

SABOR DEL TOMATE Y LA NUTRICION DE LA PLANTA:

Breve Revisión

R. L. Mikkelsen*

Introducción

Existe preocupación por la supuesta mala calidad de los tomates disponibles para consumo en los mercados. Parte de la culpa se ha dirigido a las variedades modernas de tomate, pero el grado de maduración del fruto también afecta la calidad. Comúnmente, los comerciantes al por mayor exponen al tomate a gas etileno (una hormona natural producida por muchos tipos de fruta) para acelerar el proceso de maduración. Los tomates comerciales a menudo se seleccionan por su resistencia a plagas y enfermedades o porque el crecimiento y producción de un híbrido en particular se acomoda a las restricciones climáticas del sitio de producción. Ciertas prácticas culturales, como la de cosechar el fruto antes que madure completamente, también afectan negativamente el sabor y la calidad.

Para el productor casero, probablemente el sabor es el factor más importante a considerar. Los productores comerciales de tomate, además del sabor, tienen muchos otros factores que considerar para la exitosa producción y comercialización del producto. Los efectos del fósforo (P), potasio (K) y otros nutrientes son generalmente positivos en la calidad del tomate, pero algunos de estos efectos benéficos no han sido cuidadosamente estudiados.

El sabor del tomate y el grado de maduración

El cuidar el sabor del tomate no es tarea fácil. La intensidad de las propiedades del sabor del fruto de

tomate está determinada en su gran mayoría por la cantidad de azúcar (principalmente fructosa y glucosa), por el contenido de ácido orgánico (principalmente cítrico, málico y la acidez total) y la composición de los compuestos volátiles. En general, se ha encontrado que el gusto humano relaciona el sabor con los sólidos altamente solubles y con la relación sólidos solubles/acidez titulable. Contenidos altos de azúcar y ácidos generan un efecto favorable en el sabor.

Las diferencias de sabores entre variedades, y el sabor más débil de los tomates cultivados en invernaderos o madurados artificialmente, se explican por la diferencia de las proporciones cuantitativas de las sustancias volátiles. De los factores ambientales, la luz tiene el efecto más drástico en la concentración de azúcar en la fruta. Generalmente, mientras más luz solar llegue a la fruta mayor será su contenido de azúcar. En consecuencia, los tomates cultivados en invernaderos durante épocas de poca luz tienen mucho menos azúcar que los tomates cultivados en invernaderos o en campo abierto con mejores condiciones de luz.

El sabor característico del tomate es influenciado por diversas sustancias volátiles, muchas de las cuales se desarrollan durante la maduración. Investigación conducida por Kadar (1977) demostró que los tomates cosechados antes de la maduración fueron menos dulces, más agrios y tenían menor sabor que los tomates cosechados en la madurez. El desarrollo de largas cadenas de carboniles y

ésteres terpenos que ocurre durante la maduración es esencial para lograr el típico aroma a tomate.

Efectos del P y K en la calidad del tomate

A continuación se revisan brevemente varios estudios que han evaluado el efecto directo o indirecto de la nutrición en el tomate. De los nutrientes minerales, el K, por su influencia en el contenido de ácido libre y el P, debido a su capacidad de amortiguamiento, afectan directamente la calidad del tomate.

En un experimento se comparó la aplicación de nutrición estándar a tomate (100%) con una mejor nutrición (150%). Se encontró que el tratamiento de nutrición mejorada tuvo un significativo efecto en la calidad, color y aceptabilidad del tomate (Kimball y Mitchell, 1981). Otros estudios han encontrado que la nutrición de K y P tiene un efecto positivo en el contenido de azúcar y ácido en la fruta (Lacatus et al., 1994). De los factores nutricionales, el contenido de K en el suelo es el que más afecta el contenido de ácido total en la fruta. Estudios de Davies y Winsor (1967) encontraron una correlación logarítmica positiva entre el nivel de K en el suelo y el contenido total de ácido en la fruta. Sin embargo, Wright y Harris (1985) reportaron que el incremento en la fertilización con nitrógeno (N) y K tiene efectos negativos en el sabor del tomate (a pesar de que el incremento en fertilización aumentó el contenido de acidez y sólidos solubles).

* Tomado de: Mikkelsen, R.L. 2005. Tomato flavor and plant nutrition a brief review. *Better Crops with Plant Food* 89 (2): 14-15.

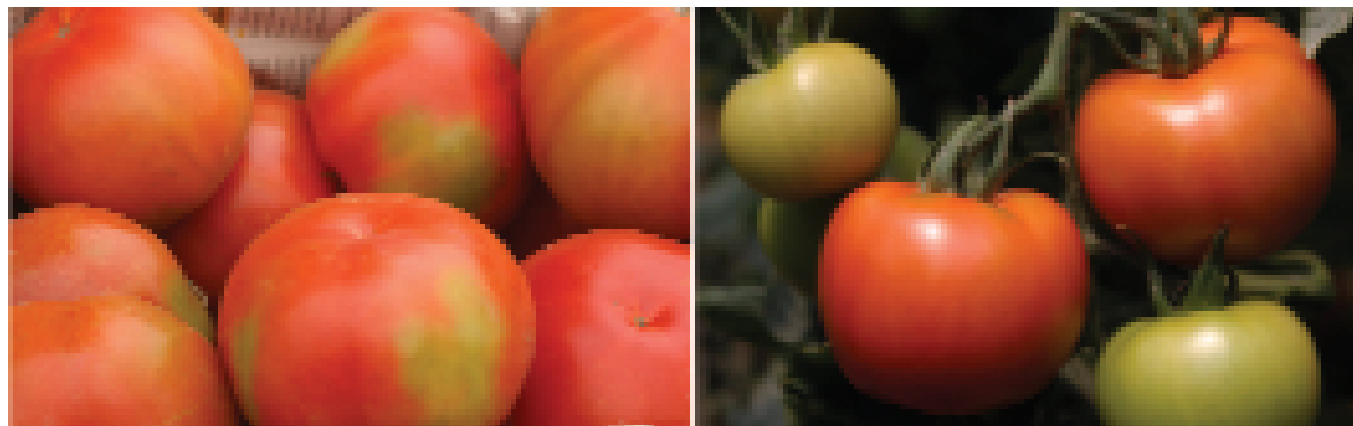


Foto 1. La falta de coloración uniforme (izquierda), es un desorden común en la maduración del tomate. La foto de la derecha muestra tomates con adecuada nutrición y maduración uniforme.

El desarrollo del color rojo del tomate durante la maduración se debe principalmente a la síntesis de varios pigmentos de carotenoides, particularmente el licopeno. La falta de coloración uniforme, conocida también como maduración en parches, es un desorden común en la maduración del tomate (**Foto 1**). Trudel y Ozbun (1971) cultivaron tomate en arena con varias concentraciones de K en la solución nutritiva y encontraron que el contenido de K en la fruta y en los pecíolos aumentaba con el incremento de K en la solución nutritiva. El contenido total de carotenoides en la fruta, y en consecuencia el contenido de licopeno, aumentó con el incremento de los niveles de K.

Los tomates para procesamiento tienen un alto requerimiento de K. La absorción de K por el cultivo puede ser superior a 390 kg K/ha y la mayoría de este K se remueve en la fruta. Para la industria es importante un color uniforme en la fruta. Estudios de Lachover (1972) reportaron que la fertilización con K incrementó el rendimiento de fruta y el contenido de sólidos, inclusive en suelos con alto contenido de K. La incidencia de la maduración en parches externa e interna en general se redujo con el incremento del suplemento de K. Un estudio de campo conducido por Hartz et al. (2001) evaluó el efecto de una variedad de prácticas

de fertilización con K en el rendimiento y color de tomates para procesamiento. Los resultados sugieren que se deben incrementar las actuales recomendaciones de K para obtener el máximo rendimiento de fruta y que la optimización del color de la fruta necesita aun un mayor suplemento de K que el necesario para el máximo rendimiento de fruta.

Resumen

Existen muchos factores complejos que determinan el sabor y la calidad de la fruta de tomate. La producción comercial de tomates frescos no siempre está enfocada a la producción de los frutos con buen sabor, debido a que se debe considerar otros factores de tipo económico. Además de los factores primarios de manejo (como selección de la variedad, grado de madurez a la cosecha y manejo del cultivo), una adecuada nutrición contribuye positivamente al sabor y la apariencia del fruto de tomate.

Bibliografía

Davies, J.N., and G.W. Winsor. 1967. Effect of nitrogen, phosphorus, potassium, magnesium and liming on the composition of tomato fruit. *J. Sci Food Agric.* 18:459-466.

Hartz, T.K., E.M. Miyao, R.J. Mullen, and M.D. Cahn. 2001. Potassium fertilization effects on

processing tomato yield and fruit quality. *Acta Hort* 542:127-133.

Kadar, A.A., M.A. Stevens, M. Albright-Holton, L. Morris, and M. Algazi. 1977. Effect of fruit ripeness when picked on flavor and composition in fresh market tomatoes. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 102:724-731.

Kimball, B.A., and S.T. Mitchell. 1981. Effects of CO₂ enrichment, ventilation, and nutrient concentration on the flavor and vitamin content of tomato fruit. *Hort. Sci.* 16:665-666.

Lacatus, V., C. Botez, M. Chelu, R. Mirghis, and V. Voican. 1994. The influence of organic and mineral fertilizers on tomato quality for processing. *Acta Hort* 276:329-332.

Lachover, D. 1972. The effect of potassium on a "Roma" variety of processing tomato with special reference to potassium uptake, yield and quality. *Qual. Plant Mater. Veg* 21 (3):165-177.

Petro-Turza, M. 1987. Flavor of tomato and tomato products. *Food Review International* 2:309-351.

Trudel, M.J. and J.L. Ozbun. 1971. Influence of potassium on carotenoid content of tomato fruit. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 96:763-765.

Wright, D.H., and N.D. Harris. 1985. Effect of nitrogen and potassium fertilization on tomato flavor. *J. Agric. Food Chem.* 33:355-358.