del aceite se realiza también por centrifugación, en una separadora centrífuga vertical, con adición de agua caliente, separando una parte importante del agua y sólidos en suspensión.

La parte fundamental de la centrifuga vertical está constituida por un tambor cónico, en cuyo interior presenta una serie de discos contiguos, en forma de cono, entre los cuales pasa el mosto. Los discos, por su proximidad, reducen el recorrido de las partículas de aceite hasta encontrar su fase continua y permiten reducir las revoluciones necesarias para una correcta separación.

Las centrifugas son autolimpiables descargando automáticamente los sólidos mediante un dispositivo

hidráulico que abre unos orificios en la parte inferior del tambor, donde se acumularán los sólidos para permitir su salida.



Dado que en esta parte del proceso se produce un contacto muy directo del agua caliente con el aceite, se debe controlar exhaustivamente la temperatura del agua, que en ningún caso debe superar 36° C.

La salida de aceite de las centrifugas verticales está conectada a un depósito regulador desde donde el aceite es bombeado a la sala de decantación o a la bodega de almacenamiento.

Decantación y clasificación

La separación por decantación natural se basa en la diferente densidad del aceite y del resto de componentes que se encuentran en suspensión, que decantan de forma natural al fondo de un depósito decantador, manteniéndose el aceite en la parte superior del depósito. Se disponen varios decantadores en serie que toman el aceite de la parte superior enviándolo a la zona media del siguiente decantador, evitándose así la creación de una corriente superficial que disminuya la efectividad del proceso.

Las tomas de aceite de un decantador deben descender unos pocos centímetros, originando una corriente continua de aceite e impidiendo el retroceso de aceites limpio.

Una vez clasificado y decantado el aceite es conducido mediante bombas a la bodega final de almacenamiento.

Almacenamiento

El aceite de oliva, como producto estacional cuya producción se concentra en unas fechas determinadas y su consumo se realiza durante todo el año, necesita un periodo de almacenamiento.

Para el almacenamiento de aceites en bodega se utilizan depósitos de materiales inertes y, preferentemente en bodega cubierta.

Se utilizan también depósitos aéreos o a intemperie, a los que se deben destinar los aceites de peor calidad.

El almacenamiento debe realizarse en condiciones de temperatura y humedad idóneas y en depósitos o recipientes cerrados para evitar contaminaciones y el efecto de la luz que produce oxidaciones.

Durante el periodo de almacenamiento se produce también una decantación natural de humedad e impurezas sólidas, que deben eliminarse periódicamente a través de las válvulas de purga.

Los depósitos deben limpiarse antes de su llenado con detergentes autorizados.

Expedición

La expedición del aceite se realiza normalmente a granel, con carga del aceite en camiones cisterna mediante bombas y conducciones cerradas.

Se debe cuidar en la operación de carga la limpieza de la cisterna, solicitando al transportista certificado de limpieza.



Dado que la carga se realiza a través de las bocas superiores de la cisterna, de gran tamaño, se debe cuidar esta operación para evitar la entrada de materiales extraños por la misma.

Los orujos grasos, separados en los decantadores centrífugos horizontales, son almacenados en tolvas aéreas y expedidos a extractoras de aceite de orujo, en las que se realiza el aprovechamiento comercial de este subproducto.

PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN ALMAZARAS

Se consideran puntos críticos de control en almazaras los siguientes:

- Recepción: contaminación de la aceituna por plaguicidas.
- Lavado de aceitunas: periodicidad con la que se realiza el cambio de agua de lavado.
- Expedición a granel: limpieza del camión-cisterna.

Recepción

Para el control de recepción se tomarán las siguientes medidas:

- Solicitud a los proveedores de un documento que acredite que se han utilizado productos plaguicidas autorizados y se han cumplido los

plazos de seguridad. Se establecerán controles aleatorios residuos de plaguicidas en partidas de aceitunas.

- Todos los aceites de calidad superior a lampante serán analizados para el control de residuos.
- Los remolques y recipientes en los que se transporte la aceituna deberán acreditar que se encuentran en condiciones de limpieza idóneas.

Lavado de aceitunas

Para el control en el proceso de lavado de aceitunas, se establecen las siguientes medidas:

- Sustitución del agua de lavado con la periodicidad necesaria, en función del grado de suciedad de la aceituna.
- Solicitud de los registros correspondientes.

Expedición de aceite a granel

Para el control en el proceso de expedición de aceite a granel en cisternas, se establecen las siguientes medidas:

- Inspección visual de la cisterna por el personal responsable de la carga.
- Solicitud a la cisterna de certificado de limpieza.
- Solicitud de los registros correspondientes.

EL ACEITE DE OLIVA Y LA SALUD. LA DIETA MEDITERRÁNEA

Beneficios de la dieta mediterránea con aceite de oliva para la salud

En la *enfermedad coronaria*, estudios bioquímicos y clínicos, y un gran número de estudios poblacionales en Europa y Estados Unidos han demostrado, sin lugar a dudas, que una dieta con alto contenido de grasa, rica en ácidos grasos saturados, como es común en Europa del Este y del Norte, eleva los niveles de LDL-colesterol y es causa de alta incidencia de enfermedad coronaria.

En contraste, una dieta rica en hidratos de carbono complejos y fibra, en la cual la fuente de grasa es principalmente ácidos grasos monoinsaturados (MUFA), como la dieta estilo mediterráneo, rica en aceite de oliva, que se utiliza en Europa del Sur, disminuye los niveles de colesterol de las LDL y se asocia a una baja incidencia de enfermedad coronaria.

Estudios de intervención con puntos finales "blandos" como niveles lipídicos séricos, apoyan indirectamente los beneficios para la salud de la dieta estilo mediterráneo. Además, varios estudios dietéticos controlados muestran que las dietas ricas en ácidos grasos monoinsaturados llevan a una reducción del colesterol total y colesterol LDL cuando se comparan con dietas ricas en ácidos grasos saturados. Reemplazar grasas saturadas por insatu-

radas podría disminuir los niveles de colesterol total y LDL entre 15 y 25 mg/dl.

Reemplazar el 10% de las calorías de grasas saturadas por carbohidratos disminuye el colesterol LDL en alrededor de 13 mg/dl, pero con una caída de HDL de 4-5 mg/dl, mientras que el mismo reemplazo por grasas monoinsaturadas de aceite de oliva, reduce en igual proporción las LDL pero con una caída de las HDL de alrededor de 1 mg/dl, lo que mejoraría la predictiva relación LDL/HDL.

Con respecto a la *hipertensión arterial*, la dieta estilo mediterráneo tradicional rica en aceite de oliva virgen ha demostrado predisponer a una menor presión arterial, comparada con otras dietas típicas occidentales. El aceite de oliva virgen descende la tensión arterial, tanto la máxima (sistólica), como la mínima (diastólica), en los estudios realizados en personas sanas como en pacientes hipertensos, teniendo un efecto similar al que se consigue con algunos medicamentos antihipertensivos.

Por otra parte, en relación con la *diabetes*, comparaciones transculturales y estudios en vegetarianos muestran que dietas con mayor contenido de hidratos de carbono y fibra, como la dieta estilo mediterráneo, y con un bajo contenido de ácidos grasos saturados, tienen efectos benéficos por cuanto bajan el riesgo de diabetes mellitus tipo 2. Este efecto benéfico puede también estar relacionado, entre otros factores, con la menor prevalencia de obesidad de los individuos que la consumen, o con los menores niveles de insulina que se producen cuando se alimentan de acuerdo con ella.

En la *obesidad*, los datos epidemiológicos muestran una fuerte relación inversa entre ingreso hidrocarbonado y peso corporal. Debido al alto contenido relativo de hidratos de carbono complejos, la dieta estilo mediterráneo tiene, en promedio, un menor contenido calórico que una dieta rica en grasas, lo que la hace recomendable para la prevención de la obesidad.

También hay evidencia epidemiológica acerca de una menor incidencia de *cáncer* de colon en los países que consumen dieta mediterránea tradicional rica en aceite de oliva, respecto de los países del norte de Europa. Además, se conoce que las dietas con predominio de vegetales y frutas, especialmente vegetales crudos (ricos en fibra) protegen del cáncer de diversos órganos, particularmente del cáncer digestivo, respiratorio y los relacionados con el sistema endocrino.

El aceite de oliva virgen mejora el metabolismo de la glucosa, su consumo hace que descienda un 20 % la glucosa en ayunas, tanto en personas diabéticas como en personas sanas y lo que es más importante hace que nuestro organismo necesite menos insulina para metabolizar la glucosa.

El aceite de oliva virgen tiene un importante efecto protector sobre la formación y crecimiento de los coágulos en nuestras arterias (efecto anticoagulante), además de haber demostrado un

efecto antiagregante plaquetario similar al de los ácidos grasos Omega-3 (grasas del pescado).

MECANISMOS DEL EFECTO BENÉFICO DEL ACEITE DE OLIVA

El aceite de oliva, como es un zumo natural rico en antioxidantes naturales (tocoferoles y β carotenos) protege a las moléculas y células de nuestro organismo de la oxidación, protegiéndonos consecuentemente del envejecimiento y del desarrollo de enfermedades degenerativas como el cáncer y la arterioesclerosis.

Los componentes del aceite de oliva de interés para la salud son el ácido oleico, un ácido graso monoinsaturado que constituye el 55-83% de las grasas del aceite; ácidos grasos saturados en la menor proporción, de 8 a 14%; y ácidos grasos poliinsaturados, entre 4 y 20%. Además hay otros componentes con funciones antioxidantes como ya hemos nombrado anteriormente.

Se cree que los efectos benéficos se deben tanto a la composición en ácidos grasos como a los componentes antioxidantes.

Como se mencionó antes, cuando las grasas saturadas de origen animal se reemplazan por aceite de oliva, los ácidos grasos monoinsaturados provocan caídas del colesterol total y del LDL, sin disminuir el nivel de colesterol HDL. Esto lleva a un cambio muy favorable en el nivel lipídico, especialmente en la relación LDL/HDL. Este cambio en la concentración de lipoproteínas aterogénicas, como LDL, sin modificar las partículas protectoras como HDL, puede ser clave para explicar el efecto protector sobre las arterias. Es probable que también se obtengan otros efectos en las propiedades fisicoquímicas de las partículas lipoproteicas, entre ellas una mayor resistencia a la oxidación

PAPEL DE LA DIETA MEDITERRANEA EN LA PREVENCION DE LA ENFERMEDAD CORONARIA

La adopción de una dieta estilo mediterráneo, con aceite de oliva como principal fuente de grasa, dentro de los límites recomendados, podría jugar un rol muy importante en la salud de las personas, tanto a nivel de prevención primaria como secundaria. Hay algunos trabajos sobre terreno, como el Estudio del Corazón de Lyon, realizado en pacientes que se recuperaban de un ataque cardíaco; mostró que la dieta mediterránea, alta en ácidos grasos monoinsaturados (aún en una población acostumbrada a la dieta occidental), protegía contra la enfermedad coronaria mejor que otras dietas ricas en ácido linoleico.

El infarto y la trombosis cerebral son las causas más importantes de muerte y enfermedad en los países occidentales. La arterioesclerosis se desarrolla cuando en un individuo se dan uno o más de los

llamados factores de riesgo cardiovasculares: aumento del colesterol, HTA, diabetes, obesidad y tabaquismo. En los últimos veinte años se han desarrollado numerosas investigaciones científicas para estudiar el efecto beneficioso del aceite de oliva virgen sobre el desarrollo de la arterioesclerosis. Actualmente podemos afirmar que el aceite de oliva virgen tiene un efecto beneficioso sobre todos los factores de riesgo cardiovasculares fundamentales.

BIBLIOGRAFÍA

- Barranco D, Fernández Escobar D, Rayo L: El cultivo del Olivo. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. 1997.
- Block G, Patterson B, Subar A: Fruit, vegetables and cancer prevention. *Nutr Cancer* 18: 1-29, 1992.
- Bosello O, Armellini F, Zamboni M: Obesity. En: Spiller GA: The Mediterranean diet in health and disease. New York, Van Nostrand Reinhold, 1991, pp 252-276.
- Cúneo C, Saavedra S: Índice RAD. Jornadas Nacionales de Cardiología. Federación Argentina de Cardiología. (Resumen). Iguazú, 1992.
- Denke M: Cholesterol lowering diets. A review of evidence. *Arch Intern Med* 155: 17-26, 1995.
- Documento Orientativo de Especificaciones del Sistema de Autocontrol. 2003. Junta de Andalucía. Consejería de Salud.
- Espino-Montoro A, López-Miranda H, Castro O y col: Monounsaturated fatty acid enriched diets, lower plasma insulin levels and blood pressure in healthy young men. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 6: 147-154, 1996.
- Gardner CD, Kraemer HC: Monounsaturated versus polyunsaturated dietary fat and serum lipids. A metaanalysis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 15: 1917-1927, 1995.
- Garg A, Grundy SM, Unger RH: Comparison of effects of high and low carbohydrate diets on plasma lipoproteins and insulin sensitivity in patients with mild NIDDM. *Diabetes* 41: 1278-1285, 1992.
- Graham S, Marshall J, Hanghey B y col: Dietary epidemiology of cancer of the colon in Western New York. *Am J Epidemiol* 128: 490-497, 1988.
- Griffin ME, Dimitriadis E, Lenehan K: Non-insulin dependent diabetes mellitus: dietary monounsaturated fatty acids and low density lipoprotein composition and function. *Q J Med* 89: 211-216, 1996.
- Hannah JS, Howard BV: Dietary fats, insulin resistance, and diabetes. *J Cardiovasc Risk* 1: 31-37, 1994.
- Herrera de Zelarayan AS: Cátedra de Técnica Dietética. Facultad de Ciencias de la Salud.
- Hill MJ: Diet and cancer. A review of scientific evidence. *Europ J Cancer Prev* 4: 3-42, 1995.

- Keys A, Menotti A, Karvonen MJ y col: The diet and 15-year death rate in the Seven Countries Study. *Am J Epidemiol* 124: 903-915, 1986.
- Mensink RP, Katan MB: Effect of dietary fatty acids on serum lipids and lipoproteins. A metaanalysis of 27 trials. *Arterioscler Throm* 12: 911-919, 1992.
- Oleoalgaidas, S.C.A Villanueva de Algaidas (Málaga). 2006. Sistema de autocontrol para almazaras.
- Reglamentación Técnico Sanitaria de aceites vegetales comestibles. Real Decreto. 308/1983 de 25 de Enero (BOE 21.02.1983).
- Reglamento (CE) 2568/1991, de la Comisión, de 11 de Julio de 1991, relativo a las características de los aceites de oliva y de los aceites de orujo de oliva y sus métodos de análisis. Modificado por el Reglamento (CE) 1989/2003, de la Comisión, de 6 de Noviembre de 2003.
- Renaud S, De Lorgeril M, Delaye J y col: Cretan Mediterranean diet for the prevention of coronary heart disease. *Am J Clin Nut* 61: 1360S-1367S, 1995.
- Riemersma RA, Wood DA, Butler RA: Linoleic acid content in adipose tissue and coronary heart disease. *Br Med J* 292: 1423-1427, 1986.
- Willet WC: Diet and coronary heart disease. *Monographs in Epidemiology and Bioestadistics* 15: 341-379, 1990.
- World Health Organization: Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases. Report of a WHO Study Group. WHO Technical Report Series 797, Geneva, 1990.