



กำแพงเจ็ดชั้น (ตาไก่) สมุนไพรต้านเบาหวาน

ผศ.ดร.สุดารัตน์ หอมหวล

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

เบาหวานเป็นโรคเรื้อรัง ที่มีผู้ป่วยจำนวนมาก และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย สาเหตุการเกิดโรคมาจากหลายปัจจัย ทั้งจากกรรมพันธุ์ และสิ่งแวดล้อม หรือการดำเนินชีวิต โดยเฉพาะโรคเบาหวานชนิดที่สอง (ชนิดไม่พึ่งอินซูลิน) ซึ่งเกิดจากเมทาบอลิซึมหลายอย่างในร่างกาย โดยเฉพาะน้ำตาลกลูโคส ทำให้เกิดความผิดปกติในการหลั่งอินซูลิน หรือดื้อต่ออินซูลิน⁽⁴⁾ รวมทั้งอาจผลิตอินซูลินได้บ้างหรือเป็นปกติ แต่ประสิทธิภาพของอินซูลินลดลง การค้นหายาต้านเบาหวานจึงยังคงมีอยู่อย่างต่อเนื่อง



WWW.PHARGARDEN.COM
BY SUDARAT HOMHUAL



ลำต้น และเนื้อไม้ ต้นกำแพงเจ็ดชั้น

ดูข้อมูลเพิ่มเติมที่

www.phargarden.com

สมุนไพรไทยที่มีศักยภาพในการนำมาพัฒนายารักษาเบาหวาน และมีผลการศึกษาวิจัยถึงการลดระดับน้ำตาลในเลือด รวมทั้งลดผลแทรกซ้อนจากเบาหวานได้ จึงเป็นที่สนใจเป็นอย่างมาก รวมทั้งต้นกำแพงเจ็ดชั้น หรือตาไก่ (*Salacia chinensis* L.) ซึ่งเป็นสมุนไพรที่พบมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย รวมทั้งภาคอื่นๆ เป็นสมุนไพรที่มีใช้ในตำรับยาไทย โดยเฉพาะสรรพคุณในการเป็นยาระบาย และรักษาเบาหวาน นอกจากนี้ในตำราอายุรเวทของอินเดีย นำมาใช้รักษาโรคอ้วน และเบาหวาน ประเทศญี่ปุ่นใช้เป็นยารับประทาน ในสหรัฐอเมริกา และประเทศอื่นๆ มีการใช้เป็นอาหารเสริมป้องกันโรคเบาหวาน และโรคอ้วน⁽⁴⁾ ปัจจุบันมีงานวิจัยที่ยืนยันผลในการลดระดับน้ำตาลในเลือด รวมทั้งลดผลแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน ดังนี้

ฤทธิ์ต้านเบาหวาน โดยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส

แอลฟาไกลูโคซิเดส (α -glucosidase) เป็นเอนไซม์ที่บริเวณลำไส้เล็ก ทำหน้าที่ในการเปลี่ยนน้ำตาลโมเลกุลใหญ่ เช่น มอลโตส เด็กซ์ตริน ที่ผ่านมาจากกระเพาะย่อยที่ปาก และเพาะอาหารแล้ว มาถึงลำไส้เล็ก โดยเปลี่ยนให้เป็นน้ำตาลกลูโคส ที่สามารถดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ การยับยั้งเอนไซม์เหล่านี้ ทำให้การดูดซึมน้ำตาลเข้าสู่กระแสเลือดช้าลง จึงช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ เป็นการยับยั้งในขั้นตอนสุดท้ายก่อนที่กลูโคสจะถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย ถึงแม้ว่าจะมีการใช้ยาแผนปัจจุบันในการยับยั้งกระบวนการดังกล่าว (เช่น acarbose, miglotol, voglibose เป็นต้น) แต่ยาทำให้เกิดผลข้างเคียงหลายประการ เช่น acarbose ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาอะไมเลสจากตับอ่อน ในการย่อยแป้ง ทำให้ท้องอืด ปวดท้อง^(4, 5) และยาบางชนิดอาจมีพิษต่อตับได้ การใช้พืชสมุนไพรจะช่วยลดผลข้างเคียงเหล่านี้

รายงานการวิจัยพบว่าสารสกัดด้วยน้ำจากลำต้น และรากกำแพงเจ็ดชั้น ออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสในลำไส้เล็กทั้งสองชนิดในหนูทดลอง โดยสามารถยับยั้งเอนไซม์ซูเครส โดยมีค่า IC_{50} ของลำต้น และราก เท่ากับ 36.5, 57.9 $\mu\text{g/ml}$ ตามลำดับ และยับยั้งเอนไซม์มอลเตส โดยมีค่า IC_{50} ของลำต้น และราก เท่ากับ 87.3, 157.7 $\mu\text{g/ml}$ แสดงว่าลำต้นออกฤทธิ์ได้ดีกว่าในราก⁽⁷⁾ โดยพบว่าสารออกฤทธิ์ดีคือ salacinol และ kotalanol

ฤทธิ์ต้านเบาหวาน โดยเพิ่มการหลั่งอินซูลิน

สารแมงจีเฟอริน (mangiferin) ที่แยกได้จากลำต้นกำแพงเจ็ดชั้น มีฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือด โดยใช้การทดสอบในหนู ที่ถูกกระตุ้นให้เป็นเบาหวานด้วยสารเคมี streptozotocin (STZ) พบว่าสามารถเพิ่มการหลั่งอินซูลินจาก β -cell ของตับอ่อน ทำให้ระดับอินซูลินในกระแสเลือดเพิ่มขึ้น และระดับน้ำตาลในเลือดลดลงใกล้เคียงกับยามาตรฐาน โดยศึกษาในโตหนูทดลอง เมื่อป้อนหนูแรทเพศผู้ที่เป็นเบาหวานด้วยสารแมงจีเฟอรินในขนาด 40 mg/kg/ b. wt เป็นเวลา 30 วัน พบว่าระดับน้ำตาลในเลือดวัดได้ 102.25 mg/dl (เทียบกับยามาตรฐาน glibenclamide วัดได้ 99.28 mg/dl) และปริมาณอินซูลินที่หลั่งออกมาในพลาสมาวัดได้ 12.76 $\mu\text{U/ml}$ (เทียบกับยามาตรฐาน glibenclamide วัดได้ 13.68 mg/dl)⁽¹¹⁾

มีรายงานว่าสารแมงจีเฟอรินที่แยกได้จากต้นกำแพงเจ็ดชั้น มีฤทธิ์ลดการเกิดออกซิเดชัน ลดการทำลายเซลล์ตับอ่อนจากอนุมูลอิสระ และปกป้องเบต้าเซลล์ของตับอ่อน ในหนูที่เป็นเบาหวานได้ เมื่อให้สารแมงจีเฟอรินในขนาด 40 mg/kg/ b. wt เป็นเวลา 30 วัน⁽¹⁰⁾

นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าสารแมงจีเฟอรินที่แยกได้จากรากของพืชจีนัส *Salacia* ชนิดอื่น คือ *Salacia reticulate* มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส 3 ชนิด ในหนูทดลอง ได้แก่ sucrase, isomaltase และ aldose reductase โดยมีค่าการยับยั้ง IC_{50} เท่ากับ 87, 216 and 1.4 $\mu\text{g/ml}$ ตามลำดับ⁽¹³⁾



ลดอาการแทรกซ้อนที่ตาจากโรคเบาหวาน

ผู้ป่วยเบาหวาน มีปริมาณกลูโคสในกระแสเลือดสูง มักพบอาการแทรกซ้อนที่สำคัญในหลายอวัยวะ โดยเฉพาะที่ตา เป็นบริเวณที่มีปริมาณกลูโคสสะสมมาก ทำให้เอนไซม์อัลโดสรีดักเทส (aldose reductase) เปลี่ยนกลูโคสเป็นสารซอร์บิทอล (sorbitol) ที่บริเวณเลนส์ตา และเรตินา ซึ่งซอร์บิทอลเป็นสารที่ไม่สามารถแพร่ผ่านเซลล์เมมเบรนได้จึงสะสมอยู่ภายในเซลล์ ทำให้เกิดผลตามมาคือปริมาณน้ำ และความดันภายในเพิ่มมากขึ้น สมบัติการซึมผ่านของสารสำคัญ และเมทาบอลิซึมเสียไป ทำให้เกิดต้อกระจก และเป็นสาเหตุของตาบอดได้ ดังนั้นการยับยั้งเอนไซม์อัลโดสรีดักเทสจึงลดอาการแทรกซ้อนดังกล่าวได้⁽⁹⁾

สารสำคัญที่แยกได้จากลำต้นก่าแพงเจ็ดชั้นจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ mangiferin, tingenine B, tingenone, triptocalline A, 3β , 22β -dihydroxyolean-12-en-29-oic acid และ regeol A ออกฤทธิ์ดีในการยับยั้งเอนไซม์อัลโดสรีดักเทส ที่บริเวณเลนส์ตาของหนูทดลอง โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 3.2, 7, 13, 14, 26 และ $30 \mu M$ ตามลำดับ⁽⁶⁾

ฤทธิ์ลดไขมันในเลือด

สารสกัดด้วยคลอโรฟอร์มและเอทานอล จากรากก่าแพงเจ็ดชั้น เมื่อป้อนให้หนูทดลอง ในขนาด $500 \text{ mg/kg body wt.}$ ต่อวัน เป็นเวลา 14 วัน พบว่ามีนัยสำคัญในการลดปริมาณคอเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอไรด์ LDL VLDL สามารถเพิ่มไขมันชนิดดี HDL ในหนูที่มีไขมันในเลือดสูงได้ เมื่อเทียบกับหนูที่ไม่ได้รับยา⁽¹²⁾

ฤทธิ์ปกป้องเซลล์ตับจากสารพิษ

สารกลุ่มลิกแนนที่แยกได้จากใบ 2 ชนิด คือ eleutheroside E₂ และ 7R,8S -dihydrodehydrodi-coniferyl alcohol 4-O- β -D-glucopyranoside มีฤทธิ์ปกป้องเซลล์ตับหนูในหลอดทดลอง จากการถูกทำลายด้วยสารเคมี D-galactosamine เมื่อให้สารในขนาด $100 \mu M$ โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 41.4 และ 45.5 ตามลำดับ⁽⁸⁾

ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา

สารสกัดใบด้วยเอทานอล มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก *Staphylococcus epidermidis* และเชื้อรา *Cryptococcus neoformans* โดยมีค่า MIC เท่ากับ $256 \mu g/mL$ และยับยั้งเชื้อรา *Candida albicans* โดยมีค่า MIC เท่ากับ $512 \mu g/mL$ สารสกัดใบด้วยน้ำมีฤทธิ์ต้านเชื้อ *S. epidermidis* และ *C. neoformans* โดยมีค่า MIC เท่ากับ 512 และ $1024 \mu g/mL$ ตามลำดับ⁽²⁾





การทดสอบความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์

สารสกัดน้ำจากลำต้น เมื่อป้อนให้หนูแรท ในขนาด 2,000 mg/kg/day หนูเพศผู้จำนวน 25 ตัว ป้อนยาเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ก่อนและหลังผสมพันธุ์ หนูเพศเมียจำนวน 25 ตัว ป้อนยาเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ก่อนและหลังผสมพันธุ์ ตั้งแต่ช่วงตั้งครรภ์จนถึงวันที่ 20 ของการให้นม ไม่พบความผิดปกติในระบบสืบพันธุ์ และการเจริญของอวัยวะระบบสืบพันธุ์ ทั้งเพศผู้และเพศเมีย⁽¹⁾

องค์ประกอบทางเคมี

ลำต้น

สารกลุ่ม Friedelane-Type Triterpenes ได้แก่ maytenoic acid, friedelane-3-on-29-ol, 15R-hydroxyfriedelan-3-one, wilfolic acid C, salaspermic acid, orthosphenic acid, salasones A, salasones B, salasones C

สารกลุ่ม Oleanane-Type Triterpenes ได้แก่ 3 β , 22 β -dihydroxyolean-12-en-29-oic acid, maytenfolic acid, β -amyrin, 22 α -hydroxy-3-oxoolean-12-en-29-oic acid, β -amyrenone

สารกลุ่ม Ursane-Type Triterpenes ได้แก่ tripterygic acid A, demethylregelin

สารกลุ่ม Norfriedelane-Type Triterpenes ได้แก่ tingenone, tingenin B, regeol A, triptocalline A, salaquinone A, B

สารกลุ่ม Eudesmane-Type Sesquiterpene ได้แก่ celahin C, salasol A

ใบ

สารไตรเทอร์ปีน foliasalacins, 3 β -hydroxy-20-oxo-30-norlupane, betulin, betulinic acid, friedelin, octandronol, oleanoic acid, erythrodiol, ursolic acid, uvaol, isoursenol⁽¹⁴⁾

สารกลุ่มซัลโฟเนียม ได้แก่ salacinol, kotalanol⁽⁷⁾

สารไกลโคไซด์ foliachinenosides E, F, G, H, I, foliasalaciosides J, K, L⁽⁸⁾

ราก พบสารกลุ่มซัลโฟเนียม ได้แก่ salacinol, kotalanol⁽⁷⁾ สารกลุ่มไพโรแอนโทไซยานิน ได้แก่ leucopelargonidin⁽³⁾

ผล พบสารกลุ่มซัลโฟเนียม ได้แก่ salacinol, kotalanol⁽⁷⁾



เอกสารอ้างอิง

1. Jihong Y, Shaozhong L, Jingfeng S, Kobayashi M, Akaki J, Yamashita K, Tamesada M, Umemura T. 2011. Effects of *Salacia chinensis* extract on reproductive outcome in rats. *Food and Chemical Toxicology* 49, 57–60.
2. Kannaiyan M, Manuel VN, Raja V, Thambidurai. P, Mickymaray S, Nooruddin T. 2012. Antimicrobial activity of the ethanolic and aqueous extracts of *Salacia chinensis* Linn. against human pathogens. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, S416–S420.
3. Krishnan V, Rangaswami. 1967. Proanthocyanidin of *Salacia chinensis* Linn. *Tetrahedron Letters* 26, 2441–2446.
4. Lim Y, Hsun-Wei Huang T, Yamahara J. 2008. *Salacia* root, a unique Ayurvedic medicine, meets multiple targets in diabetes and obesity. *Life Sciences* 82, 1045–1049.
5. Mohan S, Eskandari R, Pinto BM. 2014. Naturally Occurring Sulfonium–Ion Glucosidase Inhibitors and Their Derivatives: A Promising Class of Potential Antidiabetic Agents. *Accounts of chemical research*. 47(1), 211–225.
6. Morikawa T, Kishi A, Pongpiriyadacha Y, 2003. Matsuda H, Yoshikawa M. Structures of New Friedelane–Type Triterpenes and Eudesmane–Type Sesquiterpene and Aldose Reductase Inhibitors from *Salacia chinensis*. *J. Nat. Prod*, 66, 1191–1196.
7. Muraoka O, Morikawa T, Miyake S, Akaki J, Ninomiya K, Yoshikawa M. 2010. Quantitative determination of potent α -glucosidase inhibitors, salacinol and kotalanol, in *Salacia* species using liquid chromatography–mass spectrometry. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 52, 770–773.
8. Nakamura S, Zhang Y, Matsuda H, Ninomiya K, Muraoka O, Yoshikawa M. 2011. Chemical structures and hepatoprotective effects of constituents from the leaves of *Salacia chinensis*. *Chem Pharm Bull (Tokyo)*. 59(8):1020–8.
9. Patel DK, Kumar R, Sairam K, Hemalatha S. 2012. Pharmacologically tested aldose reductase inhibitors isolated from plant sources—A concise report. *Chinese Journal of Natural Medicines*, 10(5): 0388–0340.
10. Sellamuthu PS, Arulselvan P, Muniappan BP, Fakurazi S, Kandasamy M. 2013. Mangiferin from *Salacia chinensis* prevents oxidative stress and protects pancreatic β -cells in streptozotocin–induced diabetic rats. *J Med Food*. 16(8):719–27.
11. Sellamuthu PS, Arulselvan P, Muniappan1 BP, Kandasamy M. 2012. Effect of mangiferin isolated from *Salacia chinensis* regulates the kidney carbohydrate metabolism in streptozotocin–induced diabetic rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, S1583–S1587.
12. Sikarwar MS, Patil MB. 2012. Antihyperlipidemic activity of *Salacia chinensis* root extracts in triton–induced and atherogenic diet–induced hyperlipidemic rats. *Indian J Pharmacol*. 44(1),88–92.
13. Yoshikawa M, Nishida N, Shimoda H, Takada M, Kawahara Y, Matsuda H. 2001. Polyphenol constituents from *Salacia* species: quantitative analysis of mangiferin with α -glucosidase and aldose reductase inhibitory activities. *Yakugaku Zasshi*. 121(5):371–8.
14. Zhang Y, Nakamura S, Wang T, Matsuda H, Yoshikawa M. 2008. The absolute stereostructures of three rare D:B–friedobaccharane skeleton triterpenes from the leaves of *Salacia chinensis*. *Tetrahedron* 64 , 7347–7352

