

comisión del codex alimentarius



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES
UNIDAS PARA LA AGRICULTURA
Y LA ALIMENTACIÓN

ORGANIZACIÓN
MUNDIAL
DE LA SALUD



OFICINA CONJUNTA: Viale delle Terme di Caracalla 00100 ROMA Tel: 39 06 57051 www.codexalimentarius.net Email: codex@fao.org Facsimile: 39 06 5705 4593

Tema 15 e) del programa

CX/FAC 03/24
Diciembre de 2002

PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS

COMITÉ DEL CODEX SOBRE ADITIVOS ALIMENTARIOS Y CONTAMINANTES DE LOS ALIMENTOS

35ª reunión

Arusha, Tanzania, 17-21 de marzo de 2003

ANTEPROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR AFLATOXINAS EN LAS NUECES DE ÁRBOL

Los gobiernos y organismos internacionales interesados que deseen presentar observaciones sobre los temas que se indican a continuación quedan invitados a hacerlo para el **31 de enero de 2003** remitiéndolas a la dirección siguiente: Netherlands Codex Contact Point, Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries, P.O. Box 20401, 2500 E.K., The Hague, The Netherlands (Telefax: +31.70.378.6141; Correo electrónico: info@codexalimentarius.nl, con copia al Secretario de la Comisión del Codex Alimentarius, Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia (Telefax: +39.06.5705.4593; Correo electrónico: Codex@fao.org).

Antecedentes

1. La 34ª reunión del CCFAC acordó que un grupo de redacción bajo la dirección de la China, con la asistencia de Brasil, Irán, Suecia, Tailandia, el Reino Unido, los Estados Unidos de América y el INC, elaborara un Anteproyecto de Código de Prácticas para la Reducción de la Contaminación por Aflatoxinas en las Nueces de Árbol, a fin de distribuirlo, recabar observaciones y someterlo a nuevo examen en su siguiente reunión en el entendimiento de que esta propuesta se sometería a la aprobación del Comité Ejecutivo como nuevo trabajo¹. El Comité Ejecutivo en su 50ª reunión de sesiones aprobó la propuesta como nuevo trabajo².

Preámbulo

2. La elaboración y aceptación por parte del Codex de un código de prácticas para nueces de árbol proporcionará unas pautas uniformes que todos los países podrán tomar en cuenta en sus esfuerzos de control y gestión de la contaminación por diferentes micotoxinas, en concreto las aflatoxinas. Para que este Código de Prácticas sea eficaz, será necesario que los productores y fabricantes de cada país examinen los principios generales que en él se enuncian, teniendo en cuenta las prácticas agronómicas asociadas a las nueces de árbol producidas en sus regiones, antes de intentar aplicar las disposiciones relacionadas en el Código. Es importante que los productores comprendan que las buenas prácticas agrícolas (BPA) constituyen la primera línea de defensa contra la contaminación de las nueces por aflatoxinas, seguida por la aplicación de buenas prácticas de fabricación (BPF) y buenas prácticas de almacenamiento (BPAL) durante la manipulación, la elaboración, el almacenamiento y la distribución de las nueces destinadas a la alimentación humana. Sólo mediante un control efectivo en todas las etapas, de la explotación agrícola a la elaboración, puede asegurarse una calidad excelente del producto final. Sin embargo, en la actualidad no es factible eliminar por completo los productos contaminados por micotoxinas, incluidas las nueces de árbol.

¹ ALINORM 03/12, párr. 128.

² ALINORM 03/3ª, Apéndice III

3. El presente Código de Prácticas es aplicable a todos los tipos de nueces de árbol de interés comercial e internacional, entre las que se incluyen las almendras (*Prunus amygdalus*), nueces de Brasil (*Bertholletia excelsa*), nueces de anacardo (*Anacardium occidentale*), avellanas (*Corylus* spp.), nueces de macadamia (*Macadamia* spp.), pacanas (*Carya* spp.), piñones (*Pinus* spp.), castañas (*Castanea* spp.), pistachos (*Pistacia* spp.) y nueces de nogal (*Juglans* spp.). Contiene principios generales para la reducción de aflatoxinas en las nueces de árbol, que deberán sancionar las autoridades nacionales. Las autoridades nacionales deberán instruir a los productores sobre los factores medioambientales que favorecen la infección y proliferación de hongos que producen aflatoxina en los huertos de árboles productores de nueces. Se deberá destacar que las estrategias que han de aplicarse en la plantación y antes o después de la recolección de un determinado cultivo de nueces dependen de las condiciones climáticas del año y de las prácticas de producción, recolección y elaboración tradicionales aplicadas en un país o región específicos. Las autoridades nacionales deberán apoyar también la investigación de métodos y técnicas encaminados a impedir la contaminación fúngica en el huerto y durante la recolección, elaboración y almacenamiento de nueces de árbol. En este sentido, es importante comprender la ecología de *Aspergillus flavus* y *parasiticus* en las nueces de árbol.

ANTEPROYECTO DE CÓDIGO DE PRÁCTICAS PARA LA REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR AFLATOXINAS EN LAS NUECES DE ÁRBOL

1. El presente documento tiene por objeto servir de orientación a todas las personas que intervienen en la producción de nueces de árbol para su acceso al comercio internacional para el consumo humano. Todas las nueces de árbol deberán prepararse y manipularse de conformidad con los principios y prácticas de higiene señalados en las secciones pertinentes del Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para Nueces de Árbol¹ y del Código Internacional Recomendado de Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos,² aplicable a todos los alimentos destinados al consumo humano. Estos códigos de prácticas indican las medidas que deberán aplicar todas las personas encargadas de asegurar que los alimentos sean inocuos y adecuados para el consumo.

I. PRÁCTICAS RECOMENDADAS BASADAS EN LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA), LAS BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN (BPF) Y LAS BUENAS PRÁCTICAS DE ALMACENAMIENTO (BPAL)

Criterios sobre la ubicación de los huertos

2. Los productores deberán obtener información básica del lugar donde tengan previsto ubicar el huerto para determinar: 1) si la composición del suelo es la ideal para el desarrollo de la variedad de árbol deseado; 2) si dispone de un drenaje adecuado del agua del suelo; 3) si existen factores medioambientales propios del lugar (como sustancias o contaminantes transportados por el viento, o presentes en el suelo o el polvo) que puedan incidir negativamente en aspectos relativos a la inocuidad de los alimentos para consumo humano y 4) si se dispone de una fuente de agua adecuada para el riego y otros fines, es decir, que el agua utilizada no constituya un peligro para la salud de los consumidores de las nueces de árbol.

3. No deberán cultivarse en las tierras colindantes plantas con propensión conocida a la infección por *A. Flavus* o *A. parasiticus* (por ejemplo, el maíz) y que por consiguiente actúan como fuente de infección (esporas difundidas por el viento, los insectos, etcétera).

¹ CAC/RCP 6-1972. Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para Nueces de Árbol. Codex Alimentarius, Volumen 5A.

² CAC/RCP 1-1969, Rev. 3 (1997), Corr. (1999). Código Internacional Recomendado de Prácticas-Principios Generales de Higiene de los Alimentos. Codex Alimentarius, Volumen 1A.

La plantación

4. En el diseño del huerto, deberá respetarse el espacio entre árboles recomendado para la variedad de árboles que se van a plantar. Se necesita suficiente espacio para el acceso de los camiones y equipos necesarios para el rociado de los árboles y para que el huerto se mantenga ventilado, con objeto de reducir la proliferación de hongos. Puede obtenerse información sobre el espaciado de las plantas solicitándola a mejoradores de plantas o especialistas agrícolas.
5. Cuando sea posible y práctico, deberá prepararse la superficie del huerto antes de plantar, destruyendo o retirando todos los restos en los que se haya producido o pueda producirse potencialmente proliferación de hongos productores de micotoxinas. Si hay zonas de suelo vulnerables a la erosión, puede ser necesario aplicar prácticas de cultivo sin labranza, a efectos de la conservación del suelo.
6. Antes de plantar, los productores deberán consultar con las autoridades competentes en mejora genética vegetal o al personal del vivero de árboles para averiguar las variedades de árboles que han sido adaptados a su región y la disponibilidad de especies resistentes a diversos factores (por ejemplo, las heladas o las enfermedades microbianas o fúngicas) que pueden afectar a la inocuidad y calidad de las nueces producidas en el huerto.
7. Los productores deberán conocer las BPA relativas a la utilización de fertilizantes formulados, estiércol y otros sólidos orgánicos que puedan utilizarse para mejorar el estado nutricional del suelo sin aumentar el riesgo de introducir en el huerto hongos o microorganismos peligrosos. Si es posible y práctico, el uso de estiércol de origen animal deberá ajustarse a las recomendaciones de las BPA.
8. Después de plantar, el suelo de los huertos deberá alterarse lo menos posible.
9. Los productores deberán consultar con las autoridades locales o nacionales para determinar qué insectos y otras plagas habituales de su región pueden infestar a las nueces haciéndolas más susceptibles a las infecciones de hongos que pueden producir aflatoxinas.
10. Los productores deberán adoptar las precauciones oportunas para asegurar que los residuos de origen humano y animal se eliminan de forma tal que no constituyan un peligro sanitario o higiénico y deberán extremar las medidas para proteger los productos de la contaminación con estos residuos.

Antes de la recolección

11. Durante las temporadas de cultivo, los caminos cercanos a los huertos deberán rociarse con agua o aceite de forma periódica para reducir al mínimo la proliferación de ácaros como consecuencia de la presencia de polvo. En las inmediaciones del huerto, deberán evitarse las prácticas de cultivo que pudieran dispersar las esporas de *Aspergillus flavus*, *A. Parasiticus* y otros hongos del suelo a las partes aéreas de los árboles.
12. Deberán utilizarse plaguicidas registrados, por ejemplo insecticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas y nematocidas, para reducir al mínimo los daños que puedan producir en el huerto y en las zonas adyacentes los insectos, hongos y otras plagas. Deberán mantenerse registros exactos de todas las aplicaciones de plaguicidas.
13. Deberán instalarse sistemas de riego en las regiones en las que se producen temperaturas altas y muy poca precipitación durante el período de crecimiento; no obstante, deberá evitarse el contacto del agua de riego con las nueces y el follaje.
14. El agua utilizada para el riego y para otros fines (como la preparación de soluciones de plaguicidas para rociar) deberá ser de calidad adecuada para el uso previsto.
15. Ninguno de los equipos y maquinaria utilizados para la recolección, almacenamiento y transporte de las cosechas deberá constituir un peligro para la salud. Antes de la recolección, deberán inspeccionarse todos los equipos y maquinaria para asegurarse de que están limpios y en buen estado operativo, con objeto de evitar la contaminación de las nueces con tierra y otros peligros potenciales.

16. Las asociaciones comerciales, así como las autoridades locales y nacionales, deberán liderar la difusión de información a los productores sobre los peligros asociados con la contaminación por aflatoxinas de las nueces de árbol y de los procedimientos de recolección seguros que pueden poner en práctica para reducir el riesgo de contaminación por hongos, microbios y plagas.

17. Los empleados que participen en la recolección de las nueces de árbol deberán haber recibido formación sobre las prácticas sanitarias y de higiene personal que deberán ponerse en práctica en las instalaciones de elaboración durante la totalidad del período de recolección.

Durante la recolección

18. La recolección de las nueces deberá comenzar lo antes posible tras la maduración, con objeto de reducir al mínimo los problemas por infestación de hongos o insectos. Algunas variedades de nueces pueden contaminarse con aflatoxinas en el árbol, como consecuencia de la infestación por insectos y la rajadura de la corteza; por consiguiente, cuanto antes se realice la recolección menor será la probabilidad de contaminación, porque será más probable que la corteza exterior permanezca intacta y proteja a la cáscara interior de los insectos y las esporas fúngicas.

19. Las nueces, que se recolectan sacudiendo los árboles, deberán recolectarse idealmente con cosechadoras mecánicas que disponen de armazones de recolección, o bien disponiendo bajo los árboles algún tipo de tela o lona protectora para impedir que las nueces caigan al suelo. En regiones en las que determinadas variedades de nueces se recolectan tradicionalmente sacudiendo el árbol o dejando que las nueces maduras caigan por sí solas al suelo para ser recogidas a mano o por equipos de recolección, no deberán utilizarse los huertos para el pastoreo o para guardar ganado vacuno u otros animales. Si se ha destinado el huerto a estos usos, deberá labrarse la tierra justo antes de la recolección (con arado de discos, arado rotativo u otros medios que permitan voltear el suelo) para reducir el peligro de contaminación fecal de las nueces de árbol. Además, deberán disponerse procedimientos para asegurar que éstas se retiren lo antes posible, con objeto de disminuir la exposición a esporas de *Aspergillus flavus* o *A. parasiticus* cuya concentración puede ser mayor en el aire cercano al terreno y en el entorno de restos vegetales.

20. Tras su recolección, las nueces deberán seleccionarse para eliminar todas las materias extrañas y deberán transportarse lo antes posible a una planta de elaboración (para su descortezado inmediato) en medios de transporte (por ejemplo, camiones, transportadores) que estén limpios, secos y exentos de insectos y proliferación visible de hongos. Deberán evitarse, en la medida de lo posible, las humedades altas que propician la proliferación de mohos y la producción de micotoxinas. El diseño y los materiales de los medios de transporte deberán permitir una limpieza en profundidad y se deberán limpiar y cuidar de forma que no constituyan una fuente de contaminación para las nueces de árbol.

Después de la recolección

21. Las nueces que permanecen en los árboles tras la recolección deberán retirarse durante los meses de invierno con objeto de impedir la supervivencia durante el invierno de diversas poblaciones de insectos, incluido el gusano de la naranja navel (*Amyelois transitella*), un problema que afecta a los huertos de almendros, pistacheros y nogales en algunas regiones del mundo.

22. Antes de cada período de crecimiento, los árboles deberán podarse y tratarse con plaguicidas adecuados.

23. El suelo de los huertos deberá limpiarse de desperdicios y restos de las operaciones de recolección, con objeto de reducir la colonización de hongos del género *Aspergillus*.

24. Los contenedores, equipos y maquinaria utilizados en las operaciones de recolección deberán almacenarse en un lugar limpio para reducir al mínimo la contaminación accidental con hongos, productos químicos, fertilizantes o sustancias tóxicas.

25. Deberán documentarse los procedimientos de recolección y almacenamiento utilizados en cada campaña agrícola, tomando nota de las mediciones (como la temperatura, el contenido de humedad y la humedad

ambiental) y de cualquier desviación o cambios con respecto a las prácticas tradicionales. Esta información puede ser útil para explicar la causa o causas de la proliferación de hongos y la formación de micotoxinas durante una campaña agrícola concreta, y ayudar a evitar que se cometan los mismos errores en el futuro.

Durante la elaboración

26. En todas las etapas de la elaboración de las nueces de árbol, el personal que interviene deberá mantener un alto grado de aseo personal, utilizar prendas de protección adecuadas, y haber recibido una formación en procedimientos generales de saneamiento e higiene de los alimentos suficiente para su cometido en la planta de elaboración. Deberá disponerse de un sistema para asegurarse de que todo el personal conozca todas las precauciones necesarias para reducir el riesgo de contaminación por aflatoxinas en las operaciones de elaboración. Además, deberá tomarse la precaución de proteger al personal de la inhalación de esporas fúngicas que pueden liberar durante la elaboración las nueces infectadas.

27. Las zonas donde hayan de recibirse o almacenarse las materias primas deberán estar separadas de las que se destinan a la preparación o envasado del producto final, de tal forma que se excluya toda posibilidad de contaminación del producto terminado. El descortezado de las nueces deberá realizarse en un lugar separado mediante tabiques de la zona de elaboración principal de la instalación. Deberá ponerse cuidado en asegurar que no se introduzca aire cargado de polvo en otras zonas de la planta de elaboración por medio de un sistema de ventilación u otras aberturas.

28. Los fabricantes deberán establecer buenos procedimientos de control de calidad en todas las etapas de la elaboración para evitar la contaminación cruzada por aflatoxinas entre diferentes lotes de nueces durante la elaboración.

29. En las variedades de nueces susceptibles al ennegrecimiento de la cáscara tras su exposición prolongada a la corteza húmeda, el descortezado deberá comenzar lo antes posible después de la recolección, preferiblemente en las 24 horas siguientes.

30. Si se prevé un retraso corto (menos de tres días) del descortezado, las nueces deberán almacenarse bajo una cubierta adecuada que las proteja de insectos, ácaros, parásitos, animales domésticos, hongos, contaminantes químicos o microbiológicos, restos y polvo.

31. Si se prevé un retraso largo (más de tres días) del descortezado, las nueces con corteza deberán almacenarse hasta su descortezado en depósitos de almacenamiento a granel y enfriarse hasta aproximadamente 0°C con una humedad relativa inferior al 70 por ciento, para impedir la producción de aflatoxinas. Esta temperatura es inferior a la mínima necesaria para la proliferación de las especies de *Aspergillus* y por consiguiente de la necesaria para la producción de aflatoxinas. Deberá realizarse una fumigación adecuada para impedir la proliferación de insectos.

32. Las nueces sin corteza deberán secarse lo antes posible, preferiblemente antes de que transcurran 72 horas tras la recolección; la tasa de secado y el calor aplicado deberán determinarse en función del uso final previsto del producto o productos elaborados a partir de las nueces. Las nueces deberán secarse hasta un grado seguro de humedad que corresponde a una actividad acuosa, A_w , inferior a 0,70 a 25°C. Con actividades acuosas menores que 0,80 los hongos *Aspergillus flavus* y *A. parasiticus* no pueden proliferar ni producir aflatoxinas. Las nueces descortezadas que se dejan secar al sol presentan un mayor riesgo de contaminación durante el secado como consecuencia de los daños producidos por plagas y la proliferación de hongos.

33. Deberá comprobarse el contenido de humedad tras el secado tomando muestras que sean lo más representativas del lote que sea posible. Cerciórese de que el equipo necesario para medir el contenido de humedad está calibrado.

34. Deberá disponerse de secadores mecánicos y deberán utilizarse para reducir el riesgo de una posterior contaminación por aflatoxinas en regiones en las que se utiliza tradicionalmente vapor de agua o soluciones acuosas para facilitar el descortezado y la separación de las nueces defectuosas; el agua utilizada deberá ser de calidad adecuada para el uso previsto y nunca deberá reciclarse.

35. Las personas y equipos que intervienen en las zonas de descortezado o secado de una planta de elaboración no deberán acceder a otras zonas de la instalación; se reducirá así el riesgo de contaminar otras zonas de la planta. Mientras esté funcionando la planta, deberán eliminarse frecuentemente de la zona de trabajo los materiales de desecho y deberán proveerse recipientes adecuados para verter los desechos.

36. Deberá hacerse el mayor uso posible de diversas técnicas de selección visuales y electrónicas para separar las nueces que presenten diversos defectos. Las nueces no deberán utilizarse para la elaboración excepto si están manifiestamente libres de contaminación fecal, infestaciones, descomposición y otros defectos. Deberán tomarse precauciones especiales para rechazar las nueces dañadas por insectos o rajadas prematuramente porque presentan un riesgo alto de contaminación por aflatoxinas.

37. En las variedades de nueces que tradicionalmente se acondicionan previamente con humedad (agua o vapor potables) para reducir la rotura de semillas durante el cascado, deberá reducirse el contenido de humedad de las semillas inmediatamente después del cascado, mediante una rápida circulación de aire a través de las mismas, hasta un contenido que no permita la proliferación de hongos.

38. Los productos elaborados terminados (nueces crudas, descascaradas o con cáscara, a granel o preparadas para la venta al detalle) deberán tener un contenido de humedad adecuado y deberán estar envasados de manera que en las condiciones de transporte y almacenamiento normales mantengan su calidad, sin deterioro significativo por descomposición, mohos o cambios enzimáticos.

39. Es conveniente que cada fábrica, en su propio interés, tenga acceso a un laboratorio de control de la calidad sanitaria de los productos elaborados a base de nueces. La magnitud y tipo de control variarán según los diferentes productos de nueces, y según las necesidades de explotación. Los procedimientos analíticos empleados deberán ajustarse a métodos reconocidos o métodos normalizados, con el fin de que sus resultados puedan interpretarse fácilmente. Deberá analizarse el contenido de aflatoxinas y preferiblemente el contenido de humedad de todos los lotes de nueces antes de autorizar su salida de la planta de elaboración. Únicamente deberá autorizarse la salida de los lotes de nueces con contenidos de humedad seguros y cuyo contenido de aflatoxinas sea menor que el límite máximo establecido por ley para el consumo humano directo.

40. Deberá analizarse el contenido de aflatoxinas de las nueces de calidad aparentemente adecuada, conforme a planes de muestreo y análisis específicos y documentados, antes de someterlas a una elaboración adicional (cascado para extraer las semillas) o de transportarlas a su lugar de almacenamiento. Los análisis deberán ser realizados o confirmados por un laboratorio fiable, independiente y acreditado.

Transporte de las nueces elaboradas a su lugar de almacenamiento

41. Los contenedores empleados para el transporte deberán estar limpios, secos y exentos de proliferación visible de hongos, de insectos y de cualquier material contaminado. Los contenedores deberán estar contruidos correctamente para soportar las condiciones de la manipulación sin sufrir roturas ni perforaciones y bien sellados para impedir el acceso de polvo, esporas fúngicas, insectos u otras materias extrañas.

42. Las nueces deberán transferirse de los contenedores de transporte al almacén lo antes posible. Si se transportan juntos lotes o sublotes diferentes, deberán separarse físicamente de forma que se mantenga la identificación de lotes. Los lotes deberán señalarse con un número de identificación indeleble que permita identificar los documentos que acompañan al lote.

Almacenamiento

43. En los almacenes, la humedad relativa deberá ser baja (inferior al 70 por ciento), deberán estar bien ventilados, protegidos de la lluvia y de la entrada de roedores y pájaros, deberán disponer de un sistema de drenaje del agua del suelo y las fluctuaciones de la temperatura y la humedad deberán ser mínimas.

44. Deberán adoptarse buenas prácticas de almacenamiento para reducir al mínimo la presencia de hongos e insectos en las instalaciones de almacenamiento. Ello puede incluir el uso de insecticidas y fungicidas registrados y adecuados, o métodos alternativos apropiados. Las nueces almacenadas en sacos deberán colocarse sobre paletas para permitir una buena ventilación.

45. Deberá vigilarse cuidadosamente durante el almacenamiento la actividad acuosa, que varía en función del contenido de humedad y la temperatura. Los hongos *Aspergillus flavus* y *A. parasiticus* no pueden desarrollarse ni producir aflatoxinas a actividades acuosas inferiores a 0,7; la humedad relativa deberá mantenerse por debajo del 70 por ciento y la temperatura entre 0 y 10°C. Estas condiciones son óptimas para reducir al mínimo el deterioro y la proliferación de hongos durante el almacenamiento prolongado.

46. Deberá estudiarse la fumigación de las nueces cuando se retiran del almacenamiento para su exportación, con objeto de erradicar las posibles plagas que puedan presentar y de impedir la infestación durante su expedición.

II. UN SISTEMA DE GESTIÓN COMPLEMENTARIO QUE HA DE CONSIDERARSE EN EL FUTURO

47. El Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) es un método de gestión de la inocuidad de los alimentos que se utiliza para identificar y controlar los peligros en el sistema de producción y elaboración. Los principios generales del HACCP se han descrito en documentos anteriores.^{3,4}

48. El concepto de HACCP se refiere a un sistema de gestión integrado y global. Este sistema, aplicado correctamente en el sector de la industria de nueces de árbol, puede reducir los contenidos de aflatoxinas observados en las nueces de árbol. La utilización del sistema HACCP como sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos tiene muchas ventajas con respecto a otros tipos de sistemas de control de la gestión aplicados en ciertos sectores de la industria alimentaria. En los huertos, muchos factores que influyen en la contaminación por aflatoxinas de las nueces de árbol están relacionados con el medio ambiente, como las condiciones climáticas y los insectos, y es difícil o imposible controlarlos. Tras la recolección, se pueden identificar los puntos críticos de control de las aflatoxinas producidas por hongos durante el almacenamiento. Por ejemplo, podría existir un punto crítico de control al final del proceso de secado, y un límite crítico sería el contenido de humedad o la actividad acuosa.

49. Antes de intentar definir y aplicar un sistema HACCP deben haberse establecido programas de buenas prácticas agrícolas (BPA), buenas prácticas de fabricación (BPF) y buenas prácticas de almacenamiento. Se ha publicado recientemente un manual sobre la aplicación del sistema HACCP para la prevención y control de micotoxinas⁵. Se recomienda que los productores, las industrias de elaboración y otros integrantes del sector de las nueces de árbol estudien el ejemplo de plan de HACCP elaborado para el control de aflatoxinas en pistachos en el Sudeste de Asia que contiene dicho manual. Aunque este ejemplo es para pistachos, los conceptos descritos deben poder aplicarse a todas las nueces de árbol, quedando entendido que en la elaboración de cada plan de HACCP deben cumplirse las doce etapas y aplicarse los siete principios del sistema HACCP definidos en el manual. Es de prever que los planes de HACCP variarán en función de las variedades de nueces de árbol y las prácticas tradicionales aplicadas en diversas regiones del mundo.

³ FAO. 1995. La utilización de los principios del análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) en el control de alimentos. Estudio FAO: Alimentación y Nutrición, N° 58, Roma.

⁴ ILSI. 1997. A simple guide to understanding and applying the hazard analysis critical control point concept, ILSI Europe Concise Monograph Series, 2ª edición, ILSI Europe, Bruselas.

⁵ FAO/IAEA training and reference center for food and pesticide control, 2002. Manuel on the Application of the HACCP System in Mycotoxin Prevention and Control. FAO Food and Nutrition Paper No. 73, Rome.

50. Una de las recomendaciones generales de la Tercera Conferencia Internacional sobre Micotoxinas, que se celebró en Túnez en marzo de 1999, fue que los programas integrados de control de las micotoxinas deberían incorporar los principios del análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) en el control de los riesgos relacionados con la contaminación por micotoxinas de los alimentos y piensos⁶. La aplicación de estos principios reducirá al mínimo la contaminación por aflatoxinas mediante la aplicación, en la medida de lo posible, de controles preventivos en la producción, manipulación, almacenamiento y elaboración de cada cultivo de nueces de árbol. Dada la posibilidad de que no todos los países dispongan del personal especializado y la experiencia necesarios para poner en práctica sistemas eficaces de gestión integrada de las micotoxinas, la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) ha concedido una alta prioridad a la provisión en países en desarrollo de especialistas en capacitación sobre el enfoque HACCP y su aplicación.

⁶ FAO. Prevención de la contaminación con micotoxinas. Alimentación, Nutrición y Agricultura, número 23, 1999. Dirección de Alimentación y Nutrición, FAO, Roma.