

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 14(d) del programa

CX/CF 07/1/20
Febrero de 2007

PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS COMITÉ DEL CODEX SOBRE CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS 1ª reunión

Beijing (China), 16 – 20 de abril de 2007

DOCUMENTO DE DEBATE SOBRE LA CONTAMINACIÓN DE LOS HIGOS SECOS POR AFLATOXINAS

INFORMACIÓN GENERAL

1. El Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios y Contaminantes de los Alimentos (CCFAC), en su 38ª reunión, acordó establecer un grupo de trabajo electrónico para que revisara el documento contenido en CX/FAC 06/38/40. Según convino el Comité (véase ALINORM 06/29/12, párr. 211), el grupo de trabajo electrónico, dirigido por Turquía, preparó el presente documento de debate sobre la presencia de aflatoxinas en los higos secos, que contiene: i) información y datos adicionales sobre la presencia de aflatoxinas en los higos secos; ii) una exposición de las dificultades que se presentan en el comercio; y iii) un esbozo de un código de prácticas para prevenir y regular las aflatoxinas en los higos secos, así como un documento de proyecto para iniciar un nuevo trabajo sobre la elaboración de un código de prácticas. Participan en el grupo de trabajo electrónico la Comunidad Europea, Francia, Grecia, el Reino Unido, los Estados Unidos, la OMS y el Consejo Internacional de los Frutos Secos (INC).

INTRODUCCIÓN

2. Las aflatoxinas son micotoxinas que pueden estar presentes en numerosos alimentos, especialmente en las semillas oleaginosas, las nueces de árbol, los cereales, las especias, la leche y los productos lácteos. Muchos de estos alimentos son las principales fuentes de exposición alimentaria a las aflatoxinas. La contaminación por aflatoxinas es además un importante problema en los higos, porque los procesos de formación del fruto, cosecha y secado de los higos difieren de los correspondientes a otras frutas secas.

3. Las aflatoxinas B₁, B₂, G₁ y G₂ son micotoxinas que pueden producir tres mohos de la especie *Aspergillus*: *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* y *Aspergillus nomius*, que contaminan las plantas y los productos vegetales. Las aflatoxinas M₁ y M₂, metabolitos hiroxilados de las aflatoxinas B₁ y B₂, pueden estar presentes en la leche y productos lácteos obtenidos de ganado que ha ingerido piensos contaminados. De las cuatro aflatoxinas B y G, la B₁ es la más frecuente en las muestras contaminadas, y las aflatoxinas B₂, G₁ y G₂ por lo general no se observan en ausencia de la aflatoxina B₁. Casi toda la información toxicológica disponible se relaciona con la aflatoxina B₁. La ingestión alimentaria de aflatoxinas se debe principalmente a la contaminación del maíz, los cacahuetes y sus productos (1).

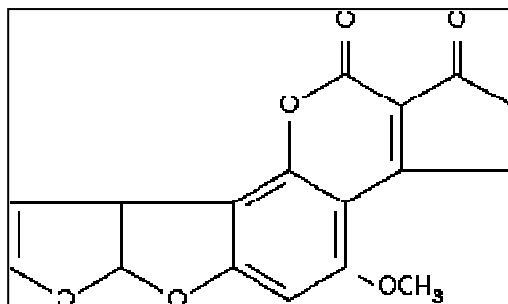


Gráfico 1. Estructura química de la aflatoxina B₁

4. Los higos (*Ficus carica L.*), uno de los frutos sacros, están presentes en el suministro de alimentos desde el inicio de la historia humana. Los higos tienen una gran adaptabilidad ecológica y su presencia está muy extendida en el sur de Asia central, Europa meridional, África (costa mediterránea y Sudáfrica), América (California y los países sudamericanos), y Australia. Debido a que los higos son perecederos –lo que crea dificultades relacionadas con el uso del transporte común– sólo se han conocido donde se producen. No había oportunidad de que se conocieran donde no se cultivaban. (4, 5).

5. La temperatura media óptima del huerto durante la fase inicial de crecimiento de los higos es de 18° a 20°C, y se necesita una temperatura más elevada (30°C) durante la fase de maduración y secado del fruto, que es en agosto y septiembre. Para obtener un cultivo de gran calidad, la humedad relativa debe ser del 40% al 50% durante el período de secado. El pH del suelo debe ser de 6,0 a 7,8 (4, 5).

6. Para los higos, que requieren polinización para producir el cultivo principal del verano, es necesario que las flores masculinas maduren al mismo tiempo que las flores femeninas. Esta operación se denomina "caprificación", y los frutos masculinos se llaman "cabrahigos" (4, 5).

7. Los higos son diferentes de otros frutos durante la fase de formación del fruto, y muestran propiedades únicas. Los higos tienen un elevado contenido de azúcar y, como carecen de una piel dura y protectora, se pueden contaminar fácilmente de aflatoxinas. Los higos se pueden contaminar de hongos en el árbol o después de la maduración del fruto, después de secarse y resecarse en la higuera, y cuando han caído del árbol al suelo, así como durante el procedimiento de secado. La contaminación por hongos puede producirse en la piel y en la cavidad interna del fruto (4, 5).

Cuadro 1. Producción mundial (higos frescos, toneladas)

Países	Años					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Argelia	54.326	40.864	60.694	63.266	63.000	63.000
Egipto	187.698	150.200	194.631	135.834	160.124	170.000
Grecia	80.000	80.000	24.900	23.400	25.000	80.000
Irán, República Islámica de	78.163	71.228	81.000	89.000	90.000	90.000
Marruecos	68.400	75.600	97.500	67.000	60.000	60.000
España	56.014	43.163	41.130	43.533	41.278	38.000
República Árabe Siria	44.071	40.019	43.400	43.400	43.400	43.400
Turquía	240.000	235.000	250.000	280.000	275.000	280.000
Estados Unidos de América	50.712	37.195	48.260	43.999	46.085	46.500
MUNDO +	1.074.073	983.904	1.038.100	993.966	1.011.480	1.075.174

(Fuente: www.fao.org)

Cuadro 2. Consumo mundial (higos frescos, miles de toneladas)

Países	Años				
	2000	2001	2002	2003	2004
Argelia	50.24	38.26	57.24	59.16	59.34
China	10.71	10.10	12.34	17.75	27.58
Egipto	174.52	138.32	181.19	125.01	146.97
Francia	26.47	29.43	27.12	28.82	32.77
Alemania	25.73	25.67	26.36	25.59	29.39
Irán, República Islámica de	29.61	34.17	40.32	42.96	73.14
Italia	34.55	29.72	23.12	30.01	34.78
Marruecos	60.52	66.56	86.06	59.02	52.14
España	45.00	34.43	18.37	31.00	31.56
Turquía	87.83	90.60	117.59	119.45	93.16
Estados Unidos de América	53.62	37.84	59.62	56.31	48.09

(Fuente: www.fao.org)**Cuadro 3.** Exportaciones mundiales (higos secos, toneladas)

Países	Años				
	2000	2001	2002	2003	2004
Afganistán	1.750	1.115	1.755	2.050	2.702
China	4.885	1.992	404	1.114	1.895
Alemania	1.597	968	760	1.060	1.410
Grecia	4.210	5.639	2.934	3.279	2.831
España	2.856	2.139	5.540	3.551	3.377
Sri Lanka	660	589	651	890	1.585
República Árabe Siria	2.635	2.857	3.227	1.323	2.898
Turquía	43.066	39.284	35.052	42.081	49.074
Estados Unidos de América	2.649	2.529	2.343	3.390	3.835
MUNDO +	78.792	69.817	65.616	72.756	75.697

(Fuente: www.fao.org)**Cuadro 4.** Importaciones mundiales (higos secos, toneladas)

Países	Años				
	2000	2001	2002	2003	2004
China	6.186	3.398	2.501	5.407	5.081
Francia	7.375	8.054	7.484	8.073	9.155
Alemania	9.531	8.983	8.884	8.861	9.706
India	1.816	1.926	1.703	2.310	3.239
Italia	6.089	5.322	5.992	6.248	5.795
Federación de Rusia					4.112
España	2.373	1.863	1.665	2.277	2.709
Reino Unido	2.295	1.767	1.419	2.670	2.709
Estados Unidos de América	3.817	2.845	6.280	7.572	4.420
MUNDO +	66.113	62.550	62.752	72.829	79.979

(Fuente: www.fao.org)

EVALUACIONES TOXICOLÓGICAS

8. El JECFA evaluó las aflatoxinas en sus reuniones 31^a, 46^a, 49^a y 56^a (sólo la aflatoxina M₁). En su 49^a reunión, el JECFA examinó estimaciones del potencial cancerígeno de las aflatoxinas y los posibles riesgos asociados a su ingestión. En esa reunión no se propuso una ingesta diaria tolerable ya que estos compuestos son cancerígenos genotóxicos. Las estimaciones del potencial hepatocarcinógeno a través de la exposición a la aflatoxina B₁ se obtuvieron de estudios epidemiológicos y toxicológicos. El JECFA examinó una amplia serie de estudios realizados con animales y con humanos que proporcionan información cualitativa y cuantitativa de la hepatocarcinogenicidad de las aflatoxinas. El Comité evaluó la potencia de estos contaminantes, la asoció a las estimaciones de la ingesta, y debatió las posibles repercusiones de dos normas hipotéticas para los cacahuets (10 µg/kg o 20 µg/kg) en muestras de grupos de la población, así como su riesgo general. Se concluyó que la reducción de la cantidad permitida de aflatoxina B₁ en los cacahuets, de 20 µg/kg a 10 µg/kg no produciría una diferencia observable en las tasas de cáncer de hígado (1).

9. En la evaluación que hizo en su 49^a reunión, el JECFA señaló que el potencial cancerígeno de la aflatoxina B₁ es sustancialmente más elevado en portadores del virus de la hepatitis B (cerca de 0,3 casos de cáncer/año/100 000 personas/ng de aflatoxina B₁/kg pc/d), según lo determina la presencia en suero del antígeno de superficie del virus de la hepatitis B (HBsAg + individuos), que en individuos - HBsAg (alrededor de 0,01 casos de cáncer/año/100 000 personas/ng de aflatoxina B₁/kg pc/d). El JECFA señaló asimismo que la vacunación contra el virus de la hepatitis B reduciría el número de portadores del virus y, de esta manera, se reduciría la potencia de las aflatoxinas en las poblaciones vacunadas, lo que conduciría a la disminución del riesgo de cáncer del hígado (1).

10. Las aflatoxinas son potentes agentes inmunosupresivos tóxicos, cancerígenos y mutagénicos, producidos como metabolitos secundarios por los hongos *Aspergillus flavus* y *Aspergillus parasiticus* en diversos productos alimentarios. Entre los 18 tipos diferentes de aflatoxinas reconocidos, los principales miembros son las aflatoxinas B₁, B₂, G₁ y G₂. La aflatoxina B₁ (AFB₁) normalmente predomina en cantidad en los cultivos y en los productos alimentarios. La AFB₁ pura es un sólido cristalino de color blanco, inodoro. Las aflatoxinas son solubles en metanol, cloroformo, acetona y acetonitrilo (2).

11. Estudios epidemiológicos, clínicos y experimentales han mostrado que la exposición a grandes dosis (>6000 mg) de aflatoxinas puede causar una toxicidad aguda con efectos mortales, mientras que la exposición a dosis pequeñas durante períodos prolongados es cancerígena (Groopmann *et al.*, 1988) (3). Los efectos negativos de las aflatoxinas en los animales se pueden clasificar en dos formas generales:

- toxicidad aguda
- toxicidad crónica

12. La toxicidad aguda se produce cuando se ingieren grandes dosis de aflatoxina. Esto es común en el ganado. El principal órgano que atacan las aflatoxinas es el hígado. Una vez que las aflatoxinas invaden el hígado, los lípidos infiltran los hepatocitos y se produce necrosis o muerte de las células hepáticas. Esto se debe sobre todo a que los metabolitos de la aflatoxina reaccionan negativamente con distintas proteínas de las células, lo que inhibe el metabolismo de los carbohidratos y los lípidos y la síntesis de las proteínas. En correlación con la disminución de la función hepática se trastorna el mecanismo de coagulación de la sangre, se produce ictericia y disminuyen las proteínas esenciales del suero sintetizadas por el hígado. Otros síntomas generales de la aflatoxicosis son edema de las extremidades inferiores, dolor abdominal y vómito. El caso más grave de intoxicación por aflatoxinas se documentó en el noroeste de la India, en 1974, cuando el 25% de la población expuesta murió después de ingerir maíz con moho que tenía concentraciones de 6 250 a 15 600 mg/kg (3).

13. La toxicidad crónica se debe a una exposición de largo plazo a concentraciones moderadas o bajas de aflatoxina. Los síntomas son: disminución de la tasa de crecimiento, disminución de la producción de leche o huevos e inmunosupresión. Se observa cierta carcinogenicidad, relacionada sobre todo a la aflatoxina B₁. Se observa daño hepático por el color amarillo característico de la ictericia, e inflamación de la vesícula biliar. La inmunosupresión se debe a la reactividad de las aflatoxinas a las células T, disminución de las actividades de la vitamina K, y una disminución de la actividad fagocítica de los macrófagos. Estos efectos inmunosupresores de las aflatoxinas predisponen a los animales a numerosas infecciones secundarias debidas a otros hongos, bacterias y virus (Robens *et al.*, 1992; Mclean, 1995) (3).

MÉTODO ANALÍTICO Y MUESTREO

14. Debido a la distribución heterogénea de las aflatoxinas en un lote, los métodos analíticos y de muestreo son factores importantes que se deben contemplar al tratar de establecer una concentración máxima para las aflatoxinas en los higos secos. Como se señaló en el debate durante la 38ª reunión del CCFAC con relación a las avellanas, las almendras y los pistachos, deberían debatirse la metodología analítica y los planes de muestreo para los higos secos una vez que el CCFAC haya establecido una concentración máxima para las aflatoxinas en los higos secos.

PRINCIPALES FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA FORMACIÓN DE AFLATOXINA EN LOS HIGOS SECOS

15. Diversos factores repercuten en la formación de aflatoxinas en los higos secos. Uno de ellos es la formación y maduración del fruto. La caprifricación es necesaria para la formación del higo. Los cabrahigos son importantes para las variedades de higos y son necesarios para el desarrollo de la fruta. Los cabrahigos deben ser sanos, no tener hongos y deberían tener abundantes granos de polen vivos y avispas (*Blastophaga psenes* L.). Durante la polinización de los frutos hembras del higo por las avispas de la higuera, cuyo ciclo vital transcurre en los frutos del cabrahigo, estas avispas pueden transportar *Fusarium*, *Aspergillus* spp y otros hongos a los frutos hembra de la higuera desde los frutos machos. Estos hongos pueden dar lugar a la formación de mohos, especialmente durante la maduración, lo que produce la formación de aflatoxinas, roya o endosepsis (pudrición interna) y disminuye la calidad y la producción (4).

16. La cosecha es una fase importante en la producción de aflatoxinas en los higos. Los higos se deben dejar secar en el árbol hasta que se han pasado de maduros. Una vez que pierden humedad y están parcialmente secos y arrugados, se forma una capa de abscisión y los frutos de la higuera caen naturalmente del árbol al suelo. El período más crítico de formación de aflatoxinas se inicia con la maduración y prosigue cuando el higo se arruga hasta que se seca por completo. Los frutos de la higuera se deben recoger del suelo todos los días para reducir las pérdidas debidas a enfermedades o plagas (4).

17. En el cultivo y la producción de higos, igual que con otros tipos de fruta, la temperatura y la humedad del entorno durante la cosecha, el almacenamiento y el transporte, pueden repercutir considerablemente en la medida en que los hongos *Aspergillus* spp. pueden invadir la fruta y proliferar en ella, con la consiguiente producción de aflatoxinas (4).

18. A fin de determinar la susceptibilidad de los higos a la infestación fúngica y la contaminación por aflatoxinas en diversas etapas de su desarrollo, se inocularon con *Aspergillus flavus* higos tipo Calimyrna (sin. Sarilop), la principal variedad para elaborar el producto seco. La inoculación de los higos se realizó en cuatro etapas del desarrollo: en higos verdes cuando está cerrado su "ojo", higos verdes con el ojo abierto, higos amarillos e higos marrones. Los resultados revelaron que los higos verdes inicialmente eran resistentes a la infección de *A. flavus*, pero se volvían susceptibles al hacerse amarillos. Las incidencias fueron de 14% y 18% en la etapa amarilla, y 18% y 28% en los higos marrones. Se formaron colonias de *A. flavus* tanto en el exterior del higo como en su cavidad interna. En la etapa marrón, la formación se dio en mayor medida en el interior del higo que en su exterior. Se observó que la presencia de lesiones en los higos incrementaba la formación de toxinas sólo en la etapa verde, pero no era eficaz en la etapa marrón. La cantidad de aflatoxinas en higos marrones sin lesiones, inoculados con *A. flavus*, fue de 17 044 ppb. Se notificó que las esporas del *A. flavus* colonizan los higos especialmente en la etapa en que se han pasado de maduros, cuando los frutos se resecan en el árbol (6,7).

19. Se determinó que hay una relación entre la formación de una fluorescencia amarilla verdosa brillante (BGYF) en los higos secos (*Ficus carica*), observada con luz ultravioleta de onda larga, y la colonización de hongos *Aspergillus*. En higos naturalmente infectados, la BGYF se asoció a la descomposición causada exclusivamente por cuatro especies de hongos: *Aspergillus flavus* (las cepas L y S) y *A. parasiticus*, que producen aflatoxinas, y *A. tamaritii* y *A. alliaceus*, que no las producen. La BGYF se apreciaba mejor en la parte interna del fruto (después de cortar el higo) que en la parte exterior. Respecto a las cuatro especies de hongos asociadas a la BGYF, algunos higos infectados no mostraron BGYF. La ausencia de fluorescencia probablemente no se asocia a la cepa del hongo o aislado presente, ya que el aislamiento de *Aspergillus* spp. de higos no fluorescentes, seguida de la inoculación de otros higos con estos aislados, produjo BGYF. Muchos de los higos no fluorescentes tenían pequeñas colonias de hongos (<7 mm de diámetro), si bien algunos higos que tenían colonias grandes tampoco produjeron fluorescencia. La colonización adicional de higos con otros hongos no repercutió en la presencia de BGYF en los higos colonizados por hongos *Aspergillus* de la sección *flavi*. Los higos infectados de *A. flavus* o *A. parasiticus* que no mostraron BGYF, ocasionalmente estaban contaminados de aflatoxinas, mientras que otros higos que mostraron BGYF y estaban infectados de *A. flavus* o *A. tamaritii*, no tenían aflatoxinas. La BGYF, si bien no ofrece tantas posibilidades como inicialmente se pensó, puede ser de utilidad para eliminar los higos contaminados de aflatoxinas en determinadas situaciones específicas en California (6).

20. Se analizaron individualmente 50 higos fluorescentes y los resultados revelaron que el 32% no tenía aflatoxinas, y el 68% tenía un contenido total de aflatoxinas que variaba de 5 a 3 828 ppb (Ozer y Dericci, 1998). En 2000, de las muestras de higos del cultivar Sarilop, tomadas de huertos y patios de secado, el 47,9% presentó números variables de higos fluorescentes y el 34,2% de los higos fluorescentes no estaba contaminada por aflatoxinas. En 2001, el 64,8% de las muestras tenía higos fluorescentes, y el 31,2% de estas muestras no tenía un contenido detectable de aflatoxinas (12).

21. En 2000 y 2001, se tomó un total de 148 muestras de higos secos de distintos huertos, y se analizaron para observar la presencia de aflatoxinas. Los resultados revelaron que el 63% de las muestras presentaba concentraciones que excedían los límites establecidos, de 2 ppb para la aflatoxina B₁ y 4 ppb para todas las aflatoxinas. Por otra parte, la contaminación de aflatoxinas superaba el límite de 10 ppb en el 27,7 % de las muestras (12).

22. Haydar *et al.* (1990) hicieron un estudio de alimentos sirios, y la contaminación más alta de aflatoxinas se encontró en una muestra de higos, de 11.8 ppb.

LA AFLATOXINA EN LOS HIGOS SECOS

23. En Turquía:

- En 2004, el valor promedio de la aflatoxina B₁ fue 0,33; el total de aflatoxinas fue 0,54; el valor máximo de aflatoxinas fue 136,01 para las aflatoxinas B₁, y 214,93 para el total de aflatoxinas, en 16 868 muestras.
- En 2005, el valor promedio de la aflatoxina B₁ fue 0,63; el total de aflatoxinas fue 0,77; el valor máximo de aflatoxinas fue 292,22 para las aflatoxinas B₁, y 353,23 para el total de aflatoxinas, en 16 818 muestras.
- En 2006, el valor promedio de la aflatoxina B₁ fue 1,34; el total de aflatoxinas fue 1,59; el valor máximo de aflatoxinas fue 249,68 para las aflatoxinas B₁, y 264,25 para el total de aflatoxinas, en 13 459 muestras.

Estos datos también se presentan en el cuadro 4.

Cuadro 4. Datos de las aflatoxinas

Año	LOD	≤2		2<.....≤4		4<.....≤8		8<.....≤10		10<.....≤20		20<	
	Núm. de análisis	Núm. de análisis	Media	Núm. de análisis	Media	Núm. de análisis	Media	Núm. de análisis	Media	Núm. de análisis	Media	Núm. de análisis	Media
Total	17.890	2.769	0,72	594	2,90	462	5,85	107	9,12	314	14,79	314	120,5

EXPOSICIÓN ALIMENTARIA

24. La exposición alimentaria a los higos secos no se ha evaluado todavía. Este fruto no se consume durante todo el año, se consume principalmente en la temporada navideña. Los higos no se consumen tanto como las nueces de árbol y por lo general no son ingredientes de otros productos alimentarios.

PREVENCIÓN DE LA FORMACIÓN DE AFLATOXINA EN LOS HIGOS SECOS

25. La prevención de la contaminación por aflatoxinas es más difícil en los higos secos que en las nueces de árbol. Como se mencionó antes, el riesgo de formación de aflatoxinas es más elevado durante las fases de formación y cosecha de los higos.

26. Es posible que durante la elaboración quede fruta contaminada por aflatoxinas de un lote contaminado. Todos los higos secos se examinan con luz ultravioleta y se separan los que están contaminados por aflatoxinas así como los que están dañados. Comúnmente, se separa el 1,5% de cada lote.

27. La contaminación por aflatoxinas puede reducirse todavía más aplicando buenos procedimientos de almacenamiento y transporte. Se ha observado que la tasa de contaminación por aflatoxinas varía de un año a otro, de acuerdo sobre todo a las condiciones del clima. Deben aplicarse buenas prácticas agrícolas en el huerto, y proseguirlas hasta que se elaboren los higos secos y estén listos para su distribución al consumidor.

REGLAMENTACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE AFLATOXINAS EN LOS HIGOS SECOS

28. Turquía estableció una concentración máxima de aflatoxinas en los higos secos de 5 µg/kg para la aflatoxina B₁ y 10 µg/kg para el total de aflatoxinas (13).

29. La Unión Europea estableció una concentración máxima de 2 µg/kg para la aflatoxina B₁ y 4 µg/kg para el total de aflatoxinas para la fruta seca y los productos elaborados a partir de ésta, destinados al consumo humano o a utilizarse como ingredientes en otros alimentos, 5 µg/kg para la aflatoxina B₁ y 10 µg/kg para el total de aflatoxinas para la fruta seca que vaya a clasificarse o a recibir otros tipos de tratamiento físico antes del consumo humano, o que se vaya a utilizar como ingrediente en otros alimentos. Debido a que los higos se consideran una fruta elaborada, se aplican a ellos concentraciones máximas de 2 µg/kg para la aflatoxina B₁ y 4 µg/kg para el total de aflatoxinas.

30. Además, en la 38ª reunión del CCFAC se propuso un proyecto de concentración máxima de 8 µg/kg para las almendras, las avellanas y los pistachos listos para el consumo, y 15 µg/kg para las almendras, las avellanas y los pistachos destinados a ulterior elaboración.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

31. Este documento de debate sobre las aflatoxinas en los higos secos permite proponer el debate de las siguientes recomendaciones en la 1ª reunión del CCCF:

- Se recomienda que el Codex establezca un código de buenas prácticas para prevenir y reducir la contaminación por aflatoxinas en los higos secos. Turquía, que es uno de los principales productores, aplica un código de este tipo. Sería recomendable utilizar este código como base para la elaboración de un código del Codex. Algunos de los temas tratados en el código de Turquía son análogos a los que contiene la norma del Codex (CAC/RCP 59 -2005) "Código de prácticas para la prevención y reducción de la contaminación de las nueces de árbol por aflatoxinas".

- Para asegurar que se tengan en cuenta todas las condiciones climáticas y agrícolas, es conveniente que todos los países productores de higos secos participen como miembros del grupo de trabajo que se ocupe de la redacción del código de prácticas.

32. El Codex debería contemplar el establecimiento de una concentración máxima para las aflatoxinas en los higos secos, una vez que se haya elaborado el Código de prácticas.

ANEXO I

Documento de proyecto

Propuesta de nuevo trabajo a fin de elaborar un "Código de prácticas para prevenir y reducir la contaminación por aflatoxinas en los higos secos".

1. Propósito y alcance de la norma

Elaborar un proyecto de código de prácticas para prevenir y reducir la contaminación por aflatoxinas en los higos secos. El código abarcará las prácticas agrícolas, el secado, el almacenamiento y el transporte de los higos secos.

2. Pertinencia y oportunidad

Es posible tomar medidas para prevenir y reducir la presencia de aflatoxinas en los higos secos. Las aflatoxinas, en especial la aflatoxina B₁, son genotóxicas, cancerígenas y peligrosas para la salud humana. Se pueden formar en numerosos productos alimentarios, incluidos la leche y los frutos secos. El JECFA concluyó, en su 49ª reunión, que la reducción de la cantidad permitida de aflatoxinas B₁ en los cacahuets, de 20 µg/kg a 10 µg/kg, no produciría una diferencia observable en las tasas de cáncer hepático. En su 38ª reunión, el CCFAC acordó pedir al JECFA que evaluara la exposición alimentaria a través de las nueces de árbol (listas para el consumo), en particular las almendras, las avellanas, los pistachos y las nueces de Brasil, y sus repercusiones en la exposición teniendo en cuenta concentraciones hipotéticas de 4, 8, 10 y 15 µg/kg, en el contexto de exposición a través de otras fuentes y de las evaluaciones realizadas de la exposición a través del maíz y los cacahuets.

3. Principales aspectos que se deben tratar

El proyecto de código de prácticas comprenderá todas las posibles medidas que se han probado para prevenir y reducir la contaminación por aflatoxinas en los higos secos. También comprenderá todas las fases de la cadena de producción (el cultivo, la cosecha, el secado, el almacenamiento y el transporte).

4. Consideración en la evaluación de los criterios para establecer las prioridades de trabajo

Esta propuesta es consecuente con los siguientes criterios para establecer las prioridades de trabajo:

a) Protección del consumidor desde el punto de vista de la salud, a través de la reducción al mínimo de la exposición alimentaria del consumidor a las aflatoxinas por medio de los higos secos.

5. Pertinencia respecto a los objetivos estratégicos del Codex

Esta propuesta es congruente con la visión estratégica del Marco Estratégico 2003 – 2007.

6. Información sobre la relación entre esta propuesta y otros documentos del Codex

Este nuevo trabajo se recomienda en el documento de debate sobre las aflatoxinas en los higos secos que se presentará y someterá a debate en la 1ª reunión del Comité del Codex sobre Contaminantes de los Alimentos (CCCF).

7. Identificación de peticiones y disponibilidad de asesoramiento científico experto

No se han planteado.

8. Identificación de necesidades de contribuciones técnicas para la norma de entidades externas

Dado que el Consejo Internacional de los Frutos Secos tiene condición de observador en la Comisión del Codex Alimentarius (CAC) y participa en las actividades del CAC, además de que seguirá participando en las actividades del CCCF al igual que en las del CCFAC, no son necesarias las contribuciones técnicas adicionales de entidades externas.

9. Plazo propuesto para concluir el nuevo trabajo, incluida la fecha de inicio, la fecha propuesta de adopción en los trámites 5/8 y la fecha propuesta de adopción por la Comisión

Si lo acepta la Comisión, en 2007 deberá proceder la propuesta de nuevo trabajo, se redactará el proyecto de código de prácticas y se distribuirá para examen en el trámite 3, en la 2ª reunión del CCCF. La adopción en el trámite 5 está prevista para 2009, y la adopción en el trámite 8 se puede prever para 2010.

BIBLIOGRAFÍA

1. Safety evaluation of certain food additives and contaminants, WHO Food Additives series 40, 49th Meeting of the JECFA 1998.
2. **Reddy, S.V. and F. Waliyar**, Properties of Aflatoxin and It Producing Fungi, (www.aflatoxin.info)
3. **Ananth S Bommakanti, and Farid Waliyar**, Importance of Aflatoxins In Human and Livestock Health (www.aflatoxin.info)
4. **U. Aksoy, H.Z. Can, S. Hepaksoy, N. Şahin**, İncir Yetiştiriciliği TUBİTAK Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları (Fig growing, Turkey Agriculture Research Project Publications) 2001.
5. **U. Aksoy, N. Şahin**, İncir Çeşit Kataloğu Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (Catalogue of Fig Varieties, General Directorate of Agriculture Production and Development, Erbeyli Fig Research Institute) 2001.
6. **Doster MA, Michailides TJ**, Production of bright greenish yellow fluorescence in figs infected by *Aspergillus* species in California orchards 1998, Department of Plant Pathology, University of California, Davis and Kearney Agricultural Center, Parlier 93648, USA Plant-Disease. 1998, 82: 6, 669-673; 34 ref.
7. **Buchanan, J.R., N.F. Sommer and J.R. Fortage, 1975**. *Aspergillus* infection and aflatoxin production in fig fruits, *Appl. Microbiology*, Aug. 238-241.
8. **Doster, M.A. and T.J. Michailides, 1998**. Susceptibility of maturing Calimyrna figs to decay by aflatoxin-producing fungi in California, *Proceedings of the First International ISHS Symposium on Fig*, ed. By Aksoy, Ferguson and Hepaksoy, *Acta Horticulturae*, 480, 187-191.
9. **Haydar, M., L. Benelli and C. Brera, 1990**. Occurrence of aflatoxin in Syrian foods and foodstuffs, *Food Chemistry*, 37: 261-268.
10. **Özer, K.B. and B. Derici, 1998**. A research on the relationship between aflatoxin and ochratoxin A formation and plant nutrients, *Proceedings of the First International ISHS Symposium on Fig*, ed. By Aksoy, Ferguson and Hepaksoy, *Acta Horticulturae*, 480, 199-206.
11. **Steiner, W.E., R.H. Reiker and R. Battaglia, 1988**. Aflatoxin contamination in dried figs distribution and association with fluorescence, *Journal of Agr. And Food Chemistry*, 36: 88-91.
12. **Şahin, E. Sabır, 2003**. Büyük ve Küçük Menderes Havzalarında Yetiştirilen Kurutmalık İncirlerde (*Ficus carica*) Aflatoksin ve Okratoksin A Varlığının, Dağılımının ve Kalite İlişkisinin Araştırılması EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (Research on Aflatoxin and Ochratoxin A Presence, Distribution and Relationship with Quality in Figs for Drying grown in Big and Small Meander Valleys Ege University Graduate School of Natural and Applied Sciences) (Unpublished Ph.D. thesis), İzmir, Turkey.
13. Turkish Food Codex Communiqué on Determining the Maximum Levels of Certain Contaminants in Foodstuffs (Communiqué No: 2002/63) Official Gazette: 23.09.2002 – No:24885.