



IRRADIACIÓN DE CHAMPIGNONES (*AGARICUS CAMPESTRIS* L) PARA PROLONGAR EL TIEMPO DE COMERCIALIZACIÓN

Lescano, G. cat.

Comisión Nacional de Energía Atómica
Gerencia de Área de Radioisótopos y Radiaciones
Av. del Libertador 8250 - 1429 - Buenos Aires, ARGENTINA

Resumen

Se irradiaron champiñones (*Agaricus campestris* L) con dosis de 1,0; 2,0 y 3,0 kGy, y se almacenaron a $10^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ y a temperatura ambiente ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) con el objetivo de determinar la dosis y temperatura apropiadas para prolongar su tiempo de comercialización. Se consideró a la dosis de 3,0 kGy y la temperatura de 10°C como las más convenientes.

Con ellas se observó inhibición de la apertura de los sombreros y el crecimiento del tallo, menor amarronamiento y no se visualizó desarrollo fúngico hasta el día 17 de almacenaje.

En consecuencia se obtuvo casi la duplicación de su tiempo de vida comercial.

Abstract

Mushrooms (*Agaricus campestris* L) were irradiated with 1.0; 2.0 and 3.0 kGy, being then stored either at $10^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ or at room temperature ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), with the purpose of determining the most convenient condition to extend their shelf-life. We conclude that 3.0 kGy and 10°C are the most suitable for that, leading to the inhibition of cap opening and stem elongation, less darkening and no evidence of fungal development until 17th day. Subsequently almost a duplication of their shelf-life was obtained.

Introducción

Los champiñones u hongos comestibles son muy perecederos, su tiempo de comercialización es de muy pocos días. Después de cosechados siguen creciendo, se producen en ellos cambios fisiológicos y morfológicos que provocan la pérdida de su frescura, los sombreros se abren, se elonga el tallo, se rompe el velo y se oscurecen perdiendo su valor comercial.

Numerosos autores han comprobado la factibilidad de inhibir la senescencia de los

hongos aplicando radiación gamma.

Las dosis aconsejadas oscilan en un amplio rango. Esta variación puede ser debida a diferente edad fisiológica de cosecha, al tiempo que pasa entre la cosecha y la irradiación, a cepas diferentes, a las condiciones de almacenaje (envasado, temperatura y humedad relativa) y al tipo de radiación usada (radiaciones gamma o aceleradores).

Considerando lo expuesto encaramos este trabajo con el objetivo de determinar la dosis de irradiación y la temperatura

de almacenaje apropiadas para nuestra variedad en estudio.

Según algunos autores (1, 3, 5, 6) con dosis a partir de 0,65 kGy (Gy=gray=Joule/kg), se inhibe la apertura de los sombreros, pero para retardar significativamente la elongación del pie es necesario una dosis mínima de 1.0 kGy, con esta dosis también se retarda el amarronamiento y se reduce la flora micótica contaminante. A partir de 3.5 kGy puede observarse coloración indeseable.

Las temperaturas de almacenaje aconsejadas también son variables (4, 6). Las informadas como más ventajosas oscilan entre 5°C y 10°C. A 0°C las ventajas de la irradiación son limitadas porque a esa temperatura los procesos fisiológicos son lentos y no hay grandes diferencias entre controles e irradiados (4, 6).

En este trabajo probamos el efecto de 4 dosis y 2 temperaturas de almacenaje.

Material y métodos

Se trabajó con 1,250 kg de hongos (*Agaricus campestris* L) provenientes de Pilar. Fueron trasladados al Centro Atómico Ezeiza a granel y sin lavar. Llegaron alrededor de siete horas después de cosechados. Su aspecto era bueno, con lige-

**I
N
D
E
C
A
R**

S.A.

**GELATINAS:
Para uso
enológico,
comestible
y farmacopea.**

**Lecitina
de Soja.**

Distribuidor exclusivo de:
SBI SANOFI BIO-INDUSTRIAS ARGENTINA S.A.
(Antes Stauffer Rioplatense S.A.I.C.).

DARACT 2141

1437 - CAPITAL

Tel.: 922-2164 / 7021

ras manchas producidas por golpes recibidos durante su manipuleo, los sombreros bien cerrados, sin signos de crecimiento y de tamaño variable (su diámetro osciló entre 1,5 cm y 3,5 cm).

El material se lavó y envasó en el laboratorio en bandejas de polipropileno con 6 unidades cada una y se envolvieron con láminas de PVC (cloruro de polivinilo). Se irradiaron en la planta semiindustrial de Co-60 del Centro Atómico Ezeiza. La actividad de la fuente era de 1.11×10^{16} Bq (Becquerel: 1 desintegración radioactivas por segundo) en abril de 1989, y la velocidad de dosis de 76,92 Gy/min. Se aplicaron dosis de 1.0; 2.0 y 3.0 kGy. Para la dosimetría se usó super-Fricke. Muestras controles e irradiadas se almacenaron a $10^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ y $96 \pm 4\%$ H.R. y a temperatura ambiente ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$), y H.R. ambiente ($70 \pm 20\%$).

Se analizaron visualmente los siguientes parámetros (2): color, crecimiento, apertura del sombrero, desecación, desarrollo micótico y calidad de mercado. La pérdida de peso se realizó pesando los hongos en su envase cerrado.

Los días de análisis fueron: 1, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 15 y 18, excepto para pérdida de peso que se analizó sólo hasta el día 13.

Resultados y discusión

Se observó retardo en el amarronamiento de los hongos como efecto de radiación. Este fue más evidente en las muestras refrigeradas (figura 1).

El crecimiento se redujo con la irradiación y la refrigeración (figura 1). El efecto fue proporcional al incremento de la dosis, observándose con 3.0 kGy inhibición del crecimiento durante los 18 días de almacenaje.

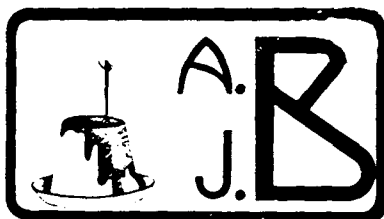
No se observaron diferencias en la apertura del sombrero debido a las distintas dosis

aplicadas ni a las condiciones de almacenaje; con ambas temperaturas usadas hubo inhibición a partir de 1,0 kGy (figura 2).

Se observó menor desecación en las muestras irradiadas almacenadas en frío que en las almacenadas a temperatura ambiente.

En los controles se observó primero una ligera desecación y luego mayor humedad y aspecto gelatinoso debido a los procesos de putrefacción.

Se observó también efecto de radiación sobre la flora micótica contaminante. Esta no



**ANTONIO
JUAN
BACIGALUPO**

- **COLORANTE CARAMELO DE AZUCAR** de primera calidad "A.B." y "A.B.P.P." para: Aperitivos - Amargo Serrano - Licores - Esencias - Refrescos - Galletitas - Whisky - Café - etc.
- **CARAMELO LIQUIDO PARA FLANES Y POSTRES** en envases de 0.90 - 110 - 1250 grs. o en tambores de 200 kilos. Bidones de 36 y 40 kilos. Además proveemos el envase plástico impreso a nuestros clientes o terceros.

NOTA: Abastecemos a granel tanto sea el colorante Caramelo como el Caramelo Líquido en nuestro camión Tanque Térmico.

BRUSELAS 566 68 TEL. 641-6387
(1408) BUENOS AIRES - ARGENTINA

se evidenció hasta el día 8 en las muestras controles almacenadas a temperatura ambiente, y hasta el día 11 en las irradiadas. En las muestras irradiadas y luego refrigeradas este efecto se prolongó hasta el día 17. En las controles no se observó desarrollo micótico porque el frío retardó su crecimiento y los champiñones se deterioraron antes que éste se manifestara.

La calidad de mercado (figura 2) se prolongó más en los champiñones irradiados y refrigerados, no encontrándose diferencias entre las muestras irradiadas con distintas dosis. Es interesante destacar que a

pesar de que las muestras irradiadas con 3.0 kGy y almacenadas en frío, fueron consideradas a partir del día 12 de calidad regular para su venta por el ligero amarronamiento, debido al hecho de que los otros atributos presentaban buen aspecto (sombreros cerrados, sin crecimiento) los consideramos aceptables para su consumo. Esto se prolongó hasta el día 17 de almacenaje.

La irradiación no modificó la pérdida de peso determinada en el envase cerrado. Esta aumenta linealmente con el tiempo, siendo menor el efecto en frío que a temperatura ambiente (tabla 1).

Conclusiones

De acuerdo con nuestros resultados, consideramos apropiada la dosis de 3.0 kGy, y la temperatura de almacenaje de $10^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ para prolongar el tiempo de vida de los champiñones.

En estas condiciones se retardó la senescencia y el deterioro por la flora micótica contaminante, duplicándose casi el tiempo de comercialización.

Agradecimientos

Deseo expresar mi agradecimiento:

A mis colegas P. Narvaiz, por los datos de pérdida de peso aportados, a ella y a E. Kairiyama por su inestimable colaboración en los análisis realizados.

A mi jefa N. Kaupert por el apoyo y las observaciones sobre este trabajo.

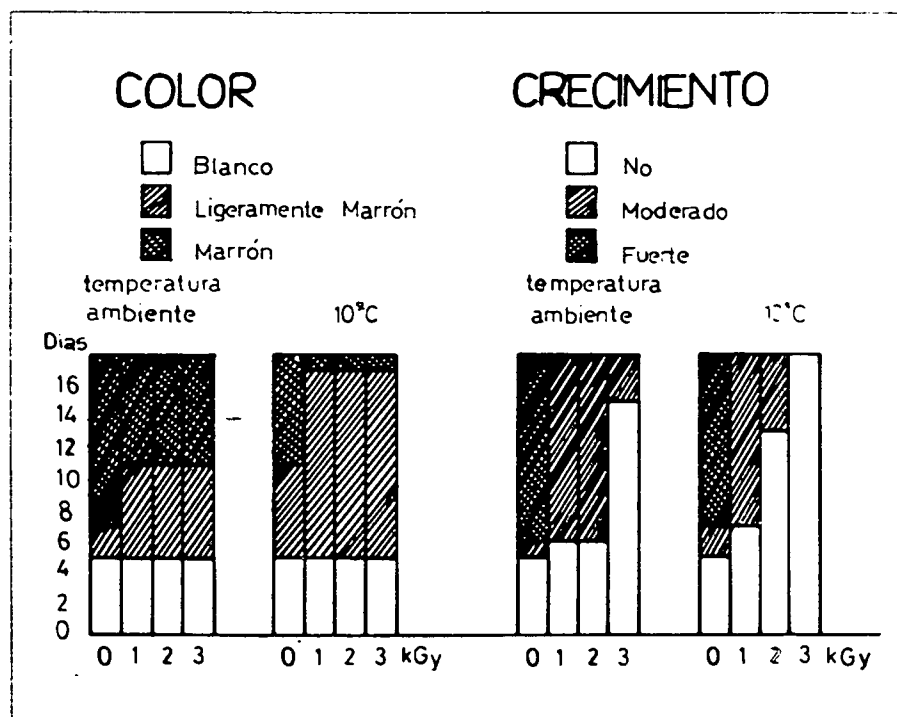
A la División Dosimetría y a la Planta de irradiación del Centro Atómico Ezeiza por el apoyo prestado.

Al Sr. Lafuente, de la empresa "Alinoa" que nos proveyó los champiñones.

Bibliografía

1 - Bramlage, W.J. and Lipton, W.J. Gamma radiation of vegetables to extend market li-

Figura 1: Evaluación del color y el crecimiento de champiñones (*Agaricus campestris* L) controles e irradiados con 1,0; 2,0 y 3,0 kGy, almacenados a 10°C y a temperatura ambiente.



Marketing Res. Rep. N° 703, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, Washington D.C. (1965).

2 - Langerak, D.Is. The influence of irradiation and packaging upon the keeping qua-

lity of fresh mushrooms. Mushroom Sci., 8, 221-230 (1972).

3 - Mercier, R.G. and MacQueen, K.F. Gamma-irradiation to extend postharvest life of fruits and vegetables. Gamma Irradiat. Can, 5, 60 (1967).

4 - Skou, J.P. Bech, K. and Lundsten, K. Effect of ionizing irradiation on mushrooms as influenced by physiological and environmental conditions. Radiat. Bot., 14, 287 (1974).

5 - Staden, O.L., Irradiation of fruit and vegetables. Annu. Rep. Inst. Res. Storage and Processing of Horticultural Produce. IBUT, Wageningen 1963.

6 - Thomas P. Radiation preservation of foods of plant origin. Part VI. Mushrooms, tomatoes, minor fruits and vegetables dried fruits and nuts. CRC. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 26, 4 (1988).

Figura 2: Evaluación de la apertura del sombrero y la calidad de mercado de los champiñones (*Agaricus campestri* L), controles e irradiados con 1,0; 2,0 y 3,0 kGy, almacenados a 10°C y a temperatura ambiente.

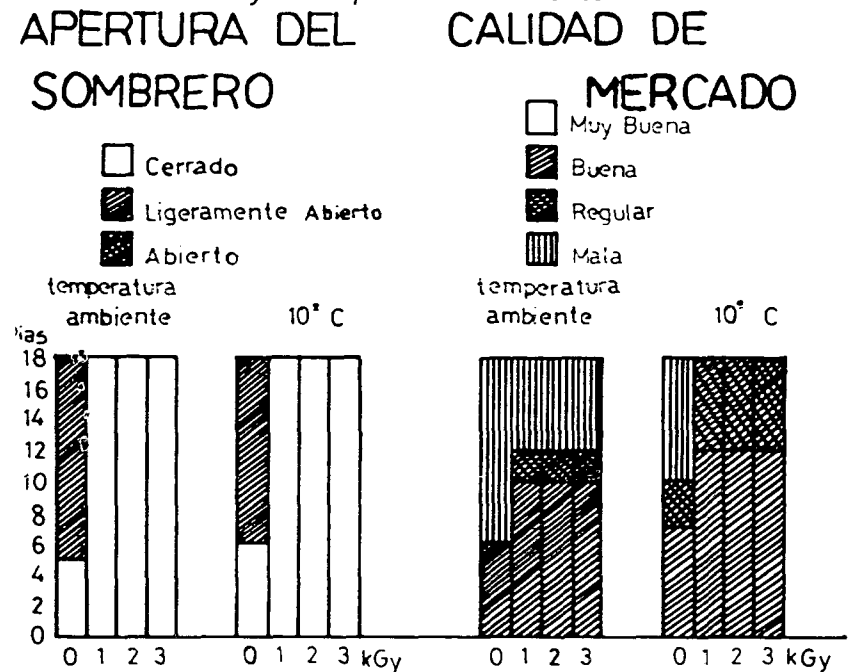


Tabla 1: Porcentaje de la pérdida de peso de champiñones (*Agaricus campestri* L), controles e irradiados con 1,0; 2,0 y 3,0 kGy y almacenados a 10°C y a temperatura ambiente.

TEMP	DIA	4	12
10°C		1,5%	4,5%
20°C		5,5%	23%

- ESENCIAS
- COLORANTES AUTORIZADOS
- AZUCAR NEGRA e IMPALPABLE
- POLVO DE HORNEAR
- MERMELADAS
- HARINA Y EXTRACTO DE MALTA

Emeth

LABORATORIOS EMETH "28 AÑOS DE EXPERIENCIA A SU SERVICIO"

FEDERICO LACROZE 3476, (1079) CIUDADELA NORTE - TEL. 653-8694/2343 / 657- 0598