

comisión del codex alimentarius



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES
UNIDAS PARA LA AGRICULTURA
Y LA ALIMENTACIÓN

ORGANIZACIÓN
MUNDIAL
DE LA SALUD



S

OFICINA CONJUNTA: Viale delle Terme di Caracalla 00153 ROMA Tel: 39 06 57051 www.codexalimentarius.net Email: codex@fao.org Facsimile: 39 06 5705 4593

Tema 8 del programa

**CX/CF 08/2/8
Febrero de 2008**

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

Segunda reunión

La Haya, Países Bajos, 31 de marzo - 4 de abril de 2008

ANTEPROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA REDUCIR EL CONTENIDO DE ACRILAMIDA EN LOS ALIMENTOS (N06-2006)

(En el Trámite 3 del procedimiento de elaboración)

Se invita a los Gobiernos y a las organizaciones internacionales que deseen remitir sus observaciones sobre el siguiente tema a que envíen dichas observaciones, a más tardar el 10 de marzo de 2008, preferentemente por correo electrónico, a la atención de la Sra. Tanja Åkesson, Secretaría Holandesa del Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos, Telefax: + 31 70 3786141, correo electrónico: info@codexalimentarius.nl, con copia al Secretario, Comisión del Codex Alimentarius, Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia (Telefax: +39.06.5705.4593; correo electrónico: Codex@fao.org).

INFORMACIÓN GENERAL

1. En su 38ª reunión (abril de 2006), el Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios y Contaminantes de los Alimentos acordó iniciar nuevo trabajo para elaborar un Código de Prácticas para Reducir el Contenido de Acrilamida en los Alimentos y convino establecer un Grupo de Trabajo por medios electrónicos para preparar un proyecto inicial de código de prácticas (ALINORM 06/29/12) párr. 185 y Apéndice XXIX).¹
2. La propuesta de nuevo trabajo fue aprobada por el 29º período de sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius (julio de 2006) como N06-2006 (ALINORM 06/29/41, Apéndice VIII).²
3. En su primera reunión (abril de 2007), el Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos debatió el Anteproyecto de Código de Prácticas para Reducir el Contenido de Acrilamida en los Alimentos (que figura en CX/CF 07/1/15) y acordó devolverlo al Trámite 2 para que fuera redactado de nuevo por un grupo de trabajo por medios electrónicos bajo la dirección del Reino Unido y los Estados Unidos de América (ALINORM 07/30/41 párrs. 94-97).³
4. El Comité está invitado, en su 2ª reunión, a examinar el anteproyecto de código de prácticas preparado por el referido grupo de trabajo, que se presenta en el ANEXO I de este documento junto con el informe del grupo de trabajo por medios electrónicos que se presenta en los párrafos del 5 al 17.

INFORME DEL GRUPO DE TRABAJO POR MEDIOS ELECTRÓNICOS

5. Tal como convino el Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos en su 1ª reunión,³ el grupo de trabajo por medios electrónicos dirigido por los Estados Unidos de América (EE.UU.) y el Reino Unido (RU) revisó el Anteproyecto de Código de Prácticas para Reducir el Contenido de Acrilamida en los Alimentos, que se presenta en el ANEXO I. Australia, Canadá, Chile, China, Cuba,

Dinamarca, la Comunidad Europea, Alemania, Grecia, Irlanda, Japón, Kenya, Nueva Zelandia, Filipinas, Polonia, Sudáfrica, Suecia, Suiza, Tailandia, Turquía, la FAO, la OMS, la CIAA, la ICD, la ICGMA, la IFT y la ISDI participaron en el grupo de trabajo. En el ANEXO II figura una lista de los participantes.

6. La primera versión fue preparada por el Reino Unido y los Estados Unidos de América, utilizando la versión previa presentada en CX/CF 07/1/15, tomando como base las observaciones recibidas por escrito y el debate en el Grupo especial de trabajo y en la 1ª reunión del Comité (ALINORM 07/30/41 Párr. 97). En octubre de 2007 dicha versión se envió a los participantes del grupo de trabajo a fin de que efectuaran observaciones. Se recibieron observaciones de Canadá, Chile, China, Dinamarca, la Comunidad Europea, Alemania, Grecia, Japón, Nueva Zelandia, Polonia, Suiza, la FAO, la OMS, la CIAA y la ICGMA.

Elementos examinados

7. El grupo de trabajo por medios electrónicos acordó no incluir información general y propuso que esa estructura se siguiera en todo el documento. También acordó que la versión revisada incluyera las técnicas de reducción al mínimo establecidas, que se ha demostrado que son efectivas en un entorno comercial.
8. El formato del documento se ha modificado insertando los cuadros de prácticas recomendadas que se desarrollan en los párrafos siguientes, tal como decidió el grupo de trabajo por medios electrónicos.
9. El grupo de trabajo por medios electrónicos acordó que la presente versión del código de prácticas debía concentrarse en los alimentos elaborados a base de patatas y cereales, y reflejar su importancia con respecto a la exposición alimenticia a la acrilamida. Asimismo se convino que, pese a que el café tiene también una gran contribución a la exposición a la acrilamida, en la versión del código de prácticas no se incluya ninguna técnica de reducción al mínimo dado que no fue presentada ninguna.
10. Varios miembros del grupo de trabajo por medios electrónicos propusieron en sus observaciones que se incluyeran prácticas recomendadas específicas para reducir el contenido de acrilamida en los cereales y las patatas. De acuerdo con ello se han insertado las prácticas que se ha comprobado que funcionan en un entorno comercial.
11. Las observaciones sobre redacción y observaciones relativas al formato del documento efectuadas por más de un participante se han incorporado.
12. En los casos en que las prácticas de reducción/producción eran específicas a un Estado miembro, las observaciones relacionadas se han excluido de la versión final del código de prácticas.
13. En varias observaciones de los miembros del grupo de trabajo por medios electrónicos se indicó que era necesario que las recomendaciones fueran más específicas. Estas observaciones se han tenido en cuenta al preparar la versión final.
14. Se han incluido las referencias proporcionadas por el JECFA para insertar en el párrafo 7 del Anexo, tal como se solicitó en la 1ª reunión del Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos.
15. Se han incorporado varias observaciones de miembros del grupo de trabajo destinadas a aclarar las medidas de reducción o informar sobre prácticas comerciales.
16. El código de prácticas se basa en una serie de actividades ya realizadas, como el “juego de herramientas sobre la acrilamida de la CIAA”, un documento de la Confederación de Industrias Agroalimentarias de la Unión Europea (CIAA, siglas en inglés), que contiene medidas potenciales para reducir el contenido de acrilamida, pertinentes para numerosos sectores alimentarios.⁴ El juego de herramientas se actualiza con regularidad, a medida que se informa de nuevos conocimientos y de progresos en diversos sectores alimentarios.
17. En la sección sobre prácticas del consumidor se han suprimido las observaciones relativas a los minoristas puesto que el código de prácticas está destinado a fabricantes solamente.

ANTEPROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA REDUCIR EL CONTENIDO DE ACRILAMIDA EN LOS ALIMENTOS

INTRODUCCIÓN

1. La preocupación reciente por la presencia de acrilamida en los alimentos data de 2002. Científicos suecos⁵ revelaron que podían formarse cantidades de acrilamida que llegaban hasta mg/kg en alimentos ricos en carbohidratos durante la cocción a elevada temperatura, como por ejemplo freír y hornear. Estos resultados fueron confirmados rápidamente por otros investigadores;⁶ y desde entonces se han realizado importantes actividades internacionales para investigar las principales fuentes de exposición alimentaria, evaluar los riesgos para la salud y elaborar estrategias para la gestión de riesgos.^{7,8,9,10,11,12} En el portal FAO/OMS *Acrylamide Information Network* (<http://www.acrylamide-food.org/>) se proporciona información sobre estas iniciativas mundiales de investigación, así como en la «Base de Información sobre la Acrilamida»^a http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/acryl_database_en.htm.
2. La acrilamida se forma principalmente en los alimentos por la reacción de la asparagina (que es un aminoácido) con azúcares reductores (particularmente glucosa y fructosa) como parte de la reacción de Maillard;^{13,14} también puede formarse *por medio de* reacciones que contienen 3-aminopropionamida.^{15,16} La formación de acrilamida se produce principalmente en condiciones de altas temperaturas (generalmente superiores a 120° C) y escasa humedad.
3. El Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA)¹¹ ha llevado a cabo un amplio análisis de datos sobre la presencia de acrilamida de 24 países, en su mayoría de Europa y América del Norte, concluyendo que los principales grupos de alimentos contribuidores son las patatas fritas a la francesa^b, las patatas crujientes^c, el café, las galletas^d/pasteles, el pan y los bollos/el pan tostado.
4. Esta versión del código de prácticas se divide en grupos de alimentos: patatas, cereales y café, y todos ellos comprenden tres estrategias (en los casos en que se dispone de información) para reducir la formación de acrilamida en determinados productos:
 - i. Materias primas;
 - ii. Control/adición de otros ingredientes;
 - iii. Elaboración y tratamiento térmico de los alimentos.

TOXICOLOGÍA

5. El JECFA examinó la acrilamida a petición del CCFAC en 2005.^{11,17} En la siguiente sección se resumen las principales conclusiones de la evaluación del JECFA.
6. La acrilamida es una importante sustancia química industrial que se utiliza desde mediados de la década de 1950 como un compuesto químico intermedio en la producción de poliacrilamidas, que se emplean como floculantes para aclarar el agua potable y en otras aplicaciones industriales. La neurotoxicidad de la acrilamida en los seres humanos es conocida por la exposición laboral y accidental. Asimismo, estudios experimentales en animales con acrilamida han revelado que tiene propiedades carcinógenas, genotóxicas y reproductivas.
7. El JECFA analizó la presencia de acrilamida en datos de 24 países y datos de la ingesta alimenticia nacional de 17 países. El comité identificó una ingesta media de acrilamida de 1µg/kg de peso corporal al día, para la población general, y de 4µg/kg de peso corporal al día para los grandes consumidores, en base a estimaciones de la ingesta nacional entre 0,3 y 2,0 µg/kg de peso corporal por día para el

^a Una base de datos con información sobre proyectos y actividades con respecto a la acrilamida en los Estados miembros de la Unión Europea.

^b Productos de patata en cortes más gruesos y fritos (llamados patatas a la francesa en algunas regiones, comprendida América del Norte, o patatas fritas en el Reino Unido).

^c Refrigerio de patatas fritas en cortes finos y fritos (incluye los alimentos que se llaman patatas fritas en algunas regiones, comprendida América del Norte).

^d Productos de cereales horneados (llamados galletas en algunas regiones, comprendida América del Norte).

consumidor medio y 0,6 a 5,1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de peso corporal por día para los grandes consumidores (percentil 90° a 99°).

8. El JECFA concluyó que los efectos más graves de la toxicidad de la acrilamida son la genotoxicidad y la carcinogenicidad. A fin de estimar el grado de preocupación por la exposición a la acrilamida a través de los alimentos, el JECFA calculó un límite inferior de la dosis de referencia (LIDR) para la formación de tumores en las glándulas mamarias de estudios de carcinogenicidad en roedores y después calculó el margen de exposición (MDE) entre el LIDR y la ingesta de acrilamida por el ser humano. Para las ingestas medias ($1\mu\text{g}/\text{kg}$ de peso corporal al día), el MDE fue de 300 y para las ingestas elevadas ($4\mu\text{g}/\text{kg}$ de peso corporal al día), de 75. Como comparación, el JECFA calculó que los MDE para la exposición media y elevada a los hidrocarburos aromáticos policíclicos eran de 25 000 y 10 000, respectivamente. Para el etilcarbamato, los MDE fueron de 20 000 para la exposición media y de 3 800 para la exposición elevada.
9. El JECFA calculó también los márgenes de exposición para los efectos neurológicos en 200 y 50 para las ingestas medias y elevadas; para los efectos reproductivos, de desarrollo y otros efectos no-neoplásicos, el JECFA calculó los márgenes de exposición en 2 000 y 500 para ingestiones medias y elevadas. Con base en estos márgenes de exposición, el JECFA concluyó que es poco probable que se produzcan efectos neurológicos, reproductivos y de desarrollo adversos para el consumidor medio, pero que no puede descartarse que se den cambios morfológicos en los nervios en algunos individuos con una ingesta muy elevada. El Comité explicó además que los estudios en curso sobre neurotoxicidad y efectos en el desarrollo neurológico en las ratas definirían con mayor claridad si pueden producirse efectos neurotóxicos y en el desarrollo neurológico por la ingesta a largo plazo de dosis bajas de acrilamida.
10. En resumen, según el JECFA estos MDE son bajos para un compuesto que es genotóxico y carcinógeno, y concluyó que los MDE podían indicar una preocupación para la salud humana.
11. El JECFA efectuó las siguientes recomendaciones:
 - i. la acrilamida debería evaluarse de nuevo cuando los resultados de los estudios en curso sobre carcinogenicidad y sobre neurotoxicidad a largo plazo estén disponibles,
 - ii. debería proseguir el trabajo sobre la utilización de modelos farmacocinéticos con base farmacológica (PBPK, siglas en inglés) para asociar mejor los datos de los biomarcadores humanos con las evaluaciones de la exposición y los efectos toxicológicos en animales de experimentación,
 - iii. se debería seguir intentando reducir las concentraciones de acrilamida en los alimentos, y
 - iv. sería de utilidad disponer de datos sobre la presencia de acrilamida en los alimentos que se consumen en los países en desarrollo.
12. Después del examen del JECFA en 2005 se ha encargado un número de estudios sobre la acrilamida. Tal como figura en su Plan de Acción para la Acrilamida en los Alimentos,¹⁸ la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, siglas en inglés) de Estados Unidos y las organizaciones asociadas están llevando a cabo un conjunto de estudios sobre la acrilamida y la glicidamida. Se han finalizado algunos estudios a corto plazo sobre toxicocinética, biodisponibilidad, formación de aductos en el ADN y presencia de acrilamida en alimentos para roedores,^{19,20,21,22,23,24} pero los resultados de los ensayos a largo plazo sobre carcinogenicidad y una evaluación de la neurotoxicidad en el desarrollo no estarán disponibles hasta finales de 2008. La FDA ha concluido un modelo de farmacocinética con base fisiológica (PBPK) que permitirá estimar mejor los niveles del daño en el DNA, resultantes de las exposiciones a la acrilamida a través de los alimentos y extrapolar mejor los riesgos de cáncer para el ser humano de los estudios de carcinogenicidad en los roedores²⁵. El modelo PBPK pronostica un nivel estable de aductos de glicidamida y DNA en el hígado del ser humano de 0,06 a 0,26 aductos/ 10^8 nucleótidos.²⁶ Un análisis comparable del FDA sin un modelo PBPK pronosticó un nivel similar de 0,06 a 0,3 aductos/ 10^8 nucleótidos.²⁴ Otros estudios del FDA finalizados en 2007 incluyen un análisis de la excreción de acrilamida y metabolitos²⁷ a través de la orina y un análisis de los intercambios entre cromátides hermanas (ICH) inducidos por acrilamida, en los que se dedujo que los ICH están correlacionados con los aductos de glicidamida y DNA.²⁸
13. Un gran estudio prospectivo epidemiológico de cohortes publicado en 2006 reveló que no había ninguna relación entre la ingesta de acrilamida y el cáncer colorrectal, ni un riesgo elevado en la ingesta de alimentos específicos con alto contenido de acrilamida.²⁹ En 2007 nuevos estudios epidemiológicos sobre la acrilamida revelaron que no se había encontrado ninguna relación entre la ingesta de acrilamida

a través de los alimentos y el cáncer renal o el cáncer de mama, respectivamente.^{30,31} En un estudio actualizado en 2007 entre los trabajadores de una planta de producción de acrilamida en Estados Unidos se confirmaron los resultados anteriores de que no se excedía la mortalidad general o la mortalidad por cáncer específica al lugar.³² Una segunda actualización de un estudio independiente de la acrilamida en trabajadores de Estados Unidos y los Países Bajos reveló que no se dan incrementos importantes estadísticamente en la mortalidad por tipos de cáncer utilizados en estudios de la acrilamida en animales,³³ y no confirmó las sugerencias anteriores de que existe un posible aumento del riesgo de cáncer de páncreas.³⁴

14. Otros grupos están continuando también el trabajo sobre la toxicología de la acrilamida, incluido el trabajo reciente sobre aductos y metabolitos en la orina.^{35,36} Un estudio de 2007 reveló que la ingesta de acrilamida no estaba correlacionada con los aductos de acrilamida o glicidamida en la hemoglobina (Hb),³⁷ mientras que un estudio aparte de 2007 reveló correlaciones entre la ingesta alimentaria y los aductos en la Hb en hombres fumadores y no fumadores, pero no en las mujeres no fumadoras.³⁸ Otro estudio reciente indicó que los metabolitos en la orina no estaban correlacionados con la ingesta alimentaria total, si bien los metabolitos aumentan después de ingerir patatas (papas) fritas.³⁹
15. En el ámbito de la neurotoxicidad se alegó que la acrilamida tiene efectos neurotóxicos al unirse a grupos sulfhidrilo en proteínas de terminales nerviosas;⁴⁰ mientras que en otro lugar se reveló que la combinación entre la exposición prenatal y postnatal a 5 mg/kg/d de acrilamida afecta en el comportamiento motivado por el alimento en las ratas.⁴¹ Por último se indicó que la acrilamida y la glicidamida afectan a las proteínas relacionadas con la kinesina de ejes mitóticos/meióticos.⁴²
16. El JECFA evaluó la inocuidad de la enzima asparaginasa de *Aspergillus oryzae* expresada en *Aspergillus oryzae* como aditivo alimentario en su 68ª reunión en junio de 2007.⁴³ La asparaginasa puede utilizarse para reducir los niveles de la asparagina, precursora de la acrilamida, en los alimentos. El JECFA determinó que la asparaginasa tiene una ingesta diaria aceptable (IDA) «no especificada» cuando se utiliza en las aplicaciones especificadas y de acuerdo con buenas prácticas de fabricación. La IDA «no especificada» se utiliza para hacer referencia a una sustancia alimenticia de muy baja toxicidad que, en base a los datos disponibles (químicos, bioquímicos, toxicológicos etc.) y la ingesta alimentaria total de la sustancia debido a su uso a los niveles necesarios para lograr el efecto deseado y sus niveles generales aceptables en los alimentos, en opinión del JECFA, no representa un peligro para la salud.⁴³

CONSIDERACIONES GENERALES Y LIMITACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN

17. No se pueden tomar medidas para reducir la concentración de acrilamida sin tener en cuenta otras consideraciones. Es necesario impedir que se comprometa la inocuidad química y microbiológica de los alimentos. Las cualidades nutricionales de los productos también tienen que permanecer intactas, así como las características organolépticas y la consiguiente aceptación del consumidor. Esto significa que todas las estrategias de reducción deben ser evaluadas en función de sus beneficios y de todo efecto adverso posible. Por ejemplo:
 - i. Al tomar en consideración medidas de prevención contra la acrilamida, debería efectuarse una verificación para garantizar que en el proceso no se produzca un incremento de otros contaminantes, como las N-nitrosaminas,⁴⁴ los hidrocarburos aromáticos policíclicos,⁴⁵ los cloropropanoles,⁴⁶ el etilcarbamato,⁴⁷ el furano,⁴⁸ las aminas heterocíclicas aromáticas y los pirolisatos aminoácidos.⁴⁹
 - ii. Las medidas de prevención contra la acrilamida no deben comprometer la estabilidad microbiológica del producto final. Especialmente debe prestarse atención al contenido de humedad del producto final.
 - iii. Se ha demostrado que el escaldado o remojo de las patatas reduce los niveles de acrilamida pero puede tener también efectos adversos sobre el sabor y la textura del producto final. El escaldado también puede producir pérdida de vitamina C y minerales en las patatas. Escaldar las patatas antes de freírlas/hornearlas puede reducir el contenido de grasa del producto final,⁵⁰ pero la información relativa a este tema es contradictoria.^{51,52}

- iv. El escaldado puede no ser apropiado para algunos productos, como por ejemplo las patatas crujientes, porque la toma de humedad puede ser inaceptable, dando lugar a pérdida de consistencia/textura tostada o posible descomposición microbiana.⁵³
 - v. Freír los productos de patata a una temperatura demasiado baja puede aumentar el contenido de grasa del producto final.⁴
 - vi. Si los agentes leudantes que contienen amonio se sustituyen por otros que contengan sodio se aumenta la exposición al sodio a través de los alimentos y se puede afectar también de manera negativa a las propiedades físicas del pan de jengibre y las cualidades organolépticas de las galletas.⁴ La combinación de bicarbonato sódico y ácidos orgánicos, como por ejemplo el ácido tartárico y el ácido cítrico, puede dar lugar a un producto con algo menos de fermentación.⁵⁴ Es necesario limitar la cantidad añadida de ácidos orgánicos porque puede desarrollarse un sabor ácido y la liberación de gas en la masa puede ser demasiado rápida.⁵⁵
 - vii. Si las patatas se fríen hasta obtener un color amarillo dorado en vez de marrón dorado es esencial asegurarse de que el producto final se ha cocinado adecuadamente.
 - viii. Es necesario tomar medidas para evitar que se produzcan cambios negativos en las propiedades organolépticas del producto final. La formación de acrilamida está asociada íntimamente con la generación del color, el sabor y el aroma característicos del alimento cocinado. Los cambios que se proponen para las condiciones de cocción o las materias primas y otros ingredientes, han de evaluarse desde la perspectiva de la aceptación del producto final para el consumidor.
18. Nuevos aditivos y coadyuvantes de elaboración como la asparaginasa pueden requerir una evaluación oficial de inocuidad, demostración de la eficacia de su uso y aprobación de su reglamentación. Actualmente dos compañías producen asparaginasa para productos alimenticios y desde septiembre de 2007 se dispone de información sobre la reglamentación de estas enzimas. El Departamento de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos indicó que no desapruaba las conclusiones de las compañías de que sus preparados enzimáticos están Generalmente Reconocidos como Inocuos (GRAS, siglas en inglés) bajo las condiciones de uso a que están destinados.⁵⁶ En Europa, Francia y Dinamarca han aprobado la asparaginasa como coadyuvante de elaboración.
 19. Cabe señalar que el margen de formación de acrilamida puede ser muy variable, por ejemplo en un mismo lote de producción elaborado en la misma planta de producción o entre plantas que utilizan el mismo procedimiento, los mismos ingredientes y formulaciones.⁵⁷
 20. Los fabricantes necesitan ser conscientes de que la variabilidad en las materias primas y los mecanismos de calor deficientemente controlados pueden complicar los ensayos de las estrategias de reducción, ocultando cambios en los niveles de acrilamida. Para obtener resultados óptimos, los fabricantes deberían controlar la asparagina y los niveles de azúcares reductores, y contar con mecanismos de calor bien controlados antes de investigar las posibles estrategias de reducción.

PRÁCTICAS RECOMENDADAS A LA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE PATATAS (PATATAS FRITAS A LA FRANCESA, PATATAS CRUJIENTES Y REFRIGERIOS DE PATATAS)

LAS MEDIDAS DE REDUCCIÓN DEBATIDAS EN LAS SECCIONES SIGUIENTES NO SE INDICAN POR ORDEN DE IMPORTANCIA. SE RECOMIENDA QUE TODAS LAS MEDIDAS DE REDUCCIÓN SE COMPRUEBEN A FIN DE IDENTIFICAR LAS MEJORES PARA SU PROPIO PRODUCTO

Resumen

Fase de la producción

Medidas de reducción

Materias primas	<p>Elija cultivares de patatas con bajas concentraciones de azúcares reductores (el objetivo es menos del 0,3% de azúcar sobre la base del peso en fresco para las patatas crujientes y 0,4% para las patatas fritas a la francesa; dependiendo de la variabilidad regional y la temporada). Compruebe los niveles de azúcares reductores de las patatas suministradas o haga una prueba friéndolas (intente obtener un color ligeramente dorado).</p> <p>Evite utilizar patatas almacenadas a menos de 6° C. Controle las condiciones de almacenamiento desde la finca a la planta de producción y cuando el tiempo sea frío proteja las patatas del aire frío. Evite que las patatas suministradas estén al exterior (sin protección) a temperaturas bajo cero durante largos períodos de tiempo, p.ej. durante la noche. Reacondicione las patatas que han sido almacenadas a bajas temperaturas dejándolas durante varias semanas a temperaturas más elevadas (p.ej., 12° a 15° C). Haga una prueba friendo las patatas que han estado almacenadas durante largos períodos de tiempo.</p>
Control / adición de otros ingredientes	<p>En el caso de los refrigerios a base de patatas elaborados con masa, sustituya, cuando sea posible, un poco de patata por otros ingredientes con contenido más bajo de azúcar reductor/asparagina, p.ej. harina de arroz.</p> <p>Evite la adición de azúcares reductores (p.ej. agente de coloración marrón, soporte de especias o recubrimiento).</p> <p>Se ha demostrado que la adición de asparaginasa reduce la asparagina y por tanto la acrilamida en los productos a base de masa de patatas.</p> <p>El tratamiento de las patatas fritas a la francesa con pirofosfato ácido de sodio y los productos de patatas con cationes divalentes y trivalentes, p.ej. calcio antes de la elaboración, puede contribuir a reducir el contenido de acrilamida.</p>
Elaboración y tratamiento térmico de los alimentos	<p>Patatas fritas a la francesa:</p> <p>Escalde las rodajas de patatas en agua para reducir los niveles de azúcares reductores antes de cocinarlas. Si reduce el pH añadiendo pirofosfato ácido de sodio durante las fases posteriores de escaldado puede reducir los niveles todavía más.</p> <p>Corte rodajas más gruesas; se ha demostrado que las rodajas de 14x14 mm tienen niveles más bajos de acrilamida que las rodajas más finas (8x8mm).</p> <p>Si es conveniente fría las patatas previamente.</p> <p>Patatas crujientes:</p> <p>Utilice un tiempo, temperatura y regulación del hornillo óptimos para obtener un producto crujiente con un color amarillo dorado.</p> <p>Si es posible fría al vacío las patatas con alto contenido de azúcares reductores.</p> <p>Si las patatas se fríen en un instante se recomienda que se enfríen rápidamente.</p> <p>Efectúe una selección del color para eliminar las patatas oscuras.</p>

Materias primas

21. Sobre los niveles de azúcar reductor influye toda una serie de factores, como:
- Las condiciones climáticas^{58,59} y el porcentaje de utilización de fertilizantes⁶⁰ – Se sabe que estos factores influyen en los niveles de azúcares reductores, sin embargo actualmente no se dispone de información específica sobre las medidas de reducción aplicables a los fabricantes.
 - El cultivar⁵⁸ – seleccione cultivares con contenidos de azúcar reductor inferiores a 0,3% para las patatas crujientes, 0,4% para las patatas fritas a la francesa en base al peso en húmedo para procesos de cocción a alta temperatura, como freír y hornear.⁴
 - La temperatura y la duración del almacenamiento⁶¹ – Controle las condiciones de almacenamiento desde la finca a la factoría; para un almacenamiento largo una buena temperatura es $>6^{\circ}\text{C}$.^{4,62} Las patatas que han estado sometidas a endulzamiento por temperatura baja excesiva durante el almacenamiento (a una temperatura de 4° a 6°C ⁶³ o inferior) no deberían freírse, asarse u hornearse. Cuando el tiempo sea frío proteja las patatas del aire frío. Las patatas suministradas no deben dejarse fuera (sin protección) durante la noche a temperatura bajo cero.⁴ Algunos cultivares son menos propensos que otros a endulzarse a bajas temperaturas.^{64,65} En la base de datos *European Cultivated Potato Database*⁹³ y la Oficina Federal de Alemania sobre Variedades de Plantas puede obtenerse información sobre algunos cultivares.⁶⁶
 - La temperatura y duración del reacondicionamiento^{59,62} – Las patatas que han estado almacenadas a bajas temperaturas deberían reacondicionarse durante unas semanas a temperaturas más elevadas (p.ej., 12° a 15°C).^{59,62}
 - El tamaño de los tubérculos/tubérculos sin madurar⁶⁷ – Los tubérculos sin madurar tienen niveles más altos de azúcar reductor y los productos fritos son más oscuros con posibilidad de tener niveles de acrilamida más elevados. Los tubérculos sin madurar deberían eliminarse mediante la selección, clasificación o calificación de las patatas en algún momento antes de su elaboración.
22. Muchas veces en los almacenes con temperaturas superiores a 6°C ⁶⁸ es imprescindible utilizar antigerminantes, si bien en algunas normativas regionales no se permite su utilización.
23. Los fabricantes de patatas fritas y patatas crujientes deberían seleccionar los lotes midiendo el contenido de azúcar reductor o apreciando el color de una muestra frita.^{4,62} Particularmente, hacer una prueba friendo las patatas que han sido almacenadas a bajas temperaturas durante largos períodos de tiempo. Cuando se utilizan cultivares con contenidos de azúcar reductor que no son suficientemente bajos, la reacondicionación y el escaldado antes de cocinar las patatas a alta temperatura y freírlas al vacío para calentarlas pueden reducir el contenido de acrilamida.

Control/adición de otros ingredientes

24. Para refrigerios de patatas reconstituidas o a base de patata, elaborados con masa de patatas incluir, si es posible, otros ingredientes que tengan un contenido más bajo de azúcar reductor/asparagina para sustituir parte de la patata,⁶² p.ej. harina de arroz.
25. Se ha demostrado que la adición de la enzima asparaginasa reduce la asparagina y por consiguiente los niveles de acrilamida en los productos de patatas elaborados con masa de patatas.^{62,69,70} La asparaginasa podría ser apropiada para productos alimenticios fabricados con materiales licuados o en papilla.⁶⁹
26. También se ha demostrado que el tratamiento con otros reactivos, como sales de calcio y pirofosfato sodio^{4,62} antes de freír reduce la formación de acrilamida.
27. Cuando sea posible debería evitarse también el uso de azúcares reductores como agente de coloración marrón, soporte de especias o recubrimiento porque pueden dar lugar a la formación de niveles importantes de acrilamida.⁵³

Elaboración y tratamiento térmico de los alimentos

28. Disminuir la superficie por ejemplo cortando las patatas en rodajas más gruesas; se ha comprobado que las rodajas de 14x14 mm tienen niveles más bajos de acrilamida que las rodajas más finas (8x8mm) o suprimir las más finas (trozos finos de patata) antes o después de freír para reducir los niveles de acrilamida en las patatas fritas u horneadas.^{62,71,72}
29. Pueden aplicarse procedimientos como lavar, escaldar o precocer para extraer la asparagina o azúcar reductor de la superficie de la patata antes de cocinarla.^{73,74} Para reducir más los niveles de acrilamida pueden aplicarse también varios reactivos durante fases posteriores del escaldado, como el tratamiento de las patatas fritas a la francesa con pirofosfato ácido de sodio,^{4,62} con sales de calcio,⁶² las sales de un número de cationes divalentes y trivalentes (se ha demostrado que este método reduce la formación de acrilamida en las patatas fritas a la francesa elaboradas con masa de patata⁷⁵) y escaldándolas en una solución de cloruro sódico⁷⁶ (aunque este método puede aumentar la exposición dietética a la sal).
30. Los niveles de acrilamida en las patatas crujientes se pueden reducir controlando la aplicación de calor.⁴ Freír al vacío puede brindar una oportunidad para reducir los niveles de acrilamida en las patatas crujientes elaboradas con patatas con alto contenido en azúcar reductor. El enfriamiento rápido de las patatas que se fríen en un instante puede reducir también los niveles de acrilamida en el producto final. La utilización de la clasificación óptica en serie para eliminar las patatas crujientes de color oscuro ha demostrado ser una medida efectiva para reducir la acrilamida.⁴ Los tratamientos de freír previamente y secar al vapor utilizados para hacer patatas de bajo contenido en grasa pueden reducir también la acrilamida.⁶²
31. Para obtener reducciones importantes del contenido de acrilamida en las patatas fritas a la francesa, al cocinar el producto inmediatamente antes de consumirlas, la temperatura del aceite al empezar a freír no debe ser superior a 175° C y las patatas deben freírse hasta obtener un color amarillo dorado en vez de marrón dorado.^{77,78} Dependiendo de la proporción relativa de patatas crudas y aceite para cocinar, la temperatura del aceite disminuirá tras añadir las patatas crudas. Ese descenso de temperatura puede ayudar a reducir la formación de acrilamida, pero un descenso demasiado grande de la temperatura afectaría negativamente en la calidad culinaria del producto.⁷⁹
32. Los fabricantes de patatas fritas a la francesa «para hornear» deberían garantizar que las instrucciones de preparación en el envase concuerdan con la necesidad de reducir al mínimo la formación de acrilamida.⁴ Si una de las sugerencias de preparación es patatas fritas «para hornear», la temperatura recomendada no debería ser superior a los 175° C.⁸⁰ En las instrucciones de preparación se debería indicar también que los consumidores deben reducir el tiempo de cocinado cuando preparen pequeñas cantidades.⁴
33. Algunas patatas fritas a la francesa «para hornear» o productos de patata prefabricados se elaboran para guardarlos en condiciones de refrigeración en vez de congelados. El almacenaje a estas temperaturas puede producir endulzamiento a baja temperatura⁸¹ debido a la actividad de amilasa residual lo cual da lugar a la formación de azúcar reductor del almidón. Si se diera este caso, el escaldado debe adaptarse (más tiempo y/o temperatura más elevada) a fin de inactivar por completo la actividad de la amilasa.
34. La práctica de remojar las patatas en una solución azucarada para dar a los productos precocidos un color dorado uniforme debería evitarse, porque el azúcar de esta sustancia puede incrementar la formación de acrilamida.⁵³

PRÁCTICAS RECOMENDADAS A LA INDUSTRIA PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS A BASE DE CEREALES (PAN, PAN CRUJIENTE, GALLETAS/PRODUCTOS DE PANADERÍA, CEREALES PARA EL DESAYUNO)

LAS MEDIDAS DE REDUCCIÓN DEBATIDAS EN LAS SECCIONES SIGUIENTES NO SE INDICAN POR ORDEN DE IMPORTANCIA. SE RECOMIENDA QUE TODAS LAS MEDIDAS DE REDUCCIÓN SE COMPRUEBEN A FIN DE IDENTIFICAR LAS MEJORES PARA SU PROPIO PRODUCTO

Resumen

Fase de la producción

Medidas de reducción

Materias primas	No debe utilizarse suelo deficiente en sulfuro o bien fertilizado.
Control / adición de otros ingredientes	<p>General: Considere el tipo de harina a utilizar. Las harinas de grado alto de extracción contienen bastante menos asparagina que las harinas integrales. No obstante, si se reduce el contenido integral se reducen las ventajas nutritivas del producto final. Considere reducir parte de la harina de trigo por harina de arroz.</p>
	<p>Galletas/productos de panadería: Cuando se utilizan leudantes que contienen amonio, se puede considerar sustituirlos por otros leudantes que contienen potasio y sodio. En la producción de pan de jengibre la fructosa se puede sustituir por glucosa. Se ha comprobado que la adición de asparaginasa reduce la asparagina y por tanto la acrilamida en los productos duros a basa de masa de trigo como las galletas y las galletas “cracker”.</p>
	<p>Pan: En la receta no deben utilizarse azúcares reductores. La adición de sales de calcio, como p.ej. carbonato de calcio, puede reducir la formación de acrilamida.</p>
Elaboración y tratamiento térmico de los alimentos	<p>Cereales para el desayuno: Reducir al mínimo los azúcares reductores en la fase de cocinado. Considere la contribución que puede tener la adición de otros productos, como nueces tostadas, frutos secos.</p>
	<p>Galletas/productos de panadería: No hornear excesivamente.</p>
	<p>Pan: Regule la temperatura/tiempo del proceso de horneado, es decir el descenso de las temperaturas en las fases finales cuando el producto alcanza la fase de baja humedad. Prolongue los tiempos de fermentación de las masas de pan.</p>
<p>Pan crujiente: Controle el contenido final de humedad. En el pan crujiente no fermentado controlar la temperatura del proceso y el tiempo de horneado.</p>	
<p>Cereales para el desayuno: No hornear ni tostar demasiado. Utilice el tostado para lograr un color uniforme para el producto.</p>	

Materias primas

35. Por lo común, la concentración de asparagina puede oscilar entre 75 y 2 200 mg/kg en el trigo, 50 y 1 400 mg/kg en la avena, 70 y 3 000 mg/kg en el maíz, 319 y 880 mg/kg en el centeno⁸², y 15 y 25 mg/kg en el arroz.⁸³ Este nivel de variación indica que puede haber un margen para reducir la acrilamida aprovechando la variabilidad de asparagina que contiene el cultivar. Pero estos métodos, al igual que en el caso de las patatas, pueden requerir un tiempo considerable de anticipación, y se deben contemplar otros factores, como el rendimiento y la resistencia contra las infecciones fúngicas (formación de micotoxinas en el campo).
36. Las deficiencias en el contenido de sulfuro del suelo pueden provocar un incremento en los niveles de asparaginas en el trigo y la cebada⁸⁴ por ello no debería utilizarse un suelo deficiente en sulfuro o bien fertilizado.
37. En los productos de cereales mixtos puede haber un margen para reducir la proporción de la fuente predominante de acrilamida mediante la incorporación de cereales que tienen un contenido más bajo de asparagina. Por ejemplo, esta estrategia podría incluir sustituir el centeno y el trigo por arroz; pero deben tomarse en consideración las consecuencias alimenticias y organolépticas.

Control/adición de otros ingredientes

38. Se debería prestar atención al tipo de harinas utilizadas en los productos. Las harinas de grado alto de extracción contienen mucha menos asparagina que las harinas integrales. Se ha comprobado que la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de arroz reduce el contenido de acrilamida en las galletas ligeramente dulces y el pan de jengibre.⁸⁵ Sin embargo, reduciendo el contenido integral se reducen las ventajas nutritivas del producto final.
39. Se ha comprobado que el bicarbonato amónico incrementa la posible producción de acrilamida de un producto horneado.^{85,86} Los fabricantes deberían tomar en consideración si se puede reducir el uso de agentes leudantes que contienen amonio. La sustitución de agentes leudantes utilizados comercialmente incluye:^{85,55}
 - i. Bicarbonato sódico + acidulantes;
 - ii. Difosfato disódico, bicarbonato sódico y ácidos orgánicos;
 - iii. Bicarbonato potásico + bitartrato potásico;
 - iv. Bicarbonato sódico + pirofosfato ácido sódico (SAPP).
40. Si el azúcar reductor es fructosa en vez de glucosa se forman concentraciones mayores de acrilamida. Investigaciones comerciales han revelado que si se eliminan las fuentes productoras de fructosa o se sustituyen por glucosa en los ingredientes del producto (jarabes de azúcar, puré de fruta, miel) se obtienen buenos resultados en la reducción de la formación de acrilamida.⁸⁵ Si se necesita jarabe de azúcar (que en Norteamérica se conoce también por jarabe de maíz), su nivel de fructosa debería ser lo más bajo posible.⁴ La sustitución de los azúcares reductores por sucrosa es otra forma efectiva de reducir considerablemente el contenido de acrilamida en los productos de panadería dulces cuando el color marrón tostado es menos importante.⁵⁴
41. Se ha comprobado que la adición de asparaginasa reduce la asparagina y por tanto la acrilamida en los productos duros a base de masa de trigo como galletas y las galletas *cracker*.^{4,62}
42. Durante la fabricación de cereales para el desayuno los azúcares reductores deben utilizarse con prudencia. Cuando se utilizan esos azúcares se suelen añadir después del proceso de horneado, en cuyo caso no se produce formación adicional de acrilamida. Pero si los azúcares reductores se añaden antes del horneado es una fuente de formación de acrilamida que se puede evitar.
43. Otros ingredientes menores también pueden influir. Se ha observado que en algunas recetas la formación de acrilamida aumenta cuando se incorporan ingredientes como jengibre, miel y cardamomo durante la producción de galletas.⁸³ Por el contrario, se ha visto que en algunos casos la nuez moscada hace disminuir la acrilamida.⁸⁷ A fin de reducir los niveles de acrilamida en los productos finales, los fabricantes podrían investigar el efecto de distintas especias en sus propias recetas.

44. Se ha demostrado que la reelaboración (la práctica de utilizar de nuevo los restos) incrementa en algunos casos pero no en otros los niveles de acrilamida.⁴ Los fabricantes deberían examinar los procesos de producción de productos individuales para averiguar si la reelaboración se puede utilizar para reducir al mínimo los niveles de acrilamida en sus productos.

Elaboración y tratamiento térmico de los alimentos

45. La fermentación con levadura de las masas de trigo para elaborar pan reduce el contenido de asparagina libre.⁸⁸ La fermentación durante dos horas consume casi toda la asparagina contenida en modelos de masa de harina de trigo, pero una fermentación más breve es menos eficaz, así como la fermentación con masa fermentada.
46. La formación de acrilamida puede reducirse modificando el tiempo y la temperatura del proceso de horneado,⁸⁵ en particular reduciendo la temperatura en las últimas etapas, cuando el producto llega a la fase decisiva y vulnerable de poca humedad. Compensar mediante el aumento de la temperatura en las primeras fases del horneado no debería producir un aumento considerable de acrilamida, ya que en esos momentos el contenido de humedad es suficientemente grande como para prevenir la formación de acrilamida. Un control detenido de las temperaturas del horno y el tiempo de horneado también puede ser eficaz para reducir los niveles de acrilamida. Estos principios se han aplicado con buenos resultados tanto en un modelo de galletas como en panes crujientes no fermentados.⁸³

CAFÉ

47. Actualmente no se dispone de medidas comerciales para reducir la acrilamida en el café.
48. Estudios han demostrado que la acrilamida no es estable en el café en polvo en envases cerrados durante períodos prolongados^{4,89,90,91} y se están investigando los mecanismos de base que podrían ofrecer oportunidades para reducir la formación de acrilamida en el futuro. Con todo, es probable que cualquier cambio en el método de torrefacción o un almacenamiento deliberadamente prolongado para reducir la concentración de acrilamida repercutan mucho en las propiedades organolépticas y en la aceptación del producto^{4,87,92}

PRÁCTICAS DEL CONSUMIDOR

49. Las autoridades nacionales y locales deben considerar la posibilidad de advertir a los consumidores que eviten calentar demasiado las patatas y los alimentos elaborados a base de cereales cuando utilicen procedimientos de cocción a altas temperaturas. Esta recomendación podría incluir aconsejar que las patatas fritas y las patatas asadas se preparen hasta obtener un color amarillo dorado en vez de tostado, a la vez que se aseguren de que el alimento esté completamente cocido. Asimismo podría recomendarse al consumidor que al tostar el pan y productos relacionados se trate de obtener un color marrón claro.
50. Las autoridades nacionales y locales deberían considerar la posibilidad de alentar a los consumidores a evitar almacenar las patatas en condiciones de frío o de refrigeración para cocinarlas a elevadas temperaturas.

REFERENCIAS

1. ALINORM 06/29/12 (2006)
2. ALINORM 06/29/41 (2006)
3. ALINORM 07/30/41 (2007)
4. Confederation of the Food and Drink Industries of the EU (CIAA): The CIAA Acrylamide "Toolbox". (2007) Available at: http://www.ciaa.eu/pages_en/documents/brochure_detailed.asp?brochure_id=41
5. E.Tareke, P.Rydberg, P.Karisson, S.Ericksson, and M.Tornqvist, (2002). Analysis of acrylamide, a carcinogen formed in heated foodstuffs. *J.Agric.Food Chem.*, 51, 4998 - 5006.
6. J.S.Ahn, L.Castle, A.Clark, M.Lloyd, and D.Speck, (2002). Verification of the findings of acrylamide in heated foods. *Food Add.Contam.*, 19, 1116 - 1124.
7. Food Standards Agency: *Analysis of Total Diet Samples for acrylamide*. Food Survey Information Sheet, No. 71/05 (2005) Available at: <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/fsis712005.pdf>
8. A.Göbel and A.Kliemant, (2007). 'The German minimisation concept for acrylamide'. *Food Add.Contam.*, 24:1, 82 - 90.
9. A.Kliemant and A.Göbel, *Acrylamide minimisation concept - a risk management tool* in Thermal processing of food - potential health benefits and risks. Ed.: Senate Commission on Food Safety SKLM. Wiley-VCH, Weinheim, 2007, pp.197-207
10. German Federal Office of Consumer Protection and Food Safety (BVL): The German minimisation concept for acrylamide. (2006) Available at: http://www.bvl.bund.de/cIn_007/nn_518594/EN/01_Food/04_Acrylamid_en/acrylamid_EN_node.html_nnn=true.
11. 64th report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA): *Evaluation of certain food contaminants*. WHO Technical Report Series, No. 930, WHO 2005. (2005) Available at: http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_930_eng.pdf
12. M.A.Slayne and D.R.Lineback, (2006). Acrylamide: consideration for risk management. *J.AOAC Int.*, 88, 227 - 233.
13. D.S.Mottram, B.L.Wedzicha, and A.T.Dodson, (2002). Acrylamide is formed in the Maillard reaction. *Nature*, 419, 448 - 449.
14. R.Stadler, I.Blank, N.Varga, F.Robert, J.Hau, P.A.Guy, M.C.Robert, and S.Riedicker, (2002). Food Chemistry: acrylamide from Maillard reaction products. *Nature*, 419, 449 - 450.
15. D.V.Zyzak, R.A.Sanders, M.Stojanovic, D.H.Tallmadge, B.L.Eberhart, D.K.Ewald, D.C.Gruber, T.R.Morsch, M.A.Strothers, G.P.Rizzi, and M.D.Villagran, (2003). Acrylamide formation mechanism in heated foods. *J.Agric.Food Chem.*, 51, 4782 - 4787.
16. M.Granvogl, M.Jezussek, P.Koehler, and P.Schieberle, (2004). Quantitation of 3-aminopropionamide in potatoes - a minor but potent precursor in acrylamide formation. *J.Agric.Food Chem.*, 52, 4715 - 4757.
17. *Safety evaluation of certain contaminants in food*. WHO Food Additives Series, No. 55/FAO Food and Nutrition Paper, No 82, 2006 (2006) Available at: http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241660554_eng.pdf
18. United States Food and Drug Administration: FDA Action plan for acrylamide in food. (2004) Available at: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/acrypla3.html>
19. G.Gamboa da Costa, M.I.Churchwell, L.P.Hamilton, F.A.Beland, M.M.Marques, and D.R.Doerge, (2003). DNA adduct formation from acrylamide via conversion to glycidamide in adult and neonatal mice. *Chem.Res.Toxicol.*, 16, 1328 - 1337.
20. D.R.Doerge, J.F.Young, L.P.McDaniel, N.C.Twaddle, and M.I.Churchwell, (2005). Toxicokinetics of acrylamide and glycidamide in Fischer 344 rats. *Toxicol.Appl.Pharmacol.*, 208, 199 - 209.

21. I.Maniere, T.Godard, D.R.Doerge, M.I.Churchwell, M.Guffroy, M.Laurentie, and J.M Poul, (2005). DNA damage and DNA adduct formation in rat tissues following oral administration of acrylamide. *Mutat.Res.*, 580, 119 - 129.
22. N.C.Twaddle, M.I.Churchwell, L.P.McDaniel, and D.R.Doerge, (2004). Autoclave sterilization produces acrylamide in rodent diets: implications for toxicity testing. *J.Agric.Food Chem.*, 52, 4344 - 4349.
23. N.C.Twaddle, L.P.McDaniel, G.Gamboa da Costa, M.I.Churchwell, F.A.Beland, and D.R.Doerge, (2004). Determination of acrylamide and glycidamide serum toxicokinetics in B6C3F1 mice using LC-ES/MS/MS. *Cancer Lett.*, 207, 9 - 17.
24. E.Tareke, L.P.McDaniel, M.I.Churchwell, N.C.Twaddle, and D.R.Doerge, (2006). Relationship between biomarkers of exposure and toxicokinetics in Fischer 344 rats and B6C3F1 mice administered single doses of acrylamide and glycidamide and multiple doses of acrylamide. *Toxicol.Appl.Pharmacol.*, 63 - 75.
25. D.R.Doerge: FDA/NTP Toxicology Studies: GeneTox, Metabolism, PBPK and Chronic Studies with Acrylamide. 31st Annual Summer Toxicology Forum, Aspen, Colorado. (2005) Available at: http://www.toxforum.org/html/summer_meeting_2005.html.
26. J.F.Young, R.H.Luecke, and D.R.Doerge, (2007). Physiologically based pharmacokinetic/pharmacodynamic model for acrylamide and its metabolites in mice, rats and humans. *Chem.Res.Toxicol.*, 20, 388 - 399.
27. D.R.Doerge, N.C.Twaddle, M.I.Boettcher, L.P.McDaniel, and J.Angerer, (2007). Urinary excretion of acrylamide and metabolites in Fischer 344 rats and B6C3F(1) mice administered a single dose of acrylamide. *Toxicol.Lett*, 169, 34 - 42.
28. C.Martins, N.G.Oliveira, M.Pingarilho, G.Gamboa da Costa, V.Martins, M.M.Marques, F.A.Beland, M.I.Churchwell, D.R.Doerge, J.Rueff, and J.F.Gaspar, (2007). Cytogenetic damage induced by acrylamide and glycidamide in mammalian cells: correlation with specific glycidamide-DNA adducts. *Toxicological Sciences*, 2, 383 - 390.
29. L.A.Mucci, H.-O.Adami, and A.Wolk, (2006). Prospective study of dietary acrylamide and risk of colorectal cancer among women. *Int.J.Cancer*, 118, 169 - 173.
30. C.Pelucchi, C.Galeone, L.Dal Maso, R.Talamini, M.Montella, V.Ramazzotti, E.Negri, S.Franceschi, and C.La Vecchia, (2007). Dietary acrylamide and renal cell cancer. *Int.J.Cancer*, 120, 1376 - 1377.
31. L.A.Mucci and K.Wilson: *Acrylamide intake through diet and human cancer risk. The 234th ACS National Meeting, Boston, MA, August 19-23, 2007* (2007)
32. G.M.Swaen, S.Haider, C.J.Burns, K.Bodner, T.Parsons, J.J.Collins, and C.Baase, (2007). Mortality study update of acrylamide workers. *Occup.Environ.Med*, 64, 396 - 401.
33. G.M.Marsh, A.O.Youk, J.M.Buchanich, I.J.Kant, and G.M.Swaen, (2007). Mortality patterns among workers exposed to acrylamide: updated follow up. *Occup.Environ.Med*, 49, 82 - 95.
34. G.M.Marsh, L.J.Lucas, A.O.Youk, and L.C.Schall, (1999). Mortality patterns among workers exposed to acrylamide: 1994 follow up. *Occup.Environ.Med*, 56, 181 - 190.
35. T.R.Fennell, S.C.Sumner, R.W.Snyder, J.Burgess, R.Spicer, W.E.Bridson, and M.A.Friedman, (2005). Metabolism and haemoglobin adduct formation of acrylamide in humans. *Toxicological Sciences*, 85, 447 - 459.
36. T.R.Fennell, S.C.Sumner, R.W.Snyder, J.Burgess, and M.A.Friedman, (2006). Kinetics of elimination of urinary metabolites of acrylamide in humans. *Toxicological Sciences*, 93, 256 - 267.
37. T.Bjellaas, P.T.Olesen, H.Frandsen, M.Haugen, L.H.Stølen, J.E.Paulsen, J.Alexander, E.Lundanes, and G.Becher, (2007). Comparison of estimated dietary intake of acrylamide with hemoglobin adducts of acrylamide and glycidamide. *Toxicological Sciences*, 98, 110 - 117.

38. E.Wirfalt, B.Paulsson, M.Törnqvist, A.Axmon, and L.Hagmar, (2007). Associations between estimated acrylamide intakes, and hemoglobin AA adducts in a sample from the Malmo Diet and Cancer cohort. *Eur.J.Clin.Nutr, Advanced Online Publication*,
39. T.Bjellaas, L.H.Stølen, M.Haugen, J.E.Paulsen, J.Alexander, E.Lundanes, and G.Becher, (2007). Urinary acrylamide metabolites as biomarkers for short-term dietary exposure to acrylamide. *Food Chem Toxicol, 45*, 1020 - 1026.
40. D.S.Barber, S.Stevens, and R.M.Lopachin, (2007). Proteomic analysis of rat striatal synaptosomes during acrylamide intoxication at a low dose-rate. *Toxicological Sciences: Epub ahead of print*,
41. J.Garey and M.G.Paule, (2007). Effects of chronic low-dose acrylamide exposure on progressive ratio performance in adolescent rats. *Neurotoxicology: Epub ahead of print*,
42. D.W.Sickles, A.O.Sperry, A.Testino, and M.A.Friedman, (2007). Acrylamide effects on kinesin-related proteins of the mitotic/meiotic spindle. *Toxicol.Appl.Pharmacol., 222*, 111 - 121.
43. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA): *Summary and conclusions of the 68th meeting* (2007) Available at: http://www.fao.org/ag/agn/agns/files/jecfa68_final.pdf
44. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food: *Nitrate, nitrite and N-nitroso compounds in food: second report*. Food Surveillance Paper No. 32., HMSO London. (1992)
45. M.J.Dennis, R.C.Massey, G.Cripps, I.Venn, N.Howarth, and G.Lee, (1991). Factors affecting the polycyclic aromatic hydrocarbon content of cereals, fats and other food products. *Food Add.Contam., 8*, 517 - 530.
46. Food Standards Agency: *Survey of 3-monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD) in selected food groups*. Food Survey Information Sheet, No. 01/03 (2001) Available at: <http://www.food.gov.uk/science/surveillance/fsis-2001/3-mcpdssel>.
47. R.Battaglia, H.B.S.Conacher, and B.D.Page, (1990). Ethyl carbamate (urethane) in alcoholic beverages and foods: a review. *Food Add.Contam., 7*, 477 - 496.
48. U.S.Food and Drug Administration: *Exploratory data on furan in food*. (2004) Available at: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/furandat.html>.
49. R.C.Massey and M.J.Dennis, (1987). The formation and occurrence of amino acid pyrolysates and related mutagens in cooked foods. *Food Add.Contam., 4*, 27 - 36.
50. G.Lisińska, *Manufacture of potato chips and French fries* in Potato science and technology. Ed.: G.Lisińska and W.Leszczynski. Elsevier Science Publishers Ltd, New York, 1989, pp.166-233.
51. F.Pedreschi and P.Moyano, (2005). Oil uptake and texture development in fried potato slices. *J.Food Eng., 70*, 557 - 563.
52. R.Burch: *Final report for Food Standards Agency: Examination of the Effect of Domestic Cooking on Acrylamide Levels in Food* (2007)
53. European Commission: *Note of the meeting of experts on industrial contaminants in food, Acrylamide workshop: information on ways to lower the levels of acrylamide formed in food*. (2003) Available at: http://europa.eu.int/comm/food/food/chemicalsafety/contaminants/acryl_guidance.pdf.
54. M.Graf, T.M.Amrein, S.Graf, R.Szalay, F.Escher, and R.Amadò, (2006). Reducing the acrylamide content of a semi-finished biscuit on industrial scale. *Lebensm.-Wiss.U.Technol., 39*, 724 - 728.
55. T.M.Amrein, L.Andres, F.Escher, and A.Renato, (2007). Occurrence of acrylamide in selected foods and mitigation options. *Food Add.Contam., 24:1*, 13 - 25.
56. US FDA: "GRAS notices received in 2006.". (2007) Available at: <http://www.cfsan.fda.gov/~rdb/opa-gn06.html>.
57. D.Taeymans, J.Wood, P.Ashby, I.Blank, A.Studer, R.H.Stadler, P.Gonde, P.Van Eijck, S.P.D.Lalljie, H.Lingert, M.Lindblom, R.Matissek, D.Muller, D.Tallmadge, J.O'Brien, S.Thompson, D.Silvani, and T.Whitmore, (2004). A review of acrylamide: an industry perspective on research, analysis, formation and control. *Crit.Rev.Food Sci.Nutr., 44*, 323 - 347.

58. T.M.Amrein, S.Bachmann, A.Noti, M.Biedermann, M.F.Barbosa, S.Biedermann-Brem, K.Grob, A.Keiser, P.Realini, F.Escher, and R.Amado, (2003). Potential of acrylamide formation, sugars, and free asparagine in potatoes: a comparison of cultivars and farming systems. *J.Agric.Food Chem.*, 51, 5556 - 5560.
59. K.Olsson and R.Svensson and C.Roslund, (2004). Tuber components affecting acrylamide formation and colour in fried potato: variation by variety, year, storage temperature and storage time. *J.Sci.Food.Agric*, 84, 447 - 458.
60. T.De Wilde, B.De Meulenaer, F.Mestdagh, Y.Govaert, S.Vandeburie, W.Ooghe, S.Fraselle, K.Demeulemeester, C.Van Peteghem, A.Calus, J.M.Degroodt, and R.Verhe, (2006). Influence of fertilization on acrylamide formation during frying of potatoes harvested in 2003. *J.Agric.Food Chem.*, 54, 404 - 408.
61. A.Noti, S.Biedermann-Brem, M.Biedermann, K.Grob, P.Albisser, and P.Realini, (2003). Storage of potatoes at low temperature should be avoided to prevent increased acrylamide formation during frying and roasting. *Mitt.Lebensm.Hyg*, 94, 167 - 180.
62. R.J.Foot, N.U.Haase, K.Grob, and P.Gondè, (2007). Acrylamide in fried and roasted potato products: A review on progress in mitigation. *Food Add.Contam.*, 24:1, 37 - 46.
63. M.Biedermann, A.Noti, S.Biedermann-Brem, V.Mozzetti, and K.Grob, (2002). Experiments on acrylamide formation and possibilities to decrease the potential of acrylamide formation in potatoes. *Mitt.Lebensm.Hyg*, 93, 668 - 687.
64. R.W.Blenkinsop, L.J.Copp, R.Y.Yada, and A.G.Marangoni, (2002). Changes in compositional parameters of tubers of potato (*Solanum tuberosum*) during low temperature storage and their relationship to chip processing quality. *J.Agric.Food Chem.*, 50, 4545 - 4553.
65. B.Putz, (1997). Erste 4 °C - Typen bei Kartoffeln aus deutscher Züchtung. *Kartoffelbau*, 48, 280 - 282.
66. Bundessortenamt: Database of descriptive variety lists. (2006) Available at: www.bundessortenamt.de.
67. T.De Wilde, B.De Meulenaer, F.Mestdagh, Y.Govaert, W.Ooghe, S.Fraselle, K.Demeulemeester, C.Van Peteghem, A.Calus, J.M.Degroodt, and R.Verhe, (2006). Selection criteria for potato tubers to minimize acrylamide formation during frying. *J.Agric.Food Chem.*, 54, 2199 - 2205.
68. British Potato Council: BPC Store Managers' Guide. (2001)
69. 2nd International Acrylamide in Food Workshop, Chicago: *Working Group #1: Mechanisms of formation and methods of mitigation (April 13 - 15 2004)* (2004) Available at: http://www.jifsan.umd.edu/presentations/acryl2004/acryl_2004_wg1_report.pdf and http://www.jifsan.umd.edu/presentations/acryl2004/wg1_2004.pdf.
70. V.A.Elder, J.G.Fulcher, K-H.H.Leung, and M.G.Topor: Method for reducing acrylamide formation in thermally processed foods. WO 2004/075657 A2. (2004)
71. D.Taubert, S.Harlfinger, L.Henkes, R.Berkels, and E.Schomig, (2004). Influence of processing parameters on acrylamide formation during frying of potatoes. *J.Agric.Food Chem.*, 52, 2735 - 2739.
72. B.Matthaus, N.U.Haase, and K.Vosmann, (2004). Factors affecting the concentration of acrylamide during deep-fat frying of potatoes. *Eur.J.Lipid Technol*, 106, 793 - 801.
73. A.Kita, E.Brathen, S.H.Knutsen, and T.Wicklund, (2004). Effective ways to decrease acrylamide content in potato crisps during processing. *J.Agric.Food Chem.*, 52, 7011 - 7016.
74. F.Pedreschi, P.Moyano, K.Kaack, and K.Granby, (2005). Color changes and acrylamide formation in fried potato slices. *Food Res.Int.*, 38, 1 - 9.
75. P.J.Corrigan: Method for reducing acrylamide in foods, foods having reduced levels of acrylamide and article of commerce. WO 2005/034649 A1. (2005)
76. F.Pedreschi, O.Bustos, D.Mery, P.Moyano, K.Kaack, and K.Granby, (2007). Color kinetics and acrylamide formation in NaCl soaked potato chips. *J.Food Eng.*, 79, 989 - 997.

77. F.Pedreschi, K.Kaack, and K.Granby, (2004). Reduction of acrylamide formation in potato slices during frying. *Lebensm.-Wiss.U.Technol.*, 37, 679 - 685.
78. K.Grob, (2005). Reduction of exposure to acrylamide: achievements, potential of optimisation, and problems encountered from the perspectives of a Swiss enforcement laboratory. *J.AOAC Int.*, 88, 253 - 261.
79. K.Fiselier, D.Bazzocco, F.Gama-Baumgartner, and K.Grob, (2006). Influence of the frying temperature on acrylamide formation in French fries. *Eur.Food Res.Technol.*, 222, 414 - 419.
80. K.Grob, M.Biedermann, S.Biedermann-Brem, A.Noti, D.Imhof, T.Amrein, A.Pfefferle, and D.Bazzocco, (2003). French fries with less than 100 mg/kg acrylamide. A collaboration between cooks and analysts. *Eur.Food Res.Technol.*, 217, 185 - 194.
81. K.Fiselier, A.Hartmann, A.Fiscalini, and K.Grob, (2005). Higher acrylamide contents in French fries prepared from 'fresh' prefabricates. *Eur.Food Res.Technol.*, 221, 376 - 381.
82. A.Habel, A.Lehrack, and M.Spriner U.Tietz: Development of new technologies to minimize acrylamide in food. (2005) Available at: www.ilu-ev.de/berichte/acrylamide_bll_fei-veoeffentlichung_final.pdf.
83. Confederation of the Food and Drink Industries of the EU (CIAA): *A summary of the efforts and progress achieved to date by the European food and drink industry (CIAA) in lowering levels of acrylamide in food.* Acrylamide status report December 2004. (2004)
84. N.Muttucumaru, N.G.Halford, J.S.Elmore, A.T.Dodson, M.Parry, P.R.Shewry, and D.S.Mottram, (2006). The formation of high levels of acrylamide during the processing of flour derived from sulfate-deprived wheat. *J.Agric.Food Chem.*, 54, 8951 - 8955.
85. Association of the Chocolate, Biscuits and Confectionery Industries of the EU CAOBISCO: Review of acrylamide mitigation in biscuits, crackers and crispbread. (2006) Available at: www.caobisco.com/english/pdf/7254-639e.pdf.
86. M.Biedermann and K.Grob, (2003). Model studies on acrylamide formation in potato, wheat flour and corn starch; ways to reduce acrylamide contents in bakery ware. *Mitt.Lebensm.Hyg*, 94, 406 - 422.
87. D.Taeymans, A.Anderson, P.Ashby, I.Blank, P.Gonde, P.Van Eijck, V.Faivre, S.P.D.Lalljie, H.Lingert, M.Lindblom, R.Matissek, D.Muller, R.H.Stadler, A.Studer, D.Silvani, D.Tallmadge, G.Thompson, T.Whitmore, J.Wood, and D.Zyzak, (2005). Acrylamide: update on selected research activities conducted by the European food and drink industry. *J.AOAC Int.*, 88, 234 - 241.
88. H.Fredriksson, J.Tallving, J.Rosen, and P.Aman, (2004). Fermentation reduces free asparagine in dough and acrylamide in bread. *Cereal Chem.*, 81, 650 - 653.
89. T.Delatour, A.Perisset, T.Goldmann, S.Riedicker, and R.H.Stadler, (2004). Improved sample preparation to determine acrylamide in difficult matrixes such as chocolate powder, cocoa, and coffee by liquid chromatography tandem mass spectroscopy. *J.Agric.Food Chem.*, 52, 4625 - 4631.
90. K.Hoenicke and R.Gatermann, (2004). Stability of acrylamide in food during storage. *Czech J.Food Sci.*, 88, 268 - 272.
91. D.Andrzejewski, J.A.Roach, M.L.Gay, and S.M.Musser, (2004). Analysis of coffee for the presence of acrylamide by LC-MS/MS. *J.Agric.Food Chem.*, 52, 1996 - 2002.
92. R.H.Stadler and G.S.Scholz, (2004). Acrylamide: an update on current knowledge in analysis, levels in food, mechanisms of formation, and potential strategies of control. *Nutr.Revs*, 62, 449 - 467.
93. The European Cultivated Potato Database: www.europotato.org/menu.php

ANEXO II

**LIST OF PARTICIPANTS
LISTE DES PARTICIPANTS
LISTA DE PARTICIPANTES**

CHAIRPERSON/PRESIDENT/PRESIDENTE

Dr. Nega BERU
Director, Office of Food Safety
Center for Food Safety and Applied Nutrition
Food and Drug Administration
5100 Paint Branch Parkway, College Park
MD 20740
UNITED STATES OF AMERICA
Tel.: +1 301 436 1700
Fax.: +1 301 436 2651
E-mail: nega.beru@fda.hhs.gov

Dr Jillian Spindura
Head of Branch, Food Standards Agency
Chemical Safety and Incidents Prevention Division
Aviation House, 125 Kingsway
London WC2B 6NH
UNITED KINGDOM
Tel.: +44 207 276 8708
Fax.: +44 207 276 8717
E-mail: jillian.spindura@foodstandards.gsi.gov.uk

MEMBER COUNTRIES**AUSTRALIA-AUSTRALIE**

Mr Ed KLIM
Manager
Department of Agriculture, Fisheries and Forestry
Product Integrity Animal and Plant Health
P.O. Box 858
ACT 2601 Canberra
AUSTRALIA
Tel.: +61 2 627 255 07
Fax.: +61 2 627 256 97
E-mail: klim@daff.gov.au

Mr Stephen CROSSLEY
Strategic Science Manager
Food Standards Australia New Zealand
P.O. Box 7186 Barton
ACT 2610 Canberra
Australia
Tel.: +61 2 627 126 24
Fax.: +61 2 627 122 78
E-mail: steve.crossley@foodstandards.gov.au

Mr Glen STANLEY
Strategic Science Manager
Food Standards Australia New Zealand
P.O. Box 7186 Barton
ACT 2610 Canberra
AUSTRALIA
Tel.: +61 2 627 126 24
Fax.: +61 2 627 122 78
E-mail: glen.stanley@foodstandards.gov.au

CANADA-CANADÁ

Mr Samuel Benrejeb GODEFROY
Director
Bureau of Chemical Safety, Food Directorate, Health
Canada
2203G2, 251 Sir Frederick Banting Driveway
K1A 0K9 Ottawa
CANADA
Tel.: +1 613 957 0973
Fax.: +1 613 954 4674
E-mail: Samuel.Godefroy@HC-SC.GC.CA

Mr John SALMINEN
Chemical Health Hazard Assessment
Division, Bureau of Chemical Safety, Food Directorate
Health Canada
2201B1, 251 Sir Frederick Banting Driveway
K1A 0K9 Ottawa
CANADA
Tel.: +1 613 957 1700
Fax.: +1 613 990 1543
E-mail: CHHAD_BCS@HC-SC.GC.CA

Ms Kelly HISLOP
Scientific Evaluator
Chemical Health Hazard Assessment
Division, Bureau of Chemical Safety, Food Directorate
Health Canada
2201B1, 251 Sir Frederick Banting Driveway
K1A 0K9 Ottawa
CANADA
Tel.: +1 613 957 3835
Fax.: +1 613 990 1543
E-mail: CHHAD_BCS@HC-SC.GC.CA

CHILE

Professor Q.F. Lilia MASSON
 Head Centre R&D Fats and Oils , CIDGRA.
 Department of Food Science and Technological
 Chemistry
 Faculty of Chemistry and Pharmaceutical Sciences
 University of Chile
 CHILE.
 Tel.: 56- 2- 9781665/47
 Fax.: 56-2- 2227900
 E-mail: imasson@ciq.uchile.cl

CHINA-CHINE

Jinjing ZHANG
 Deputy Director General
 Department of Food Safety Coordination
 State Food and Drug Administration, P. R. China
 A38 Beilishilu, Beijing, 100810, P. R. China
 Tel: + 86 10 8837 5679
 + 86 10 8833 0510
 Fax.: + 86 10 8837 5679
 Email: jjzh26@yahoo.com

CUBA

Mr Miguel Oscar GARCIA ROCHE
 Researcher
 Institute of Nutrition and Food Hygiene
 Infanta 1158
 10300 Havana
 CUBA
 Tel.: +53 7 878 2880
 Fax.: +53 7 873 8313
 E-mail: miguelgarcia@infomed.sld.cu

DENMARK-DANEMARK-DINAMARCA

Ms Bente FABECH
 Scientific Adviser
 Danish Veterinary and Food Administration
 Morkhoj Bygade 19
 2860 Soborg
 DENMARK
 Tel.: +45 3 395 6195
 Fax.: +45 3 395 6001
 E-mail: bfa@fvst.dk

Ms Gudrun HILBERT
 Scientific Adviser
 Danish Veterinary and Food Administration
 Morkhoj Bygade 19
 2860 Soborg
 DENMARK
 Tel.: +45 3 395 6000
 Fax.: +45 3 395 6001
 E-mail: guh@fvst.dk

GERMANY-ALLEMAGNE-ALEMANIA

Dr. Robert SCHALLER
 Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer
 Protection
 Referat 313 - Rückstände und Kontaminanten in
 Lebensmitteln -
 Rochusstraße 1
 D-53123 Bonn
 GERMANY
 Tel.: +49 (0)228 99529 3418
 Fax: +49 (0)228 99529 4943
 E-Mail: robert.schaller@bmelv.bund.de

GREECE-GRÈCE-GRECIA

Dr Eleni PAPANTONIOU
 Directorate of Nutrition and Policy
 ReseachDepartment of Quality and Standards
 124 Kifissias Avenue & 2 Iatridou Street
 1526 Athens
 GREECE
 Tel.: +30 210 697 1552
 Fax.: +30 210 697 1501
 E-mail: epapantoniou@efet.gr

IRELAND-IRLANDE-IRLANDA

Mr Rhodri EVANS
 Chief Specialist in Toxicology
 Food Safety Authority of Ireland
 Abbey Court, Lr. Abbey Street
 Dublin 1
 IRELAND
 Tel.: +353 181 713 03
 Fax.: +353 181 712 03
 E-mail: revans@fsai.ie

JAPAN-JAPON-JAPÓN

Mr. Mitsuru HIDA
 Deputy Director
 Inspection and Safety Division,
 Department of Food Safety,
 Pharmaceutical and Food Safety Bureau,
 Ministry of Health, Labour & Welfare
 1-2-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8916,
 Japan
 Tel: +81 3 3595 2337
 Fax.: +81 3 3503 7964
 E-mail: codexj@mhlw.go.jp

Kiyoshi OSHIMA

Deputy Director
 Food Safety and Consumer Policy Division,
 Food Safety and Consumer Affairs Bureau,
 Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of
 Japan
 1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8950,
 JAPAN
 TEL +81-3-3502-5722 FAX +81-3-3597-0329
 E-mail: kiyoshi_ooshima@nm.maff.go.jp

KENYA

Mr Robert KILONZO
Public Health Officer
Ministry of Health, Environmental Health
P.O. Box 30016
00100 Nairobi
KENYA
Tel.: +254 202 717 077
Fax.: +254 202 710 055
E-mail: rmkilonzo@yahoo.co.uk

Charles NKONGE

Program Officer, Adaptive Research
Kenya Agricultural Research Institute
P O Box 57811 - 00200
Nairobi, Kenya
Tel. 254-020-4183301-20
Fax. 254-020-4183344
E-mail CNkonge@kari.org

**NEW ZEALAND-NOUVELLE-ZÉLANDE
- NUEVA ZELANDIA**

Mr John VAN DEN BEUKEN
Programme Manager (Composition)
New Zealand Food Safety Authority, Food Standards
Group
P.O. Box 2835, 86 Jervois Quay
6140 Wellington
NEW ZEALAND
Tel.: +64 4 894 2581
Fax.: +64 4 894 2583
E-mail: john.vandenbeuken@nzfsa.govt.nz

PHILIPPINES-FILIPINAS

Ms Alicia LUSTRE
Director
National Food Authority, Food Development Center
FTI cor. DBP Avenue, FTI Complex
Taguig City
PHILIPPINES
Tel.: +63 2 838 4715
Fax.: +63 2 838 4692
E-mail: lustre@pacific.net.ph

POLAND-POLOGNE-POLONIA

Dr Lucjan SZPONAR
Deputy Director for Safety of Food
National Food and Nutrition Institute
02-903 Warsaw, POLAND
61/63 Powsinska str.
Tel. +4822 55 09 620
Fax. +4822 651 63 30
E-mail: l.szponar@izz.waw.pl

Dr Hanna MOJSKA

Head of Department of Chemical Safety of Food
National Food and Nutrition Institute
02-903 Warsaw,
POLAND
61/63 Powsinska str.
Tel. +4822 55 09 656
Fax. +4822 55 09 887
E-mail: hmojska@izz.waw.pl

**SOUTH AFRICA-AFRIQUE DU SUD
SUDÁFRICA**

Ms Maryke HERBST
Assistant Director
Department of Health
Private Bag X828
0001 Pretoria SOUTH AFRICA
Tel.: +27 123 120 164
Fax.: +27 123 123 180
E-mail: herbsm@health.gov.za

SWEDEN-SUÈDE-SUECIA

Carmina LONESCU
National Food Administration
Box 62, SE-751 26 Uppsala
Sweden
Tel.: +46 18 17 56 01
Fax.: +46 709 24 56 01
E-mail: caio@slv.se

SWITZERLAND –SUISSE-SUIZA

Mr Michel DONAT
Head of Section Foodstuff and Commodities
(Health Officer)
Swiss Federal Office of Public Health,
Consumer Protection Seilerstrasse 8
3003 Bern SWITZERLAND
Tel.: +41 31 322 9581
Fax.: +41 31 322 9574
E-mail: michel.donat@bag.admin.ch

THAILAND-THAÏLANDE-TAILANDIA

Voranuch KITSUKCHIT
Standards Officer,
Office of Commodity and System Standards,
National Bureau of Agricultural Commodity and Food
Standards,
3 Rajadamnern Nok. Avenue,
Bangkok 10200 Thailand
Tel.: +66 228 316 00/1177
Fax.: +66 228 038 99
E-mail: kvoranuch@yahoo.com

TURKEY – TURQUIE - TURQUÍA

Mr Ömer Faruk DOĞAN
Deputy Undersecretary
Prime Ministry Undersecretariat for Foreign Trade
Inönü Bulvarı 36, Balgat 06100 Ankara
TURKEY
Tel.: +90 312 212 8731
Fax.: +90 312 212 8738
E-mail: doganof@dtm.gov.tr

MEMBER ORGANIZATION**EUROPEAN COMMISSION**

Ms Almut BITTERHOF
 Administrator
 European Commission, Health and Consumer
 Protection DG
 Rue Froissart 101
 1049 Brussels BELGIUM
 Tel.: +32 2 298 6758
 Fax.: +32 2 299 1856
 E-mail: Almut.Bitterhof@ec.europa.eu

**INTERNATIONAL
 INTERGOVERNMENTAL ORGANIZATIONS
 ORGANISATIONS GOUVERNEMENTALES
 INTERNATIONALES
 ORGANIZACIONES
 GUBERNAMENTALES INTERNACIONALES**

FAO

Ms Annika WENNBERG
 Senior Officer
 FAO JECFA Secretary
 Food and Nutrition Division
 Food and Agriculture Organization
 of the United Nations
 Viale delle Terme di Caracalla
 Roma ITALY
 Tel.: +39 6 5705 3612
 Fax.: +39 6 5705 4593
 E-mail: annika.wennberg@fao.org

JECFA

Dr Angelika TRITSCHER
 WHO Joint Secretary to JECFA and JMPR
 SDE/PHE/PCS
 Tel. direct: +41 22 791 3569
 Fax direct: +41 22 791 4848
 E-mail: tritschera@who.int

WHO

Dr Gerald G. MOY
 GEMS/Food Manager
 Department of Food Safety, Zoonoses and Foodborne
 Diseases
 World Health Organization
 CH-1211 Geneva27
 Switzerland
 Tel. 41 22 791 3698
 Fax. 41 22 791 4807
 Email. moyg@who.int

**INTERNATIONAL NON-GOVERNMENTAL
 ORGANIZATIONS
 ORGANISATIONS NON-
 GOUVERNEMENTALES INTERNATIONALES
 ORGANIZACIONES INTERNACIONALES NO
 GUBERNAMENTALES**

CIAA

Dr. Richard STADLER
 Nestlé Product Technology Centre Orbe
 CH-1350 Orbe
 SWITZERLAND
 Tel: +[41] 21 785 8360
 Fax: +[41] 21 785 8553
 E-Mail: richard.stadler@rdor.nestle.com

Beate KETTLITZ

Director - Food Policy, Science and R&D
 Confederation of the Food and Drink Industries of the
 EU. Avenue des Arts, 43
 1040 Brussels
 BELGIUM
 Tel: + 32 2 500 87 50 / Fax: + 32 2 508 10 21 /
www.ciaa.eu

ICD

Yasmine MOTARJEMI
 Food Safety Manager
 Quality Management, Nestlé
 55 Avenue Nestlé
 CH-1800 Vevey, Switzerland
 Tel: +0041-21-924 4246
 Fax.:+0041-21-924 3056
 E-mail: Yasmine.Motarjemi2@nestle.com

ICGMA

Mr Martin SLAYNE
 Director International Food Safety & Nutrition
 PepsiCo International.
 7701 Legacy Drive
 75024 Plano, Texas
 UNITED STATES OF AMERICA
 Tel.: +1 972 334 4832
 Fax.: +1 972 334 6271
 E-mail: martin.slayne@intl.pepsico.com

IFT

Mr James R. COUGHLIN
 President
 Institute of Food Technologists/Coughlin & Associates
 La Paz Road 27881, Suite G, PMB 213
 92677 Laguna Niguel CA
 UNITED STATES OF AMERICA
 Tel.: +1 949 916 6217
 Fax.: +1 949 916 6218
 E-mail: jrcoughlin@cox.net

Ms Gloria BROOKS-RAY
Advisor
Codex and International Regulatory Affairs
Exponent Food Safety and Nutrition
P.O. Box 97
07046 Mountain Lakes NJ
UNITED STATES OF AMERICA
Tel.: +1 973 334 4652
E-mail: gbrooksey@exponent.com

Mr Cory BRYANT
Senior Research Scientist
Intstitute of Food Technologists
1025 Connecticut Avenue, NW, Suite 503
20036 Washington DC
UNITED STATES OF AMERICA
Tel.: +1 202 330 4978
Fax.: +1 202 315 5168
E-mail: cmbryant@ift.org

ISDI

Dr Andrée BRONNER
Secretary General
IDACE/IFM/ISDI
194 rue de Rivoli
F-75001 Paris
FRANCE
Tel : 33/(0)1.53.45.87.87
Fax : 33/(0)1.53.45.87.80
Email : andree.bronner@isdifederation.org