

MANEJO POSTCOSECHA EN TOMATE DE CÁSCARA (*Physalis ixocarpa* Brot.): Efecto de Cortes y Empaques

Magaña Benitez, W.; M.T. Colinas León

Departamento de Fitotecnía, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Méx. C.P. 56230

RESUMEN: En Nepantla, Edo. de México, se obtuvieron frutos de tomate de cáscara 'Salamanca', los cuales fueron llevados al laboratorio de Nutrición de Frutales de la Universidad Autónoma Chapingo, para evaluar la vida postcosecha de 3 cortes, sometido a 4 tipos de empaques, almacenados en condiciones naturales. El diseño experimental fue completamente aleatorio en un arreglo de tratamientos factorial 4 x 3; donde los factores fueron 3 fechas de corte y 4 materiales de empaque: cartón, unicel, madera y arpilla. Se generaron 12 tratamientos con 4 repeticiones, para formar 48 (1 kg de capacidad c/u). Se obtuvieron medias de 5 frutos por unidad experimental para los datos finales de las variables: pérdida de peso, volumen, firmeza (semanalmente); pH, acidez, color, peso seco y contenido de Ca a 21 días. Las cajas de madera fueron mejores, prolongando la vida postcosecha del fruto según las variables evaluadas. Respecto a los cortes, el que mejor resultó fue el primero evaluado.

POSTHARVEST MANAGEMENT OF HUSK TOMATO (*Physalis ixocarpa* Brot.): Effect of Harvest Time and Packing

SUMMARY: Fruits of Husk Tomato 'Salamanca' were obtained from Nepantla, Méx., and brought to the Laboratory of Fruit Nutrition in the Universidad Autónoma Chapingo. Postharvest life of fruits from 3 harvest dates, and 4 types of packing were evaluated under natural conditions. A completely random experimental design with a factorial treatment arrangement 4 x 3 was used. The factors were 3 harvest dates and 4 packing materials: cardboard, polyethurene, wood and plastic sackcloth, that formed 12 treatments; and 4 replications were used giving a total of 48 experimental units (1 kg each). The average from 5 fruits per unit were obtained to determine weight loss, volume, firmness (weekly), pH, acidity, color, dry weight and calcium concentration after 21 days. The wooden boxes increased postharvest life according to the variables evaluated. The first evaluated harvest date gave the best results.

INTRODUCCION

El tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.) es una planta hortícola de gran importancia económica en México, así como originaria del mismo. Tiene gran demanda en la elaboración de diversos platillos tradicionales, en forma de salsas agregados a los guisados, en sopas, ensaladas, etc. (Palacios, 1978).

En los últimos años se ha incrementado la superficie destinada a este cultivo. Según la SARH (1992), los estados de Michoacán, Puebla y Morelos, son los principales productores.

En tomate de cáscara se tienen trabajos de diferentes tópicos que van desde citotaxonomía (García, 1976) hasta producción de semillas (Cruz, 1991), entre otros. Sin embargo, es notorio que no se han abordado temas de manejo postcosecha de frutos, relacionados con los efectos de diferentes cortes y empaques sobre la vida de anaquel del fruto manifestados en algunas características organolépticas, físicas y químicas. Con

base en esto, el objetivo de la presente investigación fue comparar cuatro tipos de empaque que prolongue la vida de anaquel de tomate de cáscara, así como su efecto en los tipos de corte comercial para la variedad Salamanca, evaluando algunas características organolépticas, físicas y químicas.

En este trabajo se postula la hipótesis de que al empacar la variedad estudiada en cajas estándar (madera) se prolonga más la vida postcosecha que utilizando cualquier otro tipo de empaque, así como también está influenciada por el tipo de corte (frutos del 2^{do}, 3^{ero} y 4^{to} corte en campo).

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron frutos de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.) 'Salamanca', obtenidos de Nepantla, Edo. de México, que presenta una clasificación climática (A) C (w" g) (w) aig; con precipitación media anual de 1 047.2mm y temperatura promedio anual de 18.3°C, ubicada a 1996 msnm (García, 1981).

Las fechas de inicio de almacenamiento correspondiente a cada corte fueron tres: 28 de agosto, 4 y 11 de septiembre de 1993. En donde a partir de estas fechas empezaron a transcurrir los 21 días de almacenamiento. Se evaluaron tres cortes, en cuatro tipos de empaques (Cuadro 1). El diseño fue un completamente aleatorio en arreglo factorial 4 x 3, para tener 12 tratamientos, con cuatro repeticiones. El sitio de almacenamiento en condiciones naturales fue en el laboratorio de Nutrición de Frutales del Departamento de Fitotecnia, de la Universidad Autónoma Chapingo.

CUADRO 1. Factores y niveles de estudio a estimar para evaluar la vida postcosecha en tomate de cáscara.

FACTORES	NIVELES
Empaques:	1. Cajas de cartón
	2. Cajas de unicel
	3. Cajas de madera
	4. Sacos de arpillera
Cortes:	1. Frutos del 2º corte comercial
	2. Frutos del 3º corte comercial
	3. Frutos del 4º corte comercial

Se evaluó pérdida de peso (g), volumen (ml) medio por desplazamiento, firmeza (mm de penetración de 305 g) por deformación en el texturómetro universal cada semana, hasta la tercera; pH, acidez por porcentaje de ácido cítrico por titulación, peso seco (g), contenido de Ca ($\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) en un espectrómetro de absorción atómica y color con un colorímetro Hunter - Lab, a la tercera semana de almacenado. En esta última variable los valores promedio de las distintas coordenadas se presentaron en los siguientes parámetros:

- Tono de color verdadero (Hue), el cual se obtuvo como el arco b/a, y es un ángulo que varía de 0° a 360°. Un ángulo de 0° a 360° corresponde a un color rojo, en ángulo de 90° a un color amarillo, 180° (90) a verde, 270° (-180) a un color azul y pasa de negro a rojo en 360°.
- Brillantez (L), es el promedio de los valores "L". Sus valores oscilan entre 0 que representa colores negros u opacos y 100 que representa colores blancos o de máxima brillantez. Los valores de Hue o del color verdadero se comportan como una variable independiente, mientras que "L", es variable dependiente de ella.

Para todas las evaluaciones se tomaron aleatoriamente cinco frutos sin cáliz persistente por unidad experimental.

Para el análisis de los experimentos, se utilizaron pruebas de análisis de varianza, comparación de medias por la prueba de Tukey (al 5% de probabilidad) y análisis de correlación, con ayuda del paquete estadístico SAS.

Las variables pérdida de peso, firmeza y color, fueron evaluadas en el laboratorio de Fisiología de Postcosecha del Colegio de Postgraduados, y las otras cinco variables en el Laboratorio de Nutrición de Frutales del Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el análisis de varianza se observó únicamente diferencia significativa en la variable peso seco de fruto para el factor empaque, no así para las demás variables. Sin embargo, en corte sí hubo diferencias significativas para color "a" "a"/"b" y "b"/"a" y peso seco de fruto y no significativa para volumen, firmeza, color ("L" y "b"), pH y contenido de Ca. En la interacción de ambos factores (empaque x corte), únicamente hubo diferencia significativa en la variable color ("a"/"b" y "b"/"a"). todo esto a la tercera semana de almacenamiento (Cuadro 2).

Para el factor empaque, no hubo diferencias significativas en la comparación de medias por la prueba de Tukey, a excepción de las variables peso seco y pH de fruto a la tercera semana. Se observó que el mejor empaque fue el de madera (Cuadro 3).

Para el factor corte, no hubo diferencias significativas, en las variables volumen, color ("L" y "b"), pH y contenido de Ca a la tercera semana. Se observó que el mejor nivel de corte fue el primero (2º en campo) y generalmente fue estadísticamente superior a los otros dos cortes (Cuadro 4). En la variable pH, dichos datos coinciden con los obtenidos por M.T. Colinas (comunicación personal, 1994), para la variedad Rendidora, donde obtuvo un pH de 3.6 en promedio. La concentración de calcio se duplica a los reportados por Souza (1950) quien encontró valores de 17-22 mg. En acidez estos fueron menores en el tercer corte. Esto se debe a que los primeros son cortados cuando aún no han desarrollado completamente su madurez hortícola o fisiológica, pero sí tienen las características organolépticas deseables por los consumidores.

CUADRO 2. Análisis de varianzas de algunas características postcosecha de frutos de tomate de cáscara para la tercera semana de los factores corte y empaque.

Factor de variación	Pérdida de peso (g)	Volumen (ml)	Firmeza (mm·305 g ⁻¹)	"L" de Hunter Lab.	"a" de Hunter Lab.	"b" de Hunter Lab.
Empaque (Fc)	1.96 ns	1.79 ns	0.64 ns	0.28 ns	0.48 ns	1.67 ns
Corte (Fc)	4.20 *	2.75 ns	3.12 ns	0.09 ns	11.89 **	0.76 ns
Empaque x corte	0.90 ns	0.92 ns	0.75 ns	0.88 ns	1.41 ns	0.94 ns
CME	4.176	26.59	0.2835	2.9891	0.7536	1.2392
Media	38.663	37.71	2.6468	35.6364	- 9.035	14.5518
CV	12.717	13.671	20.116	4.851	9.608	7.649
R ²	0.353	0.312	0.260	0.1493	9.4834	0.2529

Factor de variación	"a"/"b"	"b"/"a"	pH	acidez titulable (%)	Peso seco de fruto (g)	Contenido de calcio (mg·100g ⁻¹)
Empaque (Fc)	0.29 ns	0.32 ns	4.99 *	2.38 ns	5.07 *	0.95 ns
Corte (Fc)	2.34 **	10.41**	0.99 ns	5.55 *	14.86 **	2.71 ns
Empaque x corte	2.77 *	2.56 *	2.31 ns	1.17 ns	0.77 ns	2.13 ns
CME	0.0032	0.0310	0.0212	0.0037	0.2613	164.1092
Media	- 0.622	- 1.6306	3.7462	0.2997	2.7156	40.33
CV	9.182	10.812	3.887	20.528	18.824	31.76
R ²	0.5395	0.5076	0.4609	0.4195	0.5878	0.3689

ns= No significativo; * = Significativa; ** = Altamente significativa; Fc = Valor de F calculada; CME = Cuadrado medio del error; CV = Coeficiente de variación; R² = Coeficiente de determinación.

En las correlaciones se pudo apreciar que hay una tendencia de pérdida de peso y descenso de volumen a medida que aumentan firmeza y acidez; cuando la concentración de calcio y peso seco de fruto bajan, los parámetros de color "a" y "b" se incrementan (Cuadro 5). Por otra parte, se presentó que a medida que la variable de color, parámetro "a"/"b" incrementa, "b"/"a" baja y "L", "a" y "b" van incrementando indeseablemente. Los resultados también revelaron que cuando se incrementó el pH, se redujo la acidez del fruto (Cuadro 5).

GARCÍA, E. 1981. Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 3era Ed. Universidad Autónoma de México. México D. F. 192 p.

GARCÍA V., A. 1976. Citotaxonomía del tomate de cáscara *Physalis ixocarpa* Brot. Avances de la enseñanza y la investigación. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, Méx. 87 p.

PALACIOS A., A. 1978. "Rendidora", nueva variedad de tomate de cáscara. C.A.E.Z. CIAMEC-INIA-SARH. Folleto de Divulgación 73. México. 23 p.

CUADRO 5. Coeficientes de correlación de características postcosecha de fruto de tomate de cáscara para la tercera semana.

	FIR	VOL	PP	L	a	b	a/b	b/a	pH	ACI	PSF
VOL	-.2907*										
PP	-.3934*	0.9223**									
L	0.0402	-0.0150	0.0639								
a	-0.0285	-0.1349	-0.1349	-0.3427*							
b	0.0865	0.0939	0.1098	0.7479**	-0.5143**						
a/b	0.0586	-0.0309	0.0373	0.3852*	0.4463*	0.4500*					
a/b	-0.0439	0.0300	-0.0257	-0.3366*	-0.4021**	-0.4021*	-0.9852**				
pH	-0.0866	-0.0943	-0.1301	-0.0029	-0.0903	0.0935	-0.0207	0.0316			
ACI	0.1471	0.0562	0.0938	0.2375	0.1866	0.0582	0.2232	-0.2171	-0.5765**		
PSF	-0.2203	0.4091	0.4678**	-0.0040	0.0501	0.1203	0.1741	-0.1832	-0.1797	-0.0698	
CAL	0.1645	0.0846	-0.0539	0.0979	-0.4411*	0.1482	-0.3094*	0.2980*	-0.0414	0.1129	-0.0165

* = Significativas ($P \leq 0.05$); ** = Significativamente alta ($P \leq 0.01$)

CONCLUSIONES

La vida de anaquel del fruto de tomate de cáscara está influenciada por el momento de corte y mínimamente por el tipo de empaque, donde el mejor momento de corte es el primero y el empaque que dio mejor resultado fue cajas de madera.

LITERATURA CITADA

CRUZ G., R. 1991. Producción y manejo postcosecha comercial de frutos de tomate de cáscara *Physalis ixocarpa* Brot., para producir semillas con calidad. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. 155 p.

SARH. 1992. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos. Tomo I. 600 p.

SOUZA N., N. 1950. Plantas Alimenticias y Plantas de Condimento que Viven en Yucatán. Instituto Tecnológico Agrícola Henequenero, Mérida, México. 167 p.