

## ALIMENTOS IRRADIADOS\*

---

ANTONIO FERNANDEZ  
M.\*\*

**Resumen:**

En todo el mundo se irradia, y se han irradiado por muchos años, diversos tipos de alimentos. En este trabajo se hace una labor de recopilación de los principales alimentos irradiados, sobre todo aquellos que tienen vigencia en nuestro país.

Se analiza la irradiación de bulbos, sobre todo las papas y cebollas, las frutas, y varios tipos de granos y cereales; así como los pollos, por la importancia actual para nosotros y a continuación los pescados, por la importancia posible. De modo más general se estudian otros productos irradiados como el ajo, las salchichas, las carnes, huevo en polvo.

En cada caso se señalan las dosis de irradiación aceptadas y los fines perseguidos por la irradiación. La información sobre los países que aceptan cada tipo de alimento irradiado puede ser útil para fines de exportación.

**Palabras Claves:** *Tecnología de Alimentos, Irradiaciones, Física Aplicada.*

---

\* Parte de una investigación financiada por el DIPC-INTEC.

\*\* Area de Física, Fac. de Ciencias y Humanidades, INTEC.

## Introducción

En un trabajo anterior<sup>1</sup> hicimos un estudio de los mecanismos físicos, químicos y biológicos que intervienen en la irradiación de alimentos y estudiamos las diversas aplicaciones o fines de la irradiación.

En nuestro país todavía la técnica de la irradiación de alimentos no está introducida. Y por supuesto no existen irradiadores ni siquiera a nivel de estudio piloto, que sería el primer paso. Sin embargo, se puede hacer algo que siempre es necesario en todo proyecto, a saber, hacer acopio de toda la información que más adelante nos ahorre pruebas y tanteos a ciegas que significarían un retraso en tiempo y un gasto inútil de recursos técnicos y humanos.

Entre toda la información disponible en el mundo respecto a la irradiación de alimentos, no cabe dudas que presenta gran interés el conocimiento de cuáles alimentos son los más irradiados en los diversos países, con qué fines específicos se irradian (y consecuentemente con qué resultados) y cuáles son las dosis de irradiación usadas o admitidas por las diversas legislaciones.

Esta última información puede ser de gran utilidad si se piensa que uno de los fines más importantes de la irradiación es precisamente la elongación del tiempo de vida de los alimentos para fines de comercialización o exportación. La irradiación de alimentos para fines de exportación no sería de provecho si esos alimentos irradiados no son admitidos por los países a quienes queremos exportar. Otro problema distinto es, por supuesto, el de la reacción favorable o desfavorable de los consumidores cuando saben que un alimento dado es irradiado. Se han hecho estudios en este sentido,<sup>2</sup> pero en el presente trabajo no abarcamos esta faceta del problema.

Esta es, pues, la meta que nos proponemos con esta compilación de alimentos irradiados. Por supuesto que nos hemos puesto limitaciones. El número de alimentos irradiados es enorme. Sólo consideramos los alimentos que tienen vigencia en nuestro país por ser el mismo productor o consumidor-almacenador de ellos. No tiene sentido que consideremos, por ejemplo, la irradiación de especias -una aplicación bastante extendida-<sup>3</sup> no siendo este rubro de producción nacional.

Por otro lado, hay alimentos de producción y consumo nacional importantes que no mencionamos en este elenco. No se trata de un olvido: En estos casos la conclusión que podemos deducir es que en

general nadie o casi nadie utiliza la irradiación con esos alimentos. Podemos presumir que los estudios pilotos que siempre preceden en las diversas naciones a los irradiadores comerciales, indicaron que la irradiación no era apta para la higienización de esos productos, por los efectos secundarios que se producen. El caso de los productos lácteos es un caso típico.

Comenzamos, pues,<sup>4</sup> con algunos bulbos como las papas y cebollas, luego pasamos a las frutas. A continuación estudiamos los granos y cereales, los pollos y los pescados. Por fin, analizamos la irradiación de otros alimentos de menor vigencia.

### **1. Papas**

Las papas son irradiadas en irradiadores a nivel comercial, en Chile, China, Cuba, Japón y Sudáfrica. En Japón, por ejemplo, se irradian por encima de las 10,000 toneladas de papas anualmente.

Las legislaciones sobre las papas irradiadas son bastante liberales en muchos países, en contraste con otros muchos productos. Así admiten las papas irradiadas Argentina, Bangladesh, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Canadá, Cuba, Chile, China, Checoslovaquia, Francia, Hungría, India, Indonesia, Israel, Italia, Japón, Corea, Holanda, Filipinas, Polonia, Sudáfrica, España, Tailandia, URSS, Estados Unidos, Uruguay, Yugoslavia.

Las dosis permitidas de irradiación varían entre 0.10 y 0.20 KGy.

El fin principal que se persigue con la irradiación de las papas es inhibir la germinación durante el almacenamiento.

### **2. Cebollas**

Se irradian en Chile, Cuba, Alemania, Sudáfrica, Tailandia. Se aceptan también en los siguientes países: Argentina, Bangladesh, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Canadá, Chile, China, Cuba, Alemania, Checoslovaquia, Francia, Hungría, India, Indonesia, Israel, Italia, Corea, Holanda, Filipinas, Polonia, Sudáfrica, España, URSS, Yugoslavia.

Las dosis varían entre 0.06 y 1.5 KGy, con la excepción de Alemania, donde se acepta hasta una dosis máxima de 20 KGy.

El fin principal de la irradiación, al igual que en el caso de las papas y de otros bulbos, es la inhibición de la germinación.

### 3. Frutas<sup>5,6</sup>

En Sudáfrica se irradian varios tipos de frutas. En China se irradian las manzanas.

Se aceptan en Blangadesh las lechozas y mangos irradiados hasta un máximo de 1 KGy para control de insectos y alargamiento de vida.

En Bélgica las fresas. Dosis: 3 KGy. Fin: Extensión de vida.

En Brasil: Las lechozas para fines de control de insectos y retardo de la maduración, hasta una dosis máxima de irradiación de 1 KGy. También las fresas con el mismo fin, pero con una dosis mayor, de 3 KGy.

Bulgaria: Tomates y uvas, hasta 2.5 KGy, para retardo de maduración.

En Chile: Las lechozas, para desinfección y los mangos para desinfección y alargamiento de vida. Ambos con una dosis de 1 KGy. Las fresas con los mismos fines, con una dosis de 3 KGy.

En Hungría se irradian fresas y peras hasta 2.5 KGy; uvas hasta 3 KGy. El fin en todos los casos es el alargamiento de vida.

En Israel se irradian frutas en general hasta un máximo de 1 KGy y con el fin de desinfección.

En Sudáfrica, que ya mencionamos como país donde se irradian muchas frutas, podemos especificar que los aguacates se irradian hasta 0.1 KGy para fines de desinfección; las lechozas y mangos hasta 1.5 KGy para retardo de la maduración. También se irradian las bananas y los tomates.

En Tailandia: Mangos y lechozas, para fines de desinfección y retardo de la maduración. Dosis máxima: 1 KGy.

En Estados Unidos se han permitido recientemente alimentos irradiados frescos, incluyendo frutas, para retardo de la maduración y desinfección. La dosis máxima permitida es de 1 KGy.

Cuando se trata de frutas secas (y vegetales secos en general) los permisos están ampliados a grandes países consumidores, como Bélgica, Brasil, Francia, Holanda, URSS.

#### 4. Granos y cereales

La URSS irradia granos en general -alrededor de 400,000 toneladas anuales!- para resolver de una manera eficiente el problema de la desinfección de insectos. Utilizan una dosis de 0.3 KGy.

Bangladesh acepta la irradiación de trigo para desinfección, hasta una dosis de 1 KGy; arroz con el mismo fin y dosis.

Brasil: Trigo, arroz, harina de trigo. Dosis: 1 KGy. Fin: Desinfección. También el maíz, con el mismo fin, con una dosis de 0.5 KGy.

En Canadá: Se aceptan tanto el trigo como la harina de trigo, irradiados con una dosis de 0.75 KGy, para fines de desinfección.

La desinfección de insectos es prácticamente el fin primordial de la irradiación de granos y cereales.<sup>7</sup> Con el mismo fin irradian trigo y arroz en Chile, hasta 1 KGy.

En China: Granos en general, hasta un máximo de 0.45 KGy.

Indonesia: Cereales en general, hasta 1 KGy.

Israel: Granos y cereales, hasta 1 KGy.

Holanda: Arroz, 1 KGy.

Tailandia: Trigo y arroz, 1 KGy.

Yugoslavia: Cereales en general, hasta un máximo de 10 KGy.

#### 5. Pollos<sup>8</sup>

En Francia se irradian varios miles de toneladas anuales de pollos, para fines de descontaminación bacteriana. La dosis máxima de irradiación es de 5 KGy.

También en Holanda y en Chile se irradian pollos con el mismo fin. En ambos países la dosis máxima es de 7 KGy.

En Brasil se irradian pollos para descontaminación y para alargamiento de vida. Dosis: 7 KGy.

Israel: Para descontaminación y extensión de vida de almacenaje. Dosis permitida: 7 KGy. En Tailandia se aceptan pollos irradiados en las mismas condiciones y con los mismos fines.

En Canadá, Hungría, Holanda y URSS la irradiación de pollos está en plan condicional experimental.

En Estados Unidos sólo el año pasado se aprobó por fin la irradiación de avícolas en general.<sup>9</sup>

## 6. Pescado

En Bangladesh, Brasil y Chile se irradian los pescados con los mismos fines de descontaminación bacterial y alargamiento de almacenamiento sano. Los tres países tienen la misma dosis máxima de irradiación de 2.2 KGy.

En Holanda todavía está bajo pruebas la irradiación de pescados.

En Tailandia se irradian pescados con una dosis de 2.2 KGy para fines de desinfección y para reducción microbial.

## 7. Otros productos

El ajo irradiado se consume en Argentina, Bélgica, Bulgaria, China, Francia, Hungría (el ajo seco), Israel, Italia, Corea, Filipinas, Sudáfrica, Tailandia, Yugoslavia.

En China se permite el consumo de salchichas irradiadas.

Las carnes semipreparadas están siendo sometidas a irradiación experimental en la URSS. Hay otros países en que la irradiación de carnes está también en etapa de prueba.<sup>10</sup>

La carne de cerdo, en particular, se irradia en Estados Unidos para el control de la *Trichinella spiralis*. La dosis máxima permitida es de 1 KGy. Aunque pocas legislaciones aprueban hasta el presente la irradiación de carne de cerdo, se han hecho buenos estudios sobre los efectos de la irradiación sobre la microflora y las características sensoriales de esta carne.<sup>11</sup> Los resultados han sido muy positivos.

En Yugoslavia se consume el huevo en polvo irradiado.

## Conclusiones

1. La irradiación de papas y la aceptación de papas irradiadas son de carácter tan universal que nos indica la eficacia del método para inhibir la germinación, la ausencia de efectos secundarios indeseables y la rentabilidad económica de la aplicación de la irradiación.

2. El conocimiento de las dosis generalmente usadas para las papas y cebollas, nos puede indicar que, si en nuestro país se crea un plan piloto, podríamos comenzar utilizando esas dosis para otros tubérculos y bulbos típicos del país o de los trópicos, como el ñame, batata, yuca, etc.
3. La desinfección de granos y cereales mediante irradiación es también bastante universal, y ciertamente tiene un carácter masivo. El problema de los insectos en los granos y cereales es también propio de nuestro país. Muchas veces se señalan las pérdidas que el gorgojo produce en el almacenamiento de habichuelas. Parece recomendable, pues, que nos aboquemos al uso de esta técnica entre nosotros para evitar pérdidas agrícolas cuantiosas en estos acápite.
4. Nuestro país es un importante exportador de frutas y vegetales frescos y cada día la exportación de estos rubros va en crecimiento. La irradiación de frutas y vegetales puede ser decisiva para la consecución de nuevos mercados y para poder competir en precios con otros países, puesto que la irradiación de frutas y vegetales consigue un retardo de la maduración tal que permite la exportación por mar, más barata ciertamente que la siempre usada exportación por aire.
5. La irradiación de pollos nos interesaría a nosotros. No por razones de exportación, sino de conservación en almacenamiento. El problema de la falta de energía eléctrica trae como consecuencia que la refrigeración de alimentos sea aleatoria. Sabemos que instituciones como INESPRES\* han perdido toneladas de pollos por problemas de refrigeración. La irradiación sería la alternativa salvadora.
6. Para los pescados, de nuevo, la refrigeración es el problema serio. Cuando se piensa que nuestro país es un país costero, cuando se piensa que los pescados son una fuente importante de proteínas, cuando vemos cómo países vecinos (Cuba por ejemplo) tienen grandes flotas pesqueras, concluimos que la industria pesquera debe recibir un impulso. Pero la conservación en almacenaje de los pescados sería el gran problema. La

---

\* Instituto de Estabilización de Precios - Agencia Gubernamental Dominicana.

irradiación es una solución. Naturalmente que en este acápite la experiencia de otros países no es muy abundante. Sería objeto y fin propio de un irradiador piloto el desarrollar experiencias de irradiación sobre pescados y estudiar sus efectos y sus posibles efectos secundarios.

7. Un enfoque completo de los resultados de la irradiación debe tener en cuenta, no solamente los alimentos irradiados, sino el efecto de la irradiación sobre los materiales de embalaje de esos alimentos.<sup>12</sup>

### LITERATURA CITADA

1. Fernández, Antonio. "Mecanismos Físicos y Biológicos de la Irradiación de Alimentos". Ciencia y Sociedad, 1991 (En Prensa).
2. Bruhn, C. M.; Noell, J. W. "Consumer in-store response to irradiated papayas". *Food Technology*, 41 (9); 83-85, 1987.
3. Sjöberg, A. M.; Manninen, M. "Irradiation of spices and its detection". *Food Reviews International*. 7 (2): 233-253, 1991.
4. Council for Agricultural Science and Technology. Task Force Report, Ionizing Energy in Food Processing and Pest Control: II. Applications, No. 15: 90-96, 1989.
5. Thomas, P. "Radiation preservation of plant origin. V. Temperate fruits: Pome fruits, stone fruits, and berries". *CRC Critical reviews in food science and nutrition*. 24 (4): 357-400, 1986.
6. Akamine Earnest K.; May, J. H. "Delay in Postharvest Ripening and Senescence of Fruits". *Preservation of food by Ionizing Radiation*. Vol III, 133-136, 1983.
7. Tilton, E. W.; Brower, J. H. "Ionizing Radiation for insect control in grain and grain products". *Cereal foods world*. 32 (4): 330-335, 1987.
8. Faw, R. E.; Chang Mei, T. Y. Radiation preservation of poultry meat: The microbiology of poultry meat products. Orlando: Academic Press, F. E. Cunningham, N.A. Cox, 1987, 235p.
9. "E.U. aprueba irradiación avícola". Periódico Hoy, Lunes 7 de mayo, 1990, pág. 6-B.
10. Thayer, D. W.; Lachica, R. V.; Huhtanen, C. N.; Wierbicki, E. "Use of irradiation to ensure the microbiological safety of processed meats". *Food Technology*. 40 (4): 150-162, 1986.
11. Mattison, M. L.; Kraft, A. A.; Olson, D. G.; Walker, H. W.; Rust, R. E.; James, D. B. "Effect of low dose irradiation of pork loins on the microflora, sensory characteristics and fat stability". *Journal of food science*. 51 (2): 282-287, 1986.
12. Blackall, Gillian. "Current status of and future prospects for food irradiation: Table 3: Radiation Stability of selected packaging materials". *SRI International*, 10-12, 1987.