

EVALUACION DE TRATAMIENTOS POSCOSECHA PARA LA PRESERVACION DE LOS FRUTOS DE CHAYOTE (*Secchium edule*)^{1/*}

Sandra Alvarado **
 Marco Vinicio Sáenz **
 Edgar Valverde **

ABSTRACT

Evaluation of postharvest treatments for keeping quality of chayote (*Secchium edule*) fruits. The experiment was performed at Ujarrás Valley, Cartago, Costa Rica, up to 30 days after harvest, starting January 15, 1987. Five chemical treatments: thiabendazole (TBZ) 300 ppm in water heated at 50°C, allum 5% w/v, DF-100 (Kilol) 500 ppm, Kathon OC 250 ppm, Borax 2.5% w/v, were tested in combination with five packaging treatments: fruit individually wrapped in polyethylene bags, newspaper sheet, one side waxed paper, water based carnauba wax and full box wrapping in polyethylene bags. Controls were included for both fungicides and packing treatments. Plastic bags, either individual or full wrapping, increased sprouting, while the carnauba-based wax reduced the problem. Waxing of the fruit was also effective to prevent chilling injury. The polyethylene packages significantly reduced water loss; however, they increased the incidence and severity of 'Vejiga' (*Mycovellosiella cucurbiticola*), one of the major disease problems. Waxing of the fruit impeded full growth of vejiga typical lesions to significant levels. The hot TBZ treatment injured the fruit and allowed the spread of skin damages as compared to the control; however, a better control of vejiga was obtained. DF-100 had a time-limited effectiveness due to its biodegradability. More emphasis on field disease control practices is strongly recommended.

INTRODUCCION

En Costa Rica, el chayote es una importante fuente de ingreso de divisas, a la vez que genera gran cantidad de empleos en la zona de Paraíso, Cartago. Sin embargo, los exportadores enfrentan problemas para que su producto se mantenga en óptimas condiciones en el mercado de destino, especialmente por más de 15 días luego de su cosecha.

En pruebas preliminares, Valverde *et al.* (1989), hallaron que el almacenamiento en frío a 12-

14°C y 85-90% de humedad relativa mejora la conservación del fruto. En dicha investigación no se observó ningún efecto positivo del preenfriamiento en agua helada. Littmann *et al.* (1981), mencionan tres desórdenes fisiológicos en frutos de chayote asociados con el almacenamiento a bajas temperaturas:

- a) a 2,5°C observaron bronceado de toda la superficie del fruto;
- b) entre 5 y 7,5°C observaron manchas pardas en la epidermis, y
- c) de 7,5 a 10°C observaron un bronceado interno del parénquima. En la mayoría de los casos, temperaturas cercanas a los 10°C permitieron mantener el producto en buen estado por espacio de 25 a 30 días.

Parte importante del deterioro poscosecha del fruto del chayote se debe a problemas fitopatológicos; Sáenz (1985), determinó que, en Costa

1/ Recibido para publicación el 5 de setiembre de 1988.

* Parte de la tesis de Ingeniero Agrónomo presentada por la primera autora a la Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica.

** Programa de Investigación en Fisiología Poscosecha de Perecederos, Centro de Investigaciones Agronómicas, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

Rica, las enfermedades del fruto durante el almacenamiento son más severas durante la época lluviosa, ya que el salpique de la lluvia es el agente de diseminación de patógenos que infectan los frutos durante su crecimiento.

Algunos de los patógenos más comunes identificados en el Laboratorio de Fitopatología de la Universidad de Costa Rica (González, M. 1987. Comunicación personal. Laboratorio de Fitopatología, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica) son:

- a) *Ascochyta phaseolorum*, que produce el daño conocido comúnmente como peca blanca del fruto;
- b) *Phoma cucurbitacearum*, que causa la enfermedad conocida como roña o sarna cuyos síntomas se manifiestan como áreas corchosas en el fruto;
- c) *Mycovellosiella cucurbiticola* o *M. lantanae*, que produce la enfermedad llamada comúnmente vejiga o salpullido, cuyos síntomas consisten en pústulas acuosas que se desarrollan principalmente cuando el fruto es colocado en almacenamiento en frío con alta humedad relativa; la condensación de agua sobre la superficie del fruto pareciera influir sobre el desarrollo de la enfermedad;
- d) *Colletotrichum* sp., que causa la antracnosis en el campo y en conjunto con *Ascochyta phaseolorum* la enfermedad llamada pudrición de corona en frutos almacenados;
- e) *Macrophomina phaseoli* y
- f) *Fusarium* sp.

Ninguna de estas enfermedades es aceptada en los mercados internacionales sobre todo si las lesiones están excesivamente desarrolladas a la llegada (Sáenz, 1985), por lo tanto, y para evitar el rechazo, es necesario combatir en forma adecuada los patógenos. No obstante, la selección de un fungicida para su uso en productos cosechados debe atender a ciertos principios: el tratamiento debe ser inocuo para la salud humana en las dosis aplicadas; no debe alterar las características intrínsecas del producto, debe combatir los patógenos que estén presentes y debe ser económicamente viable para su aplicación como tratamiento rutinario (Proctor *et al.*, 1981).

Otros problemas poscosecha que enfrentan los exportadores de chayote son la deshidratación del producto durante el almacenamiento y transporte y los daños causados por roce y golpes durante el manipuleo (Valverde *et al.*, 1989).

Los problemas citados podrían reducirse mejorando el empaque que se emplea para la exportación, especialmente los empaques unitarios (Morris, 1978; Kshursagar, 1980). Valverde *et al.* (1989) evaluaron empaques comúnmente usados en Ujarrás para frutos sin tratamiento fungicida y hallaron que la bolsa de polietileno individual redujo la pérdida de peso pero aumentó en una proporción significativa el desarrollo de enfermedades, por lo que sugirieron realizar investigaciones empleando diversas combinaciones fungicida-empaque.

El presente trabajo pretendió evaluar técnicas actualmente empleadas por los empacadores de este fruto e investigar nuevas combinaciones fungicida-empaque para el tratamiento poscosecha del chayote de exportación costarricense.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en la zona de Ujarrás, cantón de Paraíso, Cartago, por espacio de 5 semanas a partir del 15 de enero de 1987. La fruta se cosechó el día anterior al inicio del ensayo en una finca de la compañía Agrimo, S.A., Se empleó fruta seleccionada en la línea de empaque por su calidad para exportación.

Los tratamientos fungicidas empleados fueron: Tiabendazole (Mertec) (TBZ) 300 ug/ml aplicado en baño caliente a 50°C; Alumbre (Al) 5% p/v; DF-100 (Kilol) 500 ug/ml; Kathon OC (Kton) 250 ug/ml; Borax (Bx) 2,5% p/v y testigo (T) sin fungicida. Todos se aplicaron por inmersión de un minuto en las soluciones respectivas.

Los tratamientos de empaque fueron: bolsas individuales de polietileno (BP) de 0,015 mm de espesor con 8 perforaciones de 7 mm de diámetro en un área total de 450 mm²; papel periódico no impreso (PP); papel encerado por una cara (PE); antitranspirante (en base agua) (AT), Primafresh 31; bolsa de polietileno recubriendo una caja completa (E); y testigo sin empaque.

El diseño experimental empleado fue el de parcelas divididas en el tiempo, con un arreglo factorial de tratamientos de 6 x 6 empleando 4 repeticiones de 10 frutos cada una. Los frutos tratados fueron introducidos en cajas de cartón corrugado del tipo telescópico y colocados en una cámara fría a 12-13°C y 85% de humedad relativa durante 30 días.

La primera evaluación se realizó 9 días después de tratados los frutos (tiempo en que normalmente alcanzan el mercado de los Estados Uni-

dos) y posteriormente, cada 8 días. Las variables evaluadas fueron: pérdida de peso por deshidratación, frutos enfermos, incidencia y severidad de "vejiga", frutos cuya semilla germinó (emisión de tallos y radícula en la base del fruto donde la semilla está expuesta) y frutos dañados por frío.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 puede observarse que no se detectó influencia de los fungicidas ni de la interacción fungicida-tiempo sobre el porcentaje de germinación. La brotación del fruto no depende de los fungicidas empleados, ya que estos no afectan los procesos normales de envejecimiento; sin embargo, los empaques modifican la humedad alrededor del fruto y por tanto afectan su deshidratación, todo lo cual puede inducir o retrasar el deterioro por esta causa. El Cuadro 1, permite verificar este efecto significativo de los empaques sobre el % de pérdida de peso. Los empaques que más favorecieron la germinación de la semilla fueron los de polietileno, tanto la bolsa individual como el embolsado completo de una caja (Cuadro 2). El comportamiento de estos tratamientos se explica por la saturación de la humedad circundante debido a la transpiración del fruto, lo que estimula la brotación de raíces (Valverde, *et al.*, 1989). Además, el brotamiento aumenta en función del tiempo; ésto es lógico pues el fruto ha permanecido más tiempo expuesto a los factores que promueven su envejecimiento.

Cuadro 2. Porcentaje promedio de pérdidas por germinación de frutos con diferentes tipos de empaques en almacenamiento por cuatro semanas a 13-14 °C y 80-90% de humedad relativa.

Empaques	% de germinación
Embolsado	10,43 a
Bolsa de plástico	6,75 ab
Papel encerado	6,25 abc
Antitranspirante	4,37 bc
Testigo (sin empaque)	3,73 bc
Papel periódico	2,21 c

Valores con igual letra minúscula son estadísticamente iguales según prueba de Tukey al 5%.

La quema o daño por frío se ve afectada por todos los tratamientos del ensayo (Cuadro 1).

El Cuadro 3 presenta el porcentaje promedio de frutos con daños por frío para cada tratamiento de fungicidas y empaques. Se observa que los tratamientos de bolsa plástica individual y embolsado de caja fueron los que mostraron los mayores porcentajes de daño, esto probablemente debido a la acumulación de agua sobre la superficie del fruto. Por el contrario, el tratamiento antitranspirante, que forma una película (barrera física) sobre la superficie del fruto, lo protegió mejor contra los daños por frío. En cuanto a los fungicidas, sólo el tratamiento con tiabendazole (TBZ) en agua caliente aumentó la aparición de los daños por frío con respecto al testigo. Es probable que la aplicación en caliente provocara algún grado de daño celular en la superfi-

Cuadro 1. Resultados del análisis de variancia para las variables evaluadas en el ensayo de almacenamiento de frutos de chayote, en la zona de Ujarrás, Costa Rica.

Fuente variación	% de germinación	% quema frío	% pérdida peso	% frutos enfermos	% incidencia vejiga	% severidad vejiga
Empaques	**	**	**	**	**	**
Fungicidas	ns	**	**	**	*	*
Empaques x fungicidas	*	**	*	ns	**	*
Tiempo de evaluación	**	**	**	**	**	**
Empaques x tiempo	**	**	**	ns	**	**
Fungicidas x tiempo	ns	**	**	*	*	**
Empaques x fungicidas x tiempo	**	**	**	*	*	ns

* Significativo al 5%.

** Significativo al 1%.

ns No significativo.

Cuadro 3. Porcentaje promedio de frutos quemados por frío bajo diferentes tipos de empaque y fungicidas en almacenamiento por 4 semanas a 13-14°C y 80 - 90 % de humedad relativa.

Empaques	%	Fungicidas	%
Bolsa de plástico	7,32 a	Tiabendazol	8,99 a
Embolsado	5,63 ab	Testigo	5,48 b
Testigo (sin empaque)	5,01 abc	Kathon OC	1,73 c
Papel periódico	1,15 bc	Alumbre	1,38 c
Papel encerado	0,77 bc	Borax	1,15 c
Antitranspirante	0,00 c	DF-100	1,15 c

Valores con igual letra minúscula son estadísticamente iguales según prueba de Duncan al 5%.

cie y esto susceptibilizó los frutos a la quema por frío. El aumento de daños en frutos con algún tipo de maltrato fue informado por Littmann *et al.* (1981).

El Cuadro 4 muestra los promedios de la combinación fungicida-empaque; se observa que el testigo sin empaque en combinación con cualquiera de los fungicidas presentó promedios altos de daños por frío. El tratamiento con TBZ aplicado en baño caliente en combinación con cualquier empaque, presentó, también, un porcentaje alto de daños por frío. La menor proporción de daño por frío (Cuadro 4) se presentó cuando se aplicó antitranspirante como tratamiento de empaque en combinación con cualquier fungicida. De todos los tratamientos evaluados, el tratamiento TBZ + embolsado de caja fue el que permitió el promedio más elevado de daños (21,3%); en este caso se combinaron un tratamiento térmico que pudo provocar daños celulares con un empaque que aumentó considerablemente el acúmulo de agua sobre la superficie del fruto.

La Figura 1 muestra el comportamiento de la aparición de daños por frío para cada tratamiento de fungicida o empaque, durante el período de almace-

namiento evaluado. Se observó que, el TBZ en caliente fue el que presentó el mayor nivel de daños en el caso de los fungicidas, mientras que en el caso de los empaques fue el tratamiento de bolsa plástica individual el que provocó mayor incidencia de daños por frío al fruto.

Las pérdidas de peso (Cuadro 1), se ven afectadas por la interacción entre empaques y fungicidas, y por el período de almacenamiento. En el Cuadro 5 se observan los promedios obtenidos para fungicidas y empaques; se determinó que los empaques de polietileno fueron superiores a los demás tratamientos en la reducción de las pérdidas de peso. Esto concuerda con lo observado por Valverde *et al.* (1989) en un trabajo preliminar con este fruto. En cuanto a los tratamientos fungicidas, el testigo y el alumbre mostraron las mayores pérdidas. Al parecer el alumbre tuvo un efecto deshidratante y su uso se justifica por su presunta acción en la cicatrización de heridas a través de la deshidratación localizada. En la combinación fungicida x empaque (Figura 4), se nota que el tratamiento sin empaque tuvo una de las tasas más altas de pérdidas de peso. Un tratamiento que tampoco tuvo efecto positivo fue el alumbre + antitranspirante, ésto posiblemente debido a que se presentó incompatibilidad entre ambos productos. El antitranspirante no ejerció su efecto ya que al reaccionar con el alumbre formó un precipitado, y el alumbre provocó cierto grado de deshidratación. Según la Figura 2, el efecto de los empaques es, en general, positivo en la reducción de las pérdidas de peso por deshidratación, debido, en el caso del embolsado individual o de la caja, a un aumento de la humedad en la atmósfera circundante al fruto que provoca un déficit hídrico menor.

El porcentaje de frutos enfermos (Cuadro 1), dependió del tipo de empaque, del tipo de fungicida y del tiempo de almacenamiento, pero no de sus combinaciones. En el Cuadro 6 se muestran los porcentajes promedio para los diferentes empaques

Cuadro 4. Comportamiento de fungicidas y empaques sobre el porcentaje promedio de quema por frío de los frutos de chayote para exportación almacenados a 80-90% de humedad relativa y 13 - 14°C de temperatura.

	Bolsa plástica	Papel periódico	Papel encerado	Antitranspirante	Embolsado	Testigo
DF-100	0 a	0 a	0 a	0 a	2,3 a	4,6 a
Borax	0 a	0 a	0 a	0 a	2,3 a	4,6 a
Kathon OC	6,9 a	0 a	0 a	0 a	0 a	3,5 a
Alumbre	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	8,3 a
Testigo	22,7 b	2,3 a	0 a	0 a	7,8 a	0 a
Tiabendazole	14,3 ab	4,6 a	4,6 a	0 a	21,3 b	9,1 a

Promedios con igual letra minúscula son estadísticamente iguales en sentido horizontal de acuerdo a la prueba de Duncan al 5%.

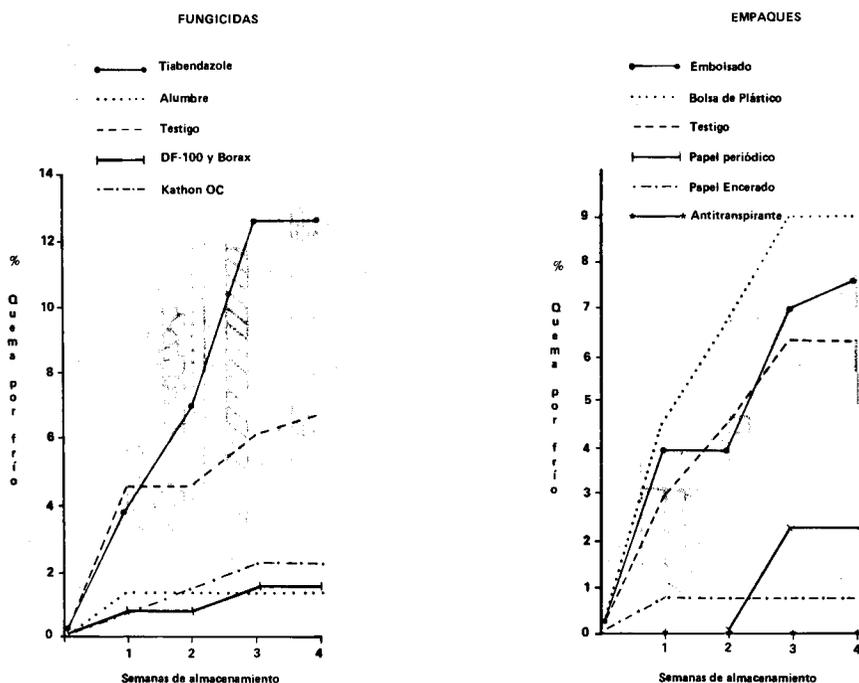


Figura 1. Efecto de las interacciones fungicidas-tiempo y empaques-tiempo de almacenamiento sobre el porcentaje de quemadura por frío del chayote de exportación almacenado a 13-14°C y 80-90%HR.

Cuadro 5. Porcentaje promedio de pérdida de peso para los diferentes tipos de empaques y fungicidas en chayotes almacenados a 13-14°C y 80-90% de humedad relativa.

Empaques	%	Fungicidas	%
Testigo	10,4 a	Alumbre	8,4 a
Papel periódico	9,5 b	Testigo	7,8 a
Papel encerado	9,0 b	Tiabendazole	7,5 b
Antitranspirante	8,8 b	Borax	7,4 b
Bolsa de plástico	4,2 c	Kathon OC	7,4 b
Embolsado	3,9 c	DF-100	7,2 b

Valores con igual letra minúscula son estadísticamente iguales según prueba de Tukey al 5%

y fungicidas; como se observa, los empaques, a excepción del antitranspirante, redujeron significativamente el promedio de enfermedades con respecto al testigo. En cuanto al efecto de los fungicidas, TBZ y DF-100 conjuntamente con el alumbre mostraron promedios superiores al testigo. El DF-100 es un producto orgánico fácilmente biodegradable y su efecto fungicida no se mantuvo por un período similar al de los otros productos. Como se observa en la Figura 3, el DF-100 tuvo un buen efecto durante los primeros 15 días pero gradualmente perdió poder fungistático.

En cuanto a la incidencia y severidad de la vejjiga, como se observa en el Cuadro 1, se ven influidas por los empaques, los fungicidas, el tiempo de almacenamiento y sus combinaciones. En el Cuadro 7 se muestra que con la bolsa plástica individual se presentaron los mayores porcentajes de incidencia y severidad. La mayor impermeabilidad del polietileno permite un acúmulo de humedad en la bolsa y sobre la superficie del fruto, formando una cámara húmeda que es ideal para el desarrollo de la vejjiga (Sáenz, 1985). Por el contrario, los frutos tratados con antitranspirantes, redujeron la incidencia y la severidad de la enfermedad con respecto al testigo. Los fungicidas, a excepción del alumbre (que no es realmente un fungicida), redujeron la incidencia de la enfermedad. El mejor tratamiento fungicida evaluado fue el TBZ, tanto para incidencia como para severidad; como producto sistémico, al ser calentado aumenta sus probabilidades de penetración a través del mucílago del fruto. También pudo lograrse algún tipo de control físico sobre la enfermedad al someter al fruto a temperaturas de 50°C. El tratamiento térmico solo es empleado actualmente con algunas ventajas en frutos como papaya y mango para el control de algunos patógenos como *Colletotrichum* spp.

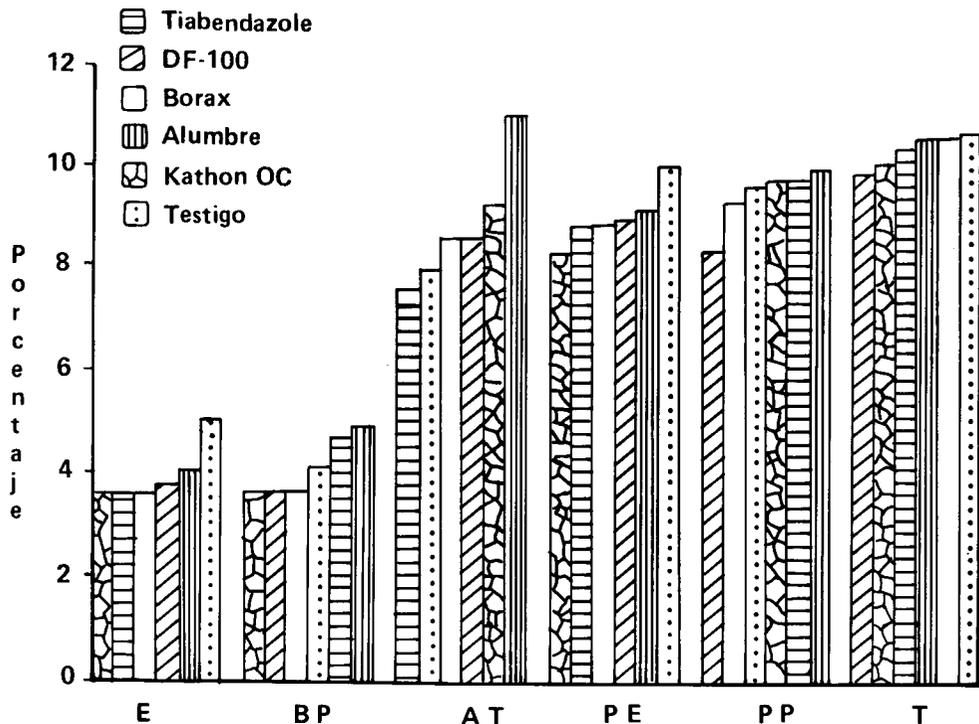


Fig. 2. Efecto de la interacción empaques-fungicidas sobre la pérdida de peso de los chayotes de exportación bajo un almacenamiento por cuatro semanas a 13-14°C y 80-90% HR. E= embolsado; BP= bolsa de plástico; AT=antitranspirante; PE= papel encerado; PP= papel periódico; T= testigo.

Cuadro 6. Porcentaje promedio de frutos de chayotes enfermos bajo diferentes tipos de empaques y fungicidas en almacenamiento a 13 -14°C y 80 - 90 % de humedad relativa por cuatro semanas.

Empaques	%	Fungicidas	%
Testigo	22,5 a	Tiabendazole	28,4 a
Antitranspirante	18,6 ab	Alumbre	18,8 b
Papel periódico	16,2 bc	DF-100	14,9 b
Embolsado	16,0 bc	Testigo	14,8 b
Bolsa de plástico	15,1 bc	Kathon OC	13,2 b
Papel encerado	14,7 bc	Borax	12,7 b

Valores con igual letra minúscula son estadísticamente iguales según prueba de Duncan al 5%.

No obstante que los fungicidas ejercieron cierto control sobre el desarrollo de la vejiga, los porcentajes de incidencia y severidad siempre fueron altos. Esto se debe a que la vejiga es una enfermedad adquirida en el campo (Sáenz, 1985), y al realizar el tratamiento, el fruto ya estaba infectado. El tratamiento posterior a la cosecha permitió reducir la severidad y la incidencia aparente (pues se consideran sólo lesiones visibles), pero no eliminar el problema. El uso de un fungicida sistémico como el TBZ resulta ventajoso en estas circunstancias.

Cuadro 7. Porcentaje promedio de incidencia* y severidad** de vejiga (*Mycovellosiella cucurbiticola* o *lantanae*) con diferentes tipos de empaques y fungicidas al cabo de cuatro semanas de almacenamiento a 13-14°C y 80-90% de humedad relativa.

Empaques	% Incidencia de vejiga	Fungicidas	% Incidencia de vejiga
Bolsa de plástico	74,4 a	Alumbre	64,4 a
Papel periódico	64,2 b	Testigo	63,4 ab
Testigo	63,5 c	DF-100	62,7 abc
Papel encerado	59,9 c	Kathon OC	61,7 abc
Embolsado	56,9 c	Borax	59,2 abc
Antitranspirante	50,4 d	Tiabendazole	56,8 c

Empaques	% Severidad de vejiga	Fungicidas	% Severidad de vejiga
Bolsa de plástico	35,9 a	Testigo	32,9 a
Papel encerado	33,4 a	Alumbre	31,5 ab
Testigo	33,0 ab	Kathon OC	31,5 ab
Papel periódico	31,4 b	Borax	30,4 ab
Embolsado	26,3 c	DF-100	30,3 ab
Antitranspirante	25,8 c	Tiabendazole	26,2 b

* Valores con igual letra minúscula son estadísticamente iguales según prueba de Duncan al 5%.

** Valores con igual letra minúscula son estadísticamente iguales según prueba de Tukey al 5%.

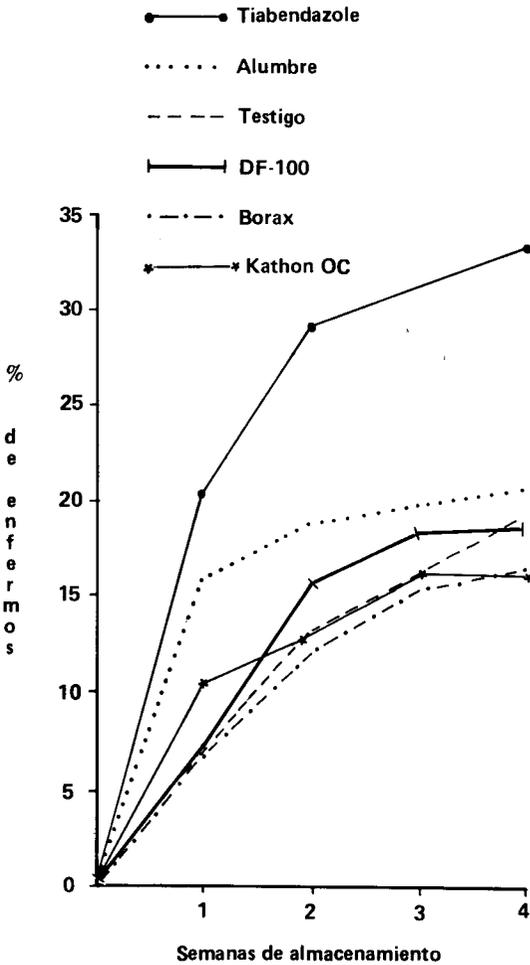


Fig. 3. Efecto de la interacción fungicida-tiempo de almacenamiento sobre el porcentaje de frutos de chayote enfermos almacenados a 13-14 °C y 80-90% HR.

La Figura 4 muestra el comportamiento de las combinaciones fungicida-empaque para la incidencia de la vejiga, donde se observa que la combinación TBZ más antitranspirante fue la que presentó la menor incidencia de la vejiga, mientras que el tratamiento DF-100 con bolsa plástica individual fue el que presentó la mayor incidencia. En la Figura 5 se observan las interacciones fungicida-empaque para la severidad de vejiga. El tratamiento TBZ + antitranspirante fue el que presentó menor severidad. Tanto para incidencia como para severidad los mayores porcentajes se obtienen de las combinaciones de la bolsa plástica individual, por las razones apuntadas anteriormente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Aún cuando se obtuvieron resultados satisfactorios con algunos de los fungicidas y empaques, los problemas de pérdidas, especialmente por enfermedades, siguen siendo significativos y sus valores llegan a ser realmente altos a partir de la segunda semana de almacenamiento. El antitranspirante parece ser una alternativa para reducir la brotación y la quema por frío, a la vez que, en cierta medida, limita el desarrollo de la vejiga, mientras que el polietileno es el que mejor reduce las pérdidas de peso. El tiabendazole aplicado en caliente parece ser promisorio para el combate de la vejiga, pero deben revisarse la temperatura y el tiempo de exposición para frutos de chayote.

Aun cuando la mayoría de las enfermedades se manifiestan en almacenamiento, se desarrollan a partir de infecciones traídas del campo; esto evidencia la necesidad de ajustar los procedimientos de combate a nivel de campo, especialmente contra peca blanca y vejiga, como estrategia para reducir el deterioro de la calidad del chayote después de la cosecha.

Se sugiere realizar más pruebas de combate a nivel de campo y tomar fruta de esas parcelas experimentales para su evaluación en el almacenamiento. Los tratamientos más promisorios, a su vez, es necesario aplicarlos lo más rápidamente posible una vez cosechado el fruto. Se presume que atrasos en el transporte del producto de la plantación a la empacadora y en los tiempos de espera a temperatura ambiente antes de ser procesado, influyen grandemente en su óptima conservación después de la cosecha.

RESUMEN

Se llevó a cabo un experimento sobre almacenamiento poscosecha de chayote en el Valle de Ujarrás, Cartago, Costa Rica, por espacio de cinco semanas a partir del 15 de enero de 1987. Se probaron cinco tratamientos químicos: tiabendazole (TBZ) 300 ppm en agua caliente a 50°C, alumbre al 5% p/v, DF-100 (Kilol) 500 ppm, Kathon OC 250 ppm, y Borax 2,5% p/v, en combinación con cinco tratamientos de empaque: bolsas individuales de polietileno de 0,015 mm de espesor con 8 perforaciones de 7 mm de diámetro en un área total de 450 mm², papel periódico no impreso, papel encerado por una cara, antitranspirante (en base agua) Primafresh 31, y bolsa de polietileno recubriendo una caja

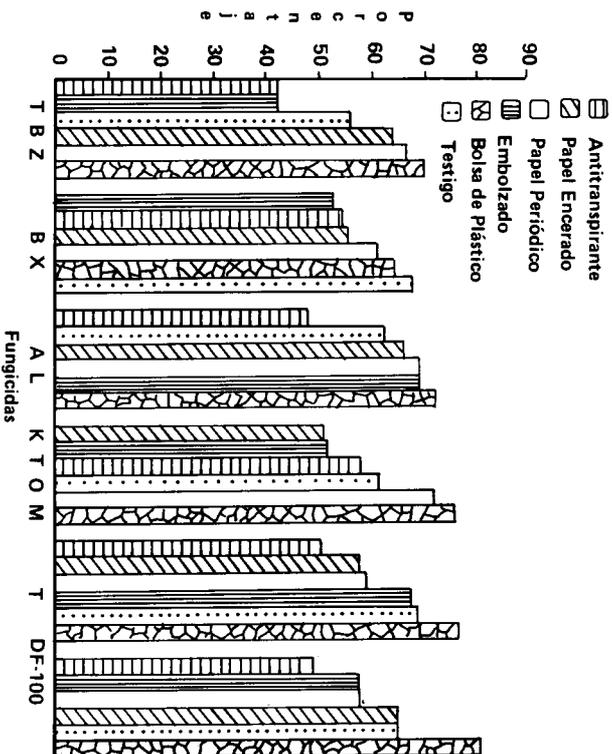


Fig. 4. Efecto de la interacción fungicidas-empaques sobre la incidencia de veيجا en el chayote de exportación luego de su almacenamiento por cuatro semanas a 80-90% HR y a 13-14 °C. TBZ=tiabendazole; BX=borax; AL=alumbre; KTON=Kathon OC; T=testigo.

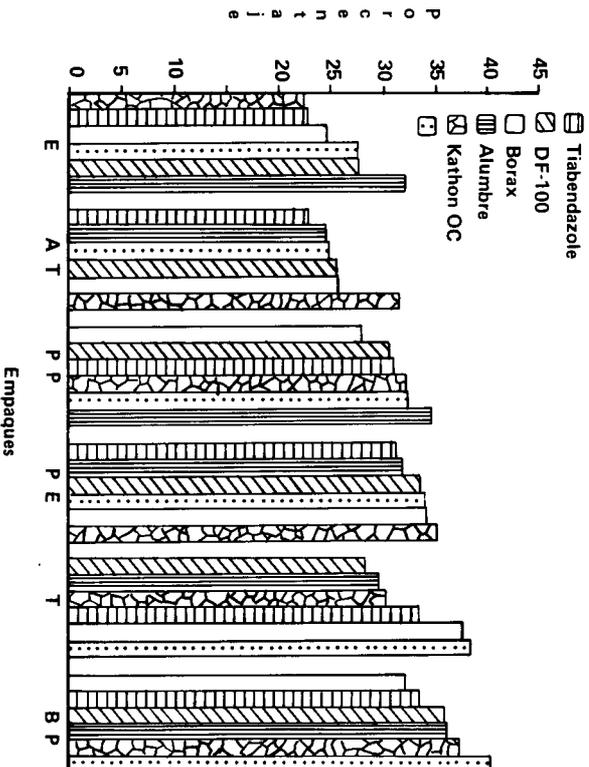


Fig. 5. Efecto de la interacción empaques-fungicidas sobre la severidad de veيجا en el chayote de exportación luego de su almacenamiento por cuatro semanas a 80-90% HR y a 13-14 °C. E=embolsado; A T=antitranspirante; P P=papel periódico; P E=papel encerado; T=testigo; B P=bolsa de plástico.

completa. Para ambas clases de tratamientos (fungicidas y empaques se incluyeron testigos.

Las bolsas plásticas tanto individual como el embolsado de caja incrementaron la brotación, mientras que el antitranspirante en base de agua redujo el problema. Este recubrimiento del fruto con Primafresh 31 también previno la quema por frío. Los empaques de polietileno redujeron significativamente las pérdidas de agua, sin embargo, incrementaron la incidencia y severidad de vejjiga (*Mycovellosiella cucurbiticola*) una de las enfermedades más importantes en el chayote. El antitranspirante impidió el desarrollo total de las lesiones típicas de vejjiga. El tratamiento de TBZ en caliente dañó el fruto y permitió la expansión de los daños en la piel del fruto en comparación con el testigo, sin embargo, con este tratamiento se obtuvo el mejor control de la vejjiga. El DF-100 tuvo un tiempo de efectividad limitado debido a su biodegradabilidad.

Se recomienda dar más énfasis a las prácticas de control de enfermedades en el campo.

LITERATURA CITADA

- KSHURSAGAR, M; MALLIK, S. 1980. Correlation between packing and quality control of fruits and vegetables. Nagur directorate of Marketing and Inspection. Ministry of Rural Development 25(2):27-30.
- LITTMANN, M; STOLAR, A; BLAAKE, J. 1981. Chilling disorders in fruits of the choko (*Sechium edule*). Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences 38(1):65-69.
- MORRIS, R. 1978. Methods of reducing postharvest losses of roots, tubers, fruits and vegetables in developing country economics. In Postharvest Inst for Perishables. Consultancy Report prepared for Agency for Internac. Develop. (AID). 66 p.
- PROCTOR, F.; GOODLIFE, J.P.; COURSEY, D.G. 1981. Postharvest losses of vegetables and their control in the tropics. In Vegetable Productivity. Ed. by C.F. Spedding. London, MacMillan. p. 139-172.
- SAENZ, M.V. 1985. Identificación y estacionalidad de los factores de rechazo de frutos de exportación del chayote (*Sechium edule*) costarricense. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. 104 p.
- VALVERDE, E.; SAENZ, M.V.; VARGAS, E. 1989. Estudios preliminares para la conservación de la fruta de chayote después de la cosecha. Agronomía Costarricense 13(1): 25-33.