



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



FUNDACIÓN HONDUREÑA DE
INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA



DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN VEGETAL

FHIA - La Lima, Cortés • Hoja Técnica No. 1 • 2^{da}. Edición • Enero, 2008

Deterioro poscosecha de las frutas y hortalizas frescas por hongos y bacterias

J.M. Rivera C., Fitopatólogo

Importancia

Los hongos y las bacterias son responsables de elevadas pérdidas poscosecha en frutos y vegetales frescos. Algunas fuentes estiman que dichas pérdidas son del orden de 5-25% en países desarrollados y 20-50% en países en desarrollo. La diferencia en la magnitud del daño de ambos escenarios estriba en que en los países desarrollados usualmente prevalecen condiciones ambientales (temperatura, humedad) menos favorables para la ocurrencia de daños, se dispone de recursos tecnológicos y económicos para prevenir las pérdidas poscosecha y las mayores exigencias de mercado obligan a un manejo usualmente más eficiente.

Las enfermedades de la poscosecha de los productos agrícolas son aquellas que se presentan después de la

cosecha, provocando el deterioro de los mismos antes de ser consumidos o procesados. El producto cosechado puede ser succulento (frutas y hortalizas) o puede ser seco (granos), lo cual determina que los problemas poscosecha de ambos tipos de productos sean diferentes y, consecuentemente, requieran de un manejo diferente. Las frutas y hortalizas frescas son generalmente las más susceptibles al deterioro poscosecha, lo cual es producto de: i) cambios fisiológicos como la senescencia y la maduración, ii) daños físico-mecánicos causados por magulladuras por roce, compresión, o impacto, iii) daño químico y iv) descomposición por microorganismos, los cuales en sentido estricto son considerados causas patológicas.

Naturaleza del deterioro causado por patógenos

Las pérdidas por causas patológicas pueden ser de naturaleza cualitativa o de naturaleza cuantitativa. Las de naturaleza cualitativa típicamente son el resultado de enfermedades localizadas superficialmente sobre el producto, lo cual lo hace menos atractivo aún cuando no haya destrucción real del tejido aprovechable. Estas enfermedades son particularmente importantes en frutas y hortalizas de exportación, en las cuales se enfatiza la calidad visual y aún daños pequeños pueden tornar el producto inaceptable en el mercado.

Por su parte, las pérdidas cuantitativas son el resultado de la destrucción rápida y extensiva de tejido en toda la anatomía del producto, causado por los microorganismos. En estos casos generalmente ocurre una infección inicial (o primaria) por uno o más patógenos específicos del producto, seguido por la masiva infección secundaria de una gama amplia de microorganismos oportunistas que aunque débilmente patogénicos, se



Por mal manejo en la poscosecha, miles de toneladas de frutas y hortalizas frescas se pierden antes de llegar a la mesa de los consumidores.

reproducen en el tejido muerto o moribundo resultante de la infección primaria. Estos invasores secundarios juegan un papel importante en el deterioro al multiplicarse y aumentar el daño causado por el (los) patógeno(s) primario(s).

Patógenos poscosecha y sus requerimientos

Los patógenos más importantes que causan pérdidas poscosecha de frutas y hortalizas son normalmente las bacterias y los hongos; sin embargo, algunos roedores e insectos pueden contribuir a las pérdidas directamente al causar daño mecánico e indirectamente transmitiendo y creando vías de entrada para los patógenos, y ocasionalmente como agentes de riesgo cuarentenario (caso de Moscas de la fruta).

Las bacterias son a menudo la causa más importante de deterioro en las hortalizas, siendo el género *Erwinia* spp el más común causando “pudriciones suaves”; algunos miembros del género *Pseudomonas* también causan deterioro en hortalizas. Sin embargo, con mayor frecuencia son especies de hongos los causantes del deterioro patológico de frutas, hojas, tallos y productos subterráneos (raíces, tubérculos, cormos, etc.). Una amplia gama de hongos han sido caracterizados como causantes del deterioro patológico en una variedad de productos, siendo los más comunes especies de *Alternaria*, *Botrytis*, *Diplodia*, *Monilinia*, *Penicillium*, *Colletotrichum*, *Phomopsis*, *Fusarium*, *Rhizopus* y *Mucor*. Los microorganismos producen estructuras especializadas (esporas, conidias, células, etc.) que deben ser depositadas sobre el producto para que el patógeno pueda germinar, invadir y eventualmente colonizar el tejido y causar daño económico. Estos procesos requieren de humedad para que la mayoría de los hongos y también las bacterias puedan germinar y penetrar el tejido del producto. Desafortunadamente, esas condiciones con frecuencia

existen en los ambientes en los cuales se manipulan los productos.

Los hongos causantes de deterioro poscosecha generalmente muestran crecimiento óptimo a 20-25 °C (dependiendo de la especie), aunque algunos de ellos responden óptimamente a temperaturas ligeramente superiores. En general, las temperaturas máximas que toleran los hongos para su crecimiento son 32 a 38 °C, aunque algunas especies pueden crecer aún a mayores temperaturas, por ejemplo *Rhizopus*. Las temperaturas inferiores a 15 °C usualmente inhiben el desarrollo de patógenos, aunque existe un grupo selecto de hongos (como *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata* y *Cladosporium herbarum*) que pueden crecer y causar deterioro a temperaturas entre -1 y 1 °C. Obviamente, los productos que son afectados por estos hongos tienen mayor riesgo de deterioro patológico.

Las frutas y hortalizas pueden ser contaminadas e infectadas por hongos y bacterias en el campo durante el desarrollo del cultivo o durante la cosecha, así como durante su manipulación en la empacadora, en los locales de almacenamiento, durante el tránsito hacia los mercados y en los mismos exhibidores de los mercados y supermercados.

La presencia de daños mecánicos en la superficie del producto, es casi un requisito obligatorio para el desarrollo de muchas enfermedades (no todas) causadas por hongos durante la poscosecha, debido a que son la vía para penetrar al interior; sin embargo, ciertas especies de hongos son capaces de penetrar directamente la piel de hojas, tallos y frutos y causar el mismo daño. En el caso de las bacterias, la **única vía de entrada** al interior de las frutas y hortalizas es a través de heridas y de aberturas naturales existentes. Como resultado de lo anterior, la mayoría de las infecciones poscosecha de frutas y hortalizas ocurren como consecuencia de los daños en su integridad física que sufren durante y después de la cosecha.



Los hongos y las bacterias son enemigos que se deben controlar durante el periodo poscosecha de frutas y hortalizas frescas.

Recomendaciones para reducir pérdidas poscosecha

1. Buen manejo del cultivo en el campo y durante la cosecha

El control de las pérdidas poscosecha causadas por hongos y bacterias se inicia en el campo. Está demostrado que cualquier práctica orientada a minimizar el estrés del producto cuando está en el campo contribuye posteriormente a asegurar la durabilidad poscosecha de dicho producto. Esto incluye principalmente una adecuada nutrición, suministro

adecuado de agua, buen control de plagas y enfermedades (por su efecto en la reducción de fuentes de inóculo), cosecha en el grado de madurez apropiada, buen manejo durante la cosecha y rápida iniciación de la cadena fría.



El buen manejo del cultivo en el campo es esencial para obtener productos menos percederos en el periodo poscosecha.

2. Tratamientos químicos

Después de la cosecha, los frutos y vegetales que lo permiten deberán ser lavados y tratados con químicos desinfectantes. El agua de lavado debe ser cambiada con frecuencia y las soluciones desinfectantes deben ser monitoreadas constantemente para mantener la fuerza germicida deseable. El cloro es el desinfectante de amplio espectro utilizado universalmente y con frecuencia se utilizan fungicidas para prevenir específicamente el daño provocado por hongos.

3. Medidas fitosanitarias en ambientes poscosecha

El mantenimiento de buenas condiciones sanitarias en el almacenamiento es esencial para minimizar la contaminación por microorganismos patógenos y por mohos oportunistas que crecen sobre la superficie de los empaques, paredes y del cielo raso de los cuartos en los cuales prevalecen condiciones de alta humedad relativa. Estos mohos superficiales, aunque generalmente no pudren las frutas y vegetales como agentes primarios, si pueden tener un efecto indeseable al producir etileno y otros volátiles que aceleran la senescencia e inducen sabores raros al producto, o pueden eventualmente actuar como patógenos secundarios. Adicionalmente, esas mismas áreas con mohos superficiales también pueden favorecer el desarrollo de organismos que si causan pudriciones.

Para reducir la presión de inóculo y las probabilidades de

infección, se debe implantar buenas prácticas fitosanitarias en las áreas en las cuales el producto está siendo almacenado, manipulado o transportado. Residuos de producto que pudieran albergar inóculo deberán ser eliminados. Las herramientas, cajas, edificios, etc., deberían ser limpiados o esterilizados antes de su utilización. Así mismo, extremo cuidado debe tenerse en el manejo del producto en el cual ya hay evidente deterioro patológico, separando el material descompuesto para evitar la diseminación de propágulos; ese material debería ser descartado inmediatamente, llevándolo a sitios en los cuales no representa peligro como fuente de inóculo.

4. Empaques protectores

Los empaques para almacenamiento y para transporte deben proteger el producto de magulladuras de impacto, de compresión y de roces. Sin embargo, hay que considerar que la humedad que se condensa usualmente en el interior de los paquetes puede promover el desarrollo de pudriciones y de mohos superficiales.



El manejo de las frutas en la empacadora debe orientarse a minimizar los riesgos de contaminación (lavado de rambután para exportación).

5. Manejo de la temperatura y humedad

El enfriamiento del producto inmediatamente después de la cosecha y su mantenimiento en refrigeración es el método más efectivo para retardar el deterioro de la mayoría de las frutas y hortalizas, ya que se retrasa el envejecimiento natural, la producción de calor resultante de la respiración, la producción de etileno, la pérdida de agua y la descomposición debido a la invasión por microorganismos. Salvo algunas excepciones, se recomienda que la humedad relativa en el ambiente de almacenamiento no supere el 95%; de otra manera se favorece el desarrollo de



patógenos. Las temperaturas para mantenimiento óptimo varían de producto a producto, usualmente entre el rango de 8 a 18 °C. Se debe determinar y aplicar los requerimientos específicos de temperatura y humedad del producto de interés, información que está disponible en la literatura.

En general, no es posible mejorar la calidad de frutos y hortalizas después de la cosecha y su irreversible deterioro comienza usualmente inmediatamente después de que el producto es cosechado. Entre más cuidadosamente es manejado un producto, más lenta será la tasa de deterioro durante las siguientes operaciones poscosecha. El manejo rudo provoca magulladuras, cortes, rasgaduras y abrasiones que rompen la cubierta protectora natural de la piel, abriendo vías de entrada a los microorganismos.

El buen manejo poscosecha reduce las pérdidas del producto y mejora los ingresos de los productores.



Un empaque adecuado y el mantenimiento de la cadena fría prolonga la vida poscosecha de las frutas frescas.



Frutas y hortalizas sin contaminación biológica y química y sin daños físicos debe ser la meta de productores y consumidores.

**A los interesados en conocer más detalles sobre este tema se les recomienda contactar al Departamento de Protección Vegetal o al Departamento de Poscosecha de la FHIA, en La Lima, Cortés, Honduras, C.A.
Tels. (504) 668-2078/2827, fax. (504) 668-2313, correo electrónico: fhia@fhia.org.hn**

Esta hoja técnica es publicada con el apoyo del Integrated Pest Management Collaborative Research Support Program (IPMCRSP), el cual es financiado por la Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos (USAID) y ejecutado por Virginia Tech University.



Apartado Postal 2067, San Pedro Sula, Cortés, Honduras, C.A.

Teléfonos PBX: (504) 668-2470, 668-2827, 668-2864, Fax: (504) 668-2313 Correo electrónico: fhia@fhia.org.hn www.fhia.org.hn