

Otros hibiscos con interés medicinal

María Emilia Carretero¹, Teresa Ortega²

Entre las numerosas especies del género Hibiscus, H. sabdariffa conocida como hibisco o rosa de Jamaica entre otras denominaciones, es la más conocida y estudiada, y a ella se dedicó el número anterior. Se revisan en esta ocasión otras especies de dicho género, perteneciente a la familia de las Malvaceae, algunas de las cuales son ampliamente utilizadas en medicinas tradicionales, como por ejemplo en la medicina tradicional china o en la de la India.

Hibiscus rosas-sinensis L.

Vulgarmente conocida como rosa de China, amapola o cardenales, entre otras denominaciones, es originaria del Sureste asiático (China). Es una planta muy cultivada como ornamental en numerosos países con clima subtropical y tropical, especialmente en el continente asiático, así como en América Central y del Sur. En España se encuentra sobre todo por las zonas del litoral (Península, Baleares y Canarias).

Se trata de un arbusto o árbol de pequeño porte, perennifolio, que puede alcanzar hasta 2-3 m de altura. Sus hojas son alternas con los márgenes más o menos dentados de forma



irregular. Las flores son solitarias, simples, semidobles o dobles, en forma de embudo, pétalos de 6 a 12 cm de color rojo, aunque existen multitud de variedades con diversos colores, blanco, amarillo, anaranjado, etc., pero para uso medicinal se prefiere la variedad roja. Las partes comúnmente utilizadas en medicina son los pétalos de las flores, las hojas y las raíces. Algunos de sus órganos también se consumen en alimentación y como bebida, así como por sus propiedades tintóreas, para el cabello y como colorante alimenticio.

El hibisco chino contiene flavonoides y antocianos (principalmente derivados del quercetol y de la cianidina), mucílagos, taninos, un alcaloide ciclopéptido, esteroides, vitaminas del grupo B y vitamina C.

La medicina tradicional china atribuye a esta planta propiedades analgésicas, antiespasmódicas, emenagogas, etc. En la India se recomienda el extracto acuoso de tallos y flores como abortivo, contraceptivo, antifertilidad, emenagogo, diurético, desintoxicante, en curación de heridas, bronquitis, resfriados, etc., y las hojas y flores para el crecimiento del cabello. En otros países asiáticos y de América central y del sur, se recomienda para los trastornos ya citados y además, en problemas de la menstruación, como emoliente, antidiarreico, en algunos tipos de cáncer, etc. En diversos estudios se ha

¹ Profesora Emérita Complutense. Departamento de Farmacología. Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid.

² Profesora Titular. Departamento de Farmacología. Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid.

comprobado su efecto antioxidante, antilipídico, antidiabético, hipotensor, antibacteriano, antitumoral, etc.

Actividad hipolipemiante e hipoglucemiante

Un extracto de la raíz de *H. rosa sinensis* demostró poseer actividad hipolipemiante en dos modelos experimentales de hiperlipidemia en ratas, en un caso inducida con tritón WR-1339, detergente no iónico, y en otro por una dieta grasa rica en colesterol. En ambos casos el resultado fue positivo, disminuyendo los niveles de colesterol total, fosfolípidos y triglicéridos. En el estudio histopatológico del hígado se comprobó como el extracto es capaz de prevenir la esteatosis hepática inducida por la dieta rica en grasa.

Este mismo efecto antilipídico así como el antioxidante fue observado *in vitro* y en un modelo *in vivo* (ratas diabéticas por administración de aloxano). La administración vía oral de 500 mg/kg del extracto, durante 15 días, disminuyó significativamente los niveles de glucosa sanguínea y lípidos plasmáticos. En ratas con diabetes inducida por administración de estreptozotocina (citotoxina que daña selectivamente las células beta del páncreas), la administración de un extracto etanólico de flores originó un efecto hipoglucémico semejante a glibenclamida aunque probablemente en su mecanismo de acción no esté implicada una variación en la liberación de insulina. El efecto máximo se observó a los 21 días de la administración, mejorando también el perfil lipídico. En un ensayo previo en el que se estudió en el mismo modelo de diabetes experimental el efecto hipoglucemiante de un extracto acuoso de hojas de la planta, se había llegado a la conclusión de que el efecto era comparable a la tolbutamida y no a glibenclamida.

En una de las últimas publicaciones sobre la actividad hipoglucemiante se ha comprobado que, en ratas con diabetes inducida químicamente, la administración de una fracción en acetato de etilo de pétalos de *H. rosa sinensis* disminuyó significativamente los niveles de glucosa sérica y de hemoglobina glicosilada. Del mismo modo, los niveles de enzimas indicadores de daño hepático se normalizaron. El efecto de la fracción fue comparable al de metformina.

Actividad antitumoral

Diversos extractos de *H. sabdariffa* han demostrado ser capaces de inhibir el crecimiento de diferentes células cancerosas, entre ellas, de melanoma. Igualmente, el extracto acuoso de hibisco de China (preparado de la misma forma en que se consume en infusión), ha mostrado su actividad inhibitoria sobre células de melanoma y de forma dosis-dependiente, a concentraciones en las que no interfiere con el crecimiento de otras células. Dicho extracto acuoso contiene y debe su actividad a moléculas de bajo peso molecular que aún no han sido identificadas y que deben ser estudiadas con el fin de tratar y prevenir el melanoma y otros tipos de cáncer, si bien es preciso señalar que el efecto de la infusión es superior al de la fracción que contiene los componentes de bajo peso molecular.

Actividad antibacteriana

También se ha estudiado la actividad antibacteriana de diferentes partes del hibisco de China. Utilizando el método de difusión en placa, diferentes extractos (éter de petróleo, acetato de etilo y metanol) de hojas, tallos y flores de la planta inhibieron significativamente el crecimiento de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina. El efecto más marcado correspondió al extracto en éter de petróleo de las flores.

En otro ensayo similar con diversos extractos, pero solo preparados a partir de las flores, la mayor parte de dichos extractos mostraron actividad antibacteriana frente a distintos patógenos humanos como *E. coli*, *B. subtilis*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *Streptococcus* sp. y *Salmonella* sp.

Otras actividades

Se ha evaluado además el efecto antidepresivo de las flores de rosa de China. Un extracto metanólico enriquecido en antocianinas y antocianidinas, fue administrado a ratones adultos machos, estudiándose su posible actividad antidepresiva mediante el test de la suspensión por la cola y el test de la natación forzada. Como control positivo se utilizó imipramina, siendo los resultados positivos y similares. Se comprobó la implicación en este efecto de los neurotransmisores dopamina, adrenalina y serotonina mediante el pretratamiento de los animales con haloperidol, prazosin y p-clorofenilalanina. En los tres casos, el tratamiento con el extracto revierte el incremento de la duración de la inmovilidad originado con los tres compuestos. Por tanto, los autores de este trabajo concluyen que el efecto antidepresivo del extracto está mediado por un mecanismo dopaminérgico, adrenérgico y serotoninérgico.

Posteriormente, se evaluó la actividad antidepresiva de un extracto etanólico bruto de las flores, utilizando los dos test anteriores mas el de campo abierto. Como referencia se administró fluoxetina. El extracto resultó significativamente eficaz de manera dosis-dependiente excepto para el tercer test utilizado en el ensayo. Por otra parte, se comprobó que las tres dosis ensayadas del extracto (100, 250 y 500 mg/kg) tuvieron un efecto significativo marcado sobre la MAO-A, pero únicamente la dosis de 250 mg/kg fue significativa sobre la MAO-B.

Las flores de hibisco chino han mostrado además cierto efecto cardioprotector y neuroprotector en modelos experimentales de estrés oxidativo. Igualmente, un extracto de las hojas protege de la toxicidad hepática inducida por piroxicam en ratón, efecto relacionado con la actividad antioxidante. Antocianinas aisladas de los pétalos protegen el hígado frente al tetracloruro de carbono.

Por otra parte, *H. rosa-sinensis* posee también actividad antihelmíntica. Un extracto metanólico preparado a partir de las hojas de la planta, mostró dicha actividad en ensayos tanto *in vitro* como *in vivo* (ratas infectadas con el cestodo *Hymenolepis diminuta*). El efecto en ambos casos fue concentración-dependiente. Prácticamente no hay ensayos clínicos, solo alguno de baja calidad metodológica.

Desde hace bastantes años (a partir de 1965, mas o menos) se viene estudiado la actividad del *H. rosa-sinensis* sobre la fertilidad, el ciclo reproductivo y los órganos implicados en la misma. De hecho, en la medicina Ayurvédica se considera como una especie antifertilidad. Diversos extractos de la raíz han mostrado dicha actividad antifertilidad y antiestrogénica, para las flores se ha comprobado un efecto anti-implantación y antiespermatogénico.

Respecto a la seguridad de la rosa china, se ha determinado la toxicidad aguda y subaguda del extracto metanólico de las hojas en ratón. La DL50 es superior a 2000 mg/kg por lo que se considera relativamente seguro. Sin embargo, en el estudio de toxicidad subaguda se ha considerado como segura una dosis de 400 mg/kg. La dosis de 800 mg/kg, administrada durante 14 días puede causar daño hepático y renal.

Además de las especies *H. sabdariffa* y *H. rosa-sinensis*, sin duda las más utilizadas, como ya se ha comentado, en diversas medicinas tradicionales se utilizan con fines terapéuticos diferentes partes de otras especies. Teniendo en cuenta las publicaciones científicas se pueden destacar las siguientes:

Hibiscus syriacus L.

Es una especie distribuida por zonas tropicales y subtropicales y muy utilizada como ornamental por la belleza de sus flores. En Corea del Sur es considerada emblema nacional con el nombre de *mugunghwa*, representándola con frecuencia en sellos postales

y símbolos nacionales. Recibe además los nombres de rosa de Siria o rosa de Sharon. Sus flores, frutos, raíces, tallos y cortezas han sido utilizados en diferentes tratamientos en medicinas tradicionales del continente Asiático. Las flores para la disentería, control del flujo vaginal y hemorroides. Los frutos como expectorantes en catarrros y en cefaleas, la corteza como antipirético, antihelmíntico y antibacteriano. Se aplica por vía oral para disentería y flujo vaginal, mientras que se utiliza la vía tópica para el tratamiento de eczemas, psoriasis y otras afecciones de la piel.

Se han realizado diferentes investigaciones encaminadas a evaluar su posible actividad en células cancerosas. El extracto de raíces y algunos componentes aislados como el triterpeno betulinol y sus derivados han mostrado ser eficaces para disminuir la viabilidad de cultivos celulares de cáncer de mama ER-negativos y triple negativos, mientras que inducen muy baja citotoxicidad en células mamarias epiteliales normales. Se ha confirmado que betulinol y derivados del mismo inducen apoptosis. Además activan la expresión de p21, la cual es capaz de interrumpir el ciclo celular en células de cáncer de mama. Betulinol y ácido betulínico ejercen un efecto mas potente que el resto de compuestos triterpénicos presentes en las raíces de esta especie vegetal. También parece ser capaz de inducir la apoptosis mediante la regulación de las vías reguladas por p53 y mediante la inhibición de la activación de AKT, actividad confirmada también en células de cáncer de pulmón humano para los triterpenos aislados de las cortezas de la raíz. La esterificación con ácido cafeico sobre el carbono 3 del betulinol comporta una potente actividad anticancerosa (IC₅₀ 4,3 microM), tal como se ha confirmado tras su aislamiento a partir del extracto acetónico de las cortezas de las raíces.

También a partir de la corteza de las raíces se han aislado cumarina-lignanós con actividad inhibitoria de la MAO, lo que podría estar relacionado con su uso tradicional en algunos países para la mejoría del estado de ánimo.

Algunos componentes flavonoídicos de las hojas han mostrado potente actividad inhibitoria de alfa-glucosidasa. Es el caso de siriacusina e isovitexina con porcentajes de inhibición superiores al 90% lo que podría justificar su uso tradicional como hipoglucemiante.

Hibiscus cannabinus L.

Conocida con el nombre vernáculo de kenaf es una especie de hibisco originaria de zonas tropicales y subtropicales de Asia y África, muy apreciada como fuente de obtención de fibra que puede ser empleada en la industria papelera. Precisamente su nombre específico alude a su similitud al cañamo.

Se ha estudiado la actividad citotóxica de un extracto de semillas de kenaf y del aceite obtenido de las mismas sobre diferentes líneas celulares de cáncer humano (cervical, mama, colon y pulmón). Se ha comprobado que el extracto es mas potente que el aceite por cuanto la IC₅₀ es menor en el primer caso sobre todas las líneas celulares ensayadas. Los extractos obtenidos de las semillas han mostrado actividad antioxidante probablemente debida a la presencia de compuestos fenólicos.

El aceite de semillas de kenaf ha demostrado además poseer actividad hipocolesterolemiante en ratas sometidas a dieta hipercolesterolémica. Esta actividad puede estar justificada por su rica composición en ácidos grasos mono- y poliinsaturados, y en fitosteroles.

Hibiscus esculentus L.

En la actualidad considerado basónimo de *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. y en ocasiones nombrado como *H. abelmoschus*, es una planta tropical originaria también de

África Central, India, Malasia y Filipinas, cuyas semillas se utilizan en medicina tradicional con distintos fines, y en alimentación por su elevado valor nutricional.

La hidrólisis de las proteínas de las semillas proporciona oligopéptidos de bajo peso molecular que pueden utilizarse por vía tópica para el tratamiento de fisuras anales. En un ensayo clínico preliminar se comprobó que un ungüento elaborado con un 3% de un complejo comercial de dichos oligopéptidos inhibe la contracción muscular (efecto botox) y ejerce un eficaz efecto anti-radicales libres en el tratamiento de fisuras anales crónicas.

El mucílago obtenido de las vainas de las semillas, denominado *goma okra*, además de ser muy apreciado en alimentación, ha sido investigado por sus propiedades hipoglucemiantes y por sus características fisicoquímicas de utilidad en tecnología farmacéutica para la fabricación de medicamentos de liberación sostenida.

Un extracto patentado de las semillas podría ser un ingrediente eficaz para preparados cosméticos por cuanto, al prevenir la degradación del factor de crecimiento fibroblástico (FGF-2), mantiene las características biomecánicas de la piel y previene la formación de arrugas.

Hibiscus vitifolius L.

Las raíces de este hibisco son utilizadas en medicina tradicional en la India para el tratamiento de la ictericia. Extractos obtenidos a partir de las mismas han demostrado poseer actividad hepatoprotectora frente a la toxicidad inducida por fármacos antituberculosos. El extracto más eficaz resultó ser el metanólico.

Otras investigaciones realizadas sobre esta planta medicinal han demostrado que uno de sus componentes, el heterósido flavonoídico gospina (3,5,7,3,4-pentahidroxi-8-O-glucosilflavona), obtenido por cristalización a partir de un extracto metanólico de las flores, ejerce un efecto neuroprotector en un modelo de estrés oxidativo inducido por isquemia reperusión en ratas. Se ha demostrado su capacidad para disminuir la peroxidación lipídica e incrementar las defensas antioxidantes (SOD, catalasa, glutatión y tioles). Este compuesto, presente también en otras especies de *Hibiscus*, ha demostrado poseer además actividad antiinflamatoria, anticonvulsivante, antidiabética, antiangiogénica y anticancerígena. Entre los mecanismos de acción implicados parece probable que actúe inhibiendo la vía de activación del factor NFkappaB.

En un estudio realizado en ratas con diabetes experimental inducida por estreptozotocina se ha demostrado su capacidad para mejorar la tolerancia a la glucosa y revertir los valores anormalmente elevados de glucemia, HbA1c e insulinemia. Mejoró además el contenido en glucógeno en hígado y músculos, y se normalizaron la proteinemia y los niveles de urea. El efecto obtenido con gospina fue similar al observado tras el tratamiento con gliclazida.

Hibiscus tiliaceus L.

Especie arbórea tropical perenne (hasta 4-5 m de altura), originaria de regiones de manglares de Bangladesh y zonas subtropicales de África Central, América, distintas zonas del continente Asiático, Australia e islas de Pacífico. Presenta flores de color amarillo brillante que al final del día se tornan rojizas. En sus países de origen es empleada para crear bonsáis.

Son numerosas las aplicaciones en medicina tradicional de prácticamente todas las partes del vegetal. Las hojas se utilizan para tratar la fiebre, resfriados, infecciones del oído, diarrea, disentería y tifus. Los brotes frescos son mascados e ingeridos para la irritación de garganta. Las cortezas frescas humedecidas se emplean para la congestión del pecho.

La savia obtenida de la corteza, ramas y brotes de flores se emplea como laxante suave (lubricante) en recién nacidos. Las flores como emolientes en bronquitis y en Brasil para el tratamiento de la depresión postparto. Los extractos acuosos obtenidos a partir de la madera y de las flores frescas se encuentran registrados para el tratamiento de afecciones de la piel. En el extracto metanólico se han identificado fitosteroles (estigmasterol, estigmastadienol y estigmastadienona) y vitamina E.

Diferentes ensayos experimentales han puesto de manifiesto la actividad antioxidante, antiinflamatoria, antihelmíntica y antimicrobiana de algunos de sus extractos. Los extractos hidroalcohólicos de hojas y cortezas han demostrado actividad analgésica y ligeramente estimulante del SNC. En un ensayo realizado con ratones se verificó la actividad antidepresiva del extracto metanólico de las flores comprobando además la ausencia de actividad sedante.

Hibiscus schizopetalus (Mast) Hoo

Sus extractos de flores y hojas han demostrado poseer actividad hipoglucemiante en un modelo de diabetes inducida por aloxano en ratas. En los animales sometidos a dieta normal tratados con los extractos de esta planta se observó una reducción significativa de la glucemia. También disminuyó la tolerancia a la glucosa en el lote de animales normales sometidos a sobrecarga de glucosa. En el caso de los animales diabéticos, disminuyeron significativamente la glucemia, los niveles de colesterol y triglicéridos, y el peso corporal.

Bibliografía

- **Abdul-Awal SM, Nazmir S, Nasrin S, et al.** Evaluation of pharmacological activity of *Hibiscus tiliaceus*. *Springerplus* 2016, **5**(1): 1209.
- **Arullappan S, Zakaria Z, Basri DF.** Preliminary screening of antibacterial activity using crude extracts of *Hibiscus rosa-sinensis*. *Trop Life Sci Res* 2009, **20**(2): 109-18.
- **Chandrashekhar VM, Ganapaty S, Ramkishan A, Narsu ML.** Neuroprotective activity of gossypin from *Hibiscus vitifolius* against global cerebral ischemia model in rats. *Indian J Pharmacol* 2013, **45**(6): 575-80.
- **Goldberg KH, Yin AC, Mupparapu A, et al.** Components in aqueous *Hibiscus rosa-sinensis* flower extract inhibit *in vitro* melanoma cell growth. *J Tradit Complement Med* 2016, **7**(1): 45-9.
- **Hsu RJ, Hsu YC, Chen SP, et al.** The triterpenoids of *Hibiscus syriacus* induce apoptosis and inhibit cell migration in breast cancer cells. *BMC Complement Altern Med* 2015, **15**: 65.
- **Jadhav VM, Thorat RM, Kadam VJ, Sathe NS.** Traditional medicinal uses of *Hibiscus rosa-sinensis*. *J Pharm Res* 2009, **2**(8): 1220-2.
- **Kai NS, Nee TA, Ling EL, et al.** Anti-hypercholesterolemic effect of kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) seed on high-fat diet Sprague dawley rats. *Asian Pac J Trop Med* 2015, **8**(1): 6-13.
- **Khalid L, Rizwani GH, Sultana V, et al.** Antidepressant activity of ethanolic extract of *Hibiscus rosa sinensis* Linn. *Pak J Pharm Sci* 2014, **27**(5): 1327-31.
- **Kumar V, Mahdi F, Khanna AK, et al.** Antidyslipidemic and antioxidant activities of *Hibiscus rosa sinensis* root extract in alloxan induced diabetic rats. *Indian J Clin Biochem* 2013, **28**(1): 46-50.
- **Kumar V, Singh P, Chander R, et al.** Hypolipidemic activity of *Hibiscus rosa sinensis* root in rats. *Indian J Biochem Biophys* 2009, **46**(6): 507-10.
- **Kunnumakkara AB, Nair AS, Ahn KS, et al.** Gossypin, a pentahydroxy glucosyl flavone, inhibits the transforming growth factor beta-activated kinase-1-mediated NF-kappaB activation pathway, leading to potentiation of apoptosis, suppression of invasion, and abrogation of osteoclastogenesis. *Blood* 2007, **109**(12): 5112-21.
- **Nath P, Yadav AK.** Anticestodal properties of *Hibiscus rosa-sinensis* L. (Malvaceae): an *in vitro* and *in vivo* study against *Hymenolepis diminuta* (Rudolphi, 1819), a zoonotic tapeworm. *J Parasit Dis* 2016, **40**(4): 1261-5.
- **Nath P, Yadav AK.** Acute and subacute oral toxicity assessment of the methanolic extract from leaves of *Hibiscus rosa-sinensis* L. in mice. *J Intercult Ethnopharmacol* 2015, **4**(1): 70-3.
- **Pillai SS, Mini S.** *Hibiscus rosa sinensis* Linn. petals modulates glycogen metabolism and glucose homeostasis signalling pathway in streptozotocin-induced experimental diabetes. *Plant Foods Hum Nutr* 2016, **71**(1): 42-8.
- **Renzi A, Brillantino A, Di Sarno G, et al.** Myoxinol (hydrolyzed *Hibiscus esculentus* extract) in the cure of chronic anal fissure: early clinical and functional outcomes. *Gastroenterol Res Pract* 2015, **2015**: 567920.
- **Rival D, Bonnet S, Sohm B, Perrier E.** A *Hibiscus abelmoschus* seed extract as a protective active ingredient to favour FGF-2 activity in skin. *Int J Cosmet Sci* 2009, **31**(6): 419-26.
- **Ruban P, Gajalakshmi K.** *In vitro* antibacterial activity of *Hibiscus rosa-sinensis* flowers extract against human pathogens. *Asian Pac J Trop Biomed* 2012, **2**(5): 399-403.

- **Sachdewa A, Khemani LD.** Effect of *Hibiscus rosa sinensis* Linn. ethanol flower extract on blood glucose and lipid profile in streptozotocin induced diabetes in rats. *J Ethnopharmacol* 2003, **89**(1): 61-6.
- **Sahu CR.** Mechanisms involved in toxicity of liver caused by piroxicam in mice and protective effects of leaf extract of *Hibiscus rosa sinensis* L. *Clin Med Insights Arthritis Musculoskelet Disord* 2016, **9**: 9-13.
- **Samuel AJ, Mohan S, Chellappan DK, et al.** *Hibiscus vitifolius* (Linn.) root extracts shows potent protective action against anti-tubercular drug induced hepatotoxicity. *J Ethnopharmacol* 2012, **141**(1): 396-402.
- **Sánchez de Lorenzo-Cáceres, JM.** Las especies de *Hibiscus* cultivadas en España. <http://www.arbolesornamentales.es/Hibiscus.htm> (consultado el 15-12-2016).
- **Shewale PB, Patil RA, Hiray YA.** Antidepressant-like activity of anthocyanidins from *Hibiscus rosa-sinensis* flowers in tail suspension test and forced swim test. *Indian J Pharmacol* 2012, **44**(4): 454-7.
- **Sinha P, Ubaidulla U, Nayak AK.** Okra (*Hibiscus esculentus*) gum-alginate blend mucoadhesive beads for controlled glibenclamide release. *Int J Biol Macromol* 2015, **72**: 1069-75.
- **Vanzella C, Bianchetti P, Sbaraini S, et al.** Antidepressant-like effects of methanol extract of *Hibiscus tiliaceus* flowers in mice. *BMC Complement Altern Med* 2012, **12**: 41.
- **Venkatesan T, Sorimuthu Pillai S.** Antidiabetic activity of gossypin, a pentahydroxyflavone glucoside, in streptozotocin-induced experimental diabetes in rats. *J Diabetes* 2012, **4**(1): 41-6.
- **Wei Q, Ji XY, Xu F, et al.** [Chemical constituents from leaves of *Hibiscus syriacus* and their α -glucosidase inhibitory activities]. *Zhong Yao Cai*. 2015, **38**(5): 975-9.
- **Wong YH, Tan WY, Tan CP, et al.** Cytotoxic activity of kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) seed extract and oil against human cancer cell lines. *Asian Pac J Trop Biomed* 2014, **4**(Suppl 1): S510-5.
- **Zaharuddin ND, Noordin MI, Kadivar A.** The use of *Hibiscus esculentus* (Okra) gum in sustaining the release of propranolol hydrochloride in a solid oral dosage form. *Biomed Res Int* 2014, **2014**: 735891.
- **Zahid H, Rizwani GH, Shareef H, et al.** Antihyperglycemic and hypolipidemic effects of *Hibiscus schizopetalus* (Mast) Hook in alloxan-induced diabetic rats. *Pak J Pharm Sci* 2014, **27**(1): 83-9.