

La irradiación de alimentos en los países en desarrollo: Una opción práctica

Los beneficios sanitarios y económicos de esta tecnología explican por qué más países están considerando detenidamente su aplicación comercial

por Paisan Loaharanu

Entre las tecnologías de conservación de alimentos existentes, la irradiación de alimentos se reconoce como un método inocuo y eficaz para una gama de aplicaciones específicas. Su empleo permite reducir las pérdidas de alimentos y las enfermedades transmitidas por ellos, y facilita un intercambio más amplio de muchos productos alimenticios.

En 1983, la Comisión del Codex Alimentarius del Programa Conjunto sobre Normas Alimentarias de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) aprobó una norma mundial sobre la irradiación de alimentos que brinda garantías a los gobiernos y a los consumidores respecto de la inocuidad y eficacia de esta tecnología. Como resultado de ello, 38 países aprobaron el uso de la irradiación para el tratamiento de uno o más productos alimenticios, cifra que sigue aumentando. Actualmente, 27 países —la mitad de ellos del mundo en desarrollo— están aplicando esta tecnología para el tratamiento de alimentos con fines comerciales. (Véase el cuadro.)

En vista de estos acontecimientos, el OIEA elaboró un plan de acción para la utilización práctica de la irradiación de alimentos en los países en desarrollo. El plan se elaboró en respuesta a una sugerencia formulada en 1992 por el Embajador de la India. En este plan ya figura una propuesta de proyecto detallada para introducir la irradiación de alimentos a escala comercial en los países en desarrollo mediante los canales de cooperación técnica apropiados, y en colaboración con otras organizaciones de las Naciones Unidas, entre ellas, la FAO, la OMS y el Centro de Comercio Internacional. La propuesta fue aprobada por la Junta de Gobernadores del OIEA y posteriormente respaldada por la Conferencia General del Organismo celebrada en septiembre de 1993.

En la propuesta de proyecto figuran los resultados de varios estudios de viabilidad económica. Se invitó a cuatro países —Chile, China, México y Marruecos— a colaborar con el OIEA en la realización de dichos estudios, y todos, con excepción del de Chile, han sido ultimados.

Basándose en su estudio, el gobierno de China decidió asignar unos 1,1 millones de dólares de los Estados Unidos al diseño y la construcción de un irradiador comercial de alimentos en Beijing para el tratamiento, en particular, del arroz, el ajo y algunos otros productos alimenticios destinados al mercado interno. Se solicitó al OIEA que facilitara una fuente de cobalto 60, servicios de expertos, equipos para el control de la calidad y becas de capacitación del personal.

En el estudio de viabilidad de México se informó de que se consideraría el uso de varios irradiadores comerciales de alimentos para el mercado interno y la exportación. Se recomendó construir la primera de dichas plantas comerciales en la región central de México para el tratamiento de especias, alimentos secos, frutas y hortalizas, y productos médicos; se preveía la posibilidad de obtener cuantiosas ganancias.

Por otra parte, en el estudio de Marruecos se llegó a la conclusión de que la infraestructura requerida para la introducción de la irradiación de alimentos a escala comercial no parecía estar suficientemente desarrollada. Una misión de expertos del OIEA recomendó que se aumentaran las actividades de investigación y desarrollo antes de emprender su aplicación comercial.

En el presente artículo se analizan algunas de las principales razones que explican por qué más países, sobre todo del mundo en desarrollo, se interesan en las aplicaciones comerciales de la tecnología de irradiación de alimentos.

Consideraciones sanitarias y económicas

Pérdidas de alimentos tras la recolección. Pese a la existencia de muchas tecnologías de tratamiento de alimentos, los países en desarrollo todavía siguen

El Sr. Loaharanu es Jefe de la Sección de Conservación de Alimentos de la División Mixta FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura.

teniendo elevadas pérdidas de alimentos tras la recolección. Durante el proceso de producción se pierde hasta el 50% de los alimentos perecederos —como el pescado y los productos del mar, las frutas y las hortalizas, la carne y las aves— a causa de diversos agentes dañinos antes de llegar al consumidor. Por ejemplo, en los países de Asia las pérdidas tras la recolección se calculan en 30% para los granos, 20% a 40% para las frutas y las hortalizas, y hasta 50% para el pescado. En Africa, se calcula conservadoramente que se pierde un mínimo de 20% de la producción total de alimentos tras la recolección. Por ejemplo, las pérdidas de productos perecederos como las frutas, las hortalizas y el pescado son, incluso, superiores al 50%. La Academia Nacional de Ciencias de los EE UU calculó que en los países en desarrollo las pérdidas mínimas de alimentos tras la recolección ascendían a más de 100 millones de toneladas, por un monto que en 1985 sobrepasaba los 10 000 millones de dólares.

Muchas de esas pérdidas se atribuyen a la infestación por insectos. Para luchar contra este problema que afecta a los cereales, las leguminosas y otros productos almacenados, los países en desarrollo suelen fumigarlos con productos químicos como el dibromuro de etileno, el bromuro de metilo o el óxido de etileno que tienen que importarse de los países adelantados. El uso de estos productos ha creado problemas relacionados con la salud, el medio ambiente y la seguridad de los trabajadores. Por este motivo, desde mediados del decenio de 1980 se prohibió fumigar los alimentos con dibromuro de etileno. Recientemente se dio a conocer que el bromuro de metilo —el producto químico de uso más generalizado en la fumigación de los alimentos contra la infestación por insectos— tiene fuertes propiedades que contribuyen al agotamiento del ozono. En virtud de las disposiciones del Protocolo de Montreal —que la mayoría de las naciones aprobó en 1989 para proteger el medio ambiente— las sustancias químicas que dañan la capa de ozono tendrán que irse eliminando progresivamente antes del año 2000.

Enfermedades transmitidas por los alimentos.

Las enfermedades transmitidas por los alimentos siguen dañando la salud y la productividad de las poblaciones de la mayoría de los países, en particular de los países en desarrollo. La contaminación de los alimentos —sobre todo de origen animal— por microorganismos, en especial las bacterias patógenas no esporáneas, así como la infección por helmintos y protozoos parasitarios, son importantes problemas de salud pública y causan sufrimiento y malnutrición en el hombre. Según la OMS, las enfermedades infecciosas y parasitarias fueron en 1990 la causa más frecuente de muertes (35%) en el mundo, la mayor parte de las cuales ocurrieron en los países en desarrollo. Entre esas enfermedades se encuentran la malaria, la diarrea, la tuberculosis, el sarampión, la tos ferina y la esquistosomiasis. Las enfermedades diarreicas provocaron cerca del 25% de las muertes en los países en desarrollo. Se estima que, posiblemente, en el 70% de los casos los alimentos son el vehículo transmisor de tales enfermedades.

Además, durante los últimos dos años, 15 países de América Latina notificaron unos 400 000 casos de cólera y más de 4000 defunciones. La causa más



importante de transmisión de esta enfermedad fue el consumo de agua y alimentos contaminados.

En otras partes del mundo, 7 millones de personas de las provincias del noroeste de Tailandia, 3 millones de la República de Corea, y millones más de China, están infectadas de duelas hepáticas por consumir pescado de agua dulce crudo. Se calcula que las pérdidas económicas ocasionadas por tales enfermedades en los mencionados países ascienden a cientos de millones de dólares anualmente.

Comercio de alimentos. Además de tener que competir entre ellos por los mercados de exportación de alimentos, los países en desarrollo tienen que cumplir también con las normas cada vez más estrictas de calidad y cuarentena de los principales países importadores. Los países en desarrollo exportan habitualmente productos agrícolas y alimenticios crudos, como especias y condimentos, frutas y hortalizas, cereales y leguminosas, así como cultivos destinados a la elaboración de bebidas, como por ejemplo, el café y el cacao en grano, que son propensos a la contaminación por microorganismos y a la infestación por insectos. Todos los años los países importadores rechazan grandes cantidades de dichos productos aduciendo su mala calidad e higiene. Las pérdidas económicas resultantes pueden ser enormes.

Muchas frutas que se producen en los países en desarrollo tienen prohibida la entrada en los lucrativos mercados de los Estados Unidos, el Japón, Australia y otros países debido a la infestación por insectos, sobre todo por la mosca de la fruta de la familia *Tephritidae*. Esos productos tienen que tratarse con fumigación química, agua caliente o calefacción por vapor, o refrigeración a 0°C aproximadamente antes de su importación por esos países. Este problema es agravado por el hecho de que la

En varios países, los consumidores han tenido la posibilidad de comprar alimentos tratados por irradiación. (Cortesía: CEA)

mayoría de las frutas y hortalizas tropicales no pueden tolerar tratamientos de temperatura drásticos. Teniendo en cuenta el volumen y el valor de las frutas y las hortalizas que se exportan a países con estrictas reglamentaciones de cuarentena, los países en desarrollo pueden verse afectados gravemente si no disponen de tratamientos sustitutivos eficaces.

La prohibición que está a punto de establecerse sobre el empleo del bromuro de metilo puede producir cuantiosas pérdidas económicas a los países adelantados y en desarrollo. Por ejemplo, las cerca de 300 000 toneladas de frutas y hortalizas que los Estados Unidos importan anualmente deben fumigarse con bromuro de metilo para combatir los insectos. El grueso de estas importaciones consiste en uvas procedentes de Chile (unas 200 000 toneladas anuales). La irradiación probablemente sea el mejor método sustitutivo de tratamiento de que se dispone. Según un análisis efectuado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), su aplicación en cuatro productos seleccionados que este país importa puede rendir beneficios económicos que oscilan entre 650 millones y 1100 millones de dólares en un quinquenio.

Actualmente, los países en desarrollo pueden exportar sin restricción alguna sus frutas y hortalizas frescas a la mayoría de los países de la Comunidad Europea. Como algunos países europeos y mediterráneos han comenzado a cultivar frutas tropicales a escala comercial (como mango y papaya), la Organización Europea y Mediterránea de Protección a las Plantas (EPPO) está evaluando la aplicación de reglamentaciones fitosanitarias, en consonancia con el libre tránsito de mercancías que se desarrolla dentro de la Comunidad Europea, a fin de proteger a estos países de las plagas exóticas objeto de cuarentena. Esta medida de la EPPO afectará gravemente al comercio de productos alimenticios y agrícolas de los países en desarrollo. Organizaciones regionales de protección a las plantas, entre ellas la EPPO, reconocen que la irradiación de alimentos es un tratamiento de cuarentena que resuelve ese problema.

El comercio de productos alimenticios contaminados con microorganismos causantes de enfermedades (por ejemplo, la *Salmonella*) puede crear un problema de responsabilidad civil a los fabricantes, en particular de alimentos listos para comer. Un incidente acaecido no hace mucho en Alemania a finales de 1993 en relación con una comida ligera condimentada con un pimentón contaminado por *Salmonella*, costó al fabricante entre 30 y 40 millones de marcos alemanes al tener que retirar el producto del mercado y destruirlo. El pimentón se importó de un país en desarrollo y no se sabía si había sido sometido a algún tipo de tratamiento antes de usarse en la comida ligera. Con una irradiación adecuada del pimentón se podría solucionar el problema de esa clase de contaminación.

Interés en la irradiación de alimentos

Pérdidas de alimentos. Según la dosis absorbida, la irradiación resulta eficaz como método para reducir las pérdidas en una gama de alimentos tras su recolección. Las dosis de irradiación bajas (0,05 a

0,15 kGy) son eficaces para inhibir la germinación, que es la causa más importante de deterioro de cultivos como la patata, la cebolla, el ajo y el ñame. La irradiación es un buen sustituto de los inhibidores de germinación químicos que no siempre resultan eficaces en las condiciones tropicales. Por ejemplo, es el único método eficaz para reducir las pérdidas en el ñame almacenado debidas a la germinación. También hace menos necesaria la refrigeración para almacenar estos cultivos, ya que los productos irradiados pueden almacenarse a temperatura ambiente o fría (10°C a 15°C), en lugar de a bajas temperaturas (0°C a 2°C) para reducir las pérdidas que provocan los microorganismos dañinos.

Deterioro de los alimentos. Es posible retardar la maduración y el deterioro de frutas y hortalizas — como el mango, la papaya, las setas y el espárrago — con una dosis de irradiación baja de cerca de 1 kGy, prolongando así su período de conservación. Combinando la irradiación con un termotratamiento suave, por ejemplo, la inmersión en agua caliente (50°C durante 5 minutos), se puede retardar la maduración y combatir las enfermedades de frutas como el mango y la papaya.

La mayor parte de los microorganismos que dañan la carne, el pescado y los productos del mar son relativamente vulnerables a la irradiación en dosis bajas. Por lo tanto, la irradiación de estos productos con dosis de 1 a 5 kGy tras un envase adecuado disminuye considerablemente los microorganismos dañinos. Si a esto se añade un almacenamiento adecuado en refrigeración, el período de conservación de estos productos puede prolongarse sobremedida.

Desinsectación. En cuanto a la desinsectación, la irradiación sustituye ventajosamente a los productos químicos en el caso de los granos, el pescado desecado, las frutas secas y las nueces. Una dosis de 0,25 a 0,5 kGy puede limitar la infestación por prácticamente todas las especies de insectos en los productos almacenados. La irradiación es económicamente ventajosa como lo demuestran los dos grandes irradiadores de electrones del puerto de Odesa, Ucrania, donde se tratan unas 400 000 toneladas de granos al año.

El pescado curado y desecado representa una importante fuente de proteína animal para las poblaciones de muchos países en desarrollo de África y Asia. Varias especies de insectos suelen infestar estos productos durante el secado al sol y el almacenamiento. En varios países se siguen utilizando los insecticidas para luchar contra la infestación por insectos de estos productos. La irradiación de pescado desecado convenientemente envasado con una dosis de 0,5 kGy es un sustituto atractivo y libre de residuos para el control químico de insectos que atacan estos productos.

Seguridad e higiene. Las especias y los aderezos para hortalizas secas tienen que ser tratados según las especificaciones microbiológicas de los fabricantes de alimentos antes de añadirlos a alimentos elaborados como salchichas, carnes enlatadas, sopas, salsas y aderezos para ensaladas.

Sin embargo, la fumigación con óxido de etileno, muy extendida, se combate ahora por razones de salud y seguridad. La irradiación está reemplazándola paulatinamente, sobre todo en la Comunidad Euro-

Instalaciones de irradiación en el mundo

Veintisiete países del mundo tienen instalaciones de irradiación de alimentos para aplicaciones comerciales; otros seis están construyendo o proyectan construir ese tipo de instalaciones. A continuación figura una lista por países. Los que aparecen en cursiva están irradiando productos alimenticios con fines comerciales.

ARGELIA: en Mascara se construye una instalación para el tratamiento de patatas.

ARGENTINA: en Buenos Aires una instalación comenzó en 1986 a irradiar especias, espinacas y cacao en polvo.

BANGLADESH: en Chittagong una instalación comenzó en 1986 a irradiar patatas, cebollas, pescado desecado y legumbres.

BELGICA: en Fleurus una instalación comenzó en 1981 a irradiar especias, hortalizas deshidratadas y alimentos supercongelados.

BRASIL: en Sao Paulo una instalación comenzó en 1985 a irradiar especias y hortalizas deshidratadas.

CANADA: en Laval una instalación comenzó en 1989 a irradiar especias.

CHILE: en Santiago una instalación comenzó en 1983 a irradiar especias, hortalizas deshidratadas, cebollas, patatas y carne de ave.

CHINA: en Chengdu una instalación comenzó a irradiar (desde 1978) especias, aderezos para hortalizas, salchichas chinas y ajos; en Shanghai (desde 1986), manzanas, patatas, cebollas, ajos y hortalizas deshidratadas; en Zhengzhou (desde 1986), ajos, aderezos y salsas; en Nanjing (desde 1987), tomates; y en Jinan (desde 1987), Lanzhou (desde 1988), Beijing (desde 1988), Tienjin (desde 1988), Daqing (desde 1988) y Jianou (desde 1991), productos no especificados.

COREA, REPUBLICA DE: en Seúl una instalación comenzó en 1986 a irradiar ajo en polvo, especias, condimentos e ingredientes de alimentos.

COTE D'IVOIRE: en Abidjan se construye una instalación para la irradiación de ñame, cacao y frijoles.

CROACIA: en Zagreb una instalación comenzó en 1985 a irradiar especias, arroz e ingredientes de alimentos.

CUBA: en La Habana una instalación comenzó en 1987 a irradiar patatas, cebollas, frijoles y cacao en polvo.

DINAMARCA: en Riso una instalación comenzó en 1986 a irradiar especias.

ESTADOS UNIDOS DE AMERICA: las instalaciones de Rockaway, Nueva Jersey (desde 1984), Whippany, Nueva Jersey (desde 1984) e Irvine, California (desde 1984), comenzaron a irradiar especias; la de Ames, Iowa (desde 1993), productos no especificados; y la de Mulberry, Florida (desde 1992), frutas y hortalizas; en Gainesville, Florida, se construye una instalación.

FILIPINAS: en Ciudad Quezón una instalación comenzó en 1989 a irradiar productos no especificados.

FINLANDIA: en Ilomantsi una instalación comenzó en 1986 a irradiar especias.

FRANCIA: en Lyon una instalación (desde 1982) comenzó a irradiar especias; en París (desde 1982), especias y aderezos para hortalizas; en Niza (desde 1986), especias; en Vannes (desde 1987), aves (pollos deshuesados congelados); en Marsella (desde 1989), especias, aderezos para hortalizas, frutas secas, ancas de rana y camarones congelados; en Pusauges y Osmanville (desde 1991), productos no especificados; y en Sablé-Sur-Sarthe (desde 1992), queso camembert.

HUNGRIA: en Budapest una instalación comenzó en 1982 a irradiar especias, cebollas, corcho para vino y enzimas.

INDIA: se prevé que en la instalación de Bombay se irradien especias y en la de Nasik, cebollas.

INDONESIA: las instalaciones de Pasir Jumat (desde 1988) y Cibitung (desde 1992) comenzaron a irradiar especias.

IRAN: en Teherán una instalación comenzó en 1991 a irradiar especias.

ISRAEL: en Yayne una instalación comenzó en 1986 a irradiar especias, condimentos e ingredientes secos.

JAPON: en Hokkaido una instalación comenzó en 1973 a irradiar patatas.

MEXICO: en México D.F. una instalación comenzó en 1988 a irradiar especias e ingredientes alimentarios secos.

NORUEGA: en Kieller una instalación comenzó en 1982 a irradiar especias.

PAISES BAJOS: en Ede una instalación comenzó en 1981 a irradiar especias, productos congelados, carne de aves, hortalizas deshidratadas, arroz, polvo de huevo y material de envase.

POLONIA: las instalaciones de Varsovia (desde 1984), Wlochy (desde 1991) y Lodz (desde 1984) comenzaron a irradiar productos.

REINO UNIDO: en Swindon un instalación comenzó en 1991 a irradiar especias.

SUDAFRICA: en Pretoria tres instalaciones comenzaron a irradiar patatas, cebollas, frutas, especias, carnes, pescado y pollo desde 1971, 1978 y 1980, respectivamente; en Tzaneen (desde 1981), cebollas, patatas y productos elaborados; en Kempton Park (desde 1981), frutas, especias y patatas; y en Milnerton (desde 1986), frutas y especias.

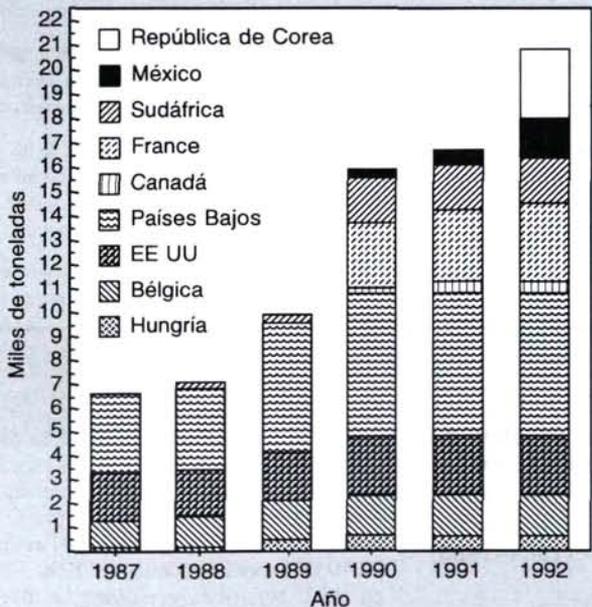
TAILANDIA: las instalaciones de Bangkok (1971) comenzaron a irradiar cebollas; las de Patumthani (1989), salchichas de cerdo fermentadas, enzimas y especias.

UCRAMIA: en Odesa una instalación comenzó en 1983 a irradiar granos.

VIET NAM: en Hanoi una instalación comenzó en 1991 a irradiar cebollas, patatas, productos del mar, especias, arroz y hojas desecadas de tabaco.

YUGOSLAVIA: en Belgrado una instalación comenzó en 1986 a irradiar especias.

Irradiación comercial de especias y aderezos para hortalizas en diferentes países



Pais	Productos alimenticios irradiados	Fecha de la prueba	Observaciones
Argentina	cebollas, ajos, ajo en polvo	1985-1988	Los consumidores aceptaron los alimentos irradiados. El 95% gusta de comprar cebollas irradiadas
Bangladesh	patatas, cebollas, pescado desecado, legumbres	1984-1992	Los consumidores prefirieron alimentos irradiados
China	licor fuerte de boniato, salchichas, manzanas, patatas, productos con pimiento picante, naranjas, peras	1984-1993	Los consumidores aceptaron productos irradiados
Cuba	patatas, cebollas, ajo	1988-1992	Los consumidores aceptaron productos irradiados
Estados Unidos de América	mangos, papayas, manzanas	1986-1988	Los consumidores prefirieron mangos y manzanas irradiadas. Las papayas irradiadas se vendieron en una proporción de 11:1 por encima de las no irradiadas
	fresas, naranjas, toronjas, tomates, cebollas y setas	1992-1993	Las fresas irradiadas se vendieron de 20:1 por encima de las no irradiadas. Los consumidores aceptaron los demás productos
Filipinas	cebollas, ajos	1984-1987	Los consumidores aceptaron productos irradiados
Francia	fresas, camembert	1987-1988 1991-1992	Los consumidores aceptaron productos irradiados
Indonesia	pescado desecado	1986-1988	Los consumidores aceptaron productos irradiados
Pakistán	patatas, cebollas, frutas secas	1984-1992	Los consumidores aceptaron productos irradiados
Polonia	cebollas, patatas	1986-1988	Del 90% al 95% de los consumidores prefirieron alimentos irradiados
Tailandia	nahm (salchicha de cerdo fermentada), cebollas, ajo	1986-1992	El 95% de los consumidores prefirieron nahm irradiadas. Los consumidores aceptaron cebollas y ajos irradiados
Yugoslavia	extractos de hierbas	1984-1985	Los consumidores aceptaron los productos irradiados

Pruebas de mercado de los alimentos irradiados (1984-1993)

pea (donde en 1991 se prohibió la fumigación con óxido de etileno) y en sus países asociados. La aplicación de irradiaciones para garantizar que la calidad higiénica de las especias sea aceptable ha aumentado notablemente en los últimos años, es decir, de menos de 10 000 toneladas antes de 1990 a más de 20 000 en 1993. (Véase el recuadro.) La mayor parte de la irradiación comercial de especias y aderezos para hortalizas se realiza en países adelantados como los Países Bajos, Francia, Bélgica, los Estados Unidos y

Sudáfrica. Los países en desarrollo que producen y exportan esos productos se beneficiarían si comenzaran a irradiarlos.

Comercio de alimentos. Pese a la amplia variedad y las grandes cantidades de frutas y hortalizas que se producen en los países en desarrollo, sólo unas pocas frutas tropicales (como el mango, la papaya y el anís estrellado) se comercian con los países adelantados. Algunos de estos países, entre ellos los Estados Unidos, Australia, el Japón y Nueva Zelanda, tienen estrictas reglamentaciones de protección a las plantas y cuarentena que prohíben la entrada de frutas y hortalizas procedentes de países con plagas endémicas objeto de cuarentena, en particular la mosca de la fruta de la familia *Tephritidae*. Los productos frescos de estos países tienen que ser sometidos a tratamientos autorizados antes de su importación.

La irradiación (dosis mínima de 0,15 kGy) es el tratamiento que mejor cumple con las reglamentaciones de cuarentena. Una baja dosis proporciona protección de cuarentena efectiva contra todas las especies de la mosca de la fruta sin dañar la calidad de la mayoría de las frutas y hortalizas. La irradiación como tratamiento de cuarentena para frutas y hortalizas frescas ha recibido la aprobación de organizaciones regionales de protección a las plantas, entre las que figuran la North American Plant Protection Organization, la Organización Europea de Protección a las Plantas y la Comisión de Asia y el Pacífico de Protección a las Plantas.

Costos de refrigeración. La moderna tecnología de congelación propicia no sólo un amplio comercio de alimentos perecederos (especialmente de origen animal) sino también permite que éstos conserven la mayoría de sus propiedades originales. En virtud del Protocolo de Montreal, los hidrocarburos clorofluorados (CFC), no podrán ser adquiridos por la industria de refrigeración en el año 2000. Aunque existen refrigerantes sustitutivos, la prohibición de los CFC podría aumentar los costos de refrigeración, que la mayoría de los países en desarrollo encontrarían cada vez más onerosos.

Los países en desarrollo tendrán que buscar opciones convenientes y tecnologías que, en general, reduzcan su dependencia de la refrigeración. La irradiación brinda buenas posibilidades de reducir el uso de la refrigeración en relación con una diversidad de productos alimenticios, si se aplica junto con otras tecnologías de conservación de alimentos. En los últimos años se han obtenido algunos productos semideshidratados de frutas con excelentes propiedades sensoriales que se han comercializado con éxito en Francia. En algunos países de Asia el pescado desecado irradiado se ha probado con buenos resultados en el mercado. Los Laboratorios Natick del Ejército de los Estados Unidos han producido carne, aves y productos del mar esterilizados por irradiación que han consumido mucho los astronautas desde comienzos de los años setenta.

El uso de productos con períodos de conservación estables, entre ellos los que se obtienen mediante el tratamiento por irradiación, será muy apreciable para los países en desarrollo, en particular para los que no pueden permitirse el lujo de hacer inversiones en la cadena de frío para la distribución de alimentos.

Aceptación de alimentos irradiados por los consumidores

Al parecer en la industria alimentaria, las organizaciones de consumidores, e incluso los gobiernos, existe la idea de que los consumidores estarían renuentes a comprar y consumir alimentos irradiados. De hecho, parecen corroborar este criterio varias encuestas de consumidores realizadas por distintas organizaciones, sobre todo en el decenio de 1980 cuando algunos países occidentales introducían reglamentaciones que autorizaban el uso de la irradiación de alimentos.

Sin embargo, cabe señalar que en el último decenio los consumidores han estado expuestos a la información engañosa de algunos autodenominados "grupos de consumidores" que se oponen a la introducción de la irradiación de alimentos. Sus declaraciones sensacionalistas respecto de los "efectos nocivos" de los alimentos irradiados eran destacados con frecuencia en las noticias de los medios de difusión. A raíz del accidente de Chernobil en 1986, el público se confundió aún más al comparar la contaminación de los alimentos por radionucleidos en la cadena alimentaria con la irradiación de alimentos para su conservación.

Afortunadamente, desde mediados del decenio de 1980 en los países adelantados y en desarrollo se hicieron pruebas de mercado con alimentos irradiados. Estas pruebas, junto con la atinada difusión de información sobre estos alimentos, han contribuido a que los consumidores conozcan mucho mejor la inocuidad, los beneficios y las limitaciones de esta tecnología. Una gama de alimentos irradiados—como, por ejemplo, cebollas, patatas, ajos, mangos, papayas, fresas, pescado desecado y salchichas de cerdo fermentadas— se pusieron a la venta con etiquetas que indicaban que habían recibido tratamiento por irradiación, casi siempre al lado de alimentos semejantes no irradiados.

El resultado positivo de las pruebas de mercado fue impresionante: los consumidores no sólo estuvieron dispuestos a comprar los alimentos irradiados, sino que mostraron una marcada preferencia por ellos en comparación con los no irradiados. Los principales factores que indujeron a los consumidores a comprar más alimentos irradiados parece ser la calidad o la inocuidad. Eso quiere decir que cuando a los consumidores se les ofrecen alimentos irradiados con la información adecuada, éstos desean comprarlos. (*Véase el cuadro.*)

Aplicaciones comerciales

El número de países que usan la irradiación para el tratamiento de alimentos con fines comerciales ha crecido de manera sostenida de 19 en 1987 a 27 en la actualidad. En los últimos años gran parte de este incremento se ha registrado en los países en desarrollo, que necesitan los productos irradiados para su mercado interno o ven la posibilidad de fomentar mercados en otros países.

El hecho más importante que ha generado una toma de conciencia entre los gobiernos, la industria alimentaria y los medios de difusión fue la inauguración del primer irradiador comercial de alimentos en

los Estados Unidos en 1992, en Mulberry, cerca de Tampa, Florida. Esta instalación ha tratado fresas, otras frutas y algunas hortalizas para reducir su deterioro, y comercializado los productos con gran éxito en las zonas de Miami y Chicago. Las fresas irradiadas se vendieron más que las no irradiadas por un margen de diferencia que oscilaba entre 10 a 1 y 20 a 1, según la época de venta. Evidentemente, los consumidores fueron atraídos por la calidad óptima de los productos irradiados que parecían haber "madurado naturalmente en los campos" frente a las fresas no irradiadas "casi" maduras que normalmente se adquieren en el mercado. La venta de otros productos irradiados, como cebollas, setas y cítricos, tuvo un éxito similar al de las fresas. Las tiendas minoristas que efectuaron las ventas también notificaron ahorros significativos. Las pérdidas por deterioro mermaron considerablemente, hasta un 2% en el caso de las fresas irradiadas en comparación con un 10% en el de las no irradiadas.

Desde septiembre de 1993 en los Estados Unidos también se han puesto a la venta con éxito cantidades limitadas de carne de ave irradiada. Además, durante los últimos cinco años, alimentos irradiados con la etiqueta adecuada se han vendido con buenos resultados en el mercado minorista de otros países, entre ellos, China, Francia, Sudáfrica y Tailandia.

Una opción práctica

La tecnología de irradiación de alimentos puede proporcionar a los países en desarrollo una nueva arma de lucha contra las grandes pérdidas de alimentos y las enfermedades transmitidas por éstos, que les permita ampliar los mercados comerciales de varios productos alimentarios. Sus crecientes aplicaciones comerciales en los países adelantados son indicios positivos de una mayor utilización práctica de la irradiación de alimentos en los países en desarrollo.

A medida que la población mundial crezca y la demanda de nuestros recursos agrícolas siga en aumento, todas las tecnologías existentes que permiten procesar y conservar los alimentos en condiciones de seguridad tendrán que desempeñar una función vital desde el punto de vista sanitario y económico. En muchos casos, la irradiación podrá ser una opción práctica para los países en desarrollo.