

Introducción

El EPS es un material ampliamente utilizado en el envasado de diferentes productos alimentarios. Como ya hemos comentado en fichas anteriores, se trata del material de envase y embalaje más utilizado para el pescado fresco y congelado, y poco a poco su presencia en el envasado de productos cárnicos y hortofrutícolas va siendo mayor, dadas las claras ventajas que presenta en la conservación de los mismos.

El estudio recogido en esta ficha, realizado S. Paul Singh, de la MSU (Universidad Estatal de Michigan), presenta los efectos de la vibración simulada de un camión sobre el deterioro de manzanas en cuatro tipos distintos de envases /

embalajes: EPS, pulpa de papel, y dos clases diferentes de cartón con divisiones / alvéolos.

Las manzanas son una fruta delicada y muy susceptible de daños ocasionados por golpes o rozaduras, lo cual hace indispensable un embalaje de protección adecuado.

Metodología:

- Para el estudio se utilizaron manzanas de la variedad "Macintosh", recolectadas a mano, de 70-76 mm de diámetro, distribuidas aleatoriamente a fin de eliminar la dependencia de los resultados respecto del árbol de recogida. Fueron almacenadas en frío a 4,44°C y 85% de humedad relativa durante 4 días.
- Las manzanas fueron inspeccionadas previamente al ensayo ante la presencia de daños en forma de contusión, corte o punción. Los daños detectados no se tuvieron en cuenta en el cómputo final del experimento.
- La simulación experimental del camión se realizó en función de dos tipos de suspensión:

- Suspensión de ballestas.
- Suspensión de aire.

- El ensayo se efectuó en una mesa vibratoria con ayuda de un controlador aleatorio accionado por un espectro de densidad energética. Cada espectro fue aplicado 180 minutos, conforme a la norma ASTM-4169.
- Todas las pruebas se efectuaron de ensayo normalizadas a 21°C y una humedad relativa del 50%.
- Se utilizaron cuatro tipos distintos de embalajes:

- **Embalaje A:** Caja de cartón ondulado con tapa superior en el mismo material. El interior consta de cuatro pisos separados por cartulina y tabicados (de manera no regular) también en cartulina. Contiene un total de 120 manzanas (30 por piso) puestas de lado.



- **Embalaje B:** Igual al embalaje A pero con tabicado regular de los pisos e igual disposición de manzanas.

- **Embalaje C:** Caja de cartón ondulado con tapa superior en el mismo material. El interior contiene 5 bandejas de pulpa de papel moldeada para contener 20 manzanas por piso, es decir 100 manzanas por caja.

- **Embalaje D:** Caja de cartón ondulado con tapa superior en el mismo material. El interior contiene 4 bandejas de EPS moldeado para contener 24 manzanas por piso, es decir 96 manzanas por caja.



DETERIORO DE MANZANAS EN CUATRO TIPOS DISTINTOS DE EMBALAJE AL SER SOMETIDAS A VIBRACIÓN DE CAMIÓN SIMULADA

- Cada sistema de embalaje fue apilado en columna de cinco cajas.
- Todas las manzanas fueron calificadas según el patrón USDA de deterioro por contusión, golpe o punción.



Resultados y Conclusiones

- Los resultados revelaron que la bandeja de EPS es el tipo óptimo de tabicado interior, seguida del tabicado regular con cartulina.
- La bandeja de pulpa de papel produjo el máximo daño.
- La suspensión de aire mejor que la de ballesta en todos los tipos de embalaje utilizados.

Los resultados se recogen en la tabla adjunta:

	Cartón ondulado A	Cartón ondulado B	Pulpa de papel	EPS
% Manzanas dañadas	18%	24%	78%	5%
Daños por manzana	0.19	0.43	0.56	0.052
Área dañada por manzana	0.04	0.07	0.07	0.01

