

PRESERVACION DE FRUTILLAS POR IRRADIACION

Oswaldo A. Curzio y José L. Piccini
Laboratorio de Radioisótopos
Universidad Nacional del Sur

C.N.E.A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
Nº 1	AÑO 1984

INTRODUCCION

Dentro del programa de investigación "Preservación de alimentos por irradiación" que lleva a cabo el Laboratorio de Radioisótopos de la Universidad Nacional del Sur, se inició en el año 1979 el presente proyecto. Para ello, se contó con la colaboración de la Estación de Experimentación y Extensión del INTA de Hilario Ascasubi, provincia de Buenos Aires, en cuanto a la provisión de muestras de frutillas y de la Comisión Nacional de Energía Atómica, que colaboró con la instalación del Irradiador Móvil IMO-I en este Laboratorio. Mediante subsidio otorgado por CORFO Río Colorado se dispusieron de los fondos necesarios para la experiencia.

Son conocidos los inconvenientes que presenta la comercialización de la frutilla, debido a la gran pérdida de producto a corto plazo después de cosechado. Esto es provocado por la facilidad con que el fruto madura y se deteriora, proceso que resulta acelerado por el desarrollo de hongos y favorecido por la fragilidad natural del fruto.

La conservación a bajas temperaturas solamente posterga este deterioro por unos pocos días.

El tratamiento con radiaciones ionizantes aparece como una herramienta que, en combinación con la conservación en frío, ofrece interesantes resultados a la solución de los mencionados problemas.

El propósito del presente estudio es llevar a cabo una serie de experiencias que permitan evaluar la respuesta del producto local, al tratamiento por irradiación, a fin de prolongar el período útil de comercialización, reducir las pérdidas y alcanzar de este modo las consiguientes ventajas económicas para el sector productivo.

En primer término se procedió a la adopción de la variedad a tratar, a seleccionar el envase más adecuado y acotar los parámetros fundamentales del proceso de irradiación. A tal fin se intentaron distintos niveles de dosis, en algunos casos en combinación con otros métodos convencionales y siempre con un posterior mantenimiento en frío.

Una vez elaborados esos resultados parciales, y con la cosecha de 1980, se inició la tarea tendiente a evaluar posibles alteraciones radioinducidas en el fruto tratado con el nivel de dosis seleccionado. Con ese objetivo se ensayaron una serie de determinaciones químicas, junto con controles físicos y organolépticos que, hasta el momento, permiten estimar como positiva la aplicación del método de preservación por radiaciones ionizantes al citado producto.

Finalmente, debe destacarse que un comité de Expertos de la WHO/FAO/IAEA reunido a tal fin en Septiembre de 1976, ha analizado en detalle aspectos concernientes a la comestibilidad y salubridad de fruu

tillas irradiadas, y en los niveles de dosis considerados (100 a 300 Krad) el producto fue recomendado para su incondicional aceptación para el consumo humano.

MATERIALES Y METODOS

Para ambas experiencias (cosechas 1979 y 1980) se seleccionó frutilla de la variedad comunmente denominada "Tio~~ga~~a", cuya elección se justificó por ser una de las más utilizadas por los productores zonales y la que con mejores resultados se asimila al medio. En cada caso se procesaron aproximadamente 150 kg.

La frutilla se cosechaba a primera hora del día, y era seleccionada visualmente sobre la base de firmeza y ausencia de daños, buscando asimismo uniformidad en el grado de maduración, tamaño y coloración de las mismas.

Trasladadas a granel al Laboratorio de Radioisótopos, de la Universidad Nacional del Sur, eran envasadas en recipientes individuales de aproximadamente 250 gr cada uno, recubiertos en material plástico para evitar su recontaminación. Estos envases en grupos de seis eran colocados en cajas de cartón, lo que constituía la unidad de tratamiento.

El proceso de irradiación se aplicó a frutilla recientemente cosechada y a fruta conservada durante 24 hs. en frío ($4 \pm 1^{\circ}\text{C}$), previo a ser irradiadas. A tal fin se contó con el Irradiador Móvil IMO-I,

perteneciente a la Comisión Nacional de Energía Atómica, instalado en nuestro Laboratorio, el cual contaba con una actividad de Co-60 de 12.000 Ci al 20/11/79 y una velocidad de dosis de 208 Krad/h y una relación de dosis de 1,25.

El tratamiento se llevó a cabo con niveles de dosis de 100, 200 y 300 Krad. Posteriormente el producto era mantenido en cámara frigorífica a $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Los análisis efectuados a las muestras testigo e irradiadas comprendieron controles organolépticos, físicos y químicos. Se integró un panel de expertos que periódicamente se encargó de juzgar las condiciones de color, sabor, aroma, textura, consistencia y aspecto general del producto tratado en comparación con frutillas recientemente cosechadas. Al mismo tiempo se realizaba un muestreo de la cantidad de frutilla deteriorada por lote a lo largo del período de almacenaje en frío a fin de observar la evolución de las pérdidas.

Los controles químicos efectuados y las metodologías utilizadas se muestran en el cuadro I.

RESULTADOS

Para la adopción de los parámetros de irradiación, se consideraron los datos que aparecen informados en el cuadro II, donde se reproducen los porcentajes de producto dañado (por infección y ablandamiento) al cabo de los 30 días de control, para los tres niveles de dosis ensayados y en dos distintas condiciones: irradiación inme

diata e irradiación 24 hs post-cosecha.

Asimismo, se ensayaron otras técnicas, tales como efectuar un calentamiento previo a la irradiación de las muestras con una corriente de aire saturado de humedad. No se informan resultados de esta experiencia por cuanto éstos fueron insatisfactorios en nuestras condiciones experimentales.

Un panel de diez miembros, reunido a tal fin, tuvo a su cargo juzgar las características organolépticas de las frutillas tratadas, teniendo como referencia muestras de control cosechadas en el día, y empleándose para ello la metodología hedónica del triángulo. Con los datos proporcionados pudo establecerse que los panelistas preferían las frutillas irradiadas a las control, al menos durante las primeras dos semanas, y en especial para el caso de las irradiadas con las menores dosis (100 y 200 Krad). En la tercera semana de control, los expertos no mostraron unanimidad en sus preferencias, aunque algunos señalaban signos de deterioro y pérdida de condiciones en general para las muestras tratadas con 100 y 300 Krad, y sólo el producto tratado con dosis de 200 Krad aparecía aún en buenas condiciones de consumo. Al cabo de la cuarta semana el estado de los lotes tratados era globalmente inaceptable.

De los análisis químicos realizados, y que se prolongaron a todo lo largo del período de control, puede concluirse que una vez elaborados estadísticamente los mismos, no es posible establecer diferencias significativas entre ellos para un nivel de significación del 5 %, tal como se muestra en el Cuadro III.

Los controles físicos arrojaron los datos que se reproducen en el Gráfico 1, donde se representan las pérdidas totales de frutillas en

función del tiempo de almacenaje en frío. Puede notarse que a los 28 días de control, casi el 100 % de la fruta testigo era inaceptable para su comercialización, en tanto que las frutas tratadas con 200 Krad estaban aceptables en un 50 %.

DISCUSION

El nivel de dosis de 200 Krad aparece como el más efectivo y de mejores resultados, según en conclusión de los ensayos a tal fin realizados.

Se considera de interés destacar que son muy semejantes los beneficios obtenidos de la aplicación de 200 Krad en forma inmediata y a 24 hs. de la cosecha del producto. La posibilidad de contar con tiempo suficiente para el traslado de muestras hasta los centros de irradiación, con posterioridad a su cosecha, acrecienta las posibilidades prácticas de este proceso, que tan sólo requeriría transporte refrigerado.

De los controles químicos pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- El contenido de glucosa (que junto con fructosa y sacarosa son los azúcares predominantes) no se ve modificado por efecto del tratamiento.
- No se advierten cambios de importancia en el contenido de pectinas, cuya alteración podría atribuirse a daños en los tejidos causados por la radiación gamma.

- El ácido ascórbico, que es estable en ausencia de humedad o agentes oxidantes, pero cuya descomposición podría ser influenciada por la radiación, arroja los contenidos más altos para la fruta irradiada, en tanto que los menores corresponden a las muestras de control, evidenciando entonces no haber sido alterado.
- Las lecturas de acidéz muestran en el lote testigo una marcada disminución, respecto a los irradiados principalmente al final del período de control, probablemente como consecuencia del aumento en el grado de contaminación microbiológica.

Puede concluirse que no ha habido cambios químicos significativos en la fruta irradiada con 200 Krad con respecto a las no-irradiadas, (Cuadro III) a un nivel de significación del 5 %.

CUADRO I: CONTROLES QUIMICOS

ANALISIS	EXPR. RESULTADOS	LIMITE CONF. al 95% ($\alpha = 0,05$)	NUMERO REPLICAS	METODO	REACT. e INSTR.
Pectinas	mg pectato cálcico /g de muestra	$\pm 0,32$	3	Mc.Inney (1944)	Acido Acético Cloruro de Calcio Nitrato de Plate
Acido Ascórbico	mg A.A. / 100 g	$\pm 3,60$	4	Mallory and Rosen (1938)	2-6 Diclorofenol- Indofenol Esp.Beckman DU
Acidez	% acido cítrico	$\pm 0,06$	4	AOAC (1960)	Hidróxido de So- dio 0,1 N
Azúcares Totales	mg glucosa / g	$\pm 2,65$	4	Dreywood and Koehler (1952)	Antrona Esp. Beckman DU
Sólidos Solubles	Grados Brix a 20 °C	$\pm 0,40$	5	AOAC (1970)	Refractómetro Abbe
pH	-	$\pm 0,10$	4	-	Orion Digital Mod. 201

CUADRO II

PORCENTAJES DE PRODUCTO AFECTADO A 30 DIAS DE ALMACENAJE

TRATAMIENTO		% FRUTA INFECTADA	% FRUTA NO-COMERCIABLE
Control		83	100
Inmediatamente Irradiada	100 Krad	24	54
	200 Krad	14	38
	300 Krad	16	45
Irradiada a 24 hs Post-Cosecha	100 Krad	13	42
	200 Krad	6	21
	300 Krad	14	50

CUADRO III

EVALUACION COMPARATIVA DE RESULTADOS QUIMICOS (5 % significación)

Parámetros	Acidez	Pectines	Acido Ascórbico	Azúcar	pH	Sólidos Solubles
Control	A	B	C	A	A	B
Inmediata- mente Irradiada	A	A	B	A	A	A
Irradiada a las 24 hs Post-Cosecha	B	B	A	A	A	A

A Valor más alto

B Valor medio

C Valor más bajo

GRAFICO 1 : PERDIDAS TOTALES EN FUNCION

DEL TIEMPO POST-COSECHA

