

DESINFESTACION DE GRANOS POR IRRADIACION

Por lo menos la mitad del trigo, cebada y maíz anualmente producidos en el mundo se cosecha en países que disponen de instalaciones para el almacenamiento y manipulación de la totalidad o de una parte considerable de sus reservas. Esta proporción crece con el desenvolvimiento económico y con el empleo de instalaciones de manipulación más modernas. Ahora bien, de estos granos, cerca de la tercera parte se encuentra infestada y es preciso tratar grandes cantidades a fin de evitar su completo deterioro, especialmente en las regiones tropicales o subtropicales.

Dado que en muchos países, incluso en los más desarrollados, los insectos destruyen anualmente grandes cantidades de granos (solamente en los Estados Unidos la pérdida de trigo se eleva a casi 300 millones de dólares), es necesario disponer de métodos eficaces de lucha contra los insectos, no sólo para evitar que se pierdan productos alimenticios sino también para conservarlos limpios y en buen estado. Además, hay que evitar que los granos que son objeto de comercio internacional contribuyan a que los insectos se extiendan.

Como se ha comprobado en trabajos realizados recientemente, las radiaciones ionizantes constituyen un medio muy prometedor en la lucha contra los insectos, pudiendo servir de complemento a los insecticidas químicos hoy en uso. Las radiaciones ofrecen no solamente un método para eliminar completamente la infestación, sino que pueden asegurar una protección parcial contra una nueva infestación al quedar estériles los insectos. Otra razón de que aumente el interés por la radiodesinfestación de los granos lo constituye la preocupación cada vez mayor por los peligros que supone para la salud la toxicidad residual de los insecticidas químicos.

El Organismo Internacional de Energía Atómica reunió en Viena el 19 de mayo a un grupo de 25 expertos de Australia, Alemania, los Estados Unidos, Francia, la India, Italia, el Reino Unido y Suecia, así como de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, de la Organización Mundial de la Salud y de la Agencia Europea de Energía Nuclear, para que estudiaran los procedimientos de utilización de las radiaciones en la manipulación y desinfestación de los granos, y formularan recomendaciones sobre la conveniencia y el carácter de cualquier actividad futura en este campo. Entre otros temas, el grupo discutió el empleo de aceleradores de electrones y de radiaciones gamma para la desinfestación de los granos, así como diversos problemas de radioentomología y otros relativos a la comestibilidad de los granos irradiados.

Deliberaciones del grupo de expertos

M. G. Kelliher (Reino Unido), K. H. Morgenstern (Estados Unidos) y E. Young (Estados Unidos) trataron del empleo de aceleradores de electrones que producen hasta 30 kilovatios de potencia radiatoria y son capaces de tratar más de 300 toneladas de grano por hora. Manifestaron que respecto de la desinfestación de granos cabe examinar tres tipos de aceleradores: los aceleradores lineales, los aceleradores de energía media y elevada intensidad y los aceleradores de baja energía y elevada intensidad.

D. E. Wiant (Estados Unidos) resumió los trabajos realizados en la Michigan State University con aceleradores de electrones tanto sobre insectos de los granos como sobre el trigo y los productos de él derivados.

Otro hombre de ciencia estadounidense, L. E. Brownell, expuso las ventajas de las fuentes de cobalto-60 para el tratamiento de granos. Destacó que una de ellas era que las radiaciones gamma penetran profundamente en el grano y, por lo tanto, destruyen muy eficazmente los huevecillos de los insectos. En los climas cálidos el ritmo de reproducción de los insectos es más rápido que en otros y, con frecuencia, es necesario fumigar los granos varias veces al año. En estos casos, sería económico y daría buenos resultados un solo tratamiento con radiaciones gamma, seguido de almacenamiento en recipientes a

Silo moderno con una capacidad total de 45000 toneladas, situado en Latakia (Siria). El grupo de expertos del OIEA estima que en esta clase de instalaciones pueden montarse fuentes de radiación para desinfestar el grano



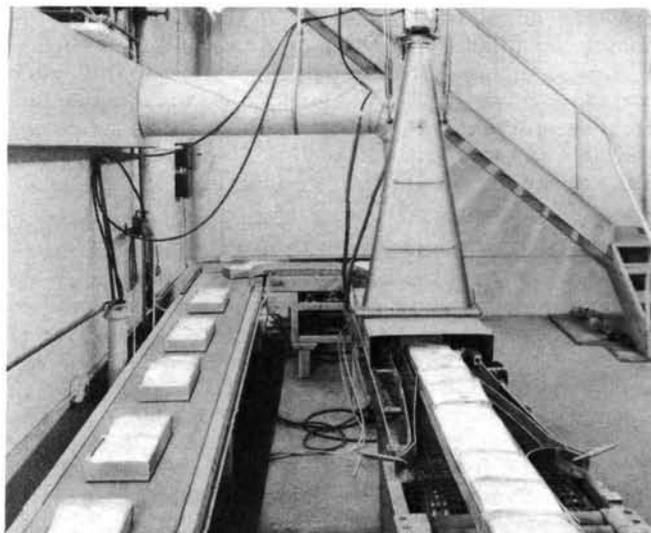
prueba de insectos. Si se trata el grano con radiaciones gamma y se almacena en elevadores de acero a los que no puedan tener acceso los insectos y con buena ventilación para regular la temperatura y la humedad, es posible almacenar grandes cantidades de granos en climas cálidos y tropicales por tiempo indefinido. Sin embargo, el Profesor Brownell señaló que, de no ser necesario más que un único tratamiento, el empleo de las radiaciones gamma resultaría más costoso que el de la fumigación con productos químicos, pero que si se requieren dos fumigaciones durante el período de almacenamiento de los granos, resultaría más económico irradiarlos.

El Sr. K.K. Nair (India) expuso algunos de los trabajos que se realizan en el Centro de Energía Atómica de Trombay acerca de los efectos de las radiaciones gamma sobre los insectos nocivos. Dijo, por ejemplo, que en los experimentos con el coleóptero *Khapra*, una de las principales plagas de los granos almacenados en la India, se había observado que la dosis para esterilizar a los machos era superior en más de un 150 por ciento a la correspondiente a las hembras. Los resultados de experimentos realizados con el gorgojo del arroz indicaron que la mortalidad total se produce a las dos semanas de la irradiación. En lo que a la esterilidad respecta, no se observó en ninguno de los grupos tratados para estudiarla multiplicación alguna, ni siquiera al cabo de dos meses.

Dos hombres de ciencia británicos, F. Jefferson y F. Rogers, discutieron los factores que influyen en la elección del método de tratamiento de los granos por irradiación -fuentes de cobalto-60 o aparatos electrónicos. El Sr. Jefferson aludió también a la analogía existente entre la radiodesinfestación de granos y la esterilización de materiales de sutura y de otros artículos médicos por medio de aparatos electrónicos. Ya existen empresas comerciales que emplean este método.

Otro científico británico, P. B. Cornwell, destacó que la contribución de las investigaciones entomológicas a la aplicación de las radiaciones ionizantes a la desinfestación de granos ha consistido en suministrar los datos necesarios en que basar los proyectos de diseño de las instalaciones y el cálculo de los costos. La importancia de las investigaciones entomológicas estriba:

- en calcular la dosis mínima eficaz para la aplicación industrial, e indicar la precisión de esta cifra;
- en indicar cuáles de los factores que pueden darse en la práctica podrían reducir la eficacia de la dosis calculada;
- en indicar lo que sucedería si deliberada o accidentalmente se empleara una dosis inferior a la calculada;
- en aportar información sobre el margen de tolerancia admitido para la uniformidad de la dosis durante la irradiación;
- en comparar las ventajas de los productos químicos o de los espermatozoos estériles como agentes insecticidas.



Los aceleradores de electrones se emplean en el comercio para esterilizar material sanitario. En la fotografía puede verse un generador de haces electrónicos de alta tensión esterilizando el material empaquetado que pasa por debajo de la fuente radiactiva

F.J. Ley, también del Reino Unido, expuso y explicó algunos datos sobre el valor nutritivo y la posible toxicidad de alimentos irradiados, especialmente de los granos. Dijo que los datos obtenidos al estudiar la alimentación de animales con cereales empleando en los ensayos ratas, ratones, perros, aves de corral, etc., parecen indicar que el consumo de cereales irradiados con las dosis necesarias para su desinfestación no entraña riesgos, y que tampoco esa dosis reduce el valor nutritivo de los cereales en cuanto a su contenido en hidratos de carbono, proteínas y vitaminas.

Conclusiones y recomendaciones

Después de analizar los conocimientos actuales sobre la radiodesinfestación de los granos, los expertos se mostraron unánimemente de acuerdo en que debe comenzarse a trabajar cuanto antes en instalaciones piloto para determinar la posible utilidad de los aparatos de irradiación desde los puntos de vista entomológico, técnico y económico en condiciones normales de trabajo.

Los expertos destacaron que el tratamiento por irradiación ofrece ya resultados prometedores como complemento del tratamiento de los granos por los procedimientos tradicionales. Señalaron que transcurrirá algún tiempo antes de que se conozcan ciertos problemas entomológicos, y recomendaron que las investigaciones se orienten hacia la resolución de determinados problemas fundamentales relacionados con los proyectos de instalaciones piloto propuestos, como por ejemplo, encontrar métodos rápidos para distinguir los insectos estériles de los

insectos normales; estudiar el metabolismo de insectos irradiados en fases de desarrollo anteriores al imago en relación con el calentamiento del grano tratado; investigar la posibilidad de inducir una radiorresistencia; estudiar la radiosensibilidad de insectos resistentes a los insecticidas clásicos y, por último, idear métodos para aumentar la radiosensibilidad de los insectos.

También indicaron que la legislación existente en la mayoría de los países regula la distribución de alimentos irradiados destinados al consumo por el hombre y que hasta ahora ningún país ha admitido el tratamiento de cereales por irradiación. Los expertos recomendaron que los países que estén en condiciones de presentar a las autoridades competentes pruebas de la comestibilidad de los cereales irradiados debían ser incitados a hacerlo lo antes posible. También habría que estimular las investigaciones en este campo, particularmente en lo que se refiere al efecto de dosis pequeñas sobre el contenido en vitaminas. Recomendaron también que el OIEA, la FAO y la OMS cooperen para fomentar la evaluación por expertos de la comestibilidad de los alimentos irradiados, especialmente en lo que se refiere a los granos.

En cuanto a los aspectos técnicos de los proyectos de instalaciones de irradiación piloto, los exper-

tos destacaron que los procesos podrían ser automáticos y tener lugar en condiciones de seguridad. Podrían utilizarse aceleradores de electrones y fuentes de cobalto para cualquiera de las cantidades de grano que pasan por unidad de tiempo por la mayoría de las instalaciones corrientes. Recomendaron que para estudiar una instalación piloto se utilizaran aparatos eléctricos que produzcan electrones de una energía de 2 a 4 MeV para lograr una distribución uniforme de dosis y simplificar el tratamiento de unas 100 a 200 t/h de grano. Para tratar de 20 a 40 t/h recomendaron el empleo de fuentes de cobalto-60 con las que es posible alcanzar un rendimiento del 50 al 70 por ciento en la irradiación.

Al discutir las ubicaciones posibles de instalaciones piloto, el grupo de expertos opinó que, de ser posible, se incorporaran a elevadores de grano comerciales o gubernamentales ya existentes o en proyecto. Deberían quedar situadas en países en los que es preciso tratar una gran parte del grano que pasa por los elevadores y en los que, por lo menos, se disponga del mínimo de los medios que necesitan los entomólogos y los ingenieros que hayan de ocuparse de estudiar el funcionamiento de las plantas piloto. Destacaron que las regiones tropicales y subtropicales parecen especialmente adecuadas a este efecto.

(Continuación de la página 19)

de radioisótopos. Los experimentos in vitro efectuados con cobre radiactivo (cobre-64) demostraron que el alginato posee una considerable capacidad de retención. Se efectuaron igualmente experimentos en varias personas, pero los resultados no fueron concluyentes, probablemente debido a que la activi-

dad específica del cobre radiactivo utilizado no era bastante elevada. Se espera poder efectuar otros experimentos en el laboratorio a fin de obtener resultados más precisos, que no dejarán de presentar considerable interés para el tratamiento de la enfermedad de Wilson.