

Series del Manejo de Vegetales en Florida – Tipos de Tomate Roma y Redondo¹

Steven A. Sargent, Jeffrey K. Brecht, Teresa Olczyk and Elena Lon Kan²

En el 2003, la producción comercial total de tomates frescos en el mercado de los USA fue superior a 1.6 millones de toneladas, de los cuales Florida produjo cerca del 43% y California cerca del 28%. Cerca de 43,000 acres de tomate fueron cosechados en Florida durante el 2002 – 2003 en las estaciones de crecimiento. Estos puede ser divididos en cosecha de otoño y primavera/verano con cerca de 13,000 acres plantados entre Agosto y Diciembre y el restante 30,000 acres plantados entre Enero y Julio. Las áreas de crecimiento principal de tomate incluyen: El Condado de Miami-Dade, El sureste de Florida y las regiones de Palm Beach-Fort Pierce, el área de Tampa Bay, el área de Panhandle de Florida, este de Tallahassee. Del valor total de 1.41 billones de dólares en vegetales producidos en Florida, los tomates representaron cerca del 40%, ó 547 millones de dólares. Florida también produjo una cantidad significativa de tomate de los tipos roma, grape y cherry y una cantidad más pequeña de tomates crecidos en invernaderos. Las importaciones

de tomates para Usa vienen principalmente de México, el cual exportó una cantidad ligeramente mayor que la producción anual de California. Otras importaciones vienen de Canadá, Holanda, España, y son cultivos crecidos principalmente bajo protección.

Al final del crecimiento de la planta, el fruto del tomate puede ser cosechado verde y madurado fuera de la planta. Muchos agricultores de tomate comercial emplean este sistema de cosecha verde para extender el período de venta. Después del empacado, los tomates verdes son colocados en cuartos especialmente contruídos y expuestos al etileno, la hormona de maduración natural para iniciar y favorecer la maduración. Si se recogieron en la etapa de madurez-verde y fueron manejados apropiadamente, los tomates madurarán con una excelente calidad comestible. El manejo postcosecha adecuado de los tomates de Florida es importante para asegurar la continúa competitividad de estos.

1. Este documento, HS1073, es uno de una serie de publicaciones del Departamento de Horticultural Sciences, Servicio de Extensión Cooperativa de la Florida, Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas, Universidad de la Florida. (UF/IUFAS). Fecha de primera publicación: August 1, 1989. Repasado November 3, 2006. Revisado November 3, 2006. Visite nuestro sitio web EDIS en <<http://edis.ifas.ufl.edu>>.

2. Steven A. Sargent, Professor, Horticultural Sciences Department; Jeffrey K. Brecht, Professor, Horticultural Sciences Department; Teresa Olczyk, Extension Agent III, Miami-Dade County Extension; Elena Lon Kan, Visiting Scientist, Horticultural Sciences Department. Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, 32611.

Copyright Information

This document is copyrighted by the University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences (UF/IFAS) for the people of the State of Florida. UF/IFAS retains all rights under all conventions, but permits free reproduction by all agents and offices of the Cooperative Extension Service and the people of the State of Florida. Permission is granted to others to use these materials in part or in full for educational purposes, provided that full credit is given to the UF/IFAS, citing the publication, its source, and date of publication.

The Institute of Food and Agricultural Sciences (IFAS) is an Equal Opportunity Institution authorized to provide research, educational information and other services only to individuals and institutions that function with non-discrimination with respect to race, creed, color, religion, age, disability, sex, sexual orientation, marital status, national origin, political opinions or affiliations. U.S. Department of Agriculture, Cooperative Extension Service, University of Florida, IFAS, Florida A. & M. University Cooperative Extension Program, and Boards of County Commissioners Cooperating. Larry Arrington, Dean

Esta publicación enfocará sobre los tomates roma (*Prunus doméstica*) y redondo, puesto que estos tipos son manejados en forma similar bajo condiciones comerciales.

Obteniendo Calidad

Valor Nutricional.- Los tomates están en el primer lugar para la nutrición humana, en la contribución relativa cuando son comparados con las 39 frutas principales y vegetales (ver la referencia 8). Un tomate de tamaño mediano proporciona el 40% de la cantidad permitida recomendada (RDA) de vitamina C (ácido ascórbico), 20 % del RDA de la vitamina A, cantidades sustanciales de potasio, fibra alimentaria, calcio, y menos cantidades de hierro, magnesio, tiamina, riboflavina, y niacina, además contiene solo 35 calorías. Los tomates son particularmente ricos en licopeno (el pigmento rojo del fruto del tomate), vitamina C, y una variedad de otros antioxidantes naturales, los cuales han sido asociados con la disminución del riesgo de enfermedades crónicas tales como enfermedades cardiovasculares y cáncer. Basado sobre el contenido de nutrientes y la cantidad de tomates consumidos, ellos son los mejores contribuidores para nuestra salud.

Selección del Cultivo.- La selección del cultivo es una de las más importantes decisiones de la administración para el éxito de la producción del tomate. Debido a su localización geográfica, Florida tiene numerosos microclimas y estaciones crecientes. Los cultivos convenientes deberían tener las siguientes características: producción económica, resistencia a las plagas y adaptabilidad al suelo local y condiciones climáticas. También son otras calidades importantes del cultivo, la calidad horticultural del fruto y la aceptabilidad en los mercados. Los cultivos de tomate recomendados tipo-redondo para Florida, incluyen: Amelia, BHN-640, Florida 47, Florida 91, HA 3073, Sanibel Sebring, Solar Fire, Solar Set, Solimar y Tygress. Los cultivos tipo-roma recomendados incluyen: Plum Dandy, Spectrum 882 y Supra.

Prácticas Culturales.- Prácticas culturales necesarias para la producción de productos de calidad vendible incluyen: preparación del campo

(disco múltiple, nivelación láser y excavación de canales de irrigación en algunas áreas de producción), fumigación y preparación del lecho (forma del lecho, aplicación del fertilizante previo al plantado, el bromuro de metilo u otra aplicación alternativa aprobada y conveniente, densidad o disposición de los tubos de goteo y el material de plástico), colocación de transplantes de tomates en el campo, la administración de nutrientes y de irrigación, el cortado de ramas, la estaca de soporte y el amarrado de las plantas de tomate, las actividades y aplicación de pesticidas, cosecha y destrucción del los productos después de la ultima cosecha. Convenientes rompimientos de viento son necesarios en algunas áreas de producción para proteger a las plantas jóvenes y reducir el riesgo de cicatrices de partículas de piedra en los frutos del tomate. La administración de nutrientes, y la optimización del riego es una práctica clave que permite el óptimo crecimiento de la planta y producciones elevadas, y previene de la polución del agua de la tierra. Prácticas actuales varían dependiendo sobre la localización y el sistema de irrigación.

Operaciones de la Cosecha y el Transporte.-

Los tomates frescos para el mercado son cosechados a mano en Florida (Fig. 1). El personal de cosecha necesita ser entrenado y supervisado de manera que los tomates inmaduros, remaduros, defectuosos, y descompuestos deben dejarse en el campo. Esto reduce la necesidad de una siguiente selección y minimiza la oportunidad de propagación de la descomposición a los otros tomates durante el manejo y embarque. También, las plantas deberían estar secas antes de la cosecha para reducir la extensión de patógenos de la descomposición en el campo.

En las operaciones para la cosecha verde, la madurez de la cosecha es importante para asegurar la apropiada maduración y el olor y sabor (flavor). Indicadores externos de la madurez del tomate son: posición en la planta (la fruta se coloca con la base hacia arriba), tamaño, forma, apariencia de la superficie (superficie suave sin imperfecciones, de aspecto encerado o brillante), y la presencia de tejido de corcho marrón sobre la superficie del tallo. Los indicadores externos no son completamente confiables; por lo tanto antes de cosechar se



Figura 1. La cosecha a mano permite múltiples recogidas.
Credits: (J.K. Brecht)

deberían tomar muestras de tomate de todo el campo, luego cortarlas y medir los indicadores internos. Estos son medidos sobre una escala de M1 hasta M4 basado sobre el gel del lóculo y el desarrollo de la cubierta de la semilla (Tabla 1 y Fig. 2) Esta medición de la madurez se aplica tanto para los tomates de tipo roma y redondo.

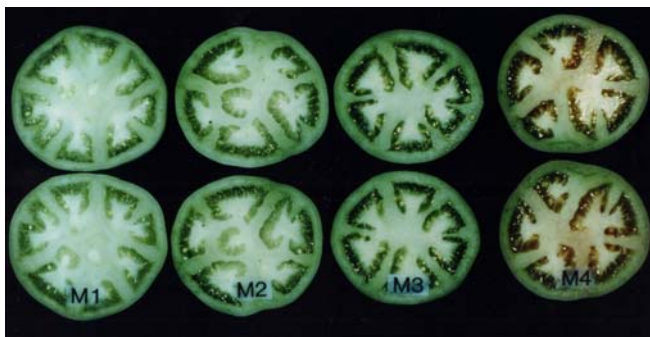


Figura 2. Apariencia interna de los tomates de acuerdo a las mediciones de madurez de M1 a M4. Credits: (J.K. Brecht)

La maduración del fruto del tomate empieza internamente tal como se describió en las mediciones de madurez del M1 al M4, y continúa a medida que el color rojo desarrolla sobre la superficie del fruto. Los tomates verdes recogidos en las etapas M3 y M4 madurarán para la mejor calidad comestible; aquellos recogidos en las etapas M2 madurarán con calidad conveniente para el servicio de alimentos, y aquellos recogidos en la etapa M1 nunca madurarán apropiadamente. Comúnmente el 20% o más de los tomates verdes cosechados pertenecen a la etapa M1. La primera aparición de color rojo sobre la superficie de la fruta es llamada etapa de rompimiento del color verde, “breaker” (no más del 10% de color rosado o amarillo en la

parte distal), y el desarrollo del color en las etapas continúa, cambiando a “rosado”, “rojo claro” y rojo (Tabla 2). Los tomates cosechados en cualquier etapa del color del rompimiento están colectivamente referidos como “madurez de planta” (vine ripe). La ventaja para cosechar en la etapa del rompimiento es que todos madurarán normalmente; sin embargo la cosecha se ve forzada por aspectos como disponibilidad para el trabajo y el precio que puede condicionar a los agricultores cosechar en esta etapa.

Los tomates cosechados verdes son recogidos en tachos de plásticos, los cuales son vaciados en cajas contenedoras de campo (palet) sobre camiones de lecho plano o dentro de góndolas (Fig. 3). Una caja contenedora palet transporta cerca de 1000 libras del producto y una góndola de 8 a 12 toneladas. Las cajas contenedoras o góndolas deberían ser posicionadas en el campo cerca del personal de cosecha para minimizar la distancia del camino. Los tomates son sensibles al daño mecánico durante la cosecha y el manejo. Por lo tanto, el personal de cosecha debe ser entrenado y supervisado para asegurar el manejo suave en la cosecha y cuando es transferido en las cajas contenedoras y góndolas. Se deberían minimizar las caídas de grandes alturas, para reducir el daño por golpes. Para evitar la presión, las cajas contenedoras del campo no se deberían sobrellenar. Los tomates roma y redondo recogidos en la etapa del rompimiento o más tarde pueden ser recogidos directamente sobre contenedores de desplazamiento y dispuestos sobre palets en el campo. Los tachos sucios, las cajas contenedoras y las góndolas deberían ser limpiados para reducir la descomposición por contaminación cruzada, y deberían ser reemplazados aquellos con superficies ásperas, los cuales pueden causar daños por abrasión. Los contenedores y las cajas contenedoras construídos de plástico pueden ser fácilmente limpiados y sanitizados.

Aunque en Florida no es corrientemente usado, el sistema de cosecha por línea de banda transportadora, este sistema muestra hacer más eficiente la operación de la cosecha (Fig. 4). En este sistema, el personal de cosecha todavía recoge en tachos, pero mientras camina al costado está la banda transportadora automática. Los tachos son



Figura 3. Los tachos de recojo del campo deben ser suavemente descargados para evitar golpes en los tomates. Credits: (S.A. Sargent)

descargados sobre la banda transportadora, eliminando la necesidad, para el recogedor, de caminar hasta el camión o góndola. La banda transportadora traslada los tomates a un lado del campo, donde los tomates por debajo del tamaño son retirados y algunos pueden ser preclasificados para líneas pequeñas de empaclado. Los tomates son luego transferidos a un vehículo de transporte para la planta empacadora. Nuestros estudios preeliminares han demostrado que es importante usar el sistema de banda transportadora en línea, para reducir el tiempo de cosecha y retirar en el campo una cantidad significativa de tomates de diferentes clases. Estas eficiencias pueden hacer a esta operación de cosecha de un costo efectivo suficiente que permiten la cosecha del fruto en la etapa del rompimiento.



Figura 4. El sistema de banda transportadora móvil hace la cosecha a mano más eficiente. Credits: (S.A. Sargent)

Manteniendo la Calidad

Operaciones de Descarga.- Cuando llegan los tomates a la planta empacadora (packinghouse), los tomates deberían ser procesados tan pronto como sea posible. Si el retraso ocurre, las cajas contenedoras del campo o góndolas deberían

haberse mantenidos en la sombra antes de la descarga; los tomates dejados en el sol por una hora pueden estar a 25 °F (13.88 °C) o más caliente que aquellos manejados en la sombra y pueden llegar a ser quemados por el sol. También, temperaturas de la pulpa por arriba de 85 °F (29.4 °C) por períodos largos pueden causar pobre maduración y olor y sabor (flavor).

Los tomates son normalmente transferidos a un sistema canalizado de agua (tanque de recepción) para una transferencia suave a la línea de empaclado. Los tomates manejados en las cajas contenedoras del campo son automáticamente descargados en el tanque de recepción (Fig. 5), mientras que aquellos en góndolas son transportados usando el agua del tanque de recepción (Fig. 6). Los patógenos del tomate se acumulan en el agua del tanque de recepción, debido a que el agua es recirculada durante el día del empaclado. Por lo tanto, el agua del tanque de recepción debe ser constantemente sanitizada para minimizar la posibilidad de contaminación cruzada vía infiltración del agua y microorganismos patógenos a través de la cicatriz del pedúnculo, cicatriz de la parte distal, o en zonas de cortes y pinchazos. Si el tiempo en el agua del tanque de recepción es menos de 30 segundos, el agua puede permanecer a temperatura ambiente; sin embargo, si el tiempo de exposición es más largo se requiere el calentamiento del agua del tanque de recepción en cerca a 10 °F (5.55 °C) por arriba de la temperatura de ingreso de la pulpa de la fruta, con el objeto de evitar la infiltración en los tomates de bacterias patógenas. Para más detalles con respecto al manejo de tanques de recepción de tomates, ver Ritenour et al. (2002) y Mahovic et al. (2004).

La proporción en que la descarga ocurre es importante porque ello va a determinar el flujo de los tomates a través de la línea de empaclado. La proporción de la descarga debe ser regulada para acondicionar la selección y clasificación por tamaño que se necesita de cada lote de tomates, de tal manera que los trabajadores de la línea de empaclado pueden ser más efectivos al llevar a cabo sus tareas. Los estudios han demostrado que si el volumen de la línea de empaclado es demasiado alto, los trabajadores no pueden retirar todo el producto fuera de clase, y si el volumen es demasiado



Figura 5. La transferencia a tanques de recepción se usa comúnmente para minimizar los daños mecánicos. Aquí se muestra la transferencia de las cajas contenedoras del campo (palet) a tanques de recepción. Credits: (J.K. Brecht)

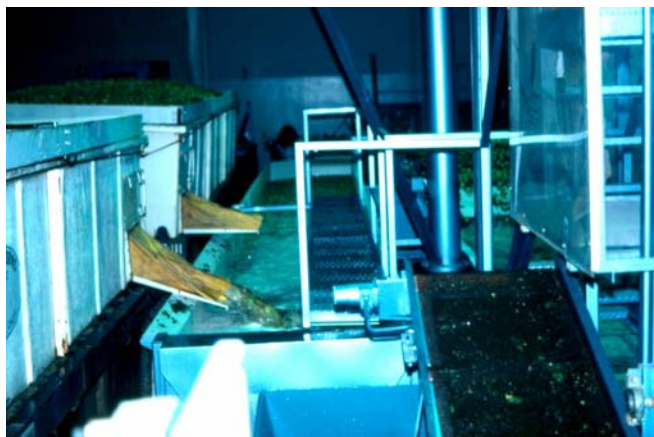


Figura 6. Los tomates son transferidos de las góndolas bombeando el agua del tanque de recepción dentro de la góndola y descargándola por un vertedor al tanque de recepción. Credits: (J.K. Brecht)

bajo, ellos tienden a sacar producto clasificado para mantenerse ocupados.

Después de que los tomates son elevados del tanque de recepción, ellos son cepillados y enjuagados, secados, seleccionados y clasificados (Fig. 7); ellos pueden o no pueden ser encerados. Los tomates en la etapa del rompimiento o más maduro (“rosados”) son seleccionados aparte y manejados sobre una línea de empaçado por separado. Durante todas las operaciones de cosecha a través del empaçado, los tomates deben ser manejados cuidadosamente para evitar golpes, cortes y pinchazos. Estos daños pueden interferir en la maduración y propiciar la descomposición postcosecha durante el tratamiento con etileno (en los

cuartos de maduración), el manejo y en las operaciones de embarque.

Tamaño y Clasificación.- En Florida, los tomates verdes empaçados en las áreas reguladas por el Comité del Tomate de Florida son clasificados como U.S. No. 1, 85% U.S. No. 1, la combinación de U.S. y U.S. No.2, esto de acuerdo a los estándares de USA para clasificar los tomates frescos, con modificación por el Comité del Tomate de Florida bajo la autoridad de la Comisión de Comercio Federal o *Federal Marketing Order* (FTC, 2004).



Figura 7. Las operaciones de clasificación por tamaño producen una labor muy intensa e importante para el control de calidad. Credits: (S.A. Sargent)

Las clasificaciones por tamaño también son establecidas por el Comité de Tomate de Florida y difiere ligeramente de los estándares de clasificación especificados en USA. Aunque las clasificaciones corrientes de tamaño del Departamento de Agricultura de los USA son “pequeño”, “mediano”, “grande”, etc., Florida usa clasificaciones numéricas de 6x7, 6x6, y 5x6 y más grande. Las clasificaciones y dimensiones de Florida están listadas en la [Tabla 3](#).

Los tomates son mecánicamente clasificados por dimensiones de tamaño en el cual el fruto pasa sobre una serie de cinturones perforados con aberturas que corresponden al máximo tamaño del diámetro permitido para el tamaño en particular. Los tomates por debajo del tamaño caen a través del primer cinturón de tamaño seguido por el '6x7,' '6x6,' y '5x6 y cinturones de tamaños más grandes. También, están disponibles los clasificadores de tamaño electrónicos, que clasifican el tamaño del fruto en forma individual, ópticamente o por peso;

estos sistemas son frecuentemente más usados en el reempacado de tomates o en las operaciones de tomates con madurez en la planta.

Empacado.- Los tomates verdes clasificados y separados por tamaños son empacados sin separación en cajas de cartón corrugado no encerados (2 piezas) para un peso neto de 25 libras (Fig. 8). Los tomates Rosados pueden ser empacados en los mismos cajas o en cajas más pequeñas, en cartón de 2 láminas o una sola lámina. Las cajas llenadas son automáticamente tapadas y estampadas con el tamaño y la designación del agricultor. En este punto se inspeccionan los tomates empacados en las áreas reguladas por la Comisión de Comercio Federal (Fig. 9).



Figura 8. Las cajas de embarque son llenadas automáticamente por peso. Credits: (J.K. Brecht)



Figura 9. Los inspectores del estado Federal conducen continuos muestreos para certificar que se cumplen los estándares de calidad. Credits: (J.K. Brecht)

Antes de unitarizar (apilamiento) sobre un palet estándar (40 x 48 pulgadas; 100 x 120 cm), unas cuantas gotas de goma se dejan caer en los lados para estabilizar las cajas apiladas; también se puede usar un material de encintado en lugar de goma. Cada palet contiene 80 cajas de 25 libras de tomates (10 cajas por capa y 8 capas por palet). Por consiguiente, los tomates son dispuestos y embarcados como una

carga unitarizada, reduciendo el riesgo de daños mecánicos.

Maduración.- El etileno, es una hormona de la maduración natural que es producido normalmente por el tomate, es usado para acelerar uniformemente la maduración de tomates de maduración verde. Todos los más importantes empacadores y reempacadores están equipados con las facilidades para iniciar la maduración con el gas etileno. Muchos de los cuartos de maduración tienen una capacidad de 40 palets (dos trailers cargados) y los grandes empacadores tienen alrededor de 50 cuartos. Otros cuartos de maduración tienen capacidad para más de 100 palets. Los cuartos de maduración deberían tener controles atmosféricos precisos para mantener óptimo las condiciones para iniciar la maduración (68 a 72 °F (20 a 22.2 °C), 85 a 95% de humedad relativa, y 150 ppm. de etileno). La capacidad de refrigeración adecuada (para remover el calor del campo), la circulación del aire (20 a 40 cfm [pie cúbico por minuto] por tonelada de producto) son necesarios para el buen manejo de la temperatura en el cuarto de maduración. El aire del cuarto de maduración debe también ser intercambiado o ventilado sobre una base constante para prevenir la acumulación del dióxido de carbono (CO₂) por la respiración de los tomates: Concentraciones de CO₂ por arriba del 1% pueden retardar o inhibir el inicio de la maduración. Si el etileno es aplicado en una sola carga, el cuarto de maduración debería ser abierto y ventilado por cerca de media hora cada 12 horas. Si el etileno es aplicado continuamente, el sistema debería permitir un cambio de aire cada 6 horas. Los tomates de maduración verde normalmente requieren de 24 a 72 horas de exposición al etileno, dependiendo sobre la madurez, para alcanzar la etapa del rompimiento; el fruto inmaduro (por ejemplo, aquellos que requieren mas de 5 días de tratamiento con etileno para alcanzar la etapa del rompimiento) probablemente nunca alcancen un completo color rojo y un olor y sabor (flavor). Los tomates tratados con etileno antes del empacado, los frutos inmaduros y los frutos en descomposición deberían ser separados antes del embarque, para tener una calidad más uniforme.

La Administración de la Temperatura – La maduración normal de los tomates se ve adversamente afectada por la exposición a extremas temperaturas. Los tomates maduran mejor a temperaturas entre 55 y 77 °F (12.8 y 25 °C). Las temperaturas altas (especialmente más altas que 85 °F (29.4 °C)) inhiben el desarrollo del color rojo y la fruta será mas blanda. El desarrollo óptimo del color rojo ocurre a 68 y 72 °F (20 y 22.2 °C); la maduración por debajo de 55 °F (12.8 °C) da lugar al desarrollo de un color más bajo; mientras que la maduración por arriba de 77 °F (25 °C) da como resultado un fruto más naranja.

El tomate es de origen subtropical y las exposiciones a temperaturas por debajo de 55 °F (12.8 °C) le causarán daño por frío. Los signos de daño por frío, en el orden como aparecen son: pobre desarrollo del olor y sabor (flavor), desarrollo irregular de un color anormal, localizaciones llenas de agua, punteado (pitting), colapso del tejido y descomposición (Fig. 10). Los tomates verdes y en maduración son más susceptibles al daño por frío que los tomates maduros. Cuanto más baja es la temperatura de exposición, más rápido y más severo es el daño por frío.

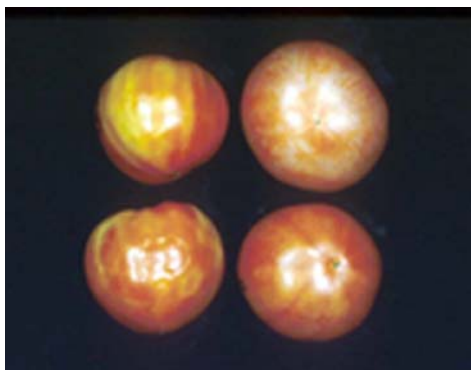


Figura 10. El almacenamiento por debajo de 55 °F (12.8 °C) puede conllevar al desarrollo irregular de un color anormal durante la maduración. Credits: (J.K. Brecht)

Las condiciones óptimas de manejo y maduración para los tomates son 68 a 72 °F (20 y 22.2 °C) y una alta humedad relativa (85 a 95%). La vida de anaquel puede ser extendida y la calidad de los tomates preservada si son antes madurados bajo condiciones óptimas y luego mantenidos a temperaturas reducidas de 55 °F (12.8 °C). El almacenamiento a temperaturas por debajo de 50°F

(10 °C), tanto en el lugar del venta como en la casa, son los responsables de la pobre calidad del tomate.

Los tomates son susceptibles a la pérdida de agua, principalmente a través de la cicatriz del pedúnculo. Los signos de arrugamiento por deshidratación pueden ser observados con un mínimo de 3% de pérdida de peso; el almacenamiento con una alta humedad relativa (85 a 95%) minimizará esta pérdida de peso. Los tomates pueden ser encerados, pero se debe aplicar sólo una cubierta delgada. El encerado proporciona alguna superficie de lubricación, que reduce el daño por contacto o presión de superficie durante el manejo y tránsito. Se debería tener cuidado de no aplicar una capa gruesa de cera en la cicatriz del pedúnculo debido a que la cera puede bloquear el intercambio de gas e interferir con la maduración.

Carga Mezclada/Compatibilidad de Almacenamiento. Los tomates tienen requerimientos de almacenamiento similares a algunos otros frutos climatéricos (por ejemplo, produciendo-etileno) tales como melón, aguacate, mango y papaya; ellos son compatibles con calabacitas de invierno y calabazas. Por lo tanto, estos productos pueden ser transportados y almacenados juntos sin efecto de deterioro. Un número de productos crudos (comodities) etileno-sensible, incluyen: pepinillo, berenjena, sandía, oca, papas de cosecha temprana, calabacitas de verano, y camote tienen requerimientos de temperatura similares a los tomates, pero debido a que estos comodities son sensibles al etileno no deberían ser transportados o almacenados con los tomates. Nunca se debería poner hielo en contacto con estos comodities.

Descomposición Postcosecha y Desórdenes.- Los tomates son sujetos a varios desórdenes y enfermedades en el mercado. El manejo apropiado, la clasificación y la administración de la temperatura, minimizará la ocurrencia de estos posibles problemas de devastación. A continuación se da una lista de algunos problemas que pueden ocurrir.

a) Pudrición por alternaria.- Esta enfermedad puede seguir a la pudrición de la cicatriz de la parte distal (ver debajo), daños físicos, daño por frío, y otras descomposiciones. Se producen grandes afecciones de verduzco-marrón a lesiones negras

cubiertas con moho grisáceo-marrón. Las lesiones más grandes pueden mostrar alternadamente zonas concéntricas de marrón-claro y marrón-oscuro/negro.

b) Pudrición blanda bacteriana.- la descomposición puede ocurrir en cualquier lugar dañado de la superficie del fruto. El organismo causal puede haber ingresado a través de la cicatriz del pedúnculo o la cicatriz de la parte distal de los tomates provenientes de tanques de recepción con agua no calentada. La pudrición blanda bacteriana es fácilmente reconocida por la blandura, la consistencia esponjosa de los tejidos afectados, y está generalmente asociada con un mal olor.

c) Mancha bacterial y decoloración (bacterial spot and speck).- Las manchas son pequeñas, de marrón-a-negro, las lesiones se parecen a costras (scab-like) que constituyen defectos con serias consecuencias sólo cuando están presentes en grandes cantidades en los frutos. Las variedades de tomate muestran variación en susceptibilidad. Se debería tener mucho cuidado en separar todos los tomates que presentan las manchas, ya que éstas reducirían la oportunidad de venta.

d) Pudrición de la parte distal.- Este desorden frecuentemente ocurre bajo condiciones de deficiencia de calcio. El fruto pierde su forma y abre el camino para secundarios invasores fúngicos y bacterianos que causan una descomposición en extremo. Una pequeña mancha llena de agua sobre más abajo de la mitad del fruto cerca a la cicatriz a la cicatriz de la parte distal es el primer signo del desorden. A medida que la mancha se agranda, llega a ser de marrón claro a marrón oscuro-negro y seco, de modo que los tejidos afectados son más o menos de textura acuerada.

e) Pudrición acuosa o ácida.- En la fruta verde, las lesiones de la pudrición acuosa son de color opaco, de textura resbalosa, y llenas de agua con una apariencia blanqueada. Aunque la descomposición se puede originar en grietas, cortes o pinchazos, es frecuente encontrar que se inicia en el borde de la cicatriz del pedúnculo. Los tejidos afectados permanecen moderadamente firmes hasta que la descomposición está bastante avanzada y tiene una apariencia de encurtido y un definido olor

ácido. La pudrición blanda bacteriana sigue con frecuencia a la pudrición acuosa.

f) Pudrición por Rhizopus.- La enfermedad de pudrición blanda por *Rhizopus* se distingue de la pudrición blanda bacteriana porque el moho da una apariencia gris de sal y pimienta y puede ser visto al jalar suavemente el tejido afectado. Bajo condiciones de humedad el moho puede crecer hacia afuera sobre las lesiones.

g) Decoloraciones moteadas por virus (virus mottling).- Las características de esta enfermedad son: inhibición del normal desarrollo, distorsión, decoloraciones moteadas de amarillo y verde, y formaciones bien definidas de anillos o círculos sobre el fruto.

h) Maduración irregular.- Este desorden difiere de la maduración con una región de color irregular, que es un signo característico del daño por frío, debido a que en la maduración irregular aparecen numerosas líneas de irregular color. Las áreas irregulares del fruto no maduran y en general, el tejido afectado más parece acuerado o grueso. Este desorden es evitado por mantener el adecuado control de la mariposa blanca del camote, durante la producción.

Imágenes a color de las enfermedades postcosecha, los desórdenes y las estrategias de control están disponibles en las referencias de Mahovic et al. y Olson mencionadas más abajo.

Publicaciones de seguridad de alimentos.- Los tomates han estado ligados a varios brotes de envenenamiento por alimentos en años recientes. De este modo, es importante disponer y mantener un programa de sanitización apropiado a través del manejo. Los patógenos humanos pueden ser transmitidos por contacto directo (animales o empleados infectados) o a través del suelo o agua contaminados. Una vez que el tomate es infestado, los patógenos son difíciles o imposibles para eliminarlos. Solamente a través del cocinado (u otro tratamiento térmico similar, tal como la pasteurización) neutralizará en forma segura los patógenos humanos en tomates. Por lo tanto, con el objeto de minimizar la probabilidad de contaminación de los tomates del mercado-frescos

por patógenos humanos, es necesario asegurar que los animales no sean permitidos en las áreas de manejo del tomate, que los empleados practiquen una buena higiene, y que las áreas de manejo y equipos sean regularmente limpiadas y sanitizadas. Los tomates que son empacados en el campo (field-packed) sin lavar tienen una probabilidad más alta de llegar a los consumidores con contaminación del campo. El personal de cosecha para el empaque en el campo, debe ser muy bien entrenado para evitar prácticas o tomates dudosos. Para los agricultores y embarcadores un beneficio extra de la buena sanitización, es que la sanitización reduce también la infección de patógenos del tomate y reduce la descomposición durante la embarcación y el almacenamiento. Los registros de mantener buenas prácticas de sanitización son importantes documentos para adjuntar al plan de seguridad de alimentos y ayudar a identificar las áreas de posibles problemas.

Para más información, ver más abajo las referencias 9 y 12 sobre la seguridad de alimentos para productos frescos.

Referencias

Información adicional acerca del tomate es encontrado en las siguientes publicaciones:

1. Cantwell, M.I. and R.F. Kasmire. 2002. Postharvest Handling Systems: Fruit Vegetables. In, Postharvest Technology of Horticultural Crops. A.A. Kader (Ed.). Publ. 3311. Univ. Calif. Div. Agric. Natural Resources, Berkeley.
2. Florida Tomato Committee. 2004. Handling Regulations. Regulatory Bulletin No. 1. Sept. 2004. <http://www.floridatomatoes.org/>.
3. Gross, K.C., C.Y. Wang and M. Saltveit (Eds.). 2004. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stock. USDA, ARS, Agricultural Hdbk. 66. Washington DC. <http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/>.
4. Mahovic, M.J., S.A. Sargent, and J.A. Bartz. 2004. Identifying and Controlling Postharvest Tomato Diseases in Stateplace Florida. Publ. HS866. Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, University of Florida/IFAS, Gainesville. <http://edis.ifas.ufl.edu/HS131>.
5. Olsen S.M. and Simonne E.(eds). 2004. Vegetable Production Handbook for Florida 2004-2005.UF IFAS Extension and Citrus and Vegetable Magazine, Vance Publishing, Lenexa, KS.
6. Olson, S.M. 2004. Physiological, nutritional, and other disorders of tomato fruit. HS-954 Horticultural Sciences Dept., Florida Cooperative Extension Service, University of Florida/IFAS. Gainesville. <http://edis.ifas.ufl.edu/HS200>.
7. Ritenour, M.A., S.A. Sargent, and J.A. Bartz. 2002. Chlorine Use in Produce Packing Lines. Publ. HS-761. Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, University of Florida/IFAS, Gainesville. <http://edis.ifas.ufl.edu/CH160>.
8. Saltveit, M.E. 2003. Mature Fruit Vegetables. In, Postharvest Physiology and Pathology of Vegetables. J.A. Bartz and J.K. Brecht (Eds.). Marcel Dekker, New York.
9. Sargent, S.A., M.A. Ritenour, and J.K. Brecht. 2003. Handling, Cooling and Sanitation Techniques for Maintaining Postharvest Quality. Publ. HS719. In, The Vegetable Production Guide for Florida. S.M. Olson and E.H. Simonne (Eds.). Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, University of Florida/IFAS, Gainesville. http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_CV115.
10. Sherman, M. and D.D. Gull. 1981. A Flow-Through System for Introducing Ethylene in Tomato Ripening Rooms. Vegetable Crops Fact Sheet, VC-30, University of Florida/IFAS, Gainesville, FL 32611.
11. U.S.D.A. 1991. United States Standards for Grades of Fresh Tomatoes. U.S. Dept. Agric./AMS, Washington, DC. <http://www.ams.usda.gov/standards/vegfm.htm>.
12. U.S. Dept. of Health and Human Services. Center for Food Safety and Applied Nutrition. 1998. Guide to Minimize Microbial Food Safety Hazards

for Fresh Fruits and Vegetables. Washington DC.
<http://www.foodsafety.gov/%7Edms/prodguid.html>.

13. U.S.D.A. 2004. Vegetables. 2003
Summary. U.S. Dept. Agric. National Agr. Stat. Serv.
Washington DC. Vg 1-2 (04). January.
<http://www.nass.usda.gov/fl/rtoC0ho.htm>.

Tabla 1. Mediciones de madurez para tomates verdes cortados con un cuchillo agudo a través de una línea ecuatorial (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, 1991).

| Medición de madurez | Descripción |
|---------------------|--|
| M1 | Los tejidos del lóculo son sólidos; las semillas son blancas y se pueden cortar |
| M2 | Uno o dos lóculos contienen gel con semillas de color amarillentas a marrón que no se pueden cortar. |
| M3 | Todos los lóculos contienen gel con semillas de color amarillento a marrón que no se pueden cortar. |
| M4 | La aparición del color rojo en el tejido del lóculo. |

Tabla 2. Descripción de las etapas de color de los tomates en maduración (Departamento de Agricultura de los estados Unidos, 1991).*

| Etapas de Madurez | Apariencia Externa |
|--|---|
| 1 - Verde | No hay cambios externos de color |
| 2 – Rompimiento (breaker) | No hay más del 10 % de cambio de color |
| 3 - Cambio de color (turning) | Más del 10% de cambio de color, pero no más del 30% |
| 4 - Rosado | Más del 30% de cambio de color, pero no más del 60% |
| 5 – Rojo claro | Más del 60% de cambio de color, pero no más del 90% |
| 6 - Rojo | Más del 90% de cambio de color |
| *Para láminas de color ver: http://www.floridatomatoes.org/ | |

Tabla 3. Tamaños y clasificaciones para los tomates de Florida (Fla. Tom, Comm, 2004)

| Clasificación | Mínimo (pulgadas) | Máximo (pulgadas) |
|------------------|-------------------|-------------------|
| 6x7 | 2 9/32 | 2 19/32 |
| 6x6 | 2 17/32 | 2 29/32 |
| 5x6 y más grande | 2 25/32 | Ninguno |