

Conjunto Tecnológico para la Producción de Tomate¹

PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES AL CONSUMIDOR²

Prof. Guillermo J. Fornaris³

Introducción

Además de los organismos patógenos que le causan enfermedades a las frutas de tomate, antes y después de su cosecha, también existen otros tipos de organismos con los que podrían contaminarse dichas frutas y los cuales pueden ser causantes de enfermedades al ser humano. Para evitar que se afecte la salud de los consumidores, se requiere prevenir la contaminación del tomate con estos últimos. Como primer paso para lograrlo, se requiere identificar, mediante una evaluación detallada de toda la operación, posibles fuentes de contaminación (ej., agua, suelo, animales o humanos contaminados) a las cuales puedan estar expuestas las frutas de tomate durante el proceso de producción, cosecha y posterior manejo y mercadeo. Después de realizar esta evaluación, se deben de implantar todas las medidas que sean necesarias para remediar cualquier fuente de contaminación identificada. La meta será el lograr establecer y mantener buenas prácticas sanitarias durante todas las etapas del proceso, desde el campo hasta la mesa del consumidor, esto como parte de los procedimientos operacionales rutinarios de día a día.

La prevención de las enfermedades al consumidor ha adquirido mucha más relevancia durante los pasados años, especialmente en los Estados Unidos de América, debido a un aumento en el número de casos de enfermedades transmitidas a través del consumo de algunas frutas y hortalizas frescas contaminadas. Entre los organismos causantes de estas enfermedades se encuentran las bacterias *Salmonella* (varias especies) y *Escherichia coli* (principalmente la *E. coli* 0157:H7), y otros como *Shigella* y *Bacillus cereus*. Otros organismos, como los parásitos *Cryptosporidium* y *Cyclospora*, y los virus de hepatitis A y Norwalk, también han sido identificados como el agente causal en algunos brotes. En el caso específico del tomate hasta este momento solo han ocurrido casos aislados de contaminación de la fruta con organismos patógenos al ser humano, y el patógeno que con más frecuencia se ha asociado a éstos ha sido la bacteria *Salmonella* (varias especies).

Las prácticas mencionadas bajo el tema *Manejo General de Enfermedades Postcosecha* en la sección de ***Cosecha y manejo postcosecha*** de esta publicación, aunque van dirigidas principalmente a la prevención de enfermedades que le causan daño y deterioro a las frutas de

¹ Derechos Reservados. La Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico retiene todos los derechos sobre este documento. Se permite el uso o la reproducción parcial del mismo para usos educativos, siempre y cuando se dé crédito total a la EEA/UPR, citando la publicación, la fuente, la fecha de publicación y el autor del capítulo utilizado.

² Este documento es uno de los capítulos que componen el *Conjunto Tecnológico para la Producción de Tomate de Ensalada* (Publicación 166. Junio 2007).

³ Catedrático Asociado, Departamento de Horticultura, Estación Experimental Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

tomate, también ayudan a prevenir la contaminación las frutas por organismos que son patógenos al consumidor. Las fuentes potenciales de contaminación en el caso de los patógenos al consumidor pueden ser distintas: el uso de enmiendas al suelo que se encuentren contaminadas, el uso de agua proveniente de fuentes contaminadas, y animales o seres humanos portadores de enfermedades.

Fuentes de contaminación y prácticas generales de prevención

- **Enmiendas al suelo contaminadas** –

1. Evitar el uso de estiércol y biosólidos que no estén bien curados o transformados.
2. Evitar el uso de cieno sanitario contaminado con microorganismos patógenos.

- **Fuentes de agua contaminadas** –

No utilizar como fuente de agua pozos, charcas, quebradas o ríos que puedan estar contaminados por descargas de aguas usadas con heces fecales de animales o de humanos. Toda agua que entre en contacto directo con las frutas de tomate debe estar libre de patógenos al ser humano, y ser considerada agua potable. Esta recomendación aplica a:

1. El agua utilizada en las aspersiones con productos químicos o biológicos sobre las plantas y frutas de tomate. Esta práctica es especialmente crítica durante los 14 días previos a comenzar la cosecha.
2. El agua utilizada en el regadío, cuando ésta entra en contacto directo con las frutas al mojarlas; por ejemplo, si se usara un sistema de riego aéreo (el cual no se recomienda en tomate) muy especialmente a partir de la florecida. Esta recomendación también podría aplicar si se usara un sistema de riego por goteo o riego por gravedad, cuando algunas frutas entran en contacto directo con el suelo mojado en predios donde no se estaquean las plantas y/o no se usa cubierta plástica sobre el banco de siembra.
3. El agua con que se lavan las manos las personas que en algún momento tocan las frutas durante la cosecha, su clasificación y empaque, y en su posterior manejo.
4. El agua con que se limpien las frutas de tomate después de éstas ser cosechadas (ej., en un tanque de flotación, en las duchas para su lavado).

El agua en el tanque de flotación, donde se reciben las frutas en la empacadora, se considera como una de las principales fuentes potenciales de contaminación de las frutas de tomate por microorganismos patógenos. Como práctica de prevención, se debe partir de la premisa de que es muy probable que al tanque de flotación lleguen frutas previamente contaminadas. Debido a la porosidad en el tejido de la cicatriz donde se encontraba el cáliz de la fruta, existe la posibilidad de que una fruta sana absorba agua a través del mismo. Esta posibilidad aumenta cuando una fruta también presenta alguna

apertura en su piel causada por daños fisiológicos, o por daños físicos causados por mal manejo.

Para reducir la absorción de agua por la fruta, la temperatura del agua en el tanque debe ser más alta (unos 10° F más) que la temperatura de la fruta. Si el agua está más fría que la fruta, esta última se enfría, por lo que se contraen los espacios de aire dentro de ella ocasionando un efecto de succión (*vacuum*) que causa la absorción de agua por la fruta, especialmente por la cicatriz del cáliz.

Mientras más alta sea la temperatura de las frutas que se descargan al tanque, más alta también tendrá que ser la temperatura del agua en el tanque. Para prevenir gastos innecesarios en la calefacción del agua y un posible aumento en la porosidad del tejido en la cicatriz del cáliz (que ocurre cuando aumenta la temperatura de las frutas), se deben proteger las frutas cosechadas del sol para evitar que éstas se calienten.

Es recomendable que al descargar las frutas de tomate en un tanque de flotación, la profundidad a la cual éstas se sumerjan sea de 24 pulgadas o menos. Inmediatamente después se deben mantener las frutas flotando en el tanque en una camada sencilla que se estaría moviendo rápidamente a través del tanque. El tiempo total recomendado durante el cual una fruta se debe mantener dentro del agua es de dos minutos o menos. Se deben monitorear periódicamente los niveles de cloro libre (100 a 150 ppm) y del pH (6.0 a 7.5) del agua. Para el control de la bacteria *Salmonella* se recomienda una concentración de 150 a 200 ppm de cloro libre y una temperatura de 95 a 113° F en el agua del tanque de flotación.

- **Animales portadores de enfermedades** –

Mediante prácticas preventivas (trampas, barreras físicas, repelentes, otras) se debe evitar que animales portadores de enfermedades que afectan al ser humano (roedores, aves, etc.) contaminen con sus heces fecales las superficies con las que las frutas de tomate van a entrar en contacto directo. Algunos ejemplos de estas superficies son:

1. Los envases utilizados en la cosecha o los utilizados para transportar las frutas posteriormente desde el campo al centro de clasificación y empaque.
2. Todas las superficies en la línea de clasificación y empaque por donde las frutas de tomate se estarán moviendo.
3. Las cajas en que serán empacadas las frutas.
4. El área donde serán almacenadas las frutas.
5. El interior de los vehículos en donde serán transportadas las cajas. Es necesario inspeccionarlos y conocer cuál fue la carga anterior (ej., carga de animales o productos derivados de éstos). De ser necesario se deberán limpiar y desinfectar antes de colocar en ellos las cajas de tomate.

Excepto las cajas de empaque de cartón corrugado, las cuales se recomienda que sean utilizadas en una sola ocasión, todas las demás superficies y áreas de trabajo que van a volver a entrar en contacto directo con las frutas de tomate deben ser lavadas y desinfectadas periódicamente. Las cajas de cartón se deben mantener protegidas en todo momento de posibles fuentes de contaminación, antes y después de su ensamblaje.

- **Seres humanos portadores de enfermedades** –

1. Evitar que cualquier miembro del personal que se encuentre enfermo entre en contacto directo con las frutas de tomate, ya sea durante la cosecha, transporte, lavado, clasificación o en el empaque de éstas. De ser posible, a este personal se le debe asignar temporalmente otras funciones.
2. Proveer al personal que participa de la cosecha, o en la clasificación y empaque, acceso a facilidades de servicio sanitario limpias, con inodoros y lavamanos en buenas condiciones (portátiles en el área de cosecha), con agua limpia, jabón de un solo uso (jabón líquido) y toallas de un solo uso (papel toalla). Enfatizarles la importancia de lavarse bien las manos antes de volver a entrar en contacto directo con las frutas. Es importante educar a todos los empleados en éste y otros aspectos previamente mencionados.

Al conocer las posibles fuentes de contaminación, usted podrá comenzar a implantar algunas prácticas específicas de prevención que deberán ser añadidas a las que ya tiene establecidas en su operación. En términos generales, todas estas prácticas van dirigidas a evitar que las frutas de tomate se contaminen con organismos patógenos capaces de afectar la salud de los consumidores. Además de los esfuerzos dirigidos a evitar que los patógenos estén presentes, también se debe evitar que la propia fruta esté susceptible o favorezca el ser contaminada (ej., evitar que la fruta desarrolle daños de tipo fisiológico o daños físicos por mal manejo), y se debe promover que las condiciones ambientales no favorezcan el desarrollo de patógenos (ej., bajarle la temperatura a la fruta a 55° F lo antes posible después de cosechada, y mantener la temperatura constante). Estos aspectos son atendidos de forma más detallada en esta misma publicación bajo el tema previamente mencionado de *Manejo General de las Enfermedades Postcosecha*. Allí se agrupan las prácticas generales necesarias para el manejo preventivo de enfermedades a la fruta, que también aplican a las que afectan al consumidor, en tres áreas básicas:

- I. Realizar prácticas sanitarias que reduzcan la presencia de los *organismos patógenos*.
- II. Manejar con cuidado las *frutas de tomate* para evitar causarle daños físicos que facilitarían su contaminación.
- III. Mantener las frutas después de su cosecha bajo unas *condiciones ambientales* que no favorezcan el desarrollo de las enfermedades.

Es importante también establecer un sistema de rastreo. El mismo permitirá determinar la procedencia de un producto dado que al momento de su consumo se encuentre contaminado, lo que podría ayudar a identificar y corregir la fuente de peligro. Entre la información impresa en las cajas utilizadas para el empaque del tomate, se debe incluir para este propósito un número de identificación asignado a cada lote de frutas empacadas mediante el cual en un momento dado se podrá identificar la fecha de empaque y el predio de origen de las frutas.

Para información más detallada sobre éstos y otros aspectos importantes en la prevención de enfermedades que pueden ser transmitidas al consumidor por hortalizas contaminadas, o para realizar una evaluación de las prácticas que actualmente se están llevando a cabo en su operación agrícola e identificar posibles fuentes de contaminación, favor de comunicarse con el agente agrícola adscrito a la oficina del Servicio de Extensión Agrícola de su municipio. Al comunicarse, solicite asesoramiento sobre el programa educativo de ‘Buenas Prácticas Agrícolas’, conocido en inglés por las siglas GAPs (*Good Agricultural Practices*). De tener acceso a la Internet, el “Manual de GAPs” se encuentra actualmente en inglés y español en el portal electrónico <http://www.jifsan.umd.edu/gaps.html> En las referencias utilizadas para la preparación de esta sección, las cuales se enumeran a continuación, también podrá encontrar información adicional y más detallada sobre los diferentes aspectos relacionados a este tema.

Referencias

- Anónimo, 1998. Guía para reducir a un mínimo el riesgo microbiano en los alimentos, en el caso de frutas y vegetales frescos. U. S. Dept. of Health and Human Services, F. D. A., Center for Food Safety and Applied Nutrition. Washington, D. C. 45 p.
<http://www.cfsan.fda.gov/~mow/sprodgui.html>
- Bartz, J., K. Shneider, S. Sargent y K. Felkey, 2002. Addressing microbial hazards in tomato fruit after harvest. *En*: 2002 Florida Tomato Institute Proceedings. University of Florida, IFAS. p. 21-24.
http://www.imok.ufl.edu/veghort/docs/tom_inst_2002_091202.pdf
- Bartz, J. A., C. G. Eayre, M. J. Mahovic, D. E. Concelmo, J. K. Brecht y S. A. Sargent, 2001. Chlorine concentration and the inoculation of tomato fruit in packinghouse dump tanks. *Plant Disease* 85:885-889.
- Gordon, R. O., 2002. Use some common sense. *American Vegetable Grower*, August 2002. Meister Publishing Co., Willoughby, Ohio. p. 10-11.
- Sherman, M., R. K. Showalter, J. A. Bartz y G. W. Simone, 1981. Tomato packinghouse dump tank sanitation. *Vegetable Crop Fact Sheet VC-31*, Florida cooperative Extension Service, University of Florida, IFAS. 4 p.
- Suslow, T. V., 1998. Prevention of postharvest water infiltration into fresh market tomatoes: food safety and spoilage control practices. University of California Vegetable Research and Information Center, *Vegetable Bulletin Board Commodity Archives*. 3 p.
http://vric.ucdavis.edu/issues/bulletinboard/tomato_microbial.pdf
- Suslow, T. V., 2001. Water disinfection – a practical approach to calculating dose values for preharvest and postharvest applications. University of California, *Agriculture and Natural Resources Publication 7256*. 4p.
http://ucce.ucdavis.edu/freeform/UC_GAPs/documents/Water_Disinfection1893.pdf

Suslow, T. V., 2004. Key points of control and management of microbial food safety for growers, packers and handlers of fresh-market tomatoes. University of California Vegetable Research and Information Center. 2p.
<http://ucce.ucdavis.edu/files/filelibrary/5453/4366.pdf>