

PROBLEMAS FITOPATOLÓGICOS DE POST-COSECHA *

Elkin Bustamante, Ph.D. **

Introducción

Las pérdidas de alimentos en post-cosecha a nivel mundial se calculan en aproximadamente un 20 por ciento del volumen producido en el campo. Estas pérdidas adquieren valores superiores en países con deficiencias en el manejo de productos cosechados o en alimentos como frutas y hortalizas.

Para conocer su importancia es necesario realizar un diagnóstico fitosanitario y socioeconómico que identifique las causas y el valor real de las pérdidas con el fin de dar solución al problema. Este diagnóstico tendría los siguientes objetivos a determinar:

1. Los factores bióticos y abióticos que causan reducción en cantidad y calidad del producto y los que se originan durante el desarrollo del cultivo.
2. El nivel de pérdida causada por organismos bióticos y mal manejo del producto entre la cosecha y el momento de utilización.
3. El nivel tecnológico de manejo y mercadeo de los productos y su incidencia en las pérdidas post-cosecha.
4. La presencia de residuos de plaguicidas y de micotoxinas en productos vegetales y alimenticios.

Con los resultados de un diagnóstico correcto es posible definir las campañas e investigaciones que permitan mejorar las condiciones de cosecha y manejo posterior. La extensión y profundidad de un diagnóstico estarían fijados por la magnitud del problema y la disponibilidad de recursos económicos y tecnológicos.

Patógenos importantes en post-cosecha

Los organismos más conocidos como agentes causales de deterioro de alimentos en post-cosecha son los hongos y bacterias. En el caso de granos, Aspergillus spp. y Penicillium spp. son los más frecuentes e impor-

* Trabajo presentado al Seminario/Taller de Fitopatología, MIP/CATIE. (Panamá, 22-24 abril, 1986).

** Fitopatólogo, Proyecto MIP, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

tantes. En hortalizas y frutales, Botrytis spp., Penicillium spp., Fusarium spp., Pseudomonas spp., Erwinia spp., y Corynebacterium spp. son los patógenos más comunes.

Estos organismos actúan sobre el producto cosechado y son favorecidos por la presencia de artrópodos, vertebrados y malezas. Igualmente, condiciones apropiadas de humedad, temperatura y gases (CO₂, etileno) pueden acelerar el crecimiento de hongos y bacterias.

Utilización del producto

En la Fig. 1 se presentan los elementos del sistema de utilización de productos agrícolas y sus sub-sistemas. Los elementos económicos y culturales constituyen la base de la utilización del producto y de las actividades a realizar en los subsistemas de manejo y fitoprotección, dado que fijan los costos de producción y manejo, así como los patrones de mercadeo y consumo de acuerdo con las características del producto, la tecnología de transporte, exportación y transformación y el ingreso económico personal.

Las exigencias de una sanidad exagerada del producto, así como la no observancia del intervalo mínimo entre la última aplicación y el momento de cosecha hacen necesario un intercambio en el uso de plaguicidas, lo cual resulta en un aumento de residuos. Este problema es de alto riesgo en el consumo directo de hortalizas y frutales.

En el caso de productos a utilizar en la agroindustria es importante conocer la presencia de micotoxinas, o las características de mal olor o pérdida de la calidad de los ácidos grasos por acción directa de hongos.

Manejo Integrado de Plagas (MIP)

El concepto de MIP es generalmente aplicado a las condiciones de cultivos. Sin embargo, cada vez se hace más necesario disponer de una estrategia de fitoprotección adecuada a las características del producto y su manejo. La característica básica del producto en post-cosecha es su proceso fisiológico de maduración y senescencia en el cual los tejidos en general tienen menos organización y mecanismos de defensa que en el cultivo. La otra característica es la manipulación del producto (Fig. 1) que lo puede predisponer al ataque de patógenos si las condiciones físicas o mecánicas son inadecuadas. Estas características del producto, más aquellas discutidas en los numerales 2 y 3 para patógenos y utilización son básicas en las diferentes etapas del proceso de MIP.

Dichas etapas son las siguientes:

- Diagnóstico fitosanitario y socio económico
- Selección de áreas de manejo

- Técnicas de monitoreo y umbrales de decisión
- Selección y aplicación de una estrategia de manejo
- Integración de disciplinas

Diagnóstico fitosanitario y socio económico

Las evidencias sobre la perecibilidad o deterioro de los productos agrícolas son abundantes. Sin embargo, no se dispone en muchos casos de la información sobre el nivel de pérdida y los factores de mayor importancia que inciden en ella. Esta información se puede conseguir a través de la caracterización de los productos, la caracterización de canales de mercadeo y la evaluación de daños.

1. Caracterización de los productos. Al iniciar un diagnóstico fitosanitario y socio económico, es necesario establecer la prioridad de los productos con el fin de seleccionar aquellos que ameritan un estudio completo.

Los factores para los cuales puede existir información secundaria o puede conseguirse por medio de encuestas, son los siguientes:

- Volumen de producción y su valor
- Clase de empaque
- Perecibilidad del producto
- Estado del producto en el lugar del mercadeo
- Tiempo promedio de cosecha o consumo
- Facilidades de conservación y almacenamiento
- Costo de producción por hectárea
- Rentabilidad
- Distancia al centro de acopio
- Estado de las vías de transporte

La importancia de cada factor puede ser asignado de acuerdo con una escala de valores, por ejemplo de cero (0) a diez (10).

2. Caracterización de los canales de mercadeo. Este estudio es necesario para establecer los sitios claves de muestreo que aportaran la información para evaluar el daño. En la Fig. 2 se puede observar el patrón de flujo y mercadeo de productos de post-cosecha de acuerdo con las actividades de manejo. Estos patrones son diferentes de acuerdo con el lugar de comercialización y el producto. Los muestreos se pueden hacer de preferencia en el área de producción, mercados mayoristas y mercados minoristas.
3. Evaluación de daños. Una vez determinados los productos para estudio, sus canales de comercialización y sitios de muestreos se procederá a la evaluación de daños. En la toma de la muestra, es necesario un tamaño representativo de la población considerada.

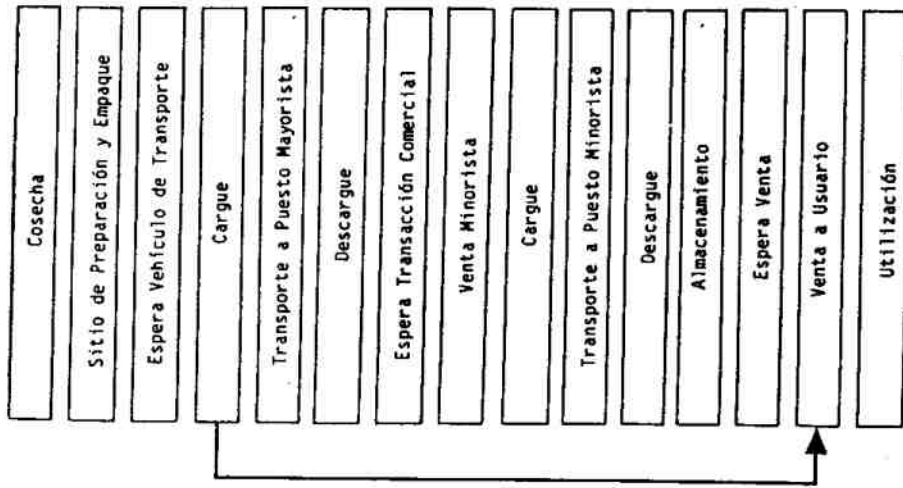


FIGURA 2. Patrón de flujo y mercado de productos de post-cosecha desde el campo hasta su utilización.

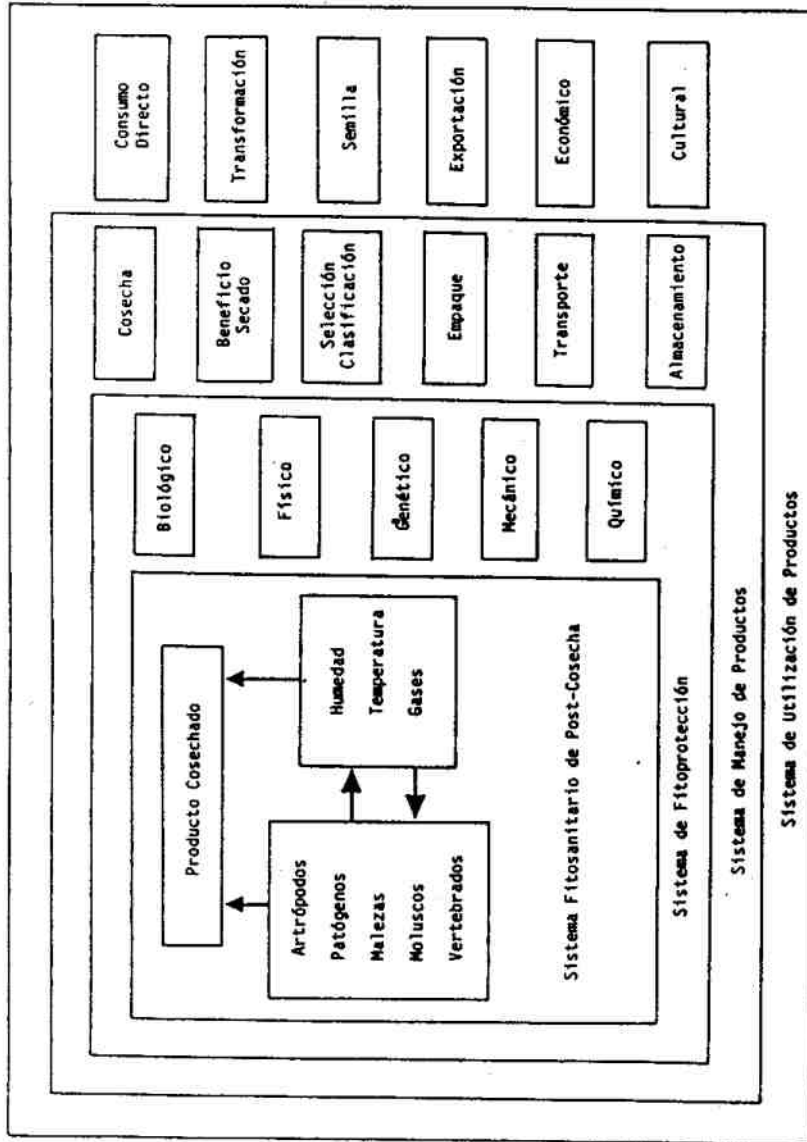


FIGURA 1. Elementos del sistema de utilización de productos agrícolas y sus subsistemas de manejo y fitoprotección, en problemas fitosanitarios de post-cosecha.

Normas para muestreo están dadas por instituciones internacionales como ISTA y FAO o instituciones de normalización nacionales. En el estudio se deben definir épocas de muestreo, lugares de muestreo y análisis de la muestra.

La evaluación de daños en productos agrícolas incluye aspectos generales, defectos físicos, fisiológicos, biológicos y mecánicos. Al colectarse la muestra se empaqueta en bolsa plástica y se conserva adecuadamente para el análisis al día siguiente. Para la determinación de hongos y bacterias se usan los métodos de diagnóstico convencionales.

Selección de áreas de manejo

Estas pueden corresponder a los elementos del sistema de manejo de productos (Fig. 1), que comprende: área de cosecha, lugar de beneficio y secado, zonas de selección, clasificación, empaque, vehículos de transporte y áreas de almacenamiento.

Técnicas de monitoreo y umbrales de decisión

En la toma de decisiones sobre medidas de manejo o mercadeo es necesario disponer de elementos de monitoreo para determinar el momento apropiado de acuerdo con el riesgo y el costo de la medida. El monitoreo se puede orientar a cada uno de los componentes del sistema fitosanitario:

1. Monitoreo de la fenología del producto. Esta permite determinar el momento de la cosecha de acuerdo con la madurez fisiológica del fruto; de igual manera, sirve para conocer la madurez para consumo y la senectud.
2. Monitoreo de la incidencia de la plaga. Es muy utilizado en el caso de insectos en granos almacenados, pero también es útil con patógenos de semillas y ciertos frutos.
3. Monitoreo de condiciones ambientales. Esta actividad permite detectar si las condiciones de humedad y temperatura son las adecuadas en el almacenamiento de granos, hortalizas o frutales. En el caso de frutas, el monitoreo de etileno puede indicar el grado de maduración y en granos almacenados en silos, el nivel de CO₂ indica la actividad fungosa de Aspergillus spp. o Penicillium spp. y la necesidad de realizar un trasiego del grano.

En la decisión de las medidas de fitoprotección que se deben usar es importante conocer los niveles de pérdida por patógenos o manejo en las diferentes etapas de recolección a consumo. En este análisis es

necesario conocer los precios y normas de aceptación del producto en los diferentes niveles de comercialización desde exportación hasta mercado minorista. Un rechazo de un producto en un nivel superior de comercialización no impide su mercadeo en otros niveles y sólo puede significar una disminución en el valor de venta.

Estrategia de manejo

Tomada la decisión de proteger el producto se puede analizar como se integran los elementos del sistema de fitoprotección en las diferentes actividades de manejo (Fig.1). Este análisis podría llevar a medidas similares a las siguientes:

- Uso de variedades resistentes a patógenos y al manejo post-cosecha respaldadas por prácticas culturales, fertilización, aplicación de fungicidas y determinación de la madurez fisiológica que permiten llevar el fruto a post-cosecha, en las mejores condiciones físicas y fisiológicas.
- Establecer las condiciones físicas y mecánicas adecuadas para el manejo del producto en beneficio, secado, selección, clasificación, empaque, transporte y almacenamiento.
- Establecer el mayor número de posibilidades en agroindustria o transformación que permita disminuir la pérdida total del producto.

Integración de disciplinas

Como puede deducirse de la información presentada, los problemas fitopatológicos de post-cosecha no corresponden a situaciones aisladas, de solución reservada a una disciplina en particular y por el contrario, se enmarcan en un sistema de utilización de productos agrícolas.

Además, es necesario visualizar la productividad agrícola, no como un concepto que involucra el factor rendimiento, sino también el valor nutritivo, el valor tecnológico y la ausencia de contaminación del producto.

Si aceptamos las dos consideraciones anteriores, es fácil ver la importancia y necesidad de la integración de las actividades de la agronomía, con la ingeniería agrícola y de alimentos, agroindustria y medicina para lograr una solución adecuada a la pérdida de alimentos en post-cosecha.

BIBLIOGRAFIA

- BUSTAMANTE, E. 1985. Problemas en maíz almacenado en Colombia. II Seminario Nacional sobre pérdidas post-cosecha de granos básicos. Antigua, Guatemala. Noviembre 18-22, 1985. 13 p.
- ECKERT, J. W. 1983. Control of post-harvest diseases with antimicrobial agents. pp. 265-285. In Lieberman, M. post-harvest physiology and crop preservation, Plenum Publishing.
- FAO 1971. Manipulación y almacenamiento de granos alimenticios en las zonas tropicales y subtropicales. FAO. Cuaderno de Fomento Agropecuario N°90.
- _____. 1981. Manuales para el control de calidad de los alimentos. 4. Análisis microbiológico. FAO. Alimentación y Nutrición N°14/4.
- _____. 1982. Perspectivas sobre micotoxinas. FAO. Alimentación y Nutrición N°13.
- _____. 1983. Pérdidas de post-cosecha en la calidad de granos alimenticios. FAO. Alimentación y Nutrición N°29.
- MENDOZA, G. y MORENO, J. 1980. Consideraciones metodológicas para estudios de post-grado en productos perecederos. Publicación Miscelánea N°242. IICA-OEA.
- ISTA. 1976. International rules for seed testing; annexes 1976. Seed Science and Technology 4:3-49; 50-177.
- SCHOOORL, D. and HOLT, J. E. 1984. The evaluation of post-harvest disease control measures using a temperature-time framework. Agricultural Systems 13:97-111.
- TENG, P. S. and KRUPA, S. V. 1980. Assessment of losses which constrain production and crop improvement in agriculture and forestry proceeding of E. C. Stakman commemorative symposium. University of Minnesota. St. Paul, Minnesota, 327 p.