

COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Organización
Mundial de la Salud



Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia - Tel: (+39) 06 57051 - Fax: (+39) 06 5705 4593 - E-mail: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

Tema 8 del programa

CX/CF 14/8/8 (Rev)

Febrero de 2014

PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS

COMITÉ DEL CODEX SOBRE CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS

Octava reunión

La Haya, Países Bajos, 31 de marzo- 4 de abril de 2014

ANTEPROYECTO DE NIVELES MÁXIMOS PARA LOS DERIVADOS ACETILADOS (DON) EN LOS CEREALES Y LOS PRODUCTOS A BASE DE CEREALES

INFORMACIÓN GENERAL

1. La 4.^a reunión del Comité sobre Contaminantes de los Alimentos (CCCF) (marzo de 2010) acordó iniciar los trabajos relacionados con los niveles máximos (NM) para el deoxinivalenol (DON) y sus derivados acetilados en los cereales y productos a base de cereales, para su examen en la 5.^a reunión del Comité¹. El 33.^o período de sesiones de la Comisión aprobó esta propuesta como nuevo trabajo para el Comité².
2. En la 7.^a reunión del CCCF (abril de 2013) el Comité recordó su decisión anterior, tomada en su 5.^a reunión (marzo de 2011) de proceder a la elaboración de NM para el DON y que la extensión de los NM para los derivados acetilados se examinaría en su 8.^a reunión³. El Comité acordó restablecer el grupo de trabajo por medios electrónicos dirigido por el Canadá y el Japón, a fin de preparar propuestas para la extensión de los NM del DON a sus derivados acetilados para su examen por el Comité.⁴ La Lista de participantes se presenta en el Apéndice III.
3. Además, la 7.^a reunión del CCCF acordó pasar los siguientes NM para el DON en los cereales y los productos a base de cereales al Trámite 5 o 5/8, para su aprobación por el 36.^o período de sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius (CAC):⁵
 - a) Para los cereales sin elaborar (maíz, trigo y cebada): 2 mg/kg (Trámite 5).
 - b) Para las harinas, sémolas y hojuelas de trigo, maíz o cebada. 1 mg/kg (Trámite 5).
 - c) Para los alimentos a base de cereales para lactantes y niños pequeños: 0,2 mg/kg (Trámite 5/8).
4. Cabe señalar que en el 36.^o período de sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius (julio de 2013) se indicó que era necesario aclarar si el NM para los productos a base de cereales para lactantes y niños pequeños deberá aplicarse a los productos “como se consumen” o a la “materia seca”. El NM se adoptó en el Trámite 5 para que lo siguiera examinando el CCCF.⁶
5. La CAC también señaló que, si bien hubo apoyo para la adopción de los NM para los cereales sin elaborar y productos semielaborados (harinas, sémolas y hojuelas), también se expresaron preocupaciones por todos o algunas de las propuestas de NM, y en particular para los cereales sin elaborar. Con estas preocupaciones en mente, la Comisión decidió aprobar los NM para los cereales sin elaborar (trigo, cebada y maíz) y para la harinas, sémolas y hojuelas de trigo, cebada y maíz en el Trámite 5, y recomendó que la CCCF examinara más a fondo las cuestiones pendientes.⁷ Se pidieron observaciones a este respecto a los Miembros del Codex a través de una carta circular (CL 2013/24-CF).
6. Este documento estudia la posibilidad de extender los NM mencionados del DON en los cereales y productos a base de cereales para incluir también el DON 3 acetilado (3AcDON) y el DON 15 acetilado (15AcDON). En el Apéndice I figuran las conclusiones y en el Apéndice II se proporciona la información de base de las conclusiones.
7. Se invita al Comité a examinar las conclusiones y recomendaciones presentadas en el Apéndice I, a fin de decidir cómo proseguir con la extensión de los niveles máximos propuestos para el DON a sus derivados acetilados. Esta cuestión deberá estudiarse en el contexto del examen de los niveles máximos del DON en el tema 7 del programa (véase REP13/CF Apéndice III y CL 2013/24-CF).

¹ ALINORM 10/33/41 párr. 110.

² ALINORM 10/33/REP, Apéndice VI.

³ REP11/CF, párr. 41.

⁴ REP13/CF, párr. 68.

⁵ REP13/CF, párr. 64-66.

⁶ REP13/CAC, para. 80.

⁷ REP13/CAC, para. 100.

EXTENSIÓN DE LOS NIVELES MÁXIMOS PROPUESTOS PARA EL DEOXINIVALENO EN LOS CEREALES Y PRODUCTOS A BASE DE CEREALES A LOS DERIVADOS ACETILADOS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8. El examen más reciente del JECFA de los datos de toxicología sobre el DON acetilado concluyó que los derivados acetilados del DON no se consideran igualmente tóxicos que el DON. Por lo tanto, con base en el riesgo potencial para la salud de los seres humanos por la exposición alimentaria al DON acetilado se recomienda que el CCCF extienda los NM propuestos actualmente para el DON para incluir los derivados acetilados del DON: 3AcDON y 15AcDON.

9. Los datos disponibles de presencia sobre el 3AcDON y el 15AcDON en productos alimenticios para los que se proponen los NM para el DON indican que las concentraciones de compuestos acetilados del DON en general sólo se detectan cuando las concentraciones de DON son elevadas y, si se detectan, están presentes en niveles mucho más bajos que el DON. Las concentraciones de DON acetilado por lo general representan una fracción relativamente pequeña (de acuerdo con los datos del Canadá y Japón, el 10% o menos) de la concentración y en general no se prevé que repercutan significativamente para lograr los NM propuestos. De esta manera, con base en el bajo impacto en la viabilidad de los NM propuestos y, por lo tanto, un bajo impacto en el comercio, se recomienda que el CCCF extienda los NM del DON para incluir los derivados acetilados del DON.

10. Sin embargo, los datos de presencia de DON acetilado en los productos para los que se proponen NM siguen siendo limitados, especialmente en los productos de cereales semielaborados y los alimentos terminados a base de cereales para lactantes y niños pequeños. Además, los datos disponibles sobre la presencia de los derivados acetilados del DON proceden de un número limitado de países y los resultados no necesariamente representan los que se pueden producir a escala mundial. Teniendo en cuenta que la contaminación por DON y DON acetilado depende mucho de las condiciones climáticas, y que los quimiotipos que producen DON acetilado tienen distinta prevalencia en todo el mundo, es indispensable tener datos de todas las zonas que sea posible a fin de determinar si los NM actualmente propuestos son adecuados para su aplicación a los derivados acetilados del DON. El CCCF debería alentar a los Miembros del Codex de donde faltan datos a presentar nuevos datos de presencia de compuestos acetilados del DON en los productos alimentarios pertinentes. Los datos de presencia de DON acetilado se deberán recoger con métodos analíticos validados.

11. Si bien los datos actuales indican que las concentraciones de DON acetilado representan una baja proporción del total de los niveles de DON en los alimentos a base de cereales, estudios recientes han demostrado un posible cambio en los perfiles regionales de los patógenos de la fusariosis de la espiga, incluidos los quimiotipos que colaboran en la producción del DON y los compuestos acetilados de DON. Estos cambios pueden dar lugar a futuras modificaciones en las concentraciones relativas de DON y acetilados del DON en productos a base de cereales. Por precaución, el CCCF debería recomendar extender los NM del DON para incluir los derivados acetilados del DON a fin que los NM sigan protegiendo la salud de los seres humanos si los cambios en los quimiotipos modificaran significativamente las cantidades actuales de DON acetilado con relación al DON que se suelen encontrar en los productos alimentarios a base de cereales.

12. Algunos miembros del GTe indicaron que podría ser prematuro extender los NM propuestos para el DON a los compuestos acetilados del DON. Esta opinión se basa generalmente en la limitada cantidad de datos de presencia de los acetilados del DON y, por lo tanto, a la falta de representación mundial, así como a la falta de un método de análisis validado internacionalmente para el DON acetilado, especialmente uno que se pueda aplicar en el campo y en la industria. La representación mundial de datos de presencia es de vital importancia teniendo en cuenta que los perfiles de los quimiotipos que producen los derivados del DON pueden ser diferente en distintas zonas del mundo.

13. Algunos miembros del GTe también señalaron que como las concentraciones de DON acetilado representan una pequeña fracción de las concentraciones en general del DON en los cereales (y por lo general sólo se detectan cuando las concentraciones de DON son elevadas), aplicar medidas para controlar las concentraciones de DON (es decir los NM sólo se aplican al DON y no incluyen los derivados acetilados) es suficiente para garantizar que las concentraciones del DON en general sigan protegiendo la salud humana. Estos miembros recomiendan esperar para considerar la posibilidad de ampliar los NM del DON a los compuestos acetilados del DON hasta que otros datos demuestran que las concentraciones de DON acetilado tienen un significativo impacto en el total de las concentraciones de DON en los cereales y productos a base de cereales.

INFORMACIÓN DE APOYO SOBRE LA EXTENSIÓN DE LOS NIVELES MÁXIMOS PROPUESTOS PARA EL DEOXINIVALENOL EN LOS CEREALES Y PRODUCTOS A BASE DE CEREALES A LOS DERIVADOS ACETILADOS

INTRODUCCIÓN

14. Los tricotecenos son una clase de micotoxinas agrupadas de acuerdo a su estructura química y la especie de hongos que los producen. Los tricotecenos tipo B, que incluyen el DON, el 3AcDON y el 15AcDON, son producidos por varias especies del género *Fusarium*, tales como *F. graminearum* y *F. culmorum*. Estos hongos han captado atención mundial ya que pueden encontrarse en diferentes tipos de cereales, como la cebada, el maíz, la avena, el arroz y el trigo, y pueden producir fusariosis del trigo en climas templados de todo el mundo. La gravedad de la fusariosis del trigo por lo general depende de las condiciones climáticas ya que una gran humedad y las condiciones de humedad promueven la producción de micotoxinas y, por lo tanto, posibles epidemias de fusariosis del trigo.

15. Los tricotecenos tipo B se clasifican por los perfiles específicos de la cepa que los producen (quimiotipo). Los quimiotipos del tipo 1 son productores de DON y se clasifican en Tipo 1A, que produce DON y principalmente 3AcDON (quimiotipo 3AcDON), y Tipo 1B que produce DON y principalmente 15AcDON (quimiotipo 15AcDON) como contaminante conjunto.

16. Los estudios realizados en la década de 1980 demostraron que el quimiotipo 3AcDON se encuentra generalmente en zonas con climas cálidos, como Europa, China, Australia y Nueva Zelanda, mientras que el quimiotipo 15AcDON se observó predominante en regiones de clima frío, como América del Norte (Mirocha *et al.*, 1989). Sin embargo, hay indicios de que la globalización del comercio de plantas hortícolas y agrícolas puede haber producido un cambio en los perfiles regionales de los patógenos del *Fusarium* de la fusariosis de la espiga. Estudios recientes indican que el quimiotipo 3AcDON de *F. graminearum* está sustituyendo el quimiotipo 15AcDON en algunas partes de América del Norte (Guo *et al.*, 2008; Ward *et al.*, 2008; Von der la *et al.*, 2010). En el Reino Unido, los Países Bajos y Alemania, hay indicios de que especies de hongos que causan *fusariosis de la espiga*, históricamente dominadas por el *F. culmorum*, se están desplazando hacia una mayor proporción de *F. graminearum* (Jennings *et al.*, 2007).

17. Este documento de debate examinará la extensión de los niveles máximos (NM) propuestos para el deoxinivalenol (DON) elaborados anteriormente por el CCCF (REP13/CF, párr. 64-66), a fin de incluir los derivados acetilados del DON, 3AcDON y 15AcDON.

TOXICOLOGÍA

18. En su 72.^a reunión, el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) confirmó que la ingesta diaria tolerable máxima provisional de DON de 1 µg/kg de peso corporal, que se estableció en la 56.^a reunión del JECFA, sigue siendo válida (FAO/OMS, 2011). Además de los datos anteriormente revisados, el JECFA examinó también nuevos estudios toxicológicos y llegó a la conclusión de que el nivel sin efectos observados (NOEL)⁸ basado en la disminución del aumento de peso de un estudio de 2 años de alimentación de ratones, de la que se derivó la IDTMP, seguía siendo apropiado.

19. El JECFA examinó también los estudios sobre la toxicidad del DON acetilado (3AcDON y 15AcDON) en su 72.^a reunión. Los resultados de nuevos estudios sobre la absorción, distribución, metabolismo y excreción (ADME) indicaron que la toxicidad de los compuestos acetilados de DON puede obedecer a su conversión en DON. Por otra parte, estudios de la dosis letal media (DL₅₀) encontraron que la toxicidad de los compuestos acetilados del DON en roedores es similar a la de DON. En consecuencia, el JECFA consideró que la toxicidad de los compuestos acetilados del DON es igual a la del DON y decidió convertir la IDTMP del DON en una IDTMP de grupo de 1 µg/kg de peso corporal para el DON y sus derivados acetilados.

20. En su 72.^a reunión, el JECFA consideró conveniente establecer una dosis aguda de referencia (ARfD) para el DON y sus derivados acetilados basada en la exposición aguda a dosis altas con efecto emético en seres humanos. Con el más bajo BMDL₁₀ para la emesis en cerdos de 0,21 mg/kg pc/día y con un factor de incertidumbre de 25, el JECFA estableció una DRA de grupo de 8 µg/kg pc/día. Sin embargo, se señaló que la falta de datos de informes sobre casos humanos indica que las exposiciones alimentarias a DON hasta 50 µg/kg pc/día es probable que no induzcan vómitos.

21. Sobre la base de la última opinión del JECFA de que los derivados acetilados del DON se habrán de considerar igualmente tóxicos que el DON, sería conveniente, desde la perspectiva de la salud humana, extender los NM para el DON anteriormente descritos a los derivados acetilados del DON.

MÉTODOS ANALÍTICOS PARA EL DON ACETILADO

22. Se han realizado muchas investigaciones sobre métodos analíticos para la determinación del DON en el último decenio. Más recientemente, se han investigado métodos para la determinación de los derivados acetilados del DON. En su examen de los métodos analíticos, la 72.^a reunión del JECFA consideró que la novedad más importante era el uso de la espectrometría de masas (MS) o doble espectrometría de masas (MS/MS) junto con cromatografía de líquidos de alta resolución (LC-MS/MS) para el DON. Ya hay disponibles comercialmente soluciones estándar certificadas para el DON, el 3AcDON y el 15AcDON.

⁸ En su 68.^a reunión, el JECFA decidió diferenciar entre NOAEL y el NOEL; este NOEL ahora se considera un NOAEL.

23. La actividad de creación de métodos analíticos para la detección de los derivados acetilados, 3AcDON y 15AcDON ha sido relativamente limitada. Los compuestos acetilados del DON pueden determinarse simultáneamente con el DON mediante LC-MS/MS. Por otra parte, los derivados acetilados se han determinado con GC después de una derivación adecuada (JECFA, 2010). Recientemente se han publicado reseñas sobre métodos analíticos sobre el DON y sus derivados (Ran *et al.* 2013). En este trabajo se resumen diversas técnicas de análisis disponibles en la actualidad para la determinación del DON y sus derivados, así como sus ventajas y desventajas.

24. Para fines de cumplimiento se requieren métodos validados, como los adoptados por la Organización Internacional de Normalización (ISO), el método de la AOAC Internacional, o el Comité Europeo de Normalización (CEN). La NGCTAP (CODEX STAN-193-1995) establece que en todos los casos, siempre se deberá disponer de un método de análisis validado con el que sea posible controlar el NM. Para el DON en cereales sin elaborar y productos de cereales hay disponibles varios métodos validados. Si bien se han creado numerosos métodos analíticos para los derivados del DON en cereales sin elaborar y productos de cereales, hay muy pocos informes sobre estudios de validación de este tipo de métodos. Recientemente se publicó un primer informe sobre un estudio de validación interlaboratorios de un método de LC-MS/MS para la determinación simultánea de DON, 13AcDON y 15AcDON en el trigo (Yoshinari *et al.*, 2013).

PRESENCIA DE DON ACETILADO EN LOS ALIMENTOS

Datos presentados en el marco de la petición de datos para este documento de debate

25. Los datos de la presencia conjunta de DON, 3AcDON y 15AcDON en muestras de trigo, cebada y maíz, así como en muestras de productos semielaborados de estos cereales, presentados por distintos Miembros (Austria, Canadá y el Japón) como parte de la petición de datos para este documento de debate, se resumen en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Resumen de datos de presencia de DON, 3AcDON y 15AcDON en productos alimentarios para los que se proponen NM

| País que presenta los datos Alimentos | N | % de las muestras < LOD | | | Concentración media (µg/kg) | | |
|--|-----|-------------------------|---------|----------|-----------------------------|---------|----------|
| | | DON | 3-AcDON | 15-AcDON | DON | 3-AcDON | 15-AcDON |
| Austria^a | | | | | | | |
| Cebada | 1 | 100 | 100 | 100 | <LOD | <LOD | <LOD |
| Maíz | 1 | 100 | 100 | 100 | <LOD | <LOD | <LOD |
| Cereal (no especificado) | 2 | 100 | 100 | 100 | <LOD | <LOD | <LOD |
| Trigo | 2 | 50 | 100 | 100 | 15 | <LOD | <LOD |
| Hojuelas de maíz | 9 | 89 | 100 | 100 | 35 | <LOD | <LOD |
| Productos del molino de maíz | 65 | 31 | 100 | 74 | 187 | <LOD | 68 |
| Sémolas y fécula de maíz | 6 | 40 | 100 | 100 | 70 | <LOD | <LOD |
| Mezclas de harinas (trigo, cebada, centeno, avena) | 9 | 89 | 100 | 100 | 46 | <LOD | <LOD |
| Cereal (no especificado), productos del molino | 19 | 42 | 100 | 84 | 118 | <LOD | 33 |
| Harina de trigo | 95 | 25 | 100 | 99 | 125 | <LOD | 18 |
| Productos del molino de maíz | 12 | 25 | 100 | 100 | 114 | <LOD | <LOD |
| Alimentos elaborados a base de cereales para lactantes | 76 | 97 | 100 | 100 | 25 | <LOD | <LOD |
| Alimentos para lactantes y niños pequeños | 10 | 100 | 100 | 100 | <LOD | <LOD | <LOD |
| Canadá (Canadian Grain Commission)^b | | | | | | | |
| Cebada | 46 | 65 | 100 | 100 | 132 | <LOD | <LOD |
| Maíz | 9 | 0 | 100 | 89 | 983 | <LOD | 92 |
| Trigo | 448 | 13 | 100 | 100 | 292 | <LOD | <LOD |
| Canadá (OMAFRA)^c | | | | | | | |
| Cebada | 87 | 3 | 98 | 48 | 2482 | 51 | 133 |
| Maíz | 123 | 7 | 91 | 37 | 2304 | 60 | 195 |
| Trigo | 373 | 15 | 100 | 83 | 1954 | <LOD | 55 |
| Japón^d | | | | | | | |
| Cebada (importada) | 41 | 0 | 76 | 81 | 38 | <1 | <1 |
| Trigo (importado) | 150 | 2,7 | 71 | 65 | 54 | <1 | 2 |
| Maíz triturado (importado) | 58 | 3,4 | 95 | 35 | 55 | <1 | 7 |
| Japón^e | | | | | | | |
| Cebada (producción interna) | 500 | 6 | 38 | 76 | 81 | 12 | 2 |
| Cebada (producción interna) | 600 | 7 | 70 | 91 | 53 | 3 | 1 |

N; número de muestras

^a Límites de detección del DON = 15 o 25 µg/kg; 3AcDON = 15 o 25 µg/kg; 15AcDON = 15 o 25 µg/kg

^b Límites de detección del DON, 3AcDON, 15AcDON = 50 µg/kg

^c Límites de detección del DON = 60 µg/kg; 3AcDON y 15AcDON = 50 µg/kg

^d Límites de detección del DON = 0,2 µg/kg; 3AcDON; 15AcDON = 0,5 µg/kg

^e Límites de detección del DON = 0,6 a 5 µg/kg; 3AcDON = 0,5 a 6 µg/kg; 15AcDON = 0,4 a 3 µg/kg

*Todas las concentraciones se calcularon mediante la asignación del LOD a los resultados no detectados.

26. Los resultados del DON y sus acetilados del DON en muestras de cereales, productos de cereales semielaborados y alimentos terminados para lactantes y niños pequeños, recogidos entre 2007 y 2011, fueron presentados por Austria. Las concentraciones medias de DON en general fueron bajas, de hasta 15 µg/kg en los cereales sin elaborar, de 35 a 187 µg/kg en productos de cereales semielaborados y hasta 25 µg/kg en alimentos terminados a base de cereales para lactantes y niños pequeños. No se detectaron compuestos acetilados del DON en las muestras de granos sin elaborar. Ninguna de las muestras de productos semielaborados de cereales o de las muestras de productos alimentarios terminados presentaron detecciones de positivos de 3AcDON, y el 15AcDON se detectó muy pocas veces y solamente se encontró en las muestras de maíz molido, cereales molidos (no especificados) y en harina de trigo. La media del 15AcDON en productos de cereales semielaborados fue de <LOD a 68 µg/kg. Con base en las concentraciones medias calculadas, el 15AcDON en esos alimentos representó aproximadamente del 13% al 33% del total de la concentración de DON.

27. Los datos de Canadá fueron presentados independientemente por la Canadian Grain Commission (CGC) y el Ministerio de Agricultura, Alimentos y Asuntos Rurales de Ontario (OMAFRA). Los datos de la CGC se recogieron durante su análisis de rutina de envíos internos y de exportación, de 2010 a 2013. El DON y sus derivados acetilados se analizaron en el análisis de tricotecenos multi-fusarium, con cromatografía de gases/espectrometría de masas (GC-MS) con una derivación (Tittlemier et al., 2013). Si bien se encontró DON en la mayoría de las muestras, las concentraciones de DON acetilado se encontraron por debajo del límite de detección (LOD) en todas las muestras de trigo, cebada y maíz, con la excepción de una muestra de maíz que tenía una concentración de 15AcDON por encima del LOD.

28. OMAFRA generó datos de presencia de DON y acetilados del DON en su estudio de referencia sobre micotoxinas, con muestras de cereales de análisis de campo recogidas entre 2006 y 2009. Las muestras para este estudio en particular se recogieron de cereales sobre el terreno que se pasaron por una cosechadora en la que se espera que los granos dañados más ligeros caigan fuera. Sin embargo, antes de analizar las muestras, no hubo más medidas de limpieza que la que se realiza en el grano destinado a la molienda y, por lo tanto, como era previsible, la incidencia de DON es relativamente elevada. Se hizo una exploración inicial a fin de detectar la presencia de diferentes micotoxinas con un método de análisis de inmunoabsorción enzimática (ELISA). A continuación, algunas de las muestras se volvieron a analizar por GC-MS o cromatografía de líquidos acoplada a espectrometría de masas en tándem (LC-MS/MS). Los resultados indican que un alto porcentaje de muestras de trigo, cebada, y maíz tenían concentraciones detectables de DON y que una alta proporción de muestras de cebada y de maíz tenían concentraciones detectables de 15AcDON. Sin embargo, las concentraciones de DON acetilado son relativamente bajas y representan sólo una pequeña fracción del total de la media (suma de las concentraciones de DON y los acetilados; por lo general, menos del 15%).

29. Japón presentó dos conjuntos de datos. El primero, de DON y DON acetilado en muestras de trigo, cebada y maíz triturado importado en Japón de 2010 a 2012, que fueron analizadas con un procedimiento que incluye extracción de muestras y limpieza, y detección por medio de LC-MS/MS (Yoshinari et al., 2012 y 2013). El segundo, de DON y DON acetilado en muestras de trigo y cebada producidos en Japón de 2008 a 2012 y recopilados en elevadores de cereales o almacenes de los condados después de la clasificación, y analizados por medio de un procedimiento que incluye extracción de muestras, limpieza y derivación y detección por cromatografía de gases/espectrometría de masas. Ambos métodos presentan un LOD muy bajo en comparación con los de otros conjuntos de datos que se presentaron. En consecuencia, se encontró DON en más del 94% de las muestras trituradas de cebada, trigo y maíz. Sin embargo, aún con el LOD bajo, de todas formas no se detectó DON acetilado en una gran proporción de las muestras. Las concentraciones medias de DON en las muestras de trigo y cebada variaron de 38 a 81 µg/kg. Las concentraciones medias de 3AcDON y 15AcDON variaron de <1 a 12 µg/kg. Con base en las concentraciones medias calculadas, los derivados acetilados de DON representan aproximadamente de <5% a 15% del total de DON.

30. Los datos de presencia presentados por el Japón indican que la detección de la relación y las concentraciones medias de 3AcDON y 15AcDON de los cereales producidos en Japón son diferentes de las de los cereales importados. Esto refleja una diferencia potencial en los quimiotipos predominantes del género *Fusarium* en diversas zonas de producción de cereales.

31. Los datos presentados también se examinaron con respecto al cumplimiento de los NM propuestos para el DON cuando se incluyen el 3AcDON y el 15AcDON. Los resultados para cada tipo de alimento para los que se propone un NM (trigo, cebada y maíz sin elaborar; productos semielaborados de trigo, cebada y maíz; y alimentos terminados a base de cereales para lactantes) fueron evaluados en relación con los respectivos NM cuando sólo se examinó la concentración de DON y cuando se examinó el total de la concentración de DON (el total de DON se refiere a la suma de DON, 3AcDON y 15AcDON) (Cuadro 2).

Cuadro 2 - Viabilidad de los NM con y sin la inclusión de los derivados acetilados del DON

| País/alimentos | Proyecto de NM, µg/kg | % de las muestras < NM | |
|--|--------------------------|------------------------|---------------|
| | | Sólo DON | Total de DON* |
| Austria | | | |
| Cebada | 2 | 100 | 100 |
| Maíz | 2 | 100 | 100 |
| Cereal (no especificado) | 2 | 100 | 100 |
| Trigo | 2 | 100 | 100 |
| Hojuelas de maíz | 1 | 100 | 100 |
| Productos del molino de maíz | 1 | 97 | 97 |
| Sémolas y fécula de maíz | 1 | 100 | 100 |
| Mezclas de harinas (trigo, cebada, centeno, avena) | 1 | 100 | 100 |
| Cereal (no especificado), productos del molino | 1 | 100 | 100 |
| Harina de trigo | 1 | 100 | 100 |
| Productos del molino de maíz | 1 | 100 | 100 |
| Alimentos elaborados a base de cereales para lactantes | 0,2 | 100 | 100 |
| Alimentos para lactantes y niños pequeños | 0,2 | 100 | 100 |
| Japón (MHLW) | | | |
| Cebada (importada) | 2 | 100 | 100 |
| Trigo (importado) | 2 | 100 | 100 |
| Maíz triturado | 1 | 100 | 100 |
| Japón (MAFF) | | | |
| Cebada (producción interna) | 2 | 100 | 100 |
| Cebada (producción interna) | 2 | 100 | 100 |

*Total de DON se refiere a la suma de las concentraciones de DON, 3AcDON y 15AcDON.

32. Los datos presentados por la Comisión Canadiense de Cereales no figuran en el Cuadro 2 ya que la información se presentó de manera que no era posible identificar la concentración de DON y las concentraciones correspondientes de DON acetilado en cada una de las muestras individuales. Sin embargo, con la excepción de una muestra de maíz, la concentración de DON acetilado en todas las muestras de grano de la CGC se encontraban por debajo del LOD y las muestras que cumplían el NM con base en las concentraciones de DON probablemente también hubieran cumplido el NM al considerar las concentraciones de DON acetilado. Los datos presentados por OMAFRA, tampoco se incluyeron en el Cuadro 2, ya que el cereal no necesariamente estaba destinado a uso como alimento o para consumo humano y, por lo tanto la comparación con el NM para los cereales sin elaborar para el DON no es necesariamente adecuado.

33. Extender los NM para incluir los derivados acetilados del DON no se prevé que tenga repercusiones significativas en la viabilidad de los NM propuestos para el DON. Sin embargo, los datos siguen siendo limitados para los productos semielaborados de cereales y alimentos terminados destinados a los lactantes. Además, los datos presentados tienen una limitada representación mundial/geográfica.

Datos disponibles en la base de datos del SIMUVIMA/Alimentos

34. Los datos sobre el DON y acetilados del DON en los productos alimentarios pertinentes, actualmente disponibles a través del Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente – Contaminación de alimentos Programa de Monitoreo y Evaluación (conocido como SIMUVIMA/Alimentos), se resumen en el Cuadro 3. Los resultados de los derivados acetilados del DON en el trigo, la cebada, el maíz y sus productos eran limitados y muchos todavía estaban disponibles sólo en forma agregada. Además, los datos disponibles se tomaron de un número limitado de regiones del mundo. No obstante, la parte superior de las concentraciones medias documentadas y los valores máximos valores indican que no es probable que haya DON acetilado en productos de trigo, cebada o maíz en concentraciones mucho más bajas en comparación con la de DON.

Cuadro 3: Resumen de datos de presencia de DON, 3AcDON y 15AcDON en el trigo, la cebada y el maíz y en productos semielaborados de trigo, cebada y maíz disponibles en la base de datos de SIMUVIMA/Alimentos*

| Compuesto de DON Producto alimentario | Número total de muestras | % de no detecciones | Concentración (µg/kg) | |
|--|-----------------------------|------------------------|-----------------------|----------|
| | | | Rango de medias | Máximo |
| DON | | | | |
| Cebada | 578 | 0 - 100 | <4 - 153 | 619 |
| Maíz | 539 | 0 - 56 | 19 - 1056 | 8850 |
| Trigo | 4205 | 0 - 100 | <4 - 1,427 | 6.090 |
| Harina/sémola de maíz | 79 | 0 - 100 | <1 - 293 | 1.400 |
| Harina de trigo | 1070 | 0 - 100 | <4 - 993 | 50000 |
| 3AcDON | | | | |
| Cebada | 33 | 83 - 100 | 19 - 67 | 71 |
| Maíz | 54 | 0 - 72 | 27 - 29 | 520 |
| Trigo | 20 | 0 - 100 | <60 - 193 | 239 |
| Harina de maíz | 2 | 100 | <67 | <67 |
| Harina/germen de trigo | 13 | 100 | <67 | <67 |
| 15AcDON | | | | |
| Maíz | 173 | 0 - 64 | 51 - 236 | 0 - 1320 |

* Los datos de SIMUVIMA/Alimentos proceden de Austria, Finlandia, Francia, Alemania, Hungría, los Países Bajos, Nueva Zelandia, Noruega, Portugal, Singapur, Suecia y el Reino Unido.

Datos disponibles en la bibliografía científica

35. En su 72.^a reunión, el JECFA examinó por primera vez datos de presencia de 3AcDON y 15AcDON en el trigo, la cebada, maíz, avena, centeno y productos derivados de los mismos (FAO/OMS, 2011). El JECFA examinó los datos presentado por China, Francia, el Japón y el Reino Unido, así como datos publicados de estudios realizados en nueve países. Se examinaron los resultados sobre el 3AcDON de 6980 muestras y sobre el 15AcDON de 4300 muestras. El JECFA concluyó que, en general, los derivados acetilados se detectan con poca frecuencia y sus concentraciones son generalmente menos del 10% de las concentraciones de DON. Las más altas concentraciones medias de 3AcDON en el trigo, la cebada y el maíz fueron 193 µg/kg, 19 µg/kg y 27 µg/kg, respectivamente. Para el 15AcDON, las mayores concentraciones medias fueron 365 µg/kg, 0,3 µg/kg, y 236 µg/kg, en el trigo, la cebada y el maíz, respectivamente.

36. Edwards *et al.* (2009A; 2009b) analizaron diversos tricotecenos en muestras de trigo (n = 1624, de 2001 a 2005) y la cebada (n = 446, de 2002 a 2005) del Reino Unido. Se recogieron al azar 10 submuestras de 300 g en diversas zonas del campo y se combinaron para generar una muestra de 3 kg. La muestra se secó hasta un 15% del contenido de humedad. Se retiró una muestra de 500 g para inspección visual y el resto se trituroó con una criba de 1 mm. Se analizó una alícuota de 200 g para detectar los tricotecenos, incluidos el DON, 3AcDON y 15AcDON, mediante GC-MS con un protocolo publicado (Patel, 1996). El límite de cuantificación (LOQ) se calculó en 10 µg/kg. Se cuantificó el DON en el 86% de las muestras de trigo, mientras 3AcDON y 15AcDON sólo se cuantificó en el 1,2% y el 2,7% de las muestras, respectivamente. La concentración media de DON en el trigo fue de 230 µg/kg y las concentraciones medias de 3AcDON y 15AcDON fueron inferiores a 10 µg/kg. Un análisis de regresión de estos autores demostró que en la mayoría de las muestras de trigo, versiones de DON acetilado se producen en un porcentaje muy bajo de las concentraciones de DON (entre 0,25% y 2,5% de la concentración de DON) y que los derivados acetilados de DON por lo general sólo se detectaron en muestras de alto contenido de DON. Sin embargo, se observaron anomalías en un número limitado de muestras, en las que los resultados de las concentraciones elevadas de DON no mostraron niveles detectables de DON acetilado y las concentraciones bajas de DON mostraron una elevada presencia de DON acetilado. En la cebada, se cuantificó el DON en el 57% de las muestras, mientras que el 3AcDON y el 15AcDON se cuantificaron sólo en una muestra: la muestra con el mayor nivel de DON (1416 µg/kg). La concentración media de DON en las muestras de cebada fue de 19 µg/kg y las concentraciones de 3AcDON y 15AcDON estuvieron por debajo del LOQ de 10 µg/kg.

37. Van Der Fels-Klerx *et al.* (2012) informaron sobre contaminación por micotoxinas en los granos de cereales de los programas nacionales de vigilancia realizados en Finlandia, Suecia, Noruega y los Países Bajos durante más de dos decenios. Se documentaron los resultados de las concentraciones de DON en 4899 muestras y de 3AcDON en 1541 muestras de trigo, cebada, maíz, avena y centeno. No se presentó una información detallada sobre los procedimientos de recogida y las metodologías de análisis. Los LOD variaron entre años y/o en otros países de la recolección de datos y el mayor LOD más frecuentemente documentado (DON = 100 µg/kg; 3AcDON = 30 µg/kg) fue seleccionado para el cálculo de los valores medios. Se detectó DON en el 45% de las muestras y 3AcDON sólo en el 13% de las muestras. La concentración media de DON observada fue de 257 µg/kg, mientras que la concentración media de 3AcDON fue de 22 µg/kg. Los niveles de 3AcDON en la avena se correlacionan con los niveles de DON, sin embargo, los autores no pudieron determinar si existe una correlación similar para el trigo.

38. Montes *et al.* (2012) recogieron 148 muestras de trigo, maíz, arroz y productos de varios cereales para el desayuno en el mercado español, para el análisis simultáneo de diversos tricotecnos incluidos el DON, el 3AcDON y el 15AcDON. Se recogieron muestras de 500 g, y se trituraron en partículas de 1 mm. Una submuestra de 25 g fue homogeneizada en una solución de agua/acetonitrilo, el filtrado se desgrasó con hexano y después se purificó. La muestra purificada se derivó y analizó con GC-MS. Los límites de detección para el DON, el 3AcDON, y el 15AcDON fueron 11,4, 14,7 y 12,6 µg/kg, respectivamente. Se encontró DON en el 26% de las muestras, a pesar de que en ninguna de ellas se observaron concentraciones de 3 AcDON o 15 AcDON por encima de sus respectivos LOD. Las concentraciones de DON en las muestras positivas sólo variaron de 32 a 468 µg/kg con una media de 97 µg/kg.

39. La Tarea 3.2.10 de Cooperación Científica (SCOOP) de la Unión Europea (UE) recogió datos de presencia de tricotecnos en alimentos procedentes de 12 estados miembros de la UE (SCOOP, 2003). Las muestras eran principalmente de trigo y harina de trigo, cebada, avena, centeno y harina de centeno y maíz. Se presentaron los resultados del DON en 11022 las muestras con el 57% de positivos (por encima del LOD). Se presentaron los resultados del 3AcDON de 3721 muestras con 8% de positivos, aunque los resultados del 15AcDON de 1954 las muestras presentaron un 20% de positivos. La mayor parte de las muestras se analizó con GC-MS. Las concentraciones de DON variaron del LOD a 50 000 µg/kg en el trigo y la harina de trigo (n = 6358), el LOD a 619 en la cebada (n = 781), y el LOD a 8850 µg/kg (n = 520). Las concentraciones de 3AcDON fueron del LOD a 239 µg/kg en el trigo y la harina de trigo (n= 1910), el LOD a 101 µg/kg en la cebada (n = 521), y el LOD a 520 µg/kg en el maíz (n = 271). Las concentraciones de 15AcDON fueron del LOD a 806 µg/kg en el trigo y la harina de trigo (n = 1041), el LOD a 6 µg/kg en la cebada (n = 58), y el LOD a 1320 µg/kg en el maíz (n = 340). Como los datos se presentaron en forma agregada, se hace difícil de determinar la contribución de DON acetilado al total de la concentración de DON. No obstante, en base a la frecuencia de detección y la gama de las concentraciones de DON acetilado en las muestras de cereales, en general se prevé que el DON acetilado represente una fracción relativamente menor del total de la concentración de DON.

40. Yoshizawa y Jin (1995) analizaron el contenido de tricotecnos en muestras nacionales de trigo (n = 17) y cebada (n = 17) producidos en prefecturas de distintos lugares de Japón. Se seleccionaron muestras de cereales de una recopilación anterior, que presuntamente era positiva de DON acetilado. Se extrajeron las muestras y se analizaron mediante un método anteriormente documentado (Luo *et al.*, 1990, 1992). Una submuestra de 40 g se trituró finamente y se extrajo con una solución de acetonitrilo/agua. Se desgrasó una alícuota de 80 ml con hexano y concentrado. El residuo se disolvió en metanol y se separó por columnas de sílice. Se analizaron los eluidos con GC-MS y cromatografía líquida de alta resolución (HPLC). El LOD de los tricotecnos fue de 5 µg/kg. Se cuantificó el DON presente en el 100% de las muestras de trigo, mientras el 3AcDON y el 15AcDON sólo se cuantificó en el 74% y el 12% de las muestras, respectivamente. Las concentraciones de DON variaron de 29 a 11700 µg/kg en el trigo y de 86 a 70500 µg/kg en la cebada. Las concentraciones de DON acetilado (3AcDON y 15AcDON combinadas) variaron del LOD a 920 µg/kg en el trigo y del LOD a 18700 en las muestras de cebada. Las concentraciones acetiladas del DON representaron el <1% al 26% del total de la concentración de DON, con contribuciones de aproximadamente 6% en el trigo y 13% en la cebada.

41. Van Asselt *et al.* (2012) midieron diferentes micotoxinas en muestras de 1 kg de maíz (n = 43) recogidas de terrenos holandeses. Se secó una submuestra de 100 g a 35°C durante unos días y se almacenó a 4°C. Las muestras se liofilizaron a presión, se trituraron a un tamaño de partícula de <1 mm y se almacenaron de nuevo a 4°C. Se añadió una alícuota de 2,5 g a 10 ml de disolvente de extracción (acetonitrilo/agua/ácido fórmico). Las soluciones se mezclaron bien y se centrifugaron. La muestra se diluyó en agua, se mezcló y almacenó a 4 °C hasta su análisis. El análisis de tricotecnos se hizo con LC-MS/MS. Se detectó DON sólo en el 7% de las muestras, mientras que el 3AcDON y 15AcDON combinados se detectaron en el 21% de las muestras. El DON se cuantificó en sólo una muestra (1154 µg/kg) en la que la concentración de DON acetilado (suma de 3AcDON y 15AcDON) fue muy inferior (298 µg/kg). Sin embargo, cinco muestras en las que se encontró DON por debajo del LOQ tenían concentraciones cuantificables de DON acetilado (de 50 a 512 µg/kg). A pesar de que el estudio analizó un número limitado de muestras de maíz solamente, los resultados indican que se detectó DON acetilado con mayor frecuencia y por lo general en concentraciones más altas de DON.

CONCENTRACIÓN DE DON ACETILADO COMO FUNCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE DON

42. Si bien los datos de que se dispone en la bibliografía científica indican, en general, que los derivados acetilados del DON aparecen en los alimentos de cereales en una baja proporción de la concentración de DON, los resultados se presentan en conjunto o de forma resumida y no permiten hacer un análisis preciso de la presencia conjunta del DON y sus compuestos acetilados. Los datos presentados por los Miembros como resultados individuales permiten hacer un análisis más detallado de las concentraciones de DON acetilado en una función de la presencia de DON.

43. El estudio de analizó cereales sin elaborar directamente desde el campo sin previo proceso de limpieza o eliminación de granos dañados. Como resultado, se encontraron derivados acetilados de DON casi en todas las muestras. Los resultados del estudio de OMAFRA no deberán compararse con el NM para los cereales sin elaborar ya que éstos no estaban necesariamente destinados a uso directo como alimento o para el consumo humano. No obstante, estos datos fueron útiles para determinar la concentración media de DON acetilado (3AcDON y 15AcDON) para las muestras conjuntas de trigo, cebada y maíz, como porcentaje del total de la concentración de DON, para los diferentes rangos de concentración de DON (Gráfico 1a), cuando la presencia de DON es elevada (cerca del NM propuesto de 2 ppm para el DON en los cereales sin elaborar).

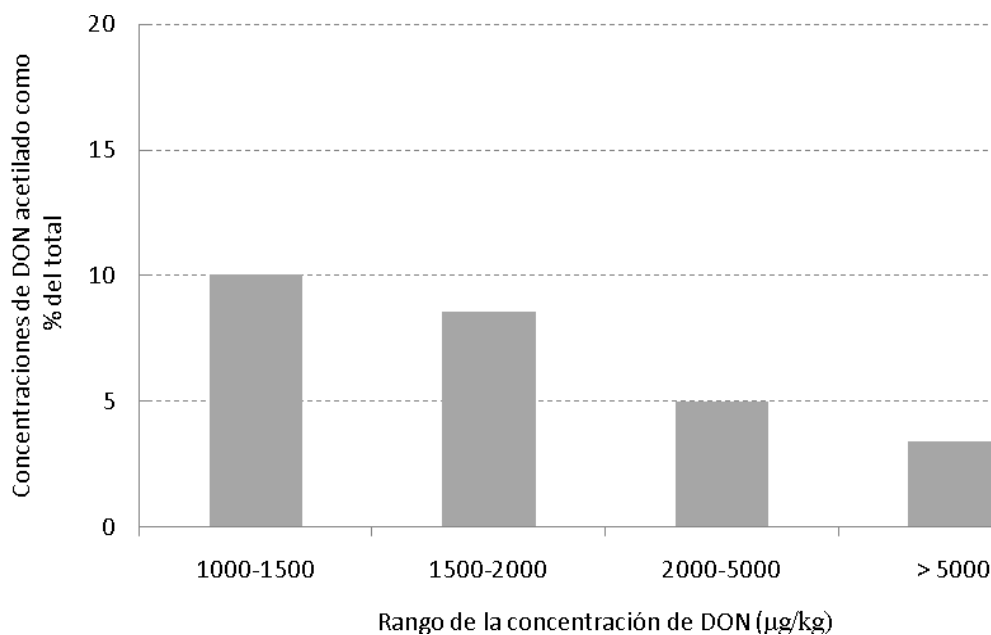


Gráfico 1a - Concentración media de DON acetilado (como% del total de la concentración de DON) en el trigo, la cebada y el maíz en función de las concentraciones de DON, del conjunto de datos de OMAFRA (Canadá).

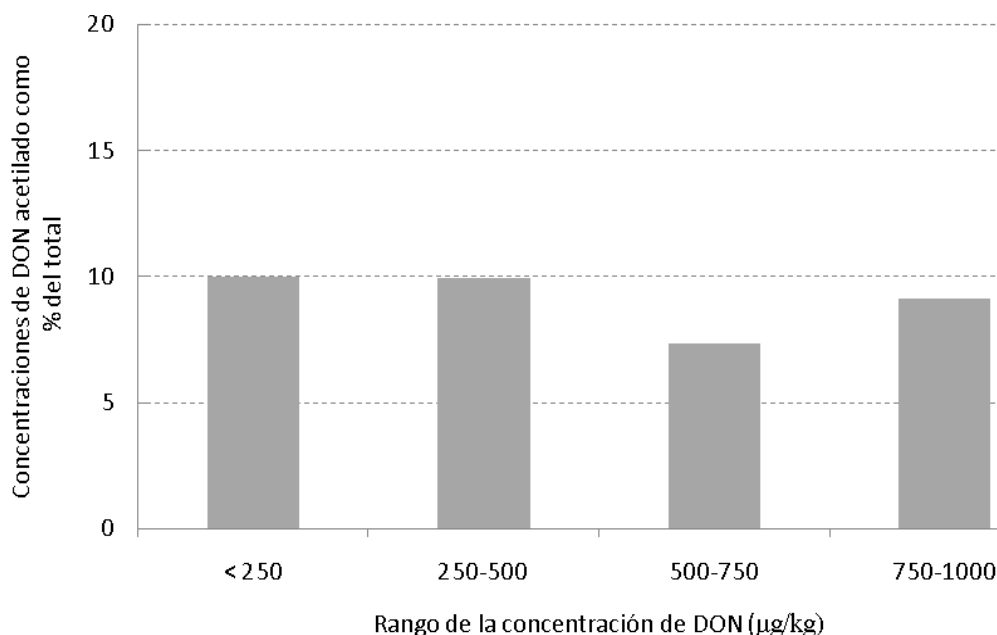


Gráfico 1b - Concentración media de DON acetilado (como% del total de la concentración de DON) en el trigo y la cebada en función de la concentración de DON, del conjunto de datos de Japón.

44. Se realizó un análisis similar con los datos del trigo y la cebada presentados por el Japón pero de rangos de concentraciones de DON más bajos ya que estas muestras se limpiaron y analizaron con LOD mucho más bajos (Gráfico 1b). En general, los resultados demuestran que para la incidencia alta y baja de DON, las concentraciones de DON acetilado (3AcDON y 15AcDON combinados) representan el 10% o menos del total de DON. Los derivados acetilados del DON representan una baja proporción del total de la concentración de DON, incluidos en las concentraciones de DON en el rango del NM propuesto y, por lo tanto, no se prevé que tengan un impacto significativo en el logro del límite propuesto de 2 mg/kg.

BIBLIOGRAFÍA

- Edwards SG, 2009a. Fusarium mycotoxin content of UK organic and conventional wheat. *Food Additives and Contaminants*, 26(4); 496-506.
- Edwards SG, 2009b. Fusarium mycotoxin content of UK organic and conventional barley. *Food Additives and Contaminants*, 26(8); 1185-1190.
- FAO/WHO, 2011. Deoxynivalenol. In Safety evaluation of certain contaminants in food, Prepared by the Seventy-second meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). World Health Organization, Geneva, 2011, and Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2011. WHO Food Additives Series 63, FAO JECFA MONOGRAPHS 8.
- Guo XW, Fernando WGD, Seow-Brock HY, 2008. Population structure, chemotype diversity and potential chemotype shifting of *Fusarium graminearum* in wheat fields of Manitoba. *Plant Disease*, 92(5); 756-762.
- Luo Y, Yoshizawa T, Katayama T, 1990. Comparative study on the natural occurrence of Fusarium mycotoxins (trichothecenes and zearalenone) in corn and wheat from high- and low-risk areas for human esophageal cancer in China. *Applied Environmental Microbiology* 56(12); 3723-3726.
- Luo Y, Yoshizawa T, Yang J.-S., Zhang S.-Y., Zhang B.-J., 1992. A survey of the occurrence of Fusarium mycotoxins (trichothecenes, zearalenone, and fusarochromanone) in corn and wheat samples from Shaanxi and Shanxi Provinces, China. *Mycotoxin Research*, 8(2); 85-91.
- Mirocha CJ, Abbas HK, Windels CE, Xie W, 1989. Variation in deoxynivalenol, 15-acetyldeoxynivalenol, 3-acetyldeoxynivalenol, and zearalenone production by *Fusarium graminearum* isolates. *Applied and Environmental Microbiology*, 55(5); 1315-1316.
- Montes R, Segarra R, Castillo M-A, 2012. Trichothecenes in breakfast cereals from Spanish retail market. *Journal of Food Composition and Analysis*, 27(1); 38-44.
- Patel S, Hazel CM, Winterton AGM, Mortby E, 1996. Survey of ethnic foods for mycotoxins. *Food Additives and Contaminants*, 13(7); 833-841.
- Ran R, Wang C, Han Z, Wu A, Zhang D, Shi J, 2013. Determination of deoxynivalenol (DON) and its derivatives: Current status of analytical methods. *Food Control*, 34(1); 138-148.
- REP11/CF Report of the fifth session of the Codex Committee on Contaminants in Food, 21-25 March 2011.
- REP12/CF Report of the sixth session of the Codex Committee on Contaminants in Food, 26-30 March 2012.
- REP13/CF Report of the seventh session of the Codex Committee on Contaminants in Food, 8-12 April 2013.
- SCCOP (Report on Tasks for Scientific Cooperation), 2003. Task 3.2.10. Collection of occurrence data of Fusarium toxins in food and assessment of dietary intake by the population of EU Member States. Directorate-General Health and Consumer Protection, Brussels. <http://ec.europa.eu/food/fs/scoop/task3210.pdf>
- Tittlemier SA, Gaba D, Chan JM, 2013. Monitoring of Fusarium trichothecenes in Canadian cereal grain shipments from 2010 to 2012. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61(30); 7412-7418.
- Van Der Fels-Klerx HJ, Klemsdal S, Hietaniemi V, Lindblad M, Ioannou-Kakouri E, Van Asselt ED, 2012. Mycotoxin contamination of cereal grain commodities in relation to climate in North West Europe. *Food Additives and Contaminants*, 29(10); 1581-1592.
- Van Asselt ED, Azambuja W, Moretti A, Kastelein P, De Rijk TC, Stratakou I, Van Der Fels-Klerx HJ, 2012. A Dutch field study on fungal infection and mycotoxin concentrations in maize. *Food Additives and Contaminants*, 29(10); 1556-1565.
- Von der Ohe C, Gauthier V, Tamburic-Ilinic L, Brule-Bable A, Fernando WGD, Clear R, Ward TJ, Miedaner T, 2010. A comparison of aggressiveness and deoxynivalenol production between Canadian *Fusarium graminearum* isolates with 3-acetyl and 15-acetyldeoxynivalenol chemotypes in field-grown spring wheat. *European Journal of Plant Pathology*, 127(3); 407-417.
- Ward TJ, Clear FM, Rooney AP, O'Donnell K, Gaba D, Patrick S, Starkey DE, Gilber J, Geiser DM, Nowicki TW, 2008. An adaptive evolutionary shift in *Fusarium* head blight pathogen populations is driving the rapid spread of more toxigenic *Fusarium graminearum* in North America. *Fungal Genetics and Biology*, 45(4), 473-484.
- Yoshinari T, Ohnishi T, Kadota T, Sugita-Konishi Y, 2012. Development of a purification method for simultaneous determination of deoxynivalenol and its acetylated and glycosylated derivatives in corn grits and corn flour by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Journal of Food Protection*, 75(7); 1355-1358.
- Yoshinari T, Tanaka T, Ishikuro E, Horie M, Nagayama T, Nakajima M, Naito S, Ohnishi T, Sugita-Konishi Y, 2013. Inter-laboratory study of an LC-MS/MS method for simultaneous determination of deoxynivalenol and its acetylated derivatives 3-acetyl-deoxynivalenol and 15-acetyl-deoxynivalenol in wheat. *Journal of the Food Hygienic Society of Japan*, 54(1); 745-82.
- Yoshizawa T, Jin Y.-Z., 1995. Natural occurrence of acetylated derivatives of deoxynivalenol and nivalenol in wheat and barley in Japan. *Food Additives and Contaminants*, 12(5); 689-694.

APÉNDICE III

LISTA DE PARTICIPANTES

Austria / Autriche**Elke Rauscher-Gabernig**

Austrian Agency for Health and Food Safety
Email: elke.rauscher-gabernig@ages.at

Brazil / Brésil / Brasil**Ligia Lindner Schreiner**

Brazilian Health Surveillance Agency
Email: ligia.schreiner@anvisa.gov.br

Canada / Canadá**Mark Feeley**

Health Canada, Food Directorate
Email: mark.feeley@hc-sc.gc.ca

Kelly Hislop

Health Canada, Food Directorate
Email: kelly.hislop@hc-sc.gc.ca

Luc Pelletier

Health Canada, Food Directorate
Email: luc.pelletier@hc-sc.gc.ca

Susan Abel

Food and Consumer Products of Canada
Email: susana@fcpc.ca

Colombia / Colombie**Xiomara Acevedo Gomez**

National Institute of Food and Drug Monitoring (INVIMA)
Email: xacevedog@invima.gov.co

Jose Alvaro Rodriguez Castaneda

National Institute of Food and Drug Monitoring (INVIMA)
Email: jrodriguezca@invima.gov.co

Costa Rica**Montserrat Castro**

Email: mcastro@mocrisa.com

Maria Elena Aguilar

Ministry of Health
Email: maquilar@ministeriodosalud@go.cr

Rosario Rodriguez

Ministry of Economy, Industry and Commerce
Email: rrodriguez@meic.go.cr

European Union / Union Européenne / Unión Europea**Frans Verstraete**

European Commission
Email: frans.verstraete@ec.europa.eu; codex.@ec.europa.eu

Patrick Fox

Food Drink Europe
Email: p.fox@fooddrinkeurope.eu

Yi Fan Jiang

International Alliance of Dietary/Supplement Associations
Email: yifanjiang@iadsa.org

David Pineda Ereno

International Alliance of Dietary/Supplement Associations
Email: davidpineda@iadsa.org

India / Inde**Sangit Kumar**

Indian Council of Agricultural Research
Email: kumar_sangit@yahoo.co.in; codex-india@nic.in

Japan / Japon / Japón**Tetsuo Urushiyama**

Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
Email: tetsuo_urushiyama@nm.maff.go.jp;
codex_maff@nm.maff.go.jp

Kyoushi Sunaga

Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
Email: kyoushi_sunaga@nm.maff.go.jp

Wataru Iizuka

Ministry of Health, Labour and Welfare
Email: codexj@mhlw.go.jp

Luxembourg / Luxemburgo**Maryse Arendt**

Initiativ Liewensufank
Email: maryse.arendt@liewensufank.lu

Republic of Korea / République de Corée / República de Corea**Hayun Bong**

Ministry of Food and Drug Safety
Email: catharina@korea.kr; codexkorea@korea.kr

Gang-bong Lee

Ministry of Food and Drug Safety
Email: ibk9703@korea.kr

**Russian Federation / Fédération de Russie /
Federación de Rusia****Irina Sedova**

Institute of Nutrition RAMS

Email: isedova@ion.ru**Singapore / Singapour / Singapur****Angela Li**

Health Sciences Authority

Email: angela_li@hsa.gov.sg**United Kingdom / Royaume-Uni / Reino Unido****Christina Baskaran**

Food Standards Agency

Email: christina.baskaran@foodstandards.gsi.gov.uk**United States of America / États-Unis d'Amérique /
Estados Unidos de América****Henry Kim**

United States Food and Drug Administration

Email: henry.kim@fda.hhs.gov**Kathleen D'Ovidio**

United States Food and Drug Administration

Email: kathleen.d'ovidio@fda.hhs.gov**Maia M. Jack**

International Council of Grocery Manufacturer Associations

Email: mjack@gmaonline.org**Adrienne Black**

International Council of Grocery Manufacturer Associations

Email: ablack@gmaonline.org**Uruguay****Jacqueline Cea**

Laboratorio Tecnológico Del Uruguay

Email: icea@latu.org.uy; codex@latu.org.uy