



Bioactividades de cuatro tipos de chile consumidos en México

Leticia Xochitl Lopez-Martinez^a, Alejandra N. Alvarado-López, Paola Fabila-García^a, Diana K. Ocaña Arce^a

^a Departamento de Alimentos. Facultad de Química. Universidad Autónoma del Estado de México. Paseos Colon y Tollocan. 50000. Toluca, Estado de México, México. lomarleticia@gmail.com

RESUMEN

El chile (*Capsicum annuum*) es ampliamente utilizado en la preparación de los alimentos de los mexicanos y su elección se basa en las preferencias sin considerarse los posibles beneficios a la salud que estos pudieran proporcionar. Se prepararon extractos acuosos de cuatro tipos de chiles (Jalapeño, chipotle, poblano y ancho) y se determinó el contenido de compuestos fenólicos totales, la actividad antioxidante por los métodos de DPPH[•] e inhibición de la oxidación de β -caroteno y la habilidad de inhibir *in vitro* dos enzimas claves ligadas a la diabetes tipo 2 (α -amilasa y α -glucosidasa). El contenido de compuestos fenólicos totales de los extractos se encontró de 122 a 544 mg/100 g de muestra. Todos los extractos a concentración de 2 mg/mL mostraron actividad inhibitoria sobre el radical DPPH[•] y la oxidación de β -caroteno. La inhibición de las actividades de α -glucosidasa varió de 12.5 % a 88.4% y para el efecto inhibitorio de la actividad α -amilasa se mostró de 0 % a 18.2%. Los extractos de chile jalapeño presentaron la mayor capacidad inhibitoria contra la acción de α -glucosidasa y no mostraron capacidad de inhibición contra la actividad α -amilasa. La inhibición de las enzimas α -glucosidasa y α -amilasa es una de las formas terapéuticas para retardar la digestión y absorción de los carbohidratos y en consecuencia la reducción de glucosa postprandial en sangre. Este estudio propone la importancia de consumir chiles debido a sus posibles propiedades benéficas para la salud.

1. INTRODUCCIÓN

Las frutas son consumidas comúnmente crudas, sin embargo los vegetales usualmente sufren algún tipo de procesamiento antes de ser ingeridos, estos tratamientos pueden cambiar no solo sus características físicas si no también su composición y puede resultar en pérdidas en la disponibilidad de compuestos con capacidad antioxidante como los compuestos de naturaleza fenólica. Estudios previos de diferentes vegetales después de ser procesados mostraron que la capacidad antioxidante y el contenido de compuestos fenólicos totales pueden ser mayor o menor en comparación con los vegetales crudos.

Los cambios en los fitoquímicos que ocurren durante el procesamiento y el efecto resultante en sus actividades biológicas son importantes para las consideraciones dietéticas que pueden afectar el consumo de distintos tipos de chiles.

2. METODOLOGÍA

Los chiles (Jalapeño, chipotle, poblano y ancho) fueron obtenidos en diferentes mercados del Estado de México, en el año 2013.

Determinación de compuestos fenólicos totales

Se adoptó del método de de Folin-Ciocalteu, se determinó la absorbancia a 765 nm y fueron expresados como mg ácido gálico/100 g en base a una curva estándar de 0 a 600 mg.



Inhibición de DPPH.

Fue analizada por el método de Ranilla y col. (2010) con algunas modificaciones: 100 μ L de los extractos acuosos (estandarizados a 0.25 mM de compuestos fenólicos totales) fueron transferidos a tubos de polipropileno, donde se adicionaron 2.8 mL de una solución del radical DPPH- disuelto en metanol (98.9 μ M). Se agitaron en un vórtex durante 15 s y se mantuvieron en ausencia de luz durante 30 min; después de ese tiempo, se determinó la absorbancia a 515 nm. Se utilizó metanol como blanco, una solución de Trolox 0.02 mM como control positivo antioxidante, y el control fue una mezcla de 2.8 mL de DPPH- y 100 μ L de metanol.

Inhibición de oxidación de β -caroteno

Se adaptó de Miller (1971). 1 mL de una solución de β -caroteno (0.2 mg/mL en cloroformo) fue adicionada a un matraz de fondo plano de 50 mL que contenía una solución de 0.2 mL de Tween 20 y 0.02 mL de ácido linoléico, se agitó la mezcla y se le agregaron los extractos. La mezcla se agitó manualmente y se evaporó hasta sequedad bajo vacío a 25 °C, posteriormente se le agregó 50 mL de una solución de H₂O₂ al 3% y se agitó vigorosamente por 45 s hasta formar un liposoma. Las muestras fueron incubadas a 50 °C, se tomaron lecturas de absorbancia a 470 nm cada 10 minutos hasta 2 horas a partir del momento de la adición del H₂O₂. La actividad antioxidante fue expresada como porcentaje de retención de β -caroteno relacionado al testigo.

Actividad inhibitoria de la enzima α -glucosidasa y α -amilasa

Se adaptó de la metodología de Yuan y col., (2012). Los cambios en la absorbancia fueron monitoreados inicialmente antes de la incubación y después de 30 min a 405 nm. La determinación de α -amilasa fue adaptado de [4], se utilizó α -amilasa pancreática porcina y se determinaron los cambios de absorbancia a 540 nm. Se utilizó una solución de 0.44 mg/mL de acarbosa como inhibidor positivo.

3. RESULTADOS

Compuestos fenólicos totales

El contenido de compuestos fenólicos totales de los extractos acuosos muestran diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). En general, el contenido de compuestos fenólicos varió en el orden de 122.30, 216.71, 284.61, 544.22 mg/g para chile Jalapeño, chipotle, poblano y ancho respectivamente. En general parece que el someter a los chiles jalapeño a ahumado (chipotle) y el chile poblano a secado (ancho) producen un aumento en el contenido de compuestos fenólicos esto podría ser debido a que el tratamiento de calor estresa la pared celular y permite la liberación de mayor contenido de los compuestos fenólicos durante la extracción (Cervantes-Paz y col., 2012).

Actividad antioxidante

La actividad antioxidante de las variedades de chile es atribuida principalmente a fitoquímicos de naturaleza fenólica presentes en ellas. Se encontró que todos los extractos presentaron actividad antioxidante basada en la capacidad de donar un átomo de H, y por lo tanto neutralizar los radicales DPPH. Esta habilidad varió de 37.6 al 54.8% y del 20.7 al 46.3 % en la inhibición de la oxidación del ácido linoleico (Figura 1A) respectivamente. Los extractos acuosos de la variedad chipotle y ancho presentaron la mayor actividad antioxidante, no se encontró una relación entre el contenido de compuestos fenólicos totales y la actividad antioxidante ($r^2 = 0.50$), lo que indica que otro tipo de compuestos solubles en agua pudieron presentar actividad antioxidante como carotenos o vitamina C.

Aunque la actividad antiradical de los extractos acuosos fue menor que el presentado por el Trolox (98% de inhibición), el estudio revela que estos extractos actúan como antioxidantes primarios.

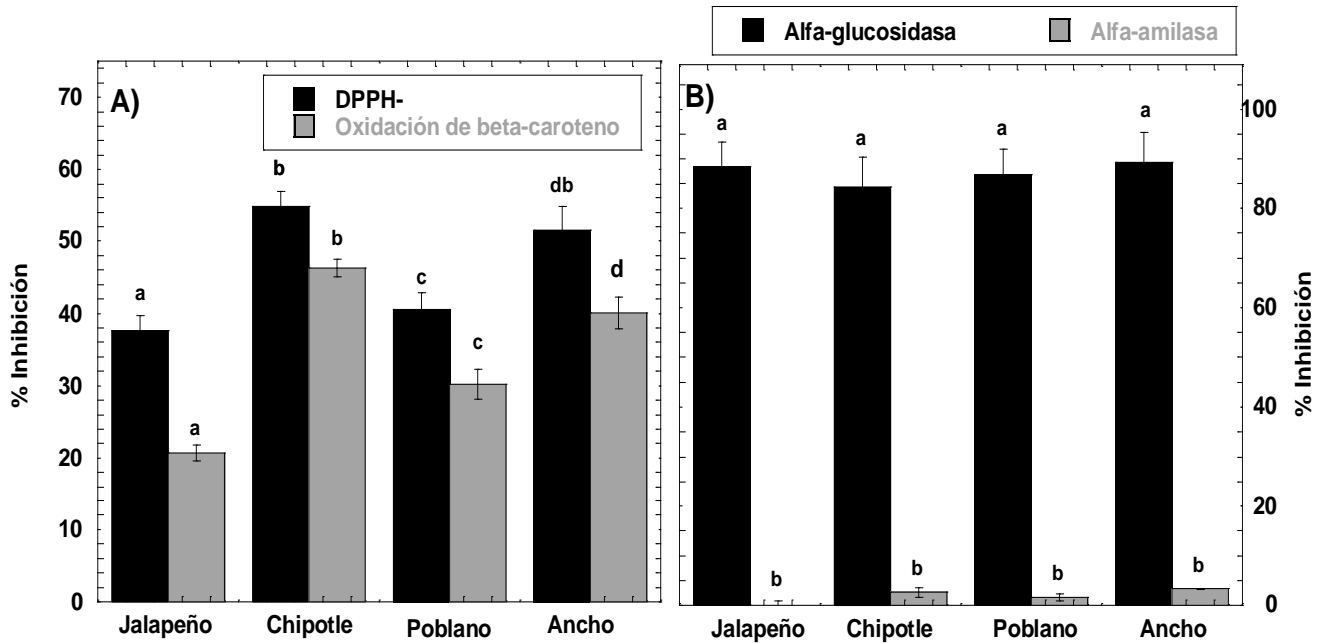


Figura 1. Inhibición de los extractos acuosos de los distintos tipos de chiles, Cambray A) DPPH, oxidación de ácido linoleico. B) α -amilasa, α -glucosidasa.

Actividad inhibidora

Los extractos acuosos de las diferentes variedades de chiles exhibieron actividades inhibitoras de α -glucosidasa aproximadamente del 85 % (Figura 1b). Se ha demostrado los flavonoides inhibidores de esta enzima, pueden actuar como inhibidores de α -glucosidasa debido a la similitud estructural entre sus sustratos y los azúcares que se unen a la antocianinas a través del enlace β -glucosídico, esto podría explicar el hecho de que la el chile jalapeño con mayor concentración de compuestos fenólicos totales presente actividad inhibitora cercana al resto de las variedades. Todos los extractos fueron menos efectivos comparados con la droga terapéutica acarbosa que presento una inhibición de 98% (a una concentración de 8 mg/mL).

Los extractos acuosos exhibieron mínima capacidad de inhibir la actividad de la enzima α -amilasa. El porcentaje más elevado se observó en los extractos acuosos de chile ancho (3.3%), (Figura 2).

También estos extractos fueron menos efectivos comparados con la droga terapéutica acarbosa (87% de inhibición).

La mayor capacidad de inhibir la actividad de α -glucosidasa comparada con α -amilasa, exhibida por los extractos acuosos, podría evitar los efectos secundarios de los medicamentos utilizados para la inhibición de α -glucosidasa y α -amilasa como distensión abdominal, flatulencia, meteorismo y diarrea (Bischoff, 1994). Estos efectos pueden ser causados por la excesiva inhibición de la amilasa intestinal, lo que provoca fermentación bacteriana anormal de los carbohidratos no digeridos en el colon.



Por lo tanto, este estudio confirma el hecho, de que los inhibidores originarios de especias poseen baja actividad inhibitoria contra α -amilasa, y fuerte actividad inhibitoria contra α -glucosidasa, y puedan ser utilizadas para el manejo de la hiperglicemia postprandial con efectos secundarios mínimos (Oboh y col., 2007).

4. CONCLUSIONES

El chile jalapeño mostro la mayor concentración de compuestos fenólicos totales pero no la capacidad de inhibir a los radicales DPPH \cdot y oxidación del ácido linoleico, la mayor actividad se presentó en el chile chipotle que es un chile jalapeño sometido a ahumado, lo que indica que no hay una relación entre el contenido de estos compuestos y las actividades antioxidantes, eesto soporta que no necesariamente al someter a los vegetales a diversos métodos de procesamiento estos pierdan su características antioxidante comparadas con el vegetal fresco.

La actividad inhibitoria de enzimas que hidrolizan carbohidrato de los extractos acuosos tampoco presenta una correlación entre el contenido de compuestos fenólicos totales y su actividad, además, la fuerte inhibición de α -glucosidasa y la débil inhibición de α -amilasa indican que los chiles utilizados en este estudio podría ser una opción para la reducción de glucosa postprandial en sangre.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ranilla, L. G., Kwon, Y. I., Apostolidis, E., and Shetty, K. Phenolic compounds antioxidant activity and in vitro inhibitory potential against key enzymes relevant for hyperglycemia and hypertension of commonly used medicinal plants, herbs and spices in Latin America. *Bioresource Technology*. 101: (12), 2010, pp. 4676–4689.
2. Miller H.E. A simplified method for evaluation of antioxidants. *Journal of American Oil Chemists Society*, 1: 1971, pp48-91.
3. Yuan, T., Wan, C., Liu, K., and Seeram, N.P. New maplexins FI and phenolic glycosides from red maple (*Acer rubrum*) bark. *Tetrahedron*. 68 (4), 2012, pp. 959–964.
4. Cervantes-Paz, B., Yahia, E. M., Ornelas-Paz, J.D.J., Gardea-Béjar, A.A., Ibarra-Junquera, V., & Pérez-Martínez, J.D. Effect of heat processing on the profile of pigments and antioxidant capacity of green and red jalapeño peppers. *Journal of agricultural and food chemistry*, 60(43), 2012, pp. 10822-10833.
5. Bischoff, H. Pharmacology of glucosidase inhibitor. *European Journal of Clinical Investigation*. 24, 1994, ppS3–10.
6. Oboh, G., Puntel, R. L., and Rocha, J.B.T. Hot pepper (*Capsicum annum*, Tepin and *Capsicum chinese*, Habanero) prevents Fe $^{2+}$ induced lipid peroxidation in Brain: *in vitro*. *Food Chemistry*. 102, 2007, pp. 178-185.