

COMPARACION DE CALIDAD DE PISTACHOS MEDIANTE ANALISIS SENSORIAL*

QUALITY COMPARISON OF PISTACHIOS BASED ON SENSORY ANALYSIS

Socorro Héctor Tarango Rivero¹
Noé Chávez Sánchez²

RESUMEN

Mediante una prueba de análisis sensorial se compararon pistachos de las variedades Sfax, Kerman y Red Aleppo producidos y procesados en Delicias, Chihuahua (México), con pistachos de California (EUA) e Irán. La apariencia con cáscara resultó similar en las nueces de las tres procedencias, con tendencia a ser mejor calificadas las de California y Delicias. Los pistachos de Irán sobresalieron en el aspecto de la almendra que es regordeta y con escasas arrugas. En sabor no hubo diferencia estadística entre procedencias, mostrando los pistachos de Delicias buen comportamiento en esta característica. Se considera que el procesado de las nueces (salado y tostado) influye en su apariencia, pero sobre todo en el sabor que detecta el degustador final.

Palabras clave: Pistachos, análisis sensorial, prueba de degustación.

SUMMARY

Using a sensory analysis test, the pistachios of the Sfax, Kerman and Red Aleppo varieties produced and processed in Delicias, Chihuahua, México, were compared with pistachios from California, USA, and Irán. The appearance of the shell of the nuts was similar for the three origins; however, pistachios from California and Delicias had the best tendency in this characteristic. About the appearance of kernels, pistachios from Irán were outstanding, because their kernel is more plump and it does not have much wrinkles. There was not statistical difference in taste among origins tested. Pistachios from Delicias were well graded in this attribute. It is considered that the processing of nuts (salting and roasting) affects their appearance, but it affects mainly the taste that the taster enjoys.

Key words: Pistachios, sensory analysis, tasting test.

* Artículo recibido en el Comité Editorial del INIFAP- Area Agrícola, el 27 de julio de 1998.

¹ Investigador del Prog. de Fruticultura CEDEL - INIFAP

² Investigador del Prog. de Matemáticas Aplicadas CEDEL - INIFAP

INTRODUCCION

El pistacho es la nuez producida por el árbol llamado pistachero, *Pistacia vera* L. Los principales países productores de pistacho son Irán, Estados Unidos, Turquía y Siria, con el 43, 28, 16 y 10 % de la producción mundial, respectivamente (WPA, 1997). El consumo *per cápita* de pistachos ha aumentado notablemente en los últimos años, especialmente en los países de la Comunidad Económica Europea, y Estados Unidos, con un incremento anual de 13 % y Australia con 5 % (López, 1994). México ha importado pistachos desde 1933 (Woodroof, 1979), para el periodo 1990-1993 se introdujo un promedio anual de 4,783 toneladas de pistachos (López, 1994).

El cultivo comercial del pistachero en México es aún incipiente. Para 1993 se plantaron 111.5 ha con este frutal en Chihuahua y 75 ha en Coahuila (Tarango, 1993). En 1996 se plantaron 30 ha más en el primer estado (G. Ronquillo, comunicación personal, 1997). En varias regiones del estado de Chihuahua se ha demostrado la adaptabilidad de distintas variedades de pistachero, tanto en huertas fenológicas (Figueroa, 1992; Tarango, 1995) como comerciales (G. Cuéllar, comunicación personal, 1997). La producción de pistachos por hectárea fue de 1,450 kg (Figueroa, 1992), y se ubica en el rango reportado para los países productores: 920 kg en Irán (López, 1994) y 2,230 kg en California, EUA (UC, 1983).

En relación con la calidad, Woodroof (1979) señala que el sabor de los pistachos resulta influenciado por la región donde se producen. Por su parte, Rosengarten (1984) considera que los de Irán y Turquía son los de mejor sabor y los de Estados Unidos con mejor presencia. A menor nivel geográfico, Kader *et al.*, (1982) no encontraron diferencias significativas en el sabor de pistachos de varias localidades de California (EUA). Bautista (1994) señaló que los pistachos producidos en Delicias, Chihuahua tienen un sabor similar a los de California y mejor que los de Turquía.

Para la evaluación de la calidad de nuevos productos alimenticios, una de las técnicas más

comunes es el análisis sensorial (Anzaldúa, 1994). Las modalidades básicas de esta metodología son las pruebas que evalúan las diferencias entre dos o más productos, donde las muestras se califican por medio de los sentidos (gusto, vista, olfato y tacto) de un panel de consumidores (Larmond, 1974). Al hacer una evaluación, los atributos como el sabor de los pistachos son considerados de manera subjetiva (Parfitt, 1995). El objetivo del presente trabajo fue comparar la calidad sensorial (apariencia y sabor) de pistachos producidos en Delicias, Chihuahua, con pistachos de países productores (EUA e Irán).

MATERIALES Y METODOS

La prueba se realizó en octubre de 1995, en la biblioteca del Campo Experimental Delicias (CEDEL). El horario de evaluación fue de 8:00 a 12:00 horas A.M. La iluminación del local fue con luz natural más luz de lámparas fluorescentes blancas. Las variedades evaluadas fueron Sfax, Kerman y Red Aleppo, producidas en el huerto experimental de la Dirección General de Desarrollo Rural, en Delicias, Chihuahua, las cuales se cosecharon, secaron, salaron y tostaron de acuerdo con las indicaciones de Woodroof (1979), y se compararon con pistachos producidos y procesados en California, EUA e Irán y procesados en Delicias, Chihuahua,

Se utilizaron muestras de 150 g de nueces colocadas en platos de cartón blanco de 15 cm de diámetro. Para calificar apariencia, unos platos contenían pistachos con cáscara y otros sólo almendras; los usados para calificar sabor se colocaron con cáscara. La evaluación incluyó cuatro pruebas: tres para comparar cada variedad de Delicias con el producto de California e Irán y una para comparar entre variedades locales. Las muestras se exhibieron en una mesa, con separación de 80 cm entre ellas.

Se evaluaron las variables apariencia: con cáscara almendra, y sabor, a los jueces se les sugirió cómo calificar las variables. Para el caso de apariencia se calificó el atractivo de las nueces y las almendras, de acuerdo con su uniformidad

en color y tamaño; para sabor se señaló qué tan agradable resulta a su gusto, para estimularlos a seguir comiendo. Se calificó cada atributo con un valor de uno a tres, de menor a mayor calidad encontrada por cada juez (Larmond, 1974). Como jueces participaron 10 investigadores del CEDEL, a quienes se explicó previamente la dinámica de evaluación. Cada uno calificó las muestras, y para saber después de probar cada una se enjuagó la boca. El número de degustadores fue de acuerdo con la sugerencia de Larmond (1974). Por ser los datos originales de tipo categórico, se transformaron a datos de recuento para su análisis estadístico (Larmond, 1974). En las cuatro pruebas se utilizó un diseño experimental completamente aleatorio y los análisis de varianza y las pruebas de separación de medias se efectuaron con el paquete estadístico SAS 6.03 (SAS Institute, 1988).

RESULTADOS Y DISCUSION

La apariencia de un fruto es el primer atributo que atrae al consumidor y en el caso del pistacho es la primera variable para definir calidad (Ferguson *et al.*, 1995); esta característica depende de la variedad y del manejo de poscosecha dado a los frutos. El descascarado y secado rápidos permite nueces sin manchas, y cuando esto se hace mecánicamente, el endocarpio (cáscara) queda limpio y pulido (Woodroof, 1979).

Las nueces de la variedad Sfax son pequeñas y se caracterizan por no presentar desórdenes fisiológicos (Joley, 1975); lo que significa, en parte, que su endocarpio no se mancha antes de la cosecha. En el Cuadro 1 se muestran los resultados de la comparación de Sfax.

En la apariencia del pistacho con cáscara se consideró tamaño, color y limpieza de la cáscara. La nuez de California tendió a sobresalir por su tamaño y el color claro y sin manchas de su endocarpio. Estadísticamente el pistacho de California tuvo mejor apariencia que el de Irán, y las nueces de Delicias fueron iguales a ambas (Cuadro 1); no obstante, calificó en segundo lugar. Se observó que el tamaño pequeño de Sfax la hizo menos atractiva para algunos jueces, pero

Cuadro 1. Calificación* de pistachos Sfax de Delicias y de los tradicionales californianos e iraníes.

Procedencia	Apariencia		Sabor
	Con cáscara	De almendra	
California	2.4 a**	2.1 ab	2.1 a
Delicias	2.1 ab	1.4 b	2.0 a
Irán	1.5 b	2.5 a	1.9 a
Pr > F	0.041	0.006	0.873

* 3 = muy buena, 2 = buena, 1 = regular.

** Medias con la misma letra son iguales al 0.05 (Tukey).

el color claro y limpio de su cáscara fue una característica notable y apreciada por otros. El pistacho de Irán tuvo como desventaja para su apariencia, el color oscuro de su endocarpio.

La apariencia del pistacho con cáscara depende en mucho del manejo poscosecha; sin embargo, el salado con salmuera y el tostado desuniforme causa cierto manchado, lo que afecta esta característica. En cuanto al tamaño del pistacho Sfax en la región es 15 % menor que el logrado por la variedad de California, pero se considera que con buen manejo cultural de los árboles, con énfasis en riegos eficientes, es posible mejorar (Goldhamer *et al.*, 1990). Respecto a la apariencia de la almendra, los jueces consideraron difícil de calificar; sin embargo, sobresalió el pistacho de Irán por su almendra regordeta y poco arrugada, seguida por la de California por su tamaño. Sfax fue calificada baja debido a su almendra pequeña y alargada, aunque su color resultó más uniforme que el de las otras dos.

Cuando se evalúa calidad de pistachos el sabor es la segunda variable a calificar (Ferguson *et al.*, 1995). En este atributo no hubo diferencia estadística entre procedencias. No iguales. El pistacho de California tuvo el sabor típico. Sfax se consideró con un sabor fresco y agradable (almendra crujiente, aunque algunos degustadores opinaron que le faltó sal). En el caso de Irán hubo comentarios de que estaba demasiado tostado. Lo anterior mostró que el sabor dado por la región (Woodroof, 1979) puede modificarse al procesar las nueces, específicamente por el salado con salmuera y el tostado. Al respecto, Kashani y Valadon (1984)

encontraron que este último influye en el sabor de los pistachos iraníes.

Esta variedad Kerman tiende a desarrollar manchas oscuras en el endocarpio (Joley, 1975), lo que afecta su apariencia. En California el descascarado mecánico deja limpia y pulida la cáscara (Woodroof, 1979), lo cual minimiza dicho defecto. En el Cuadro 2 se presentan los resultados de la comparación de Kerman.

Aunque para apariencia con cáscara no hubo diferencia estadística, los pistachos Kerman de Delicias obtuvieron la mayor calificación promedio; su tamaño fue uniforme y su cáscara limpia. De las nueces de California destacó su tamaño, para Irán se repitieron los comentarios sobre el color oscuro de su endocarpio.

En la apariencia de almendra se observó diferencia significativa; el pistacho de Irán resultó ser el mejor calificado, por la consistencia de su almendra regordeta y con escasas arrugas. La almendra de Kerman se consideró demasiado arrugada, y pequeña (30 % menor que el alcanzado en California); aunque en este caso se estima que un buen manejo de los árboles mejoraría dicha característica, pues tales almendras fueron producidas por pistacheros con cosecha mínima (Tarango, 1995).

En sabor no hubo diferencia estadística. Las medias de Irán y California fueron similares. Numéricamente Kerman se ubicó al final, y se señaló que aun cuando su sabor es bueno, le faltó sal y tostado; lo que demostró que el sabor final se relacionó con el procesado de las nueces.

Red Aleppo es una de las primeras variedades evaluadas en Estados Unidos, la cual es menos productiva que Kerman (Joley, 1975). (Cuadro 3).

Fue la de mejor apariencia con cáscara por su endocarpio limpio y uniformidad en tamaño. La variedad de Irán se colocó al final por el manchado oscuro; por el contrario, la almendra bien llena de Irán repite como la más vistosa, aunque sin diferencia estadística con las otras dos. El pistacho de Delicias nuevamente se advirtió como de

Cuadro 2. Calificación* de pistachos Kerman de Delicias y de los tradicionales californianos e iraníes.

Procedencia	Apariencia		Sabor
	Con cáscara	De almendra	
Delicias	2.3 a	1.5 b**	1.8 a
California	2.1 a	1.8 b	2.1 a
Irán	1.6 a	2.7 a	2.1 a
Pr > F	0.152	0.001	0.662

*3 = muy buena, 2 = buena, 1 = regular.

**Medias con misma letra son iguales al 0.05 (Tukey).

Cuadro 3. Calificación* de pistachos Red Aleppo de Delicias Chihuahua y de los materiales tradicionales californianos e iraníes.

Procedencia	Apariencia		Sabor
	Con cáscara	De almendra	
Delicias	2.5 a**	1.6 a	1.6 a
California	2.0 ab	2.1 a	2.2 a
Irán	1.5 b	2.3 a	2.2 a
Pr > F	0.020	0.152	0.178

*3 = muy buena, 2 = buena, 1 = regular.

**Medias con misma letra son iguales al 0.05 (Tukey).

almendra más pequeña y arrugada, característica que deberá verificarse si se debe a condiciones de manejo de los árboles o a respuestas de adaptación intrínseca de las variedades. En lo que respecta a sabor, no hubo diferencia estadística; sin embargo, Irán y California tienden a ser mejores.

Finalmente, se compararon las tres variedades producidas localmente, los resultados se muestran en el Cuadro 4.

En apariencia con cáscara, la variedad Kerman quedó como la más atractiva, aunque estadísticamente es igual a Red Aleppo; en apariencia de almendra también resultaron similares. En ambas características el pistacho Sfax calificó al final, por su tamaño pequeño; sin embargo, resultó más uniforme y el color de su endocarpio más claro y limpio que las primeras dos variedades. En el sabor no se encontró significancia estadística, Red Aleppo y Sfax tendieron a ser preferidas por este atributo. Esto coincide con lo reportado por Kader *et al.* (1982), quien señaló que el sabor total es prácticamente igual entre distintas variedades de una misma procedencia.

Cuadro 4. Calificación* de tres atributos de pistachos de tres variedades producidos en Delicias, Chihuahua.

Procedencia	Apariencia		Sabor
	Con cáscara	De almendra	
Kerman	2.5 a**	2.1 a	1.6 a
Red Aleppo	2.0 ab	2.6 a	2.0 a
Sfax	1.5 b	1.3 b	2.4 a
Pr > F	0.020	0.0005	0.095

*3= muy buena, 2= buena, 1= regular.

**Medias con misma letra son iguales al 0.05 (Tukey).

CONCLUSIONES

1. La apariencia con cáscara de los pistachos producidos en Delicias, Chihuahua, es similar a la de los producidos en California (EUA) e Irán.
2. El pistacho de Irán tiene la mejor apariencia de almendra, y el de Delicias, Chihuahua, la menos atractiva.
3. El sabor es similar en los pistachos de las tres procedencias.
4. El procesado de los pistachos influye en la apariencia y sabor finales.
5. Entre las variedades producidas localmente, Red Aleppo fue la de mejor calidad.
6. Los pistachos producidos en Delicias, Chihuahua, son competitivos en calidad con los de California (EUA) e Irán.

LITERATURA CITADA

- Anzaldúa M., A. 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Ed. Acribia. España. 198 p.
- Bautista C., J. A. 1994. Prueba de degustación de pistachos. In: Memorias. Situación y perspectivas del cultivo del pistachero en Chihuahua y Coahuila. DGDR-INIFAP-UACH. p. 71-73.
- Ferguson, L.; A. Kader and J. Thompson. 1995. Harvesting, transporting, processing and grading. In: Pistachio production manual. FNRI-University of California. p. 110-114.

- Figuroa V., U. 1992. Evaluación de materiales de pistache en condiciones de salinidad en el Valle de Juárez, Chihuahua. Avances de investigación. CEVAJ-INIFAP. México.
- Fisher. R. A. y F. Yates 1963. Tablas estadísticas para investigadores científicos, económicos, demográficos y especialmente biológicos, agrónomos y médicos Ctr. J. Ruiz Magan y J.J. Ruiz Rubio 3ª. Ed. España. Aguilar S.A. ediciones. p. 84.
- Goldhamer, D. A.; B. C. Phene; R. Beede; L. Sherlin; S. Mahan and D. Rose. 1990. Effects of sustained deficit irrigation on pistachio tree performance. In: Pistachio production. A pomology shortcourse. University of California.
- Joley, L. E. 1975. Pistachio. In: Handbook of northamerican nut trees. Nut Grower Association. p. 348-361.
- Kader, A. A.; C. M. Heintz; J. M. Labavitch and H. L. Rae. 1982. Studies related to the description and evaluation of pistachio nut quality. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107(5):812-816.
- Kashani, G. G. and L. R. G. Valadon. 1984. Effects of salting and roasting on the carbohydrates and proteins of iranian kernels. J. Food Technol. 19:247-253.
- Larmond, E. 1974. Methods for sensory evaluation of food. Publication 1284. FRI-CEF. Canada Department of Agriculture. 57 p.
- López D., J. C. 1994. El mercado del pistacho. In: Situación y perspectivas del pistachero en Chihuahua y Coahuila. DGDR-INIFAP-UACH. pp.65-70.
- Parfitt, D. E. 1995. Pistachio cultivars. In: Pistachio production. University of California. p. 43-46.
- Rosengarten, F. 1984. Pistachio nuts. In: The book of edible nuts. Walter and Co. p. 197-213.
- SAS Institute. 1988. SAS/STAT user's guide. Release 6.03 SAS Institute Inc., Cary, N.C.
- Tarango R., S. H. 1993. El cultivo del pistachero. Colección Agropecuaria.. UACH-DGDR. México. 183 p.
- Tarango R., S. H. 1995. Fenología de seis variedades de pistachero en Delicias, Chihuahua. Avances de investigación.. CEDEL-INIFAP México.
- University of California (UC). 1983. Pistachio orchard establishment and production costs. Cooperative Extension Service-Kern County. 5 p.
- Western Pistachio Association (WPA). 1997. Western pistachio news. Washington D.C. 4 p.
- Woodroof, J. G. 1979. Pistachio. In: Tree nuts. Avi Publishing. p. 572-603.