

EVALUACIÓN SENSORIAL DE VEGETALES FRESCOS Y MINIMAMENTE PROCESADOS.

RODRÍGUEZ, S. DEL C.; QÜESTA, A. G.

ICyTA-FAyA-Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (S) 1912.
Santiago del Estero-Argentina. CP (4200). email: silviadepece@hotmail.com

Resumen

Las frutas y hortalizas enteras y cortadas listas para consumir, ofrecidas a la población, deben ser de buena calidad, esto significa que deben ser organolépticamente aceptables e inocuas. Esta calidad, tal como la percibe el consumidor, depende tanto de factores intrínsecos y extrínsecos. Los factores intrínsecos están relacionados con las características fisicoquímicas y microbiológicas de los mismos. Estas variables, por sí mismas controlan las características sensoriales del producto, que a su vez son las que determinan la aceptabilidad y la percepción de calidad que tiene el consumidor. El objetivo de este trabajo fue analizar la utilidad del análisis sensorial como herramienta para valorar la calidad vegetales enteros y mínimamente procesadas, sometidas a distintos tratamientos para aumentar su vida útil. Se utilizaron distintos tipos de pruebas: pruebas de preferencia y análisis descriptivo cualitativo en granos de choclo mínimamente procesados y escalas hedónicas estructuradas para la valoración de vegetales (en espinacas y berenjenas). El uso de las herramientas del análisis sensorial, en todos los casos fueron muy útiles y permitieron determinar el punto de corte de la comercialización, destacando de esta forma los beneficios potenciales que resultan del buen uso de esta metodología.

1-Introducción

En los últimos años se han producido importantes cambios en lo que respecta a las modalidades de venta de los productos frutihortícolas, resultantes principalmente del desarrollo de nuevas tecnologías para el procesamiento mínimo y el envasado de este tipo de alimentos. La oferta y demanda de estos alimentos, también llamados parcialmente procesados, vegetales listos para consumir o de la IV Gama, son elegidos por muchos en el momento de ahorrar tiempo y trabajo en la preparación de alimentos.

El consumidor, en general, tiene preferencia por los alimentos frescos o lo menos procesado posible, que conserven al máximo sus características originales tanto desde el punto de vista nutricional como organoléptico (color, olor, sabor). Asimismo las propiedades organolépticas, la comodidad y el precio siguen siendo unos de los principales impulsores de la compra repetitiva. El objetivo del análisis sensorial es interpretar las respuestas de los consumidores, apreciadas principalmente por los sentidos, cuando valoran la calidad o la aceptabilidad de los productos.

Si bien se utilizan instrumentos analíticos para evaluar la calidad, no es posible inferir si las diferencias detectadas por métodos objetivos también podrán ser percibidas por los consumidores (Van Trijp y Schifferstein, 1995). Además, puesto que los aspectos cualitativos de la calidad han cobrado mayor importancia que los cuantitativos es particularmente importante su evaluación para tratar de satisfacer las necesidades del consumidor.

La mayoría de las investigaciones en poscosecha de productos frutihortícolas, y particularmente de vegetales mínimamente procesados, están orientadas hacia la descripción por atributos específicos del producto como contenido de azúcar, color, firmeza o algún parámetro nutritivo característico del alimento. Sin embargo, no debe minimizarse la calidad desde el punto de vista del consumidor, es decir, aquella que el consumidor quiere y necesita (Shewfelt, 1999).

El criterio de calidad usado en Estados Unidos por California Agriculture Codex, enfatiza en la apariencia del producto como el factor de calidad más elegido. Para los compradores y distribuidores, la apariencia del producto es lo más importante; como así también la firmeza y la vida útil. Los consumidores finales, consideran que para evaluar la calidad de las frutas y hortalizas, interesan la apariencia, la firmeza, el sabor y el aroma; asimismo la seguridad e inocuidad del producto son sumamente importantes. Sin embargo, para la mayoría de los consumidores, el motivo fundamental de la compra repetida de estos productos, se rige fundamentalmente por la apariencia (visual) y el tacto (Kader, 1992).

El objetivo de este trabajo es analizar la utilidad del análisis sensorial como herramienta en la determinación de la calidad de vegetales enteros (berenjenas) y mínimamente procesadas (espinacas y granos de choclo).

2-Materiales y Métodos

El desarrollo de una metodología de generación de los atributos críticos de calidad (textura, color, aroma, sabor) es particularmente importante en el caso de vegetales mínimamente procesados para determinar sus propiedades y variación con el tiempo de almacenamiento. Para esto, es necesario estudiar cada fruta u hortaliza de forma individualizada y determinar cuáles son los atributos sensoriales importantes y que definen su calidad de "fresco".

Los análisis descriptivos multiescalares, como los perfiles o el análisis descriptivo cuantitativo son pruebas sensoriales de gran interés porque permiten analizar y cuantificar los distintos atributos que configuran la calidad sensorial de un alimento (Damasio y Costell, 1991).

2.1 Aplicación del análisis descriptivo cualitativo en granos de maíz dulce mínimamente procesados.

Esta metodología fue llevada a cabo con el objetivo de describir la calidad sensorial de granos de maíz sometidos a distintos tratamientos mínimos en función de los atributos que se persiguen del mismo para ser utilizados en ensaladas frías.

Para ello se llevó a cabo el reclutamiento, la selección de jueces y la búsqueda de descriptores para redactar un glosario de términos apropiados y específicos para el producto. Para el reclutamiento se tuvo en cuenta que fueran consumidores habituales de este vegetal y un nivel de educación homogéneo. Entre los criterios para la selección de los evaluadores se enfatizó la facilidad de verbalización de las sensaciones percibidas y la capacidad de repetir resultados. Se seleccionaron 15 jueces solventes entre las personas reclutadas.

Para el desarrollo de descriptores se realizaron varios encuentros durante los cuales se trabajó con la ayuda de un líder de panel empleando la metodología de grupo de discusión focalizada. Las muestras se presentaron en recipientes individuales, a la temperatura que habitualmente se consumen, conjuntamente con una planilla orientativa

tomando en cuenta la Norma 20001 (IRAM, 1995). Los panelistas verbalizaron sus impresiones respecto de las diferentes muestras presentadas: granos de maíz frescos, congelados, en conserva, sometidos a diferentes tratamientos térmicos, lavados con diferentes soluciones y deteriorados.

2.2 Pruebas de preferencia en granos de choclo (*Zea mays*) mínimamente procesados

Este tipo de análisis se aplicó para estudiar el efecto de tratamientos térmicos cortos (con agua a 60° y 90°C adicionada de cloruro de sodio o sorbato de potasio) y el lavado con distintas soluciones (hipoclorito de sodio, peróxido de hidrógeno, sorbato de potasio y mezclas de ácidos cítrico y ascórbico), para prolongar la vida útil del producto.

Para seleccionar los mejores tratamientos, desde el punto de vista organoléptico, se utilizó como herramienta el análisis sensorial, realizándose pruebas de aceptabilidad global en las que se descartaron los granos prelavados con solución de peróxido de hidrógeno y mezclas de ácido. Posteriormente, a fin de establecer el grado de preferencia, se pidió a 26 jueces que calificaran las muestras tratadas térmicamente utilizando una escala del 1 al 10, según el grado de satisfacción que les proporcionaba, siendo el puntaje 10: “me gusta extremadamente” y 1: “me desagrada mucho”.

2.2 Aplicación de escalas hedónicas en la valoración de vegetales

- Evaluación del daño por frío en berenjenas (*Solanum melongena*)

La Tabla 2 representa un ejemplo de escala hedónica estructurada la cual fue utilizada para evaluar la incidencia del daño por frío en berenjenas almacenadas a 3°C, en donde se describen los síntomas asociados a cada puntaje de la escala. Estos frutos se almacenaron en cámaras durante 21 días y cada 3 se extrajeron muestras de 10 frutos, los que fueron analizados individualmente y puntuados según la tabla mencionada. Posteriormente se determinó el promedio del puntaje.

Tabla 2. Escala numérica usada para describir la intensidad del daño por frío en berenjenas conservadas a 3C basada en observaciones visuales internas y externas de los frutos.

Puntaje	Severidad del Daño	Síntomas
1	Ninguno	No visibles
2	Incipiente	Caliz verde con pocas lesiones superficiales. Punteo incipiente
3	Moderado	Lesiones pequeñas a medianas (zonas escaldadas de color pardo con depresiones superficiales). Ligero oscurecimiento de la pulpa. Frutos ligeram. deteriorados. Distribución heterogénea del daño entre los frutos.
4	Severo	Lesiones superficiales grandes, extendidas en un área superficial no mayor a 1/3 del fruto de color pardo oscuro. Moderado oscurecimiento de la pulpa. Frutos deteriorados no comercializables.
5	Muy severo	Áreas superficiales grandes necrosadas. Oscurecimiento de la pulpa y semillas. Apariencia acuosa de la pulpa. Severo deterioro de los frutos.

-Atributos sensoriales en espinacas (*Spinacea oleraceae*) mínimamente procesadas

Se llevaron a cabo diferentes estudios con el objetivo de prolongar la vida útil de espinacas mínimamente procesadas y almacenadas a bajas temperaturas (3° y 8°C), evaluándose la influencia de los diferentes tratamientos (recubrimientos con películas comerciales y tratamientos térmicos breves), mediante análisis fisicoquímicos, análisis

microbiológicos y evaluaciones sensoriales. En este trabajo solo se presentaran los resultados relacionados con los aspectos sensoriales.

Se evaluaron aspecto general, presencia de podredumbres, color y olor de las hojas de espinaca a diferentes tiempos de conservación, con jueces entrenados y utilizándose una escala hedónica de nueve puntos, diseñada para este fin (Tabla 3).

En todos los casos, los atributos se analizaron a la salida de la refrigeración y simulando condiciones de góndola, estableciéndose la calificación de 6 como límite para la comercialización.

Tabla N° 3. Escala hedónica utilizada en la evaluación sensorial de espinacas MP.

Escala	Atributo			
	Aspecto general	Desarrollo podredumbres	Color	Olor
9	Excelente	Sin desarrollo	Verde oscuro brillante característico	Característico y típico a vegetal fresco
7	Buena	Incipiente	Modificación ligera de la coloración normal	Sin olor
5	Regular	Moderado	Amarillamiento incipiente	Percepción tenue de olor no característico
3	Mala	Severo	50% de amarillamiento	Desagradable
1	Muy mala	Excesivo	100% de amarillamiento	Muy desagradable

3- Resultados y Discusión

Para la selección de los descriptores en la aplicación del análisis descriptivo cualitativo en granos de maíz dulce, se tuvo en cuenta, en primer lugar, el objetivo del estudio y se eliminaron aquellos de significado similar al igual que los que fueron usados con una frecuencia inferior al 40% según lo recomendado por Damasio y Costell (1991).

Inicialmente, se obtuvo una lista de 43 descriptores como resultado de las expresiones de los panelistas para los distintos atributos analizados, de los que se seleccionaron 12 según el criterio antes descrito que se resumen en la Tabla 4.

Tabla 4. Atributos y descriptores de granos de maíz dulce de la IV Gama.

Propiedad	Atributo	Descriptores
Apariencia externa	Color	Intensidad de color
		Uniformidad de color
		Brillo
	Textura visual	Fresco
		Humedad superficial
		Deshidratado
Aroma	Olor	Típico
		Indeseables
Gusto	Sabor	Típico
		Dulce
	Textura bucal	Firme
		Crujiente

De la observación del número de atributos y descriptores podemos inferir la importancia que los jueces le otorgan a los atributos de apariencia externa dado que los caracterizan con el 50% del total de descriptores.

Del análisis de esta tabla, asimismo, surge tanto el sabor como el olor típico, descriptores éstos que serían difíciles de cuantificar con otra metodología, lo que estaría revalorizando la importancia de la evaluación sensorial.

Por otra parte, al evaluar los resultados de las pruebas de preferencia en los granos de choclo, se observó que los granos de choclo sometidos al tratamiento con agua a 90°C durante 2 min, con o sin el agregado de cloruro de sodio, fueron los preferidos por el panel alcanzando el valor máximo de 7,7 los granos de choclo sin el agregado de sal. En el extremo inferior de la escala de preferencia se ubicaron los granos sin tratar (controles) y los tratados a 60°C.

- Evaluación del daño por frío en berenjenas

La aparición de manchas pardas y áreas de apariencia acuosa se ha usado como criterio para determinar el grado de daño por frío en diferentes frutas y hortalizas, utilizándose en la mayoría de los casos dicha estimación de manera subjetiva mediante una escala numérica que evalúa el índice de daño a través de la extensión de las manchas.

El primer signo visible del daño por frío en las berenjenas cv. Black nite, se manifestó ya al cabo de los 3 días de almacenamiento a 3°C con la aparición de punteado en la superficie. A medida que avanzó el tiempo de almacenamiento aparecieron pequeñas depresiones pardas que se extendieron sobre toda la superficie de los frutos acompañadas, cuando el daño fue muy severo, del oscurecimiento de pulpa y semillas. Asimismo, el cáliz fue adquiriendo aspecto marchito y color verde grisáceo. En este caso particular, el análisis del atributo apariencia (externa e interna) de los frutos fue utilizado como parámetro indicador del período de aptitud para la comercialización.

-Atributos sensoriales en espinacas mínimamente procesadas sometidas a distintos tratamientos.

Al analizar el efecto de diferentes películas plásticas en la conservación refrigerada de espinacas se determinó que los principales factores de calidad son su apariencia general y la ausencia de podredumbres, aspectos éstos que son evaluados por el consumidor en el momento de decidir la compra del producto. Según Fiszman (2005), el aspecto general comprende la asociación de atributos tales como color, brillo, forma, tamaño y textura (rugosidad, fibrosidad), percibidos principalmente por la vista y las personas evalúan estas características sensoriales externas de los vegetales como un índice de la oportunidad para ser consumido.

En las Figuras 1 y 2 se presentan la evolución de los puntajes asignados a estos atributos, deduciéndose de ellas que la película que permitió conservar mejor la apariencia general de las hojas fue el polietileno de baja densidad (PEBD), presentando un valor promedio de $7 \pm 0,6$ al cabo de los 11 días de almacenamiento a 3°C. Las películas plásticas restantes, al cabo de ese tiempo, presentaron valores inferiores a 6.

Asimismo, se observó un desarrollo incipiente de podredumbres luego de 14 días de almacenamiento, tal como puede apreciarse en la Figura 2, no evidenciándose diferencias marcadas ($p > 0,05$) en todos los casos. Este comportamiento del atributo “desarrollo de podredumbres” definió que el criterio más importante en la determinación de la vida útil de las hojas, desde el punto de vista de la decisión de compra por el consumidor, fuera el aspecto general.

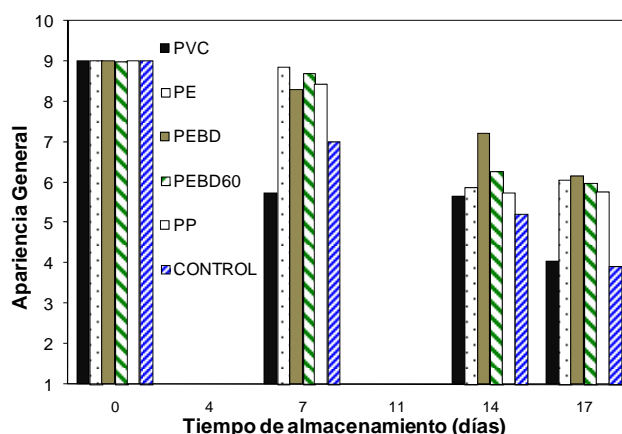


Figura 1. Evolución de la apariencia general de espinacas almacenadas a 3°C con distintas películas plásticas. $LSD_{0.05} = 0,4$. (PVC: cloruro de polivinilo; PE: polietileno de alta densidad; PEBD: polietileno de baja densidad-30 μm ; PEBD60: polietileno de baja densidad-60 μm ; PP: polipropileno; CONTROL: bolsas perforadas).

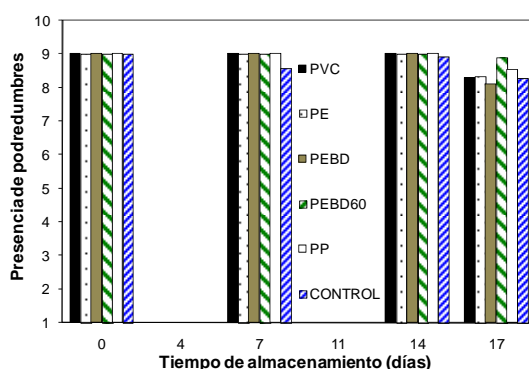


Figura 2. Desarrollo de podredumbres en espinacas mínimamente procesadas y conservadas con distintos films a 3°C. $LSD_{0.05} = 0,45$.

En la Figura 3 se presenta la evolución, durante el almacenamiento a 8°C, de la apariencia general de las espinacas tratadas térmicamente con aire y agua caliente recubiertas con PEBD de 30 μm y PP. El objetivo de este ensayo fue seleccionar el mejor tratamiento, desde el punto de vista del aspecto general, para profundizar posteriormente el estudio de su influencia en parámetros fisiológicos, fisicoquímicos y microbiológicos, dado que según Fiszman (2005) el 40% de los consumidores decide la compra en función de esta “primera impresión”.

Tal como se puede observar, las espinacas tratadas con agua a 40°C durante 10 min y las tratadas a 45°C y recubiertas con las dos películas estudiadas, fueron las que presentaron el mejor aspecto general. Dado que desde el punto de vista tecnológico a igual resultado se prefiere aquel tratamiento que insuma menos energía o tiempo, se decidió profundizar los estudios con las espinacas tratadas a 45° durante 2 min., utilizando como film el PEBD. De esta forma el análisis sensorial en estas pruebas preliminares fue muy útil y permitió ahorrar tiempo y esfuerzo. De los resultados analizados surge también la importancia de la frescura como atributo de la calidad de frutas y hortalizas mínimamente procesadas y esto coincide con lo expresado por Cardello y Schutz (2003)

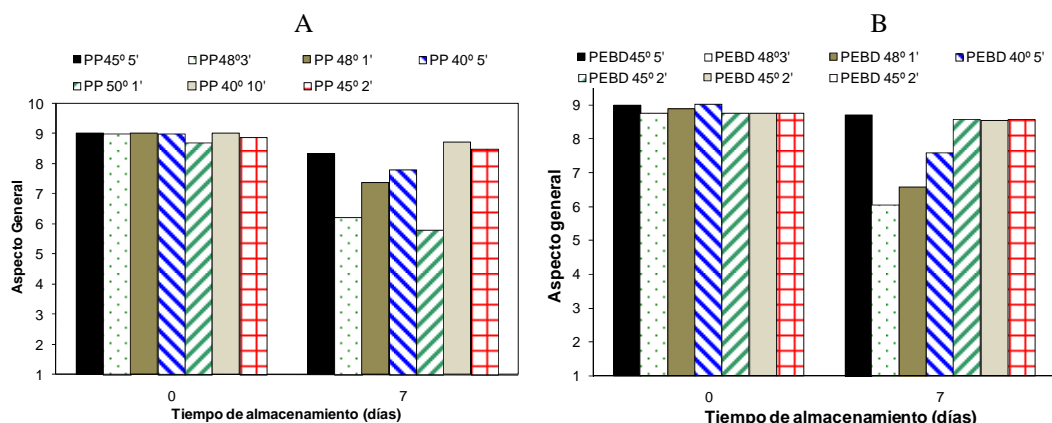


Figura 3. Aspecto general de espinacas tratadas térmicamente con agua a diferentes temperaturas y envasadas en PP (A) y PEBD de 30 µm de espesor (B).

4- Conclusiones

Todos los métodos de caracterización de los productos (análisis instrumentales, sensoriales y con consumidores) presentan algunas limitaciones, por lo que se deben aprovechar las ventajas de cada uno de éstos combinándolos en función del objetivo previsto en el estudio.

Los principales atributos que definen la calidad organoléptica de los vegetales son que tengan una apariencia fresca, una textura aceptable, buen sabor y olor.

La vida útil de las frutas frescas cortadas puede ser determinada a través de la evaluación sensorial de los productos, siendo necesario aplicar la metodología adecuada para estas pruebas.

La baja tasa de uso de técnicas sensoriales objetivas en la evaluación de vegetales mínimamente procesados se podría atribuir a la variabilidad intrínseca de los productos frutihortícolas dado que variables como propiedades del suelo, variaciones climáticas, etc., son imposibles de controlar e impactan notoriamente en sus características.

5-Bibliografía

- Cardello, A. V.; Schutz, H. G. (2003) The concept of food freshness: Uncovering its meaning and importance to consumers. En Cadwallader, K. R.; Weenen, H. (Eds.). Freshness and shelf life of foods. Washington: A. Chem. Society.
- Damasio, M.; Costell, E. (1991) Análisis sensorial descriptivo: Generación de descriptores y selección de catadores. Rev. Agroqca. Tecnol. Aliment. 31(2). 165-178.
- Fizman, S. (2005) Análisis sensorial aplicado a la evaluación de las frutas y hortalizas cortadas. En González Aguilar, G. A., Gardea, A. A., Cuárnea Navarroi, F. (Eds), Nuevas tecnología de conservación de productos vegetales frescos cortados. México.
- Institute of Food Technologists (IFT). (1981) Sensory Evaluation Division. Sensory evaluation guide for testing food and beverage products. F. Technology 35(11). 50-59.
- IRAM. Equivalente a ISO 6658:1985. Análisis Sensorial. Directivas generales para la metodología. Norma 20002. 1995.
- Kader, A.(1992) Quality and Safety Factors: Definition and Evaluation for Fresh Horticultural Crops. Postharvest Techn. Of Horticultural crops. Third Edition, Univ. Of California, Publication 3311, 185-187.
- Shewfelt, R. L. 1999. Quality of fruit and vegetables. Food Technology 44(6). 99-106.
- Van Trijp, H. C. M; Schifferstein, H. N. J. 1995. Sensory analysis in marketing practice: comparison and integration. J. Sens. Stud.10. 127-147.