

AATN-LAS\ANS Junio 2009

Tratamiento Fitosanitario Por Irradiación: Situación en Argentina

Carla Lires – Juliana Pérez
Microbiología & Biotecnología
Comisión Nacional de Energía Atómica



Cuarentena Vegetal

Toda actividad destinada a prevenir la introducción y/o diseminación de plagas cuarentenarias o para asegurar su control oficial (FAO, 1995)

- *Plaga cuarentenaria:* Plaga de importancia económica potencial para el área en peligro cuando aún la plaga no existe o, si existe, no está extendida y se encuentra bajo control oficial
- Tratamientos cuarentenarios post-cosecha

Organización Mundial de Comercio

- La OMC (152 estados miembros) es la única organización internacional que regula el comercio entre los países
- Comisión Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF).
Objetivo: Armonizar las medidas fitosanitarias internacionales para facilitar el comercio
- NIMFs = *Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias*
- **NIMF N° 18, DIRECTRICES PARA UTILIZAR LA IRRADIACIÓN COMO MEDIDA FITOSANITARIA.**
CIPF-FAO. Roma 2003.

Países Que Aplican la Irradiación Como Tratamiento Fitosanitario

Estados Unidos (desde 1995)

Australia (desde 2004)

Tailandia (desde 2007)

También aprobado:

China

Brasil

México

Sudáfrica

Ghana

Pakistán

Turquía

Uso de la Irradiación como Tratamiento Fitosanitario de Frutas Frescas de ARGENTINA

Objetivo:

Aportar nuevas evidencias para la implementación de la irradiación como tratamiento fitosanitario de fruta fresca de Argentina

- Frutas frescas: Arándanos, Peras y Manzanas

Proyecto OIEA ARG/5/011: The Use of Ionizing Radiation for the Phytosanitary Treatment of Fresh Fruit

	Peste	BrMet	Frío	SMR
Manzana Pera	Cydia pomonella (Carpocapsa) Grapholita molesta (Polilla del brote del duraznero) (Lepidoptera: Tortricidae)	21°C o más 32 gr/m ³ 2 hs 30 min	0 a 3°C 40 o 90 días continuos	Daño <1% al momento de cosecha
Arándano	Ceratitis capitata (mosca del Mediterráneo) Anastrepha fraterculus (mosca Sudamericana) (Diptera: Tephritidae)	21°C o más 32 gr/m ³ 3 hs 30 min	1 ó 1.7°C o menos 15 o 17 días	No disponible
Problemas		<ul style="list-style-type: none"> • Por suspenderse (2015) • Pérdida significativa en calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempos largos • Deficiencia servicio cámara refrigerada en barco 	<ul style="list-style-type: none"> • Carpocapsa 2007-2008: 0,67% en manzanas y 0,22% en peras • No disponible todas pestes cuarentenarias

Estrategias Para Determinar la Dosis Cuarentenaria

Dosis de Eficacia

- Dosis mínima de radiación para lograr el efecto técnico deseado. Inhibición emergencia del adulto

Dosis de Tolerancia

- Dosis máxima de radiación en un alimento sin que su calidad nutritiva ni atributos sensoriales cambien durante el almacenamiento

	Peste	DOSIS MÍNIMA - Irradiación
Manzana Pera	Cydia pomonella Grapholita molesta	200 Gy
Arándano	Ceratitis capitata Anastrepha fraterculus	150 Gy
Problemas		<ul style="list-style-type: none"> ● Actualmente no aprobado como tratamiento fitosanitario
Ventajas		<ul style="list-style-type: none"> ● rápido, efectivo ● aplicable a un amplio rango de frutas y verduras durante o después de ser empacadas ● aceptado por EEUU, Australia, Tailandia, China, Brasil, México, Sudáfrica, Ghana, Pakistán, Turquía ● puede extender vida en anaquel (retraso de maduración)

Tratamiento Cuarentenario Por Irradiación Gamma para Manzanas, Peras y arándanos de Argentina

	Producción	Destinos de la producción (%)		
	2008 (ton)	Exportación	Industria	Mercado interno
Manzana	1,8 millones	35	55	10
Pera		63	25	12
Arándano	13.000	94	3	3

Exportaciones 2008

	(ton)	(miles U\$S)	Destinos	Comercio
Manzana	238.825	172.320	Rusia (30%) Brasil (19%) Holanda (11%) Argelia (4%) Bélgica (4%)	Feb - Jun
Pera	466.756	328.723	Brasil (26%) Rusia (25%) Italia (13%) EEUU (8%) Holanda (8%)	Ene - Jun
Arándano	12.202	74.797	EEUU (62%) Inglaterra (16%) Holanda (7,5%) Canadá (4,5%) Chile (3%)	Sep - Feb

Tratamiento Cuarentenario Por Irradiación Gamma para Manzanas, Peras y arándanos de Argentina

Manzanas	Peras	Arándanos
0 Gy (control)		0 Gy (control)
200 Gy (D min)		150 Gy (D min genérica)
400 Gy – 800 Gy (D max)		450 Gy (D max)
Fuente: Cobalto 60 Actividad: 583.805 Ci (21.62 PBq) T° ambiente Velocidad de Dosis: 30,15 Gy/min Dosímetros: Dicromato de plata y Fricke		

Manzanas	Peras	Arándanos
Red Delicious	Packham's Triumph	Star, Misty, Emerald, O'Neal, Bluejay, Bluecrop y Berkley
80 frutas/dosis/tiempo de almacenamiento		3 clamshells/dosis/tiempo de almacenamiento
Cámara fría: 1°C, >99% HR 0, 2, 4, 6, y 8 meses		Cámara fría: 1°C, >99% HR 0, 7, 14, 21 y 28 días
Anaquel: 20°C, 14 días		Anaquel: 4°C, 7 días
<p>Firmeza (Instron 1122)</p> <p>Sólidos solubles totales (refractómetro)</p> <p>Acidez titulable (pera/manzana: ác málico, arándano: ác cítrico)</p> <p>Color externo (colorímetro, escala CIE $L^*a^*b^*$ $h^\circ = \arctg(b^*/a^*)$)</p> <p>Sensorial (escala hedónica de 9 puntos)</p>		
ANOVA Factorial y Tukey HSD Test ($p < 0.05$)		

Resultados

DOSIMETRÍA: UNIFORMIDAD DE DOSIS		
Manzanas	Peras	Arándanos
1.27 (212/257 Gy)	1.27 (200/256 Gy)	1.09 (157.1/171.4 Gy)
1.27 (397/505 Gy)	1.24 (381/473 Gy)	1.09 (461/503 Gy)
1.17 (749/878 Gy)	1.22 (800/979 Gy)	

Resultados

Peras y Manzanas

FIRMEZA

Manzanas	<p>Disminuyó con dosis de 200 a 800 Gy (cosecha fin Marzo 07) y tiempo de almacenamiento. Todas mostraron valores bajos de firmeza, no aptos para exportación (SAGPyA Res. 554/83 y 313/88).</p> <p>Yusef et al. 2004: No se observaron diferencias significativas entre control e irradiadas con 200 y 400 Gy (cosecha Febrero 2004). Todas mostraron valores de firmeza apropiados para exportación.</p>
Peras	<p>Disminuyó con dosis de 400 y 800 Gy (0 = 200 Gy). Pero la firmeza de las irradiadas disminuyó más lentamente con el tiempo en anaquel (alargó la vida en anaquel). Todas mostraron valores de firmeza apropiados para exportación.</p>

Resultados

Peras y Manzanas

MADUREZ = SST/AT

Manzanas

Tendió a aumentar con la dosis de irradiación y con el tiempo de almacenamiento en cámara fría.

Peras

Tendió a aumentar con el tiempo de almacenamiento en cámara fría. No se observaron diferencias significativas entre control e irradiadas almacenadas en anaquel.

Resultados

Peras y Manzanas

COLOR EXTERNO

Manzanas

No se observaron diferencias significativas entre control e irradiadas. Índice h° : tendió a aumentar con el tiempo de almacenamiento en cámara fría y en anaquel, indicando apariencia más ROJA (aumentó a^*) y AMARILLA (aumentó b^*)

Peras

No se observaron diferencias significativas entre control e irradiadas. Índice h° : tendió a aumentar con el tiempo de almacenamiento en cámara fría = apariencia más AMARILLA (aumentó b) y más ROJA (aumentó a^*)

Resultados

Peras y Manzanas

DECAIMIENTO EXTERNO E INTERNO POR HONGOS

Manzanas	Aumentó con el tiempo de almacenamiento en cámara fría y anaquel. Disminuyó con la dosis de irradiación: 15.8% (0 Gy), 12.1% (200 Gy), 8.8% (400 Gy) y 7.1% (800 Gy).
Peras	No se observó en control e irradiadas

SENSORIAL

Peras	Buena aceptación (>6 puntos “Me gusta ligeramente”) en apariencia, color, aroma, sabor, aroma, textura, jugosidad, aunque los valores resultaron ligeramente menores respecto de las control
-------	--

Resultados

Peras y Manzanas

200 Gy: NO afectó significativamente la calidad de las manzanas y peras



Resultados

Arandanos

FIRMEZA

No se observaron diferencias significativas entre irradiados y control (Emeral, Bluejay, Bluecrop y Berkley).

No se observaron diferencias significativas entre irradiados (150 Gy) y control, si entre 450 Gy y control ($p < 0,05$) (Star y Misty).

Resultados

Arandanos

SST/AT

No se observaron diferencias significativas entre irradiados y control (O'Neal, Bluecrop y Berkley).

No se observaron diferencias significativas entre irradiados (150 Gy) y control, si entre 450 Gy y control ($p < 0,05$) (Star, Misty y Emerald).

pH

No se observaron diferencias significativas entre control e irradiados

PÉRDIDA DE PESO

No se observaron diferencias significativas entre control e irradiados

Resultados

Arándanos

150 Gy: NO afectó significativamente la calidad de los arándanos

FIN

MUCHAS GRACIAS!