

C181-PI-23-1025

REPUBLICA ARGENTINA
COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

RADIOPRESERVACION DE ALIMENTOS

HECHOS
Y
POSIBILIDADES

UN PANORAMA: ARGENTINA 1968

REPUBLICA ARGENTINA

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

RADIOPRESERVACION DE ALIMENTOS

HECHOS

Y

POSIBILIDADES

UN PANORAMA: ARGENTINA 1968

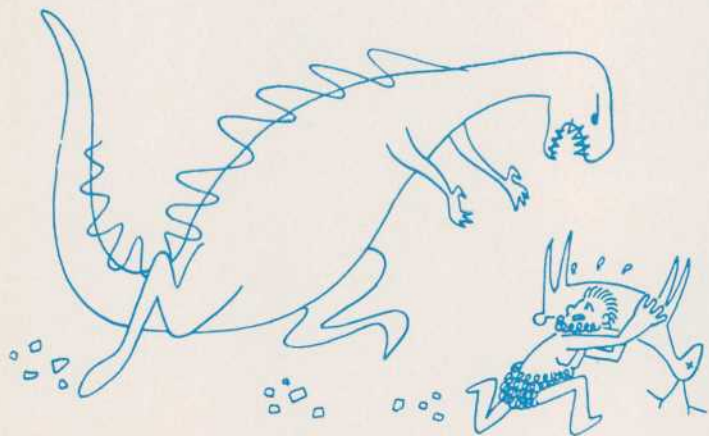
Introducción

En este folleto se brinda una corta reseña sobre la contribución que el uso de las radiaciones ionizantes puede hacer, en la antiquísima lucha de la humanidad por preservar sus alimentos.

Los agentes del deterioro constituyen una dura competencia para la subsistencia del hombre. La acción enzimática, el ataque de micro y macroorganismos, y los cambios físicos, químicos y biológicos arrebatan permanentemente una fracción importante de las reservas alimenticias, y los medios de defensa que la naturaleza y su propia imaginación han puesto a disposición de los seres humanos no han bastado para considerar ganada la batalla.

Envasando, pasteurizando, enfriando, congelando, desecando, fermentando, encurtiendo, utilizando aditivos químicos, insecticidas y fumigantes, se han disminuido fuertemente las pérdidas, pero aún millones de toneladas de alimentos se echan a perder anualmente, mientras millones de seres humanos engrosan las estadísticas de pueblos subnutridos.

A la lucha universal por producir más alimentos debe agregarse, pues, la tarea de preservarlos mejor.

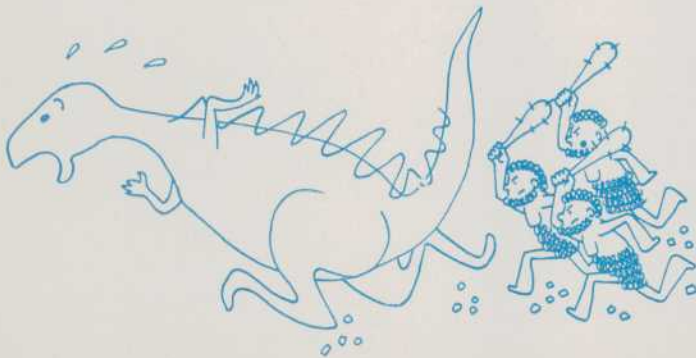


Las nuevas armas que ahora introducimos son las radiaciones ionizantes. Capaces de interactuar con la materia, le transfieren energía que produce en aquella cambios físicos y químicos.

Si la materia irradiada es materia viva, esos cambios se traducen en modificaciones biológicas que, a nivel celular, pueden significar alteraciones en los requerimientos de nutrientes, cambios en la permeabilidad de las membranas, variaciones de forma o tamaño, desarreglos en los procesos bioquímicos, mutaciones genéticas, imposibilidad de reproducción o muerte.

Los cambios físicos y químicos de la materia inerte y las modificaciones de la estructura, los procesos y las funciones de la materia viva cuando se la somete a la acción de las radiaciones ionizantes, son los que pueden derivar en procesos útiles de preservación de alimentos.

La radiopreservación se presenta como una nueva tecnología con múltiples facetas. La radioinhibición, la radiodesinfección, la radiodesinfestación, la radiopasteurización, la radioesterilización y la mejora de productos por irradiación, son los procesos que se van alineando junto a los métodos convencionales para mejorar las defensas de la humanidad.

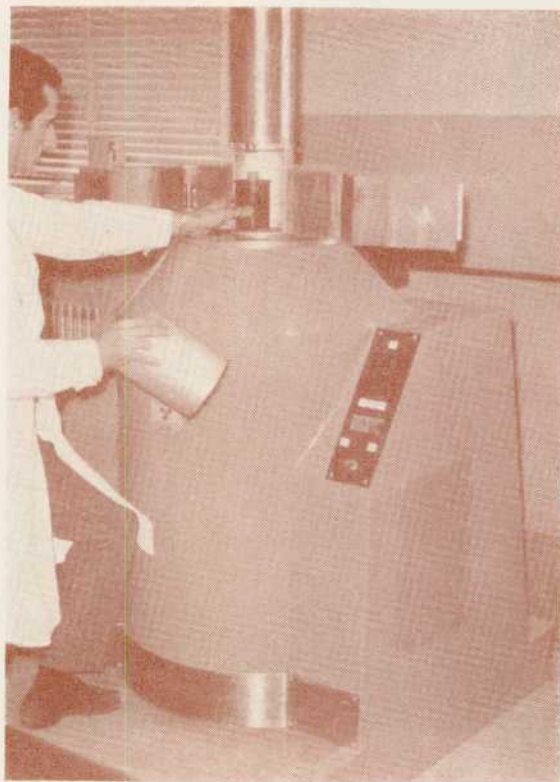


Este folleto está destinado a quienes producen, manufacturan, procesan, conservan, controlan o comercializan alimentos.

La información elemental suministrada puede permitirles, al analizar un problema de preservación de alimentos, considerar la posibilidad de resolverlo con radiación, y presentarlo para su estudio a

Departamento de Fuentes Intensas de Radiación
Gerencia de Energía
Comisión Nacional de Energía Atómica





LOS HECHOS

La Radioinhibición

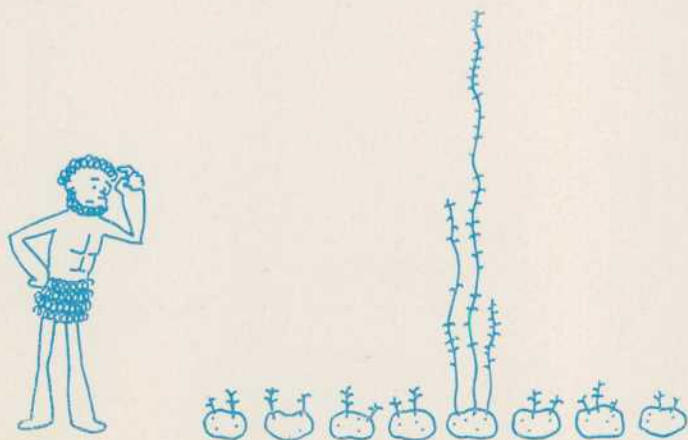
Uno de los procesos biológicos de mayor importancia en el deterioro de ciertos alimentos es el brote que se produce en los tubérculos y los bulbos, así como en otras raíces nutritivas, después de un cierto período de almacenamiento.

El brote se efectúa a expensas de los nutrientes de los que el producto es un reservario, causando una progresiva disminución de peso y calidad que termina cuando las papas, las cebollas, las zanahorias o las remolachas, para citar solamente ejemplos de importancia económica, se tornan ineptas para el consumo.

Se estiman las pérdidas producidas por el brote de la papa entre el 10 y el 20 por ciento de la cosecha, dependiendo fuertemente de la forma en que se realiza la comercialización en cada año agrícola. Aun la cifra menor daría una pérdida del orden de las 150.000 toneladas, cantidad mucho mayor que el déficit de producción de 1967, que llevó a la importación de emergencia del tubérculo.

Un tratamiento a bajas dosis con radiaciones ionizantes es capaz de llegar a inhibir total y definitivamente el brote, permitiendo extender el período de almacenamiento sin pérdida de peso y calidad, e incrementando, en consecuencia, la disponibilidad de papa en el mercado.

La pérdida de la capacidad de reproducción de las células germinales, que parece deberse a que la radiación perturba el metabolismo de los ácidos nucleicos en los tejidos, no altera el poder nutritivo del producto.

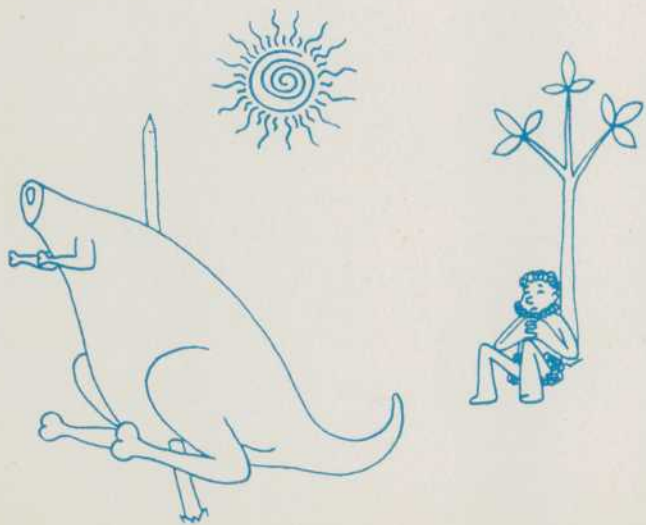


La Radiodesinfección

Existe actualmente un incremento alarmante de salmonelosis en seres humanos. La contaminación de salmonella, así como de otras bacterias patógenas, afecta a una serie muy extensa de productos alimenticios; huevos en polvo, líquidos y congelados, margarinas, pollos, patos, carnes frescas de todo tipo y productos de caza, son fuentes potenciales de contaminación.

Las bacterias patógenas deben ser controladas antes que los alimentos ingresen al área doméstica, porque aunque una adecuada cocción destruye estos organismos, la manipulación en el hogar de los productos frescos contaminados provoca la dispersión de las bacterias hacia otros sectores y utensilios no controlables, y aun a los mismos ocupantes de la casa.

La radiodesinfección puede ser el único medio práctico de controlar el problema: la irradiación de alimentos contaminados, con dosis de moderada magnitud, controla o destruye todos los tipos conocidos de salmonella, sin efectos colaterales y sin afectar la naturaleza misma del alimento como lo hace, por ejemplo, el tratamiento térmico en planta.



La Radiodesinfestación

Este proceso se utiliza en el control de insectos y parásitos que infestan los alimentos.

Los insectos, en particular, constituyen uno de los más serios competidores del hombre en el consumo de alimentos y fibras naturales. A pesar de los medios de control utilizados, principalmente insecticidas y fumigantes, las pérdidas producidas por ataque de insectos en granos, harinas y legumbres secas mientras se encuentran almacenados, son un porcentaje no despreciable de cada cosecha, y por la magnitud de éstas, se estiman en el orden de los centenares de miles de toneladas anuales.

Las radiaciones ionizantes utilizadas en dosis bajas pueden controlar la población de insectos en un depósito dado, no sólo produciendo la muerte o la incapacidad de reproducción de los adultos, sino extendiendo su acción a las larvas y los huevos.

Similar acción pueden cumplir en la desinfestación de frutas, controlando plagas agrícolas que a menudo obligan al establecimiento de cuarentenas y aun a la prohibición del transporte interzonal.

En cuanto al control de parásitos, como en el caso de la triquina en la carne de cerdo, bajas dosis de radiación evitan que las larvas alcancen la madurez, interrumpiendo así el ciclo biológico que usualmente termina en el cuerpo humano.



La Radiopasteurización

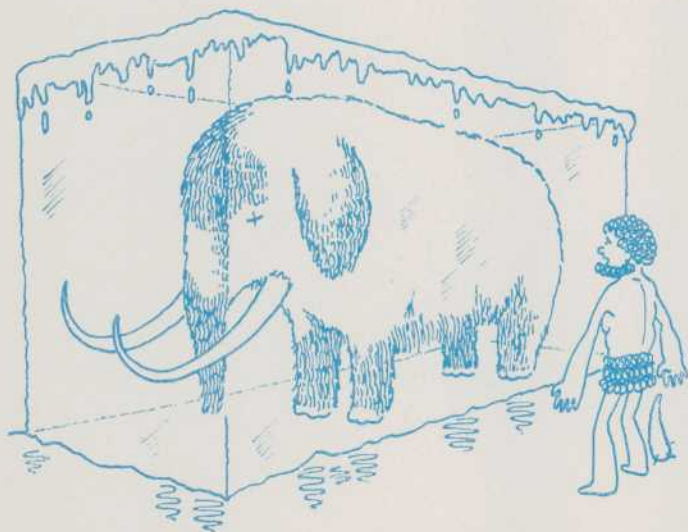
Las bacterias y los hongos (incluyendo mohos y levaduras), son poderosos agentes de corrupción que contribuyen fundamentalmente al acortamiento del período útil de los alimentos.

La reducción de la población que se logra por la pasteurización térmica, seguida generalmente por la conservación refrigerada, permite prolongar notablemente aquel período de utilización.

En la mayoría de los alimentos frescos, sin embargo, es imposible utilizar la pasteurización térmica por cuanto el producto pierde la condición de fresca. Es en estos casos en los que la radiopasteurización puede hacer su mayor aporte.

La utilización de dosis medias de radiación puede prolongar notablemente el período de frescura de productos perecederos reduciendo las pérdidas por decaimiento y corrupción.

Entre las frutas, por ejemplo, las frutillas, las naranjas, las cerezas, las manzanas, los damascos, los duraznos, las peras y los higos tratados por radiopasteurización, evidencian que el proceso los mantiene a un nivel superior de calidad que el de las frutas no tratadas. En algunos casos particulares, el tiempo de conservación ganado puede llegar a transformar completamente el esquema de distribución y consumo de un producto, como ocurriría con la frutilla.



La frutilla fresca es uno de los productos alimenticios más perecederos. La duplicación del período de conservación en estado de frescura, y sus consecuencias inmediatas en materia de disminución de pérdidas, extensión de mercado y aumento de ingresos, son posibles si se les radiopasteuriza.

Los pescados y mariscos pueden llegar hasta triplicar el período de frescura normal cuando han sido radiopasteurizados. La merluza, el bacalao, el lenguado, los langostinos y las almejas podrían llegar en excelentes condiciones a mercados donde hoy en día es prácticamente imposible encontrar productos de pesca frescos.

El mismo proceso aplicado a pollos, patos y pavos, logra duplicar el período de conservación refrigerado, con todas las implicaciones que ello tiene para estabilizar la oferta frente a una demanda variable.

Las carnes frescas que se comercializan refrigeradas, alcanzan fácilmente a mantenerse treinta días libres de los problemas causados por mohos y levaduras.

Se aprecia, en consecuencia, el vasto potencial que el nuevo proceso tiene para el importante sector que actúa en el campo de los alimentos frescos.



La Radioesterilización

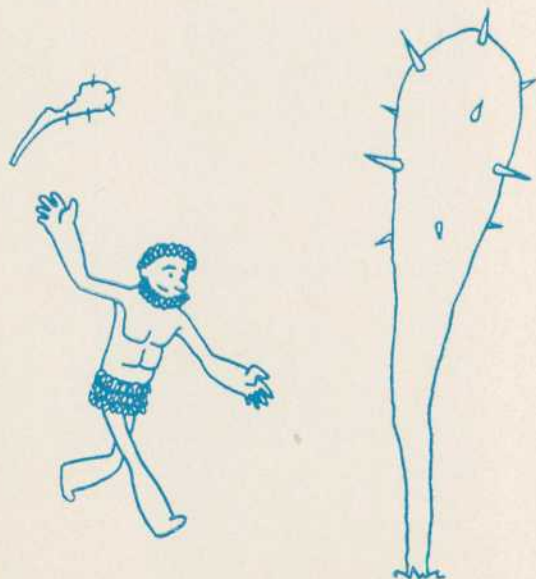
Cuando las dosis de radiación suministradas llegan a ser altas, la reducción de población de los organismos corruptores de alimentos alcanza extremos suficientes como para permitir la preservación del producto durante años sin refrigeración, supuesto que se lo protege de la recontaminación con envases adecuados.

La radioesterilización ha estado especialmente dirigida a la preservación de carne y sus derivados, ya que sobre el tratamiento térmico tradicional tiene la ventaja de ofrecer productos finales más nutritivos y agradables. En efecto, mientras que la radioesterilización sólo requiere un suave tratamiento térmico complementario para la inactivación de enzimas —dando lugar a productos radioesterilizados precocidos—, el tratamiento de las conservas tradicionales implica la destrucción de la flora por el calor, lo que conduce a materiales cocidos y sobrecocidos, con la consiguiente pérdida de valor nutricional y deterioro del sabor.

Por el momento el proceso de radioesterilización tiene como campo de aplicación más inmediato el uso militar, como el suministro de dietas más variadas y completas a las tropas en campaña, y el paramilitar, como el abastecimiento de la población en momentos de emergencia que afecten los procesos de conservación tradicionales.



La Mejora de productos por irradiación



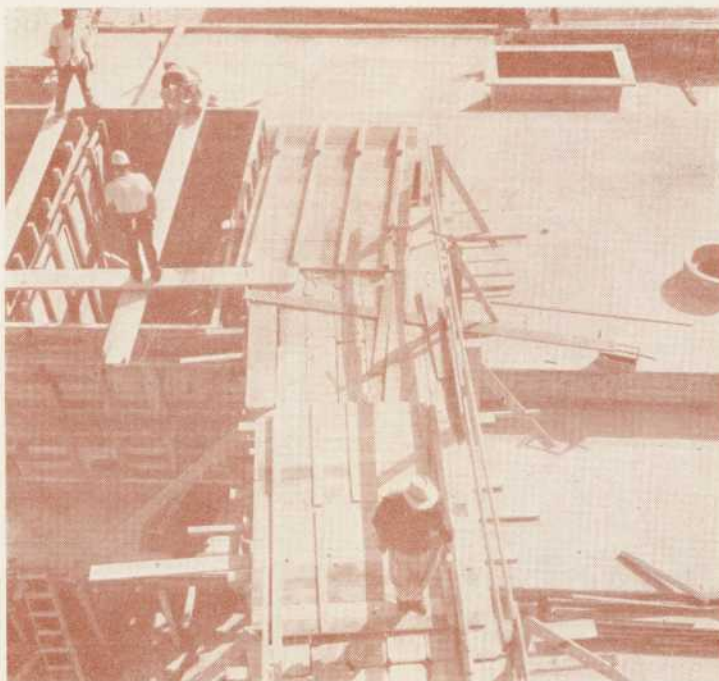
Este es uno de los campos de trabajo menos explorados, tal vez ante las mayores posibilidades inmediatas de los procesos destinados estrictamente a la preservación de alimentos.

Es un hecho que, durante la investigación que condujo a adquirir los conocimientos que actualmente se tienen sobre la radioinhibición, la radiodesinfección, la radiodesinfestación, la radiopasteurización y la radioesterilización, se encontraron efectos colaterales de la radiación sobre los alimentos, que no tenían relación con la preservación, sino que ponían de manifiesto posibilidades de modificar y mejorar algunos productos alimenticios.

Algunas de estas verificaciones, que no son las únicas, corresponden a beneficios muy disímiles. Con dosis medias a altas de radiación, se logran naranjas más fácilmente pelables, harinas con mejores características de panificación, papas de cualidades culinarias mejoradas, carnes vacunas más tiernas, granos de café con menor tiempo de tostado.

Las legumbres deshidratadas alcanzan tiempos de cocción mucho más breves, los tiempos de añejamiento de los vinos se acortan y la productividad de las levaduras aumenta.

Esta lista se agrandará, pero en cada uno de los hechos logrados enunciados existen posibilidades de desarrollos de importancia económica.



LAS POSIBILIDADES

El Panorama

El análisis superficial de los hechos indica que hoy ya están disponibles las técnicas necesarias para producir algunos progresos relevantes en el complejo alimentario.

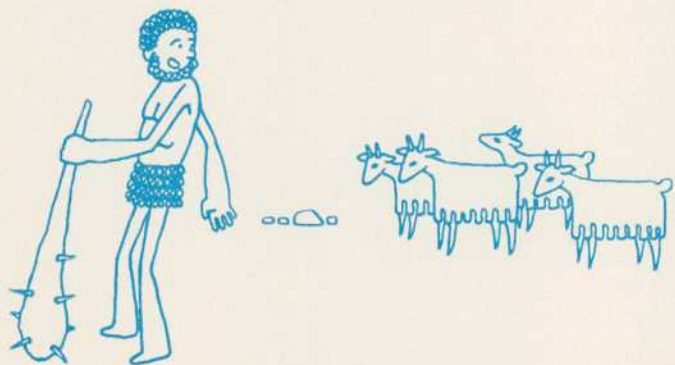
Es posible asegurar el abastecimiento de papas a precio uniforme durante todo el año; lo es igualmente eliminar la creciente amenaza de la contaminación de bacterias patógenas en los alimentos frescos.

Pueden disminuirse las pérdidas que los insectos producen en los depósitos de granos, harinas y legumbres secas, y puede transformarse el mercado de frutas y aves en beneficio de productores y consumidores.

Ya no es quimérico poner al alcance de las zonas más lejanas, pescados y mariscos frescos, y pueden negociarse mejores precios en el exterior por la mejor presentación de nuestras carnes enfiadas.

La nueva tecnología, en suma, puede por sí sola aumentar el rendimiento de nuestra producción de alimentos, y al liberar los esfuerzos equivalentes a las pérdidas experimentadas a causa de los agentes del deterioro, puede permitir el aumento de la producción neta.

Más y mejores alimentos llegarán, así, al mercado consumidor.



La Investigación

Para que la radiopreservación de alimentos resulte comercialmente utilizable, no sólo debe suministrar productos finales de calidad, sino que tiene que brindar ventajas apreciables, sobre todo desde el punto de vista económico.

Cada alimento constituye un problema particular para un mercado dado. De alimento a alimento y de mercado a mercado existen diferencias que influyen notablemente en los parámetros finales.

Las peculiaridades de la producción, el procesamiento, la distribución y el consumo no permiten efectuar generalizaciones. Por ello el análisis de la conveniencia de radiopreservar debe efectuarse para cada caso concreto.

La información disponible, de carácter biológico, bromatológico, bioquímico, tecnológico y económico, sólo puede constituir un punto de partida. Sobre ella se deben acumular los datos que una investigación programada permita obtener para cada problema específico.

Así podrá establecerse claramente cuándo estos nuevos métodos resultan adecuados para ser llevados a la etapa comercial.



La Experiencia

El personal especializado de la Comisión Nacional de Energía Atómica ya ha realizado estudios completos sobre radioinhibición de brote de papa y radiodesinfestación de trigo, y está trabajando en radiopasteurización de merluza y radioesterilización de albúmina de sangre vacuna.

Durante éstas y otras tareas ha acumulado conocimientos teóricos y prácticos sobre el diseño de recintos y plantas de irradiación, la dosimetría de las fuentes utilizadas, el análisis químico, bioquímico y bacteriológico de muestras patrones e irradiadas, los ensayos de degustación, los análisis económicos y los estudios de mercado.

Además, y esto tiene especial importancia, ha entrado en contacto con otros laboratorios especializados en bacteriología y bromatología, con los que puede suplementar su propia capacidad analítica, forzosamente limitada.

Finalmente, al igual que en otras disciplinas de las ciencias y las tecnologías nucleares, la Comisión Nacional de Energía Atómica cuenta con el respaldo y el asesoramiento de los organismos internacionales especializados y de los organismos nacionales similares más adelantados.



Las Instalaciones



El Departamento de Fuentes Intensas de Radiación dispone, en sus modernos laboratorios de Ezeiza, de irradiadores de laboratorio para el tratamiento de productos sólidos y líquidos, aptos para ensayos de todo tipo sobre muestras de alimentos. Está construyendo, además, la Planta de Irradiación Semi-Industrial, con la cual podrán realizarse pruebas a escala piloto para completar la información económica, y aun efectuar procesos completos para cierto tipo de productos.

Estas instalaciones están complementadas por gabinetes de cálculo, salas de diseño y laboratorios químicos, bioquímicos, bacteriológicos y de degustación, y el conjunto permite abordar cualquier problema de radiopreservación de alimentos en la etapa previa a la de comercialización.



Si este folleto le ha permitido entrever que la radiopreservación puede solucionar su problema de conservación de alimentos, póngase en contacto con nosotros. Con gusto lo analizaremos con usted.

