

Evaluación funcional de licopeno de tomate de desecho

Functional evaluation of lycopene from wasted tomato

Melchor Rodríguez Julio-Jesús¹, Luis Rodríguez-Gutiérrez², Oscar Noé Reboloso-Padilla³, María Hernández-González⁴, Xochitl Ruelas-Chacón⁴

E-mail: xruelas@yahoo.com

¹Tesista Ingeniero en Ciencia y Tecnología de Alimentos. ²Profr. Investigador Depto. Estadística y Cálculo. ³Profr. Investigador Depto. Producción Animal. ⁴Profr. Investigador Depto. Nutrición y Alimentos. Investigador Depto. Nutrición y Alimentos. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coah. México. C.P. 25315.

Abstract

The purpose of this research was to evaluate the lycopene functionality from wasted tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill. *pyriforme*) and propose an alternative to use this waste. For the functional evaluation of lycopene from wasted tomato, Wistar mice were used, firstly they were divided in two groups: A= special rodent food and water (normal diet), and B= special rodent food and lycopene in drinking water (lycopene diet). Secondly the two groups were divided in four groups: A₁= normal diet and tendency to develop tumors; A₂= normal diet and tendency not to develop tumors; B₁= lycopene diet and tendency to develop tumors; and B₂= lycopene diet and tendency not to develop tumors. A binomial proportional comparison with $\pm=0.05$, doing the comparison for group A₁ and B₁, and for males and females from group A₁. The results show that the groups of mice A₂, B₁ y B₂, didn't developed tumors, but on the other hand the mice from group A₁ did.

Key words: *Lycopersicon esculentum* Mill. *pyriforme*, functional evaluation, lycopene, tumors.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar la funcionalidad de licopeno presente en tomate de desecho (*Lycopersicon esculentum* Mill. *pyriforme*) y dar una alternativa para su uso. Para la evaluación funcional de licopeno, se utilizaron ratones Wistar, los cuales se distribuyeron inicialmente en dos grupos: A= alimento especial para roedores y agua (dieta normal); B= alimento especial para roedores y agua con licopeno (dieta con licopeno). Posteriormente, los dos grupos se dividieron en cuatro: A₁= dieta normal y propensos a tumores; A₂= dieta normal y no propensos a tumores; B₁= dieta con licopeno y propensos a tumores; B₂= dieta con licopeno y no propensos a tumores. Se siguió un análisis de comparaciones de proporciones binomiales con un $\alpha=0.05$; se hizo una comparación para los grupos A₁ y B₁, y para las hembras y machos del grupo A₁.

Los resultados mostraron que los ratones de los grupos A₂, B₁ y B₂ no mostraron el desarrollo de tumores, mientras que los del grupo A₁ sí lo mostraron.

Palabras clave: *Lycopersicon esculentum* Mill. *pyriforme*, valuación funcional, licopeno, tumores.

Introducción

El tomate rojo (*Lycopersicon esculentum* Mill.) es una de las hortalizas típicas y características de Centro América, aunque se considera a México como su centro de domesticación. Con la llegada de los españoles se expandió a Europa, y de ahí a todo el mundo. Se produce en casi toda la República Mexicana, principalmente en los estados de Sinaloa, Baja California, San Luis Potosí y Michoacán. La aceptación que tiene en las diversas culturas del mundo se evidencia por ser el segundo producto hortícola de mayor consumo mundial; sin embargo, no se le ha dado la relevancia, la difusión e importancia que se merece, por ser un producto especial por sus propiedades funcionales.

Se han hecho estudios sobre el consumo del tomate rojo, que indican que tiene un efecto beneficioso sobre la salud humana, pues reduce notablemente la incidencia de las patologías cancerosas (sobre todo, de pulmón, próstata y tracto digestivo) y cardiovasculares, al prevenir la oxidación de la lipoproteína de baja densidad (LDL) para la posible reducción del riesgo de la aterosclerosis y enfermedades del corazón; también existen evidencias científicas de que previene el síndrome de degeneración macular, principal causa de ceguera en la gente mayor de 65 años, gracias al alto contenido de licopeno, pigmento natural del tomate rojo, el cual tiene tales propiedades funcionales (Frederick, 2002). Agget (2004) menciona que si se consumen alimentos con propiedades funcionales, entre éstos los que contienen licopeno, desde una edad temprana, e incluso desde antes de nacer, esta persona estará aún más protegida contra las enfermedades cuando llegue a la edad adulta, que es cuando más se está propenso a tales enfermedades (Agget, 2004; Edward, 2002; Frederick, 2002; Mellerta, 2003; Simic, 1981).

El objetivo de esta investigación fue evaluar la funcionalidad del licopeno contenido en los desechos comerciales del tomate huaje rojo, en ratones Wistar.

Metodología Experimental

El presente trabajo se siguió un análisis de comparaciones de proporciones binomiales con un $\alpha=0.05$ y la siguiente metodología: primero se obtuvo la muestra en polvo del tomate de desecho y se realizó la cuantificación por espectrofotometría, según Espitia (2006); luego, para la evaluación funcional de licopeno presente en tomate de desecho se utilizaron ratones Wistar, los cuales se distribuyeron inicialmente en dos grupos: A= alimento especial para roedores y agua (dieta normal); B= alimentos especial para roedores y agua con licopeno (dieta con licopeno) (Figuras 1 y 2).

Posteriormente, los dos grupos se dividieron en cuatro grupos: A₁= dieta normal y propensos a tumores; A₂= dieta normal y no propensos a tumores; B₁= dieta con licopeno y propensos a tumores; B₂= dieta con licopeno y no propensos a tumores.

Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó una comparación de proporciones binomiales con un $\alpha = 0.05$, y sólo se hizo la comparación entre los grupos A₁ (p₁) y B₁ (p₂), así como para hembras (p₁) y machos (p₂) del grupo A₁, de la que resultaron las siguientes hipótesis:

H₀: p dieta normal = p dieta licopeno

H_a: p dieta normal \neq p dieta licopeno

H₀ supone que las proporciones son iguales, es decir, que las dos poblaciones presentaron la misma respuesta, independientemente de la dieta utilizada. H_a supone lo contrario.



Figura 1. Ratones Wistar propensos y no propensos a formar tumores alimentados con dieta normal para roedores. Grupo A.



Figura 2. Ratones Wistar propensos y no propensos a formar tumores alimentados con dieta normal para roedores más agua con licopeno. Grupo B.

Resultados y Discusión

Después de haber realizado la disección de los ratones de los cuatro grupos, se obtuvieron los siguientes resultados:

Grupo A₁, tres ratones presentaron tumor, de los cuales una hembra presentó el tumor en la parte dorsal, un macho en la piel y cerca del aparato reproductor, y otro macho cerca del aparato reproductor.

Grupo A₂, no presentaron tumores.

Grupo B₁, no presentaron tumores.

Grupo B₂, no presentaron tumores.

Para la comparación entre los grupos A₁ y B₁ se encontró que con $\alpha = 0.05$ se rechaza H₀ y se acepta H_a por lo tanto las poblaciones son diferentes, lo cual se debe al tratamiento a partir de licopeno aplicado al grupo B₁, que permite que no se desarrollen los tumores.

Para la comparación hembras y machos del grupo A₁, se encontró que con $\alpha = 0.05$ se acepta H₀, por lo tanto las poblaciones son iguales, lo cual indica que tanto machos como hembras tienen la misma probabilidad de desarrollar tumores cancerosos.

Cabe mencionar que la cantidad licopeno administrado no fue una variable a analizar, ya que el promedio de consumo diario fue de 0.11 mg antes de inyectarse las células cancerosas y 0.08 mg después la administración de las células. Esta cantidad fue suficiente para que se expresara la funcionalidad anticancerígeno del licopeno.

Las diferencias obtenidas en la comparación de los grupos A₁ y B₁ son significativos estadísticamente, si se considera que la administración de licopeno evita el desarrollo de tumores, con lo que se demuestran los beneficios del consumo de

licopeno, que mencionan y sustentan en estudios similares realizados por Murphy, 1989; Edward, 2002 y Mellerta, 2003.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados de este estudio, se concluye que los grupos A₁ y B₁ son diferentes, esto propiciado por el tratamiento que se aplicó en el grupo B₁, en el cual los ratones no presentaron desarrollo de tumores cancerosos debido a la funcionalidad del licopeno.

Las hembras y machos del grupo A₁ que presentaron tumor, son iguales, o sea que tanto hembras como machos tienen la misma probabilidad de presentar tumor bajo condiciones que lo provoquen.

La cantidad promedio de licopeno consumida por los ratones que estuvieron bajo esta dieta, es suficiente para que se exprese su funcionalidad como alimento preventivo para el cáncer.

Literatura Citada

- Agget Peter J. 2004. Functional effects of food: what do we in children? *British Journal of Nutrition* 92: 223-226.
- Edward Giovannucci, Eric B. Rimm, Yan Liu, Meir J. Stampfer, Walter C. Willett. 2002. A Prospective Study of Tomato, Lycopene, and Prostate Cancer Risk. *Journal of the National Cancer Institute* Vol. 94, No. 5, March 6,
- Espítia H. Pilar. 2006. Extracción y cuantificación de licopeno a partir de desechos comerciales del tomate rojo huaje y bola (*Lycopersicon esculentum* Mill)". Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Coah., México.
- Frederick Khachik, Lorena Carvalho, Paul S. Bernstein, Garth J. Muir, Da-You Zhao, Nikita B. Katz. 2002. Chemistry, distribution and metabolism of tomato carotenoids and their impact on human health. *Society for Experimental Biology and Medicine* 227: 845-851.
- Mellerta W., Deckardta K., Gembardta C., Schultea S., Van Ravenzwaaya B., Slesinskib R.S. 2003. Thirteen-week oral toxicity study of synthetic lycopene products in rats. *British Journal of Nutrition* Vol. 92.
- Murphy M., Kehrer J. P. 1989. Lipid peroxidation inhibitory factors in liver and muscle of rat, mouse and chicken. *Arch. Biochem. Biophys.* 268: 5858-5893
- Simic M. G. 1981. Vitamin E radicals. *In: Oxygen and oxy-radicals in chemistry and biology*, Rogers M.A. J., Powers, E.L., (Eds.). Academic Press. 174: 353-357.