

## Lo que todo consumidor debe saber sobre las alteraciones que ocurren en los productos hortícolas mínimamente procesados

**María Sindoni<sup>1</sup>\***

**Glady Castellano<sup>2</sup>**

**Raúl Ramírez<sup>2</sup>**

**Karla Núñez-Castellano<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Investigadora. INIA-Anzoátegui. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Anzoátegui.

<sup>2</sup>Investigadores. INIA-Zulia. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Zulia.

\*Correo electrónico: msindoni@inia.gob.ve

**R**ecientemente, se han venido produciendo cambios en las tendencias hacia los patrones de consumo de alimentos y en la actitud de los consumidores hacia la preferencia por consumir alimentos mínimamente procesados (ensaladas empacadas, frutas cortadas, entre otros). Éstos se presentan como seguros en relación al control fitosanitario, además de ser lo más parecidos a los alimentos frescos, conservando sus propiedades y por ende la calidad comercial. Ante esta creciente demanda, a nivel internacional se ha puesto especial cuidado a su conservación, con énfasis en el control de desordenes o alteraciones que repercuten en la fisiología de estos productos, que limitan su vida útil y la calidad.

### Alteraciones físicas

#### Deshidratación

La pérdida de agua por transpiración es un factor que incide negativamente sobre la calidad de los alimentos. Consiste en la transferencia de vapor de agua desde los tejidos al medio que los rodea.



Las células vegetales se encuentran en equilibrio cuando están a una misma temperatura y una alta humedad relativa (90-95%). Cualquier disminución de la presión de vapor por debajo de estos niveles, causa una pérdida de agua, manifestándose por el marchitamiento y deshidratación de los vegetales, afectando la apariencia general: peso, textura, firmeza y color. Para evitar una deshidratación rápida se utilizan películas plásticas para la generación de atmósferas modificadas que eviten la perecibilidad de los productos hortícolas que van al mercado.

#### Daños mecánicos

La mayoría de frutas y hortalizas frescas se pardean luego de sufrir algún golpe, magulladura, rozamiento, compresión, infección o corte. El pardeamiento disminuye la calidad sensorial y nutritiva, además de acortar la vida útil de los mismos. Entre los productos hortofrutícolas susceptibles al rápido pardeamiento se mencionan: manzana, cambur, aguacate, mango, riñón, papa, lechuga y naranja. Por otra parte, una vez cosechados, preferiblemente deben ser cortados utilizando acero inoxidable para evitar este oscurecimiento de los tejidos, por la presencia de cobre en los instrumentos de corte. Los cortes realizados con cuchillas sin filos, causan una mayor tasa respiratoria en detrimento de la calidad del producto. El tamaño del corte, así como la superficie de la epidermis expuesta también es fundamental en el mantenimiento de la calidad.

Cortar en pedazos muy pequeños o eliminar parte de la epidermis causan el incremento de las tasas respiratorias y su subsecuente deshidratación.



### Alteraciones fisiológicas

#### Incremento de la tasa respiratoria - producción de etileno

La tasa respiratoria y producción de etileno del producto procesado son más altas que cuando el esta inalterado (completo), principalmente recién cosechado. Se requiere hacer separación del raquis en uva, por ejemplo, es importante realizarlo con control de temperatura. Al realizar el proceso a bajas temperaturas se evita el incremento en la tasa de respiración.

## Cambios en la composición química

Una vez cosechado el producto ocurren una serie de cambios en su composición, como son los sólidos solubles, proteínas, carbohidratos y vitaminas, las cuales disminuyen su concentración. Esto ocurre fundamentalmente por la deshidratación de los tejidos y muerte celular. La cantidad de azúcares se reduce y aumenta el nitrógeno soluble encargado de sintetizar en mayor grado las enzimas que causan la degradación del tejido. La fructosa por su parte es consumida o transformada en glucosa para luego ser consumida. Nuevamente en estos procesos el conservar las bajas temperaturas, mantiene los niveles de azúcares.

En la actualidad, se hace énfasis en el consumo de productos hortícolas (frutas y hortalizas), por su alto contenido de vitaminas, principalmente A y C, así como la tiamina y riboflavina, los cuales se degradan rápidamente. El tiempo útil de almacenamiento es relativamente bajo a temperaturas entre 10 y 18°C, y la calidad del producto se mantiene por menor tiempo. Sin embargo, a temperaturas por debajo de 10°C, es posible mantener el producto por mayor tiempo.

## Pardeamiento enzimático-cambio de color



La pérdida de calidad es posible detectarla a través de los sentidos, así un síntoma visual importante es el referido al pardeamiento y cambio de color que ocurren en productos procesados en fresco, expuestos en el mercado. La presencia del pardeamiento obedece a la oxidación de los compuestos fenólicos, reacción catalizada por la enzima polifenoloxidasas, que ocurre en algunas frutas u hortalizas, que se ofertan cortados, como la manzana, lechuga, hongos, entre otros. Anteriormente este problema se controlaba con el empleo de sulfitos, actualmente no es recomendado, por lo que es mayormente usado el uso del ácido cítrico o agentes reductores como el ácido ascórbico (vitamina C), que sin embargo, afecta la calidad sensorial y nutricional del producto.

El mantenimiento de una baja temperatura y una alta humedad relativa, así como el empleo de altas

concentraciones de CO<sub>2</sub> y bajas concentraciones de O<sub>2</sub>, reducen la tasa respiratoria, que causa la pérdida de los cloroplastos y por ende el amarillamiento de los tejidos que afecta la calidad del producto, controlando y aumentando la perecibilidad de los mismos en el mercado.

## Cambios en la firmeza

La firmeza, conjuntamente con el color y sabor, es la característica sensorial más importante para determinar la calidad de un producto. La pared celular es la responsable de dar la firmeza al producto, si ésta se degrada altera la firmeza. Por lo tanto, un producto puede mantenerse más túrgido si se controla esta degradación, la cual viene dada más por el efecto varietal que por cualquier alteración en la atmósfera circundante, así como el momento óptimo de cosecha. Aplicaciones de cloruros de calcio han sido efectivas en algunos casos.

## Sabores

Muchas veces la alteración de los sabores viene dado por la absorción de olores cuyo aroma es penetrante. Por ejemplo, colocar vegetales de hoja cerca de las cebollas, pueden alterar el sabor de los primeros, afectando su calidad organoléptica. En estos casos la solución es simplemente separar frutas y hortalizas con aromas fuertes, de aquellos que no lo son.



## Alteraciones microbiológicas

El daño de los tejidos y su contenido nutritivo puede crear condiciones favorables para el desarrollo de

patógenos. Éstos aparecen según el tipo de cultivo, las prácticas culturales realizadas durante su desarrollo, la higiene al momento de la cosecha y la manipulación postcosecha. Los hongos, bacterias y levaduras proliferan en los tejidos, por lo cual, durante el procesamiento, los productos deben ser escurridos y centrifugados a fin de evitar la humedad superficial.

El factor clave para evitar la aparición de estos microorganismos patógenos además del estricto cuidado en la manipulación e higiene en el procesamiento, es el control de la temperatura.

Bajas temperaturas son importantes para evitar y/o retrasar la aparición de bacterias que pueden causar enfermedades alimentarias como es el caso de infecciones gastrointestinales (*Salmonella* spp.) o la Listeriosis (*Listeria* spp.).



El uso de agua clorada (50-150 ppm), es una práctica efectiva, aunque no elimina todos los microorganismos, por lo que otras alternativas son consideradas. Entre ellas se puede citar: El empleo del CO<sub>2</sub> en altas concentraciones; La aplicación de ozono, con resultados efectivos sobre el control de hongos como la *Sclerotinia sclerotiorum* o de *Botrytis* (pudrición gris); Los recubrimientos con coberturas comestibles para el control del hongo *Penicillium* sp. y; El uso de levaduras como la *Candida quilliermondii* como controlador biológico.



De esta manera, es fundamental tener en cuenta todas las alteraciones que pueden ocurrir al momento de cosechar un producto hortofrutícola y durante el procesamiento, principalmente si se va a ofrecer en el mercado bajo la técnica de mínimamente procesado a fin de garantizar la calidad para el consumidor.



### Bibliografía consultada

- Aguayo Giménez, E., V. H. Escalona, P. Gómez, F. Artés Hernández y F. Artés Calero. 2007. Técnicas emergentes y sostenibles para la desinfección de frutas y hortalizas mínimamente procesadas. *Phytoma España: La revista profesional de sanidad vegetal*, ISSN 1131-8988. N° 189: 138-142
- Artés, F., P. A. Gómez, E. Aguayo, V. H. Escalona and F. Artés-Hernández. 2009. Sustainable sanitation techniques for keeping quality and safety of fresh-cut plant commodities. *Postharvest. Biol. Technol.* 51: 287-296.
- Dziezak, J. D. 1986. Preservatives: Antioxidants. The ultimate answer to oxidation. *Food Tech.* 40(9):94-102.