



Tema 7 del programa

CX/CF 19/13/7
Marzo de 2019

PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS COMITÉ DEL CODEX SOBRE CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS

13.ª reunión

Yogyakarta (Indonesia), 29 de abril – 3 de mayo de 2019

PROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA REDUCIR LOS ÉSTERES DE 3-MONOCLOPROPANO-1,2-DIOL (3-MCPDE) Y LOS ÉSTERES GLICIDÍLICOS (GE) EN LOS ACEITES REFINADOS Y EN LOS PRODUCTOS DE ACEITES REFINADOS

(Elaborado por el Grupo de trabajo por medios electrónicos dirigido por los Estados Unidos de América, la Unión Europea y Malasia)

Los miembros del Codex y los observadores que deseen presentar observaciones en el trámite 6 sobre este proyecto deberán hacerlo siguiendo las instrucciones descritas en la carta circular CL 2019/09-CF, disponible en la página web del Codex/cartas circulares:

<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/resources/circular-letters/es/>.

INFORMACIÓN GENERAL

1. La CCCF11 (2017) acordó aprobar la propuesta de un nuevo trabajo para su aprobación por la CAC40 (2017) sobre un Código de prácticas para reducir los ésteres de 3-monocloropropano-1,2-diol y los ésteres glicidílicos en aceites refinados y productos elaborados con aceites refinados (en adelante CDP), especialmente en preparados para lactantes, y establecer un Grupo de trabajo por medios electrónicos (GTE), presidido por los Estados Unidos de América y copresidido por la Unión Europea y Malasia, que trabajaría solo en inglés, para dar seguimiento a este nuevo trabajo¹. El CAC40 aprobó el nuevo trabajo².

2. La CCCF12 (2018) analizó el CDP propuesto y señaló los siguientes problemas:

- La eliminación del término «vegetal» del título ampliaría el alcance del CDP y esto daría lugar a la inclusión de los aceites no vegetales, por ejemplo los aceites de pescado, ya que estos también son aceites refinados que se utilizan en alimentos (incluidos los preparados para lactantes) y son propensos a la formación de estos contaminantes;
- La inclusión de un nuevo párrafo a la introducción del CDP para explicar que el texto también podría aplicarse a los aceites de pescado y también podrían incorporarse referencias adicionales posteriores en cualquier otro lugar del texto, según corresponda; y
- Las propuestas de revisión del texto acerca de las prácticas específicas sobre asuntos como la actividad reducida de la lipasa, el agua de riego, los disolventes polares, el desgomado, la arcilla de blanqueo o bien la inclusión de referencias específicas a los aceites de pescado se mantendrán entre corchetes y se diferirán hasta el restablecimiento del GTE para un ulterior análisis.

3. Para abarcar en el CDP todos los aceites comestibles, los miembros del Codex y los observadores interesados en este asunto deben aportar ejemplos adicionales de prácticas o información que faltaran en el CDP propuesto al GTE para su ulterior revisión.

4. La CCCF12 acordó³:

- i. que el ámbito de aplicación del CDP incluyera los aceites refinados y los productos alimentarios fabricados con aceites refinados;
- ii. remitir el CDP (con las secciones entre corchetes relacionadas con los temas expuestos en los puntos 2.º y 3.º del párrafo 2) a la CAC41 para su adopción en el trámite 5 (Apéndice VI); y
- iii. establecer un GTE presidido por los Estados Unidos de América, copresidido por Malasia y la Unión Europea para revisar el CDP sobre la base de los comentarios y la información presentada por los observadores y los miembros del Codex, así como resolver todas las cuestiones pendientes a fin de

¹ REP17/CF, párr. 151 y Apéndice V

² REP17/CAC, Apéndice VI

³ REP18/CF, párrs. 99 – 102 y Apéndice VI

someter un nuevo proyecto a la consideración de la CCCF13.

5. La CAC41 (2018) aprobó el anteproyecto de CDP propuesto en el trámite 5 y lo avanzó al trámite 6 para recabar comentarios y la ulterior consideración de la CCCF13 (2019).⁴

DELIBERACIONES

6.A la hora de desarrollar el presente proyecto de CDP, el GTE tomó en consideración los cambios propuestos durante la CCCF12 y las aportaciones realizadas a través de la plataforma electrónica. Esto incluyó:

- ampliar el ámbito de aplicación del CDP para incluir los aceites de pescado;
- modificaciones en las medidas de atenuación; y
- cambios editoriales.

Aceites de pescado

7.El GTE amplió el ámbito de aplicación para englobar los aceites de pescado, incluida la modificación del título para cubrir los aceites refinados más que los aceites vegetales, insertando un párrafo sobre los pasos de la producción de aceites de pescado y añadiendo los aceites de pescado a las medidas de atenuación relevantes.

Medidas de atenuación

8.El GTE hizo cambios en el proyecto de prácticas de atenuación, p. ej. en los párrafos sobre el uso de las variedades de plantas con actividad reducida de la lipasa, el uso del agua de riego durante el cultivo de los frutos de palma, la temperatura usada para desactivar las lipasas, las técnicas para lavar los aceites vegetales crudos, el tipo de ácido usado para el desgomado y los aceites más adecuados para el tratamiento posterior al refinado. Las modificaciones se hicieron para reflejar los cambios solicitados en los casos en que se facilitó información técnica en apoyo de dichos cambios.

9.Una cuestión pendiente identificada entre corchetes en el párrafo 28 es el uso de una mezcla de agua/alcohol (etanol) para eliminar los compuestos que contienen cloro al lavar el aceite vegetal crudo.

10. Se incorporó información adicional sobre prácticas agrícolas, específicamente sobre las semillas oleaginosas. También se añadió una declaración sobre el lavado de los frutos antes de la esterilización.

Cambios editoriales

11. El GTE realizó cambios editoriales, incluida la eliminación de ejemplos de productos alimentarios que contienen 3-MCPDE y GE, eliminando referencias superfluas a preparados para lactantes y comparaciones innecesarias entre el aceite de palma y otros aceites.

Recomendaciones

12. CCCF:

- anotar las revisiones del proyecto de CDP sobre la base de las deliberaciones mantenidas y los comentarios presentados en la CCCF12 y las presentaciones realizadas ante el GTE tal como se resumen los párrafos del 6 al 11; y
- tomar en consideración el proyecto de CDP tal como se especifica en el Apéndice I junto con los comentarios presentados en respuesta a la CL 2019/09-CF.

⁴ REP18/CAC, párr. 63, Apéndice IV

APÉNDICE I**PROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA REDUCIR LOS ÉSTERES DE 3-MONOCOROPROPANO-1,2-DIOL (3-MCPDE) Y LOS ÉSTERES GLICIDÍLICOS (GE) EN LOS ACEITES REFINADOS Y EN LOS PRODUCTOS DE ACEITES REFINADOS****(COMENTARIOS SOLICITADOS A TRAVÉS DE LA CL 2019/09-CF)****INTRODUCCIÓN**

1. Los aceites comestibles se producen a partir de diversas materias primas como frutas, semillas, frutos secos y pescado, entre otras. El refinado de los aceites vegetales comestibles (a temperaturas de aprox. 200 °C o superiores) puede producir ésteres de 3-monocloropropano-1,2-diol (MCPD) (3-MCPDE) y ésteres glicidílicos (GE).
2. La exposición a los 3-MCPDE y GE se puede producir a través del consumo de aceites refinados y productos alimenticios que contienen dichos aceites, como preparados para lactantes, suplementos dietéticos, productos de patata frita y productos de panadería fina.
3. Los 3-MCPDE y el 3-MCPD tienen efectos tóxicos sobre los riñones y los órganos reproductores masculinos y estos últimos son, además, carcinógenos no genotóxicos. El GE y el glicidol son carcinógenos genotóxicos.⁵
4. Durante la 83.^a reunión del JECFA se evaluaron los 3-MCPDE y los GE y se recomendó que se hiciera lo posible para reducir los 3-MCPDE y el 3-MCPD en los preparados para lactantes y que se continuaran medidas para reducir los GE y el glicidol en grasas y aceites, especialmente los empleados en los preparados para lactantes.
5. Los distintos tipos de aceites no refinados tienen distintas capacidades para formar 3-MCPDE y GE durante la desodorización (parte del proceso de refinado). Por ejemplo, se ha demostrado históricamente que el aceite de palma refinado presenta concentraciones más altas de estos ésteres que otros aceites refinados comestibles.
6. Las condiciones de procesamiento durante el refinado ejercen un efecto importante sobre la formación de 3-MCPDE y GE para todos los tipos de aceites. La mayor parte de aceites no refinados no contienen niveles detectables de 3-MCPDE ni GE.
7. En el caso de los aceites vegetales, los factores que contribuyen a la capacidad de formar 3-MCPDE y GE durante el refinado son, entre otros, el clima, las condiciones de las plantas de origen en cuanto a suelo y crecimiento, el genotipo de las plantas y las técnicas de cosecha. Todos estos factores afectan a los niveles de precursores de 3-MCPDE y GE (p. ej. acilgliceroles o compuestos que contienen cloro).
8. Los 3-MCPDE se forman principalmente a partir de la reacción entre compuestos que contienen cloro y acilgliceroles como los triacilgliceroles (TAG), diacilgliceroles (DAG) y monoacilgliceroles (MAG). Los GE se forman principalmente a partir de DAG o MAG.
9. Por su parte, determinados compuestos clorados son precursores para la formación de 3-MCPDE. Los frutos de la palma aceitera absorben iones de cloro (en forma de compuestos clorados) durante su crecimiento tanto del suelo (incluyendo fertilizantes y pesticidas) como del agua, y dichos iones de cloro se convierten en compuestos clorados reactivos que pueden generar ácido hidrocórico durante el refinado del aceite, provocando así la formación de 3-MCPDE.
10. Las semillas y los frutos oleaginosos contienen la enzima lipasa, cuya actividad aumenta con la maduración de la fruta, mientras que la actividad de la lipasa en las semillas permanece estable. La lipasa interacciona con el aceite de las frutas maduras y degrada con rapidez los TAG convirtiéndolos en ácidos grasos libres (AGL), DAG y MAG, mientras que el efecto de la lipasa en las semillas almacenadas adecuadamente es insignificante.
11. La formación de GE comienza a aprox. 200 °C. Cuando los DAG superan el 3-4 % de los lípidos totales, la formación de GE se incrementa exponencialmente con la subida de la temperatura. La formación de 3-MCPDE se produce a temperaturas de solo 160-200 °C y no se incrementa con la subida de la temperatura.
12. Los 3-MCPDE y GE se forman a través de mecanismos diferentes, por lo que se requieren estrategias de atenuación distintas para controlar su formación. Habida cuenta de la diferencia de los mecanismos de formación, por lo general no suele haber ninguna relación entre los niveles de 3-MCPDE y GE en

⁵ Después del consumo, el 3-MCPDE y el GE se descomponen en el cuerpo para formar 3-MCPD y glicidol, respectivamente.

las muestras individuales de aceite.

13. Los GE resultan normalmente más sencillos de mitigar que los 3-MCPDE, ya que su formación está directamente relacionada con temperaturas altas (iniciándose aproximadamente a 200 °C y cobrando intensidad a temperaturas de >230 °C). Los GE se forman principalmente a partir de DAG y no requieren la presencia de compuestos clorados. Los aceites se pueden desodorizar a temperaturas inferiores a 230 °C para evitar una formación significativa de GE. No obstante, no resulta conveniente rebajar las temperaturas de desodorización por debajo del límite que derivaría en la formación de 3-MCPDE, puesto que podrían verse comprometidas la calidad y la seguridad del aceite.
14. Si bien es cierto que los 3-MCPDE y GE se producen principalmente durante la desodorización, es posible aplicar medidas de atenuación en toda la cadena de producción de los aceites comestibles, desde las prácticas agrícolas para obtener aceites vegetales (p. ej. cultivo, cosecha, transporte y almacenamiento de frutos y semillas) a la obtención y el refinado de los aceites (p. ej. producción y tratamiento del aceite crudo, desgomado/blanqueo y desodorización), pasando por las medidas posteriores al refinado (p. ej. blanqueo y desodorización adicionales y uso de tierra de blanqueo activada). En la medida de lo posible, es posible que lo más adecuado sea eliminar los precursores en las fases más tempranas del procesamiento para así reducir al mínimo la formación de 3-MCPDE y GE.
15. Existe un amplio abanico de métodos para atenuar los 3-MCPDE y GE, y los métodos aplicables empleados variarán en función de las distintas condiciones (entre las que se incluyen la procedencia del aceite, el proceso de refinado y el tipo de equipamiento usado). Por otra parte, es posible que sea necesario combinar varios métodos para reducir los 3-MCPDE y GE en los aceites. Los fabricantes deben seleccionar y aplicar las técnicas que se adecuen a sus propios procesos y productos.
16. En lo tocante a la atenuación de 3-MCPDE y GE, también es importante tener en cuenta la incidencia global sobre la calidad de los aceites refinados y los productos a base de aceites, incluyendo propiedades como el olor y el sabor, perfiles de AGL, factores de estabilidad, niveles de nutrientes y la eliminación de contaminantes como pesticidas y micotoxinas. Asimismo, también ha de tenerse en consideración el impacto medioambiental de las prácticas recomendadas de atenuación.
17. Pese a que la mayor parte de los trabajos de atenuación de 3-MCPDE y GE en aceites refinados se ha centrado en el aceite de palma, parte de la información y la experiencia adquiridas sobre la atenuación de 3-MCPDE y GE en el aceite de palma puede ser aplicable para atenuarlos también en otros aceites refinados. Por consiguiente, cuando se dispone de datos, este documento especifica cuándo el método de atenuación es específico para el aceite de palma y cuándo puede tener una aplicación más amplia y extenderse a otros aceites refinados, incluidos los aceites de pescado.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

18. Este código de prácticas tiene como finalidad dar a las autoridades de los países, a los productores y fabricantes, así como a otros organismos pertinentes, orientación para prevenir y reducir la formación de 3-MCPDE y GE en aceites refinados o productos elaborados con estos aceites. Esta orientación comprende tres estrategias (cuando hay información disponible) para reducir la formación de 3-MCPDE y GE:
 - (i) Buenas prácticas agrícolas,
 - (ii) Buenas prácticas de fabricación y
 - (iii) Selección y usos de los aceites refinados en productos alimenticios hechos de dichos aceites.

PRÁCTICAS RECOMENDADAS SOBRE LA BASE DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA) Y BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN (BPF)

19. La producción de aceites vegetales comestibles implica varios pasos importantes: el cultivo, la cosecha, el transporte y el almacenamiento de los frutos y las semillas para su ulterior procesado; la obtención del aceite de palma, donde se esteriliza el fruto y se extrae el aceite crudo; el machaqueo de las semillas oleaginosas, donde estas se limpian, se trituran y se tratan al vapor para extraer el aceite crudo y, por último, el refinado de los aceites crudos.
20. La producción de aceites de pescado comestibles implica varios pasos importantes: la captura del pescado, la cocción al vapor, la deshidratación o reducción de la humedad (que implica prensar el licor, separar el aceite y el agua y, opcionalmente, lavar con agua el aceite) y el refinado.
21. El refinado de aceites comestibles suele ser de dos tipos: químico o físico. El refinado químico consta del desgomado (la eliminación de fosfolípidos); la neutralización (adición de solución de hidróxido para eliminar los AGL mediante la formación de jabones); el blanqueo (con arcillas) para reducir los colores

y eliminar los jabones y gomas restantes, las trazas de metales y productos de degradación; y la desodorización (un proceso de destilación mediante vapor que se lleva a cabo a baja presión, 1,5-6,0 mbar, y a altas temperaturas, 180-270°C) con el fin de eliminar los AGL, colores y compuestos volátiles. El refinado físico consta del desgomado, el blanqueo y la desodorización, pero sin pasar por una fase de neutralización. Si bien son varios los factores que influyen a la hora de optar por el refinado físico, normalmente se realiza con aceites con niveles bajos de fosfolípidos.

PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITES VEGETALES

22. Al plantar nuevos árboles, considerar la elección de variedades de palma de aceite con actividad reducida de la lipasa en los frutos oleaginosos, ya que este es un factor que puede reducir la formación de AGL y precursores de acilglicerol.
23. Considerar almacenar las semillas oleaginosas a temperaturas frías (p. ej. < 25 °C) y en condiciones secas (idealmente, con un contenido de humedad <7 %) para contribuir a garantizar unos niveles de lipasa bajos.
24. Durante el cultivo de los frutos de palma, minimizar el uso de sustancias como fertilizantes, pesticidas y agua con cantidades excesivas de compuestos que contienen cloro a fin de reducir la absorción de cloro por parte de los frutos.
25. Recoger los frutos de palma cuando se encuentren en su punto óptimo de maduración. Minimizar la manipulación de los frutos para reducir las magulladuras y evitar la formación de AGL. Evitar el uso de frutas demasiado maduras, que pueden asociarse a una mayor formación de 3-MCPDE y GE.
26. Transportar los frutos de palma a las plantas de extracción lo antes posible.

OBTENCIÓN Y REFINADO DEL ACEITE

Producción y tratamiento del aceite crudo

27. A la recepción de los frutos de palma en la planta, esterilizarlos de inmediato (preferentemente, en menos de dos días después de su recolección) a temperaturas de a 140 °C o inferiores para desactivar las lipasas (la temperatura varía en función del método de esterilización). (Se pueden lavar los frutos antes de su esterilización a fin de eliminar los precursores del cloro.) En el caso de las semillas oleaginosas, limpiar, triturar y tratar al vapor para inactivar las lipasas
28. Lavar el aceite vegetal crudo con disolventes polares como agua sin cloro [o mezclas de agua/alcohol (etanol)] para eliminar los compuestos que contengan cloro.
29. No se debe usar el aceite vegetal residual recuperado de los disolventes u otras extracciones, ya que suele presentar niveles más altos de precursores (compuestos que contienen cloro, DAG, etc.).
30. Valorar los precursores en lotes de aceites de pescado o aceites vegetales crudos (por ejemplo, DAG, compuestos que contienen cloro) para adaptar los parámetros de refinado y las estrategias de atenuación adecuadas que se persiguen dependiendo del tipo de aceite vegetal o aceite de pescado que se va a procesar y de las condiciones de procesamiento.
31. El aceite de pescado o aceite vegetal crudo se debe refinar preferentemente con baja concentración de precursores, ya que puede producir aceites terminados con niveles más bajos de 3-MCPDE y GE.

Desgomado

32. Se deben emplear condiciones más suaves y menos ácidas (desgomado con una concentración reducida de ácido fosfórico, ácido cítrico u otros ácidos o desgomado con agua) para rebajar los 3-MCPDE en los aceites de pescado o los aceites vegetales. La concentración de ácido necesario depende de la calidad del aceite de pescado o aceite vegetal crudo. Es preciso eliminar la suficiente concentración de fosfolípidos y ácido si se quiere garantizar la calidad.
33. Rebajar la temperatura de desgomado puede contribuir a reducir la formación de precursores de 3-MCPDE en aceites vegetales; no obstante, la temperatura de desgomado dependerá de diversos factores, entre los que se incluye el tipo de aceite vegetal.

Neutralización

34. Recurrir al refinado químico (es decir, la neutralización) en lugar del físico puede contribuir a eliminar precursores (cloruro, por ejemplo) y reducir los AGL, lo que puede permitir temperaturas de desodorización más bajas en los aceites vegetales o los aceites de pescado. Sin embargo, el refinado químico puede provocar una pérdida excesiva de aceite (especialmente en el caso del aceite de palma, por los mayores niveles de AGL) y acarrear un mayor impacto medioambiental que el refinado físico.

Blanqueo

35. La utilización de más cantidad de arcilla de blanqueo puede reducir la formación de 3-MCPDE y GE en todos los aceites vegetales y aceites de pescado. Sin embargo, se deben evitar las arcillas de blanqueo con cantidades importantes de compuestos que contengan cloro.
36. Usar más arcillas con pH neutro reduce la acidez y el potencial para formar 3-MCPDE en el aceite de palma, algunos aceites de semillas y el aceite de pescado.

Desodorización

37. Se debe plantear efectuar la desodorización de los aceites vegetales y los aceites de pescado a temperaturas reducidas para disminuir la formación de GE. Por ejemplo, se ha sugerido llevar a cabo la desodorización a 190-230 °C para aceites vegetales o incluso a temperaturas por debajo de 190 °C para los aceites de pescado. La temperatura variará en función del tiempo de residencia del aceite.
38. Una alternativa a la desodorización tradicional puede ser la desodorización doble de los aceites de pescado y aceites vegetales (desodorización en dos pasos) para rebajar la carga térmica del aceite. Esto incluye tanto un período desodorización más corto a una temperatura más alta como un período de desodorización a una temperatura más baja. Es preciso valorar parámetros como la temperatura, la presión de vacío y el tiempo, así como las variaciones el diseño y la capacidad del equipamiento. Por otra parte, cabe la posibilidad de que haya que realizar un posprocesamiento adicional para reducir los niveles de GE.
39. El uso de un vacío más potente facilita la evaporación de compuestos volátiles por el mayor volumen de vapor y el índice de remoción, lo que contribuye a rebajar las temperaturas de desodorización y la formación de GE, y en menor medida de 3-MCPDE, en los aceites vegetales y los aceites de pescado.
40. Se ha demostrado que la destilación de vía corta⁶ (en lugar de desodorización) rebaja la carga térmica y la formación de ésteres en el aceite de pescado, lo que conlleva cantidades más bajas de 3-MCPDE y GE si se compara con la desodorización convencional. Sin embargo, se necesita un posprocesamiento adicional con una desodorización suave (p. ej. 160-180 °C) para hacer frente a las consideraciones organolépticas.

TRATAMIENTO POSTERIOR AL REFINADO

41. Las siguientes prácticas recomendadas se pueden aplicar para reducir los niveles de 3-MCPDE y GE en los aceites refinados. Estas prácticas pueden ser las más adecuadas para aceites con niveles de 3-MCPDE y GE que estén por encima de lo deseado para su uso previsto.
42. Se ha demostrado que el blanqueo y la desodorización adicionales tras el blanqueo y la desodorización iniciales permiten lograr niveles más bajos de GE en el aceite de palma refinado. (La temperatura de la segunda desodorización debe ser inferior a la de la primera).
43. La aplicación de tierra de blanqueo activada tras el refinado ha demostrado reducir los GE en aceites vegetales refinados.
44. El uso de la destilación de vía corta (presión: <1 mbar y temperatura: 120 a 270 °C) aceite vegetal blanqueado y desodorizado puede rebajar los componentes de acilglicerol y los niveles de 3-MCPDE y GE.
45. Tratar el aceite refinado de TCM (triacilglicerol de cadena media) con una o más bases (incluyendo carbonato, bicarbonato, hidróxido, óxido, alcóxido, bases aminas, hidruros y fosfaminas) hace que los 3-MCPDE y GE se transformen en TAG.

SELECCIÓN Y USOS DE LOS ACEITES REFINADOS EN PRODUCTOS ALIMENTICIOS HECHOS DE DICHOS ACEITES**Selección de aceites**

46. Seleccionar aceites de pescado y aceites vegetales refinados con niveles bajos de 3-MCPDE y GE (ya sea por su menor contenido natural o por la aplicación de medidas de atenuación) tiene como consecuencia niveles también más bajos de 3-MCPDE y GE en los productos terminados que contienen estos aceites. Por ejemplo, se ha observado una variación en los niveles de 3-MCPDE y GE en los preparados para lactantes que puede deberse al uso de aceites con diferentes niveles de 3-MCPDE y GE; por tanto, la selección de aceites bajos en 3-MCPDE y GE puede dar como resultado

⁶ La destilación de vía corta permite eliminar suavemente los compuestos volátiles a temperaturas relativamente bajas. Esto se consigue reduciendo la presión, de forma que se baja el punto de ebullición del compuesto a separar y se incrementa la eficiencia gracias a la distancia corta entre el evaporador y la superficie del condensador.

preparados para lactantes con niveles más bajos de 3-MCPDE y GE. Sin embargo, es posible que los fabricantes también tengan que considerar la calidad o factores derivados de la composición. Por ejemplo, en el caso de los preparados para lactantes, los fabricantes seleccionan los aceites refinados para garantizar que cumplan los criterios de composición, como pueden ser los criterios nacionales o los establecidos en la *Norma para preparados para lactantes y preparados para usos medicinales especiales destinados a los lactantes* (CXS 72-1981).

Modificaciones del procesamiento

47. Se prevé que al reducir la cantidad de aceites de pescado y vegetales refinados usados en los productos terminados se reduzcan también los niveles de 3-MCPDE y GE en dichos productos. Eso sí, esto podría afectar a las cualidades organolépticas o nutricionales de los productos terminados.
48. La utilización de los aceites vegetales refinados en sí durante la fritura no contribuye a la formación de 3-MCPDE y GE adicionales, sino que la formación de 3-MCPDE adicionales se puede deber al tipo de alimentos que se fríen (p. ej. productos cárnicos y productos pesqueros).

POSIBLES MEDIDAS DE ATENUACIÓN PARA REDUCIR LOS 3-MCPDE Y GE

Las medidas de atenuación debatidas no se indican por orden de importancia.

Se recomienda que las medidas de reducción se comprueben a fin de identificar las mejores para su propio producto.

Fase de producción	Medidas de atenuación
PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITES VEGETALES	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar variedades de palma con una actividad reducida de la lipasa. • Almacenar las semillas oleaginosas a temperaturas frías y en condiciones secas. • Reducir al mínimo posible el uso de sustancias como fertilizantes, pesticidas y agua de riego con un exceso de compuestos que contengan cloro durante el cultivo de la palma aceitera. • Recoger los frutos de palma cuando se encuentren en su punto óptimo de maduración. Minimizar la manipulación del fruto. Evitar el uso de fruta demasiado madura. • Transportar los frutos de palma a las plantas de extracción lo antes posible.
OBTENCIÓN Y REFINADO DEL ACEITE	<p>Producción de aceite crudo y tratamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esterilizar el fruto de palma a temperaturas de 140 °C o inferiores. • Lavar el aceite vegetal crudo con disolventes polares (como agua sin cloro [o mezclas de agua/alcohol]). • Evitar usar el aceite vegetal residual recuperado de los disolventes u otras extracciones. • Valorar los precursores (por ejemplo, DAG y compuestos que contienen cloro) en lotes de aceites de pescado o aceites vegetales crudos para adaptar los parámetros de refinado. • Preferentemente, refinar el aceite de pescado o aceite vegetal crudo con una baja concentración de precursores. <p>Desgomado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se deben emplear condiciones más suaves y menos ácidas (p. ej. desgomado con una concentración reducida de ácido o desgomado con agua) en los aceites de pescado o los aceites vegetales. • Bajar la temperatura de desgomado en los aceites vegetales. <p>Neutralización</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usar el refinado químico (p. ej. neutralización) en lugar del refinado físico en los aceites vegetales y los aceites de pescado. <p>Blanqueo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar más cantidad de arcilla de blanqueo en aceites de pescado y aceites vegetales. • Usar más arcillas con pH neutro para reducir la acidez en los aceites de palma, algunos aceites de semillas y aceites de pescado.

POSIBLES MEDIDAS DE ATENUACIÓN PARA REDUCIR LOS 3-MCPDE Y GE

Las medidas de atenuación debatidas no se indican por orden de importancia.

Se recomienda que las medidas de reducción se comprueben a fin de identificar las mejores para su propio producto.

Fase de producción	Medidas de atenuación
OBTENCIÓN Y REFINADO DEL ACEITE	<p>Desodorización</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efectuar la desodorización de los aceites vegetales o los aceites de pescado a temperaturas reducidas. Las temperaturas variarán en función del tiempo de residencia del aceite. • Realizar una desodorización doble de los aceites vegetales y los aceites de pescado (desodorización en dos pasos) como alternativa a la desodorización tradicional. • Uso de un vacío más potente para facilitar la evaporación de compuestos volátiles y para contribuir a rebajar las temperaturas de desodorización en los aceites vegetales y los aceites de pescado. • Usar la destilación de vía corta (en lugar de la desodorización) para rebajar la carga térmica del aceite de pescado.
TRATAMIENTO POSTERIOR AL REFINADO	<ul style="list-style-type: none"> • Llevar a cabo el blanqueo y la desodorización adicionales tras el blanqueo y la desodorización iniciales del aceite de palma refinado. • Aplicar arcilla de blanqueo activada a los aceites vegetales refinados. • Usar la destilación de vía corta en aceites vegetales blanqueados y desodorizados. • Tratar los aceites de TCM (triglicéridos de cadena media) con bases para transformar los 3-MCPDE y GE en triglicéridos.
SELECCIÓN Y USOS DE LOS ACEITES REFINADOS	<p>SELECCIÓN DE ACEITES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar aceites de pescado o aceites vegetales refinados con niveles más bajos de 3-MCPDE y GE. <p>MODIFICACIONES DEL PROCESO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducir la cantidad de aceites de pescado o aceites vegetales refinados en los productos acabados.

APÉNDICE II**LISTA DE PARTICIPANTES**

PRESIDENCIA Estados Unidos
Eileen Abt
U.S. Food and Drug Administration
Center for Food Safety and Applied Nutrition
eileen.abt@fda.hhs.gov

COPRESIDENCIA Unión Europea
Frans Verstraete
Comisión Europea
frans.verstraete@ec.europa.eu

COPRESIDENCIA Malasia
Rosidah Radzian
Malaysian Palm Oil Board
rosidah@mpob.gov.my

Argentina

Lic. Silvana Ruarte
Jefa de Servicio Analítica de Alimentos
Departamento de Control y Desarrollo
Dirección de Fiscalización, Vigilancia y Gestión de
Riesgo
Instituto Nacional de Alimentos
sruarte@anmat.gov.ar; codex@magyp.gob.ar

Australia

Matthew O'Mullane
Director de área
Food Standards Australia Nueva Zelandia
Matthew.O'Mullane@foodstandards.gov.au

Glenn Paul Stanley
Subdirector de área
Food Standards Australia Nueva Zelandia
Glenn.Stanley@foodstandards.gov.au

Luisa Trevisan
Food Standards Australia Nueva Zelandia

Bélgica

Korati Safia
Experto en regulación
Federal Public Service Health Food Safety
Safia.korati@sante.belgique.be

Brasil

Lígia Lindner Schreiner
Directora de evaluación de riesgos
Brazilian Health Regulatory Agency - ANVISA
ligia.schreiner@anvisa.gov.br

Larissa Bertollo Gomes Porto
Especialista en regulación sanitaria
Brazilian Health Regulatory Agency - ANVISA
larissa.porto@anvisa.gov.br

Canadá

Luc Pelletier
Evaluador científico, área de contaminantes de los
alimentos
Bureau of Chemical Safety
Health Canada
luc.pelletier@hc-sc.gc.ca

Elizabeth Elliott
Directora del área de contaminantes de los alimentos
Bureau of Chemical Safety
Health Canada
Elizabeth.Elliott@hc-sc.gc.ca

Mark Feeley
Director asociado
Bureau of Chemical Safety
Food Directorate
Health Canada
Mark.Feeley@canada.ca

China

Yongning Wu
Profesor, científico en jefe
China National Center of Food Safety Risk Assessment
(CFSA)
wuyongning@cfsa.net.cn

Stephen Chung Wai-Cheung
Químico jefe
Center for Food Safety

Yi Shao
Investigador asociado
China National Center of Food Safety Risk Assessment
(CFSA)
shaoyi@cfsa.net.cn

Mr. Jingguang Li
Investigador
China National Center for Food Safety Risk
Assessment (CFSA)
lijg@cfsa.net.cn

Colombia

Wilmer Humberto Fajardo Jiménez
Coordinador del Grupo del Sistema de Análisis de
Riesgos Químicos en Alimentos y Bebidas
Invima
wfajardo@invima.gov.co

Sonia Buitrago
Contratista
Ministerio de Salud y Protección Social
sbuitrago@minsalud.gov.co

República Dominicana

Fátima del Rosario Cabrera
General Directorate of Medicines, Food and Health
Products Ministry of Public Health and Social
Assistance
codex.pccdor@msp.gob.do

Elsa Maritza Piantini

Unión Europea

Frans Verstraete
Comisión Europea
Director general de salud y consumo
frans.verstraete@ec.europa.eu

Alemania

Annette Rexroth
Funcionaria jefe
Federal Ministry for Nutrition and Agriculture
Annettee.Rexroth@bmel.bund.de

India

[National Codex Contact Point](#)
Food Safety Standards and Authority of India
Ministry of Health and Family Welfare
Codex-india@nic.in

Indonesia

Dyah Setyowati
Director del área de armonización de normas
alimentarias del Directorado de Estandarización de
Alimentos Procesados
National Agency of Drug and Food Control
codexbpom@yahoo.com

Japón

Yukiko Yamada
Asesor del Viceministro
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan
yukiko_yamada530@maff.go.jp

Yoshiyuki TAKAGISHI

Director asociado
Food Safety Policy Division, Food Safety and
Consumer Affairs Bureau, Ministry of Agriculture,
Forestry and Fisheries of Japan
yoshiyuki_takagis500@maff.go.jp

Kazajstán

Zhanar Tolysbayeva
Experta técnica
Ministry of Healthcare
tolyzhan@gmail.com

Corea

Min Yoo
Investigador
Ministry of Food and Drug Safety
minyoo83@korea.kr
Codexkorea@korea.kr
Lee Yeonkyi
Ministry of Food and Drug Safety

Malasia

Rosidah Radzian
Directora de consultoría y desarrollo de productos
División de servicios
Malaysian Palm Oil Board
rosidah@mpob.gov.my

Raznim Arni Abd. Razak
Funcionario jefe de políticas
Malaysian Palm Oil Board
raznim@mpob.gov.my

Ainie Kuntom
Profesora investigadora jefe
Malaysian Palm Oil Board
ainie@mpob.gov.my

Raizawanis Abdul Rahman
Director asistente
Malaysian Palm Oil Board
raizawanis@moh.gov.my

México

Tania Daniela Fosado Soriano
Secretaria económica

Nueva Zelanda

Andrew Pearson
Director de evaluación de riesgos de los alimentos (en
funciones)
Ministry for Primary Industries
Andrew.pearson@mpi.govt.nz

Jeane Nicolas
Asesor jefe de toxicología
Ministry for Primary Industries
Jeane.nicolas@mpi.govt.nz

Noruega

Codex Contact Point
Norwegian Food Safety Authority

Oda Walle Almeland
Mattilsynet

Perú

Javier Aguilar Zapata
Ministry of Agriculture

Jorge Pastor Miranda
Ministry of Agriculture

Singapur

Yat Yun Wei
Científico jefe
Yat_yun_wei@hsa.gov.sg

España

David Merino Fernández
Gestor de riesgos
Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria
y Nutrición
dmerrino@msssi.es

Suiza

Lucia Klauser
 Funcionaria científica
 Federal Food Safety and Veterinary Office
lucia.klauser@blv.admin.ch

Tailandia

Korwadee Phonkliang
 Funcionario de normativa de la Oficina de Desarrollo de Normas,
 National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards
codex@acfs.go.th; korwadeep@hotmail.com

Reino Unido

Izaak Fryer-Kanssen
 Chemical Contaminants and Residues Office
 Food Standards Agency
Izaak.fryerkanssen@food.gov.uk

Estados Unidos de América

Eileen Abt
 U.S. Food and Drug Administration
 Center for Food Safety and Applied Nutrition
eileen.abt@fda.hhs.gov

Henry Kim
 U.S. Food and Drug Administration
 Center for Food Safety and Applied Nutrition
henry.kim@fda.hhs.gov

Shaun MacMahon
 U.S. Food and Drug Administration
 Center for Food Safety and Applied Nutrition
shaun.macmahon@fda.hhs.gov

Lauren Posnick Robin
 Delegada de EE. UU.
 U.S. Food and Drug Administration
 Center for Food Safety and Applied Nutrition
lauren.robin@fda.hhs.gov

Paul South
 U.S. Food and Drug Administration
 Center for Food Safety and Applied Nutrition
paul.south@fda.hhs.gov

AOCS (American Oil Chemists' Society)

Scott Bloomer
 Director de servicios técnicos
Scott.bloomer@aocs.org

FAO (JECFA)

Markus Lipp
 Funcionario jefe
 Agriculture and Consumer Protection Department
 Food and Agriculture Organization of the UN
 Viale delle Terme di Caracalla
markus.lipp@fao.org

Vittorio Fattori
 Funcionario de seguridad alimentaria
 Agriculture and Consumer Protection Department
 Food and Agriculture Organization of the UN
 Viale delle Terme di Caracalla
vittorio.fattori@fao.org

FEDIOL

Kalila Hajjar
 Directora jefe de asuntos científicos y regulatorios
khajjar@fediol.eu

FoodDrinkEurope

Eoin Keane
 Director de políticas alimentarias, ciencia e I+D
e.keane@fooddrinkeurope.eu

Alejandro Rodarte

GOED (Global Organization for EPA and DHA Omega-3s)

Gerard Bannenberg
 Director de cumplimiento legal y divulgación científica
gerard@goedomega3.com

IFFO (The Marine Ingredients Organisation)

Alejandra Aguilar Solís
 Adjunta de investigación regulatoria
aaquilar@iffo.net

IFT (Institute of Food Technology)

James R. Coughlin
 Coughlin & Associates
jrcoughlin@cox.net

ICGMA (International Council of Grocery Manufacturers Associations/)

Nichole Mitchell
 Delegada jefe
 International Council of Grocery Manufacturers Associations (ICGMA)
nmitchell@gmaonline.org

ISDI (International Special Dietary Foods Industries)

Jean Christophe Kremer
 Secretario General
secretariat@isdi.org

OMS (JECFA)

Angelika Tritscher
 Coordinadora de evaluación y gestión de riesgos
tritschera@who.int