

ชาโยเต้ (ฟักแม้ว)...ผักของคนรักสุขภาพ

กนกพร อะทะวงษา

สำนักงานข้อมูลสมุนไพร

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล



ชาโยเต้ (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz) (1) พืชวงศ์แตง Cucurbitaceae หรือบางพื้นที่เรียกมะระหวาน ฟักแม้ว มะเขือเครือ มีถิ่นกำเนิดทางตอนใต้ของประเทศเม็กซิโกและแถบอเมริกากลาง เป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี มีรากสะสมขนาดใหญ่ ลำต้นเป็นเถาเลื้อยไปตามค้าง ลำต้นเป็นเหลี่ยม มีมือเกาะเจริญจากข้อ ใบรูปหัวใจ ขอบใบเว้า ยาว 8-15 ซม. ผลยาวรี สี

เขียวอ่อน ยาว 7-20 ซม. กว้าง 5-15 ซม. ผิวขรุขระ ด้านในมี 1 เมล็ด (2)

ส่วนยอดและผลชาโยเต้มีรสหวาน กรอบ นำมาประกอบอาหารได้หลากหลาย เช่น ผัดน้ำมันหอย ลวกจิ้ม น้ำพริก แกงส้ม แกงเลียง เป็นผักที่ให้พลังงานต่ำ แต่มีเส้นใยสูง โดยในส่วนของผล 100 ก. ให้พลังงาน 19 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 4.51 ก. เส้นใย 1.7 ก. ไขมัน 0.13 ก. โปรตีน 0.82 ก. (3) ส่วนของใบ 100 ก. พบน้ำมันมากกว่าส่วนของผล โดยพบถึง 12.10 ก. โปรตีน 2.69 ก. และไขมัน 0.4 ก. (4) นอกจากนี้ยังอุดมไปด้วยวิตามินซี แคลเซียม ฟอสฟอรัส และกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย เช่น วาลีน ลิวซีน ไอโซลิวซีน ฟีนอลานีน ทรีโอนีน ไลซีน และฮิสทีดีน (4) จึงทำให้ชาโยเต้เป็นที่นิยมและเป็นผักทางเลือกของคนที่รักสุขภาพหรือต้องการควบคุมน้ำหนัก

การศึกษาฤทธิ์ทางคลินิกพบว่าผลชาโยเต้มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและต้านการอักเสบในผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วนลงพุง ส่วนการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาในสัตว์ทดลองพบว่า ผลมีฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด ป้องกันการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร และปกป้องตับ ส่วนใบและยอดมีฤทธิ์ลดไขมัน ป้องกันความเป็นพิษต่อไตและป้องกันภาวะแทรกซ้อนต่อไตเนื่องจากโรคเบาหวาน โดยข้อมูลงานวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

การศึกษาทางคลินิก

การศึกษาในอาสาสมัครสูงอายุที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะอ้วนลงพุง (metabolic syndrome) จำนวน 12 คน (อายุเฉลี่ย 71 ± 6 ปี) ให้รับประทานแคปซูลผงแห้งจากผลชาโยเต้ ขนาด 500 มก. วันละ 3 ครั้ง ก่อนมื้ออาหาร ติดต่อกันเป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่ามีส่วนช่วยลดระดับ lipoperoxide ในเลือดอย่างมี

นัยสำคัญ (จาก 0.289 ± 0.04 เหลือ 0.234 ± 0.06 มิลลิโมล/ล.) ค่าดัชนีการเกิดภาวะเครียดออกซิเดชัน (oxidative stress index) ลดลงจาก 1.7 ± 0.78 เหลือเพียง 0.75 ± 0.87 ในขณะเดียวกันค่าการต้านอนุมูลอิสระในอาสาสมัครเพิ่มขึ้นจาก 0.97 ± 0.18 เป็น 1.2 ± 0.12 มิลลิโมล/ล. นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต้านการอักเสบโดยลดระดับของ tumor necrosing factor- α ไซโตคาน์ที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบอย่างมีนัยสำคัญ และพบแนวโน้มการลดลงของดัชนีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการอักเสบอื่นๆ ได้แก่ interleukin-10 (IL-10), IL-6, IL-1 β , IL-8 และ C-reactive protein แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการรับประทานผลชาโยเต้ช่วยต้านอนุมูลอิสระและลดการอักเสบในผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วนลงพุงได้ (5)

การศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

ฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด

สารกลุ่มพีนอลิกและสารฟลาโวนอยด์ที่พบในชาโยเต้มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ α -amylase และ α -glucosidase ซึ่งทำหน้าที่ย่อยน้ำตาล (6-8) โดยส่วนเปลือกผลมีฤทธิ์ดีที่สุดในการยับยั้งเอนไซม์ α -amylase และ α -glucosidase ด้วยค่า IC_{50} เท่ากับ 0.2 ± 0.03 และ 0.2 ± 0.04 มก./มล. ตามลำดับ รองลงมาคือ ส่วนเนื้อผล และใบ ซึ่งความสามารถในการยับยั้งของชาโยเต้มีความสัมพันธ์กับปริมาณสารกลุ่มพีนอลิกและฟลาโวนอยด์ที่พบ (6)

การทดสอบในหนูแรทที่มีภาวะน้ำตาลสูงจากการป้อนด้วยน้ำตาลซูโครสและฟรุคโทส พบว่าเมื่อป้อนน้ำคั้นจากผลชาโยเต้ ขนาด 7.5 มล./กก. วันละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 15 วัน สามารถลดระดับน้ำตาลในเลือด ค่าเฉลี่ยน้ำตาลสะสม (Advanced Glycation End-product: AGEs) และภาวะเครียดออกซิเดชันจากการได้รับน้ำตาลในขนาดสูงได้ (9)

สารสกัดเอทานอลจากส่วนผลมีฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือดของสัตว์ทดลองที่เป็นเบาหวานได้เช่นกัน เมื่อป้อนสารสกัดเอทานอลจากส่วนผลชาโยเต้ ขนาด 100 และ 200 มก./กก. น้ำหนักตัว ให้หนูแรทที่มีภาวะเบาหวานจากการเหนี่ยวนำด้วย alloxan เป็นเวลา 21 วัน (10) และป้อนให้หนูเม้าส์ที่เป็นเบาหวานจากการเหนี่ยวนำด้วย streptozotocin (STZ) เป็นเวลา 28 วัน (11) สามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดของสัตว์ทดลองทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (10-11) ลดระดับคอเลสเตอรอล รวมถึงป้องกันการลดลงของน้ำหนักตัวเนื่องจากภาวะเบาหวาน (10) และที่ขนาด 200 มก./กก. ช่วยป้องกันความเสียหายของ β -cell ในตับอ่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่วันที่ 7 ของการศึกษา (11)

ฤทธิ์ป้องกันการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร

การป้อนสารสกัดเอทานอลจากผลชาโยเต้ขนาด 500 มก./กก. ให้แก่หนูเม้าส์ที่เวลา 30 นาที ก่อนการเหนี่ยวนำให้หนูเกิดแผลที่กระเพาะอาหารด้วยยาแอสไพริน พบว่าสามารถป้องกันการเกิดแผลในกระเพาะ

อาหาร การเกิดจุดแดง และการมีเลือดออกในกระเพาะได้ใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับยารักษาแผลในกระเพาะอาหาร omeprazole ขนาด 8 มก./กก. โดยช่วยลดการหลั่งกรด และเพิ่มค่าความเป็นกรด-ด่างของกระเพาะอาหาร (12)

ฤทธิ์ปกป้องตับ

สารสกัดเอทานอลจากผลชาโยเต้ ส่วนสกัดเอธิลอะซีเตทและส่วนสกัดบิวทานอล ขนาด 100 และ 200 มก./กก. แสดงฤทธิ์ปกป้องตับจากการได้รับสาร tetrachloromethane ในหนูแรท ผ่านการลดระดับเอนไซม์ aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT) และ alkaline phosphatase (ALP) ปริมาณบิลิรูบิน (bilirubin) และการเกิดออกซิเดชันของไขมันในตับ (hepatic lipid peroxidation) ร่วมกับการเพิ่มฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ด้วยการเพิ่มระดับของกลูต้าไทโอนในตับ (hepatic glutathione), catalase, superoxide dismutase และระดับโปรตีนรวมได้ตามขนาดของสารสกัดที่ได้รับ และพบว่าส่วนสกัดเอธิลอะซีเตทและส่วนสกัดบิวทานอล ขนาด 200 มก. ให้ผลการปกป้องตับและป้องกันการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของตับได้ใกล้เคียงกับกลุ่มที่ได้รับยา silymarin ขนาด 50 มก./กก. (13)

ฤทธิ์ลดไขมัน

การศึกษาในสัตว์หนูแรทด้วยการป้อนด้วยอาหารไขมันสูงเพียงอย่างเดียว หรือป้อนด้วยอาหารไขมันสูงที่มีส่วนผสมของสารโพลีฟีนอลที่แยกได้จากสารสกัดน้ำจากส่วนยอดชาโยเต้ ขนาด 0.5 และ 1.0% เป็นเวลา 12 สัปดาห์ เมื่อสิ้นสุดการศึกษาพบว่า น้ำหนักตัว เนื้อเยื่อไขมัน (adipose tissue fat) และไขมันสะสมในตับของกลุ่มที่ได้รับสารสกัดน้ำจากใบชาโยเต้น้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารไขมันสูงเพียงอย่างเดียว (14) โดยพบว่า caffeic acid และ hesperetin ที่พบในสารสกัดน้ำจากยอดชาโยเต้ เป็นสารสำคัญในการออกฤทธิ์ป้องกันการสะสมไขมันในเซลล์ตับ (HepG2 cell) โดยเพิ่มการทำงานของ AMP-activating protein kinase (AMPK) ร่วมกับการลดการทำงานของโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ไขมันในตับ ได้แก่ sterol regulator element-binding proteins (SREBPs) และ HMG-CoA reductase (HMGCoR) เป็นผลให้การสะสมไขมันลดลง (14-15)

ฤทธิ์ป้องกันความเป็นพิษต่อไต

การป้อนสารสกัดน้ำจากส่วนใบขนาด 200 มก./กก. ให้แก่หนูแรทที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดความเป็นพิษต่อไตด้วยการฉีด gentamicin, potassium dichromate เป็นเวลา 7 และ 5 วัน ตามลำดับ สามารถป้องกันความเป็นพิษต่อไต ลดระดับยูเรีย และไนโตรเจนในเลือด และค่าครีตินีนที่เพิ่มขึ้นจากการทำงานของไตที่ผิดปกติให้กลับสู่ปกติ ป้องกันความผิดปกติทางจุลกายวิภาคของไตจากได้รับ gentamicin และ potassium dichromate และการทดสอบในหนูแรทที่เป็นเบาหวานจากการเหนี่ยวนำด้วย STZ พบว่าสารสกัดน้ำจากใบ

ชาโยเต้ ช่วยลดระดับกรดยูริกในเลือดที่เพิ่มขึ้นจากภาวะเบาหวาน และป้องกันความเสียหายของหน่วยไตได้ เช่นเดียวกับการป้อนยาลดน้ำตาลในเลือด glibenclamide ขนาด 10 มก. (16)

การศึกษาความเป็นพิษ

การทดสอบความเป็นพิษแบบเฉียบพลันด้วยการป้อนสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลจากใบ ขนาด 2,000 มก. แบบครั้งเดียวให้แก่หนูแรท ไม่ทำให้หนูตายและไม่ก่อให้เกิดความผิดปกติของสัตว์ทดลอง (13, 16) และค่า LD₅₀ ของสารสกัดเมทานอลจากส่วนผลเมื่อทดสอบในหนูเม้าส์ คือ >5,000 มก./กก. (17)

แม้ว่าการศึกษาความเป็นพิษของชาโยเต้มีค่อนข้างน้อย แต่ชาโยเต้เป็นผักที่มีการนำมารับประทานเป็นอาหารมาช้านาน จึงถือว่ามีความปลอดภัยในการบริโภค และนอกจากรสชาติที่อร่อยแล้ว ชาโยเต้ยังมีประโยชน์ที่น่าสนใจหลากหลาย โดยเฉพาะฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด ซึ่งอาจนำไปศึกษาพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพในอนาคต หากช่วงนี้ไปตลาดแล้วไม่รู้จะเลือกซื้อผักอะไร ผักชาโยเต้ไว้เป็นหนึ่งในตัวเลือกด้วยนะคะ

เอกสารอ้างอิง

1. The plant list [Internet] . 2013 [cited 2020 April 20] . Available from: <http://www.theplantlist.org>.
2. สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). ชาโยเต้: องค์ความรู้เพื่อการพัฒนาพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน. [cited 2020 April 20]. Available from: <https://hkm.hrdi.or.th/knowledge/detail/67>.
3. USDA National Nutrient Database [Internet]. 2020. United States Department of Agriculture. [cited 2020 April 20]. Available from: <https://fdc.nal.usda.gov>.
4. Vieira EF, Pinho O, Ferreira IM, Delerue-Matos C. Chayote (*Sechium edule*): A review of nutritional composition, bioactivities and potential applications. Food Chem. 2019;275:557-68.
5. Rosado-Pérez J, Aguiñiga-Sánchez I, Santiago-Osorio E, Mendoza-Núñez VM. Effect of *Sechium edule* var. *nigrum spinosum* (Chayote) on oxidative stress and pro-inflammatory markers in older adults with metabolic syndrome: an exploratory study. Antioxidants (Basel). 2019;8(5): E146.
6. Loizzo MR, Bonesi M, Menichini F, Tenuta MC, Leporini M, Tundis R. Antioxidant and carbohydrate-hydrolysing enzymes potential of *Sechium edule* (Jacq.) Swartz (Cucurbitaceae) peel, leaves and pulp fresh and processed. Plant Foods Hum Nutr. 2016;71(4):381-7.
7. Mateos SE, Cervantes CA, Zenteno E, Slomianny MC, Alpuche J, Hernández-Cruz P, et al. Purification and partial characterization of β -glucosidase in chayote (*Sechium edule*) . Molecules. 2015;20(10):19372-92.

8. Sulaiman SF, Ooi KL, Supriatno. Antioxidant and α -glucosidase inhibitory activities of cucurbit fruit vegetables and identification of active and major constituents from phenolic-rich extracts of *Lagenaria siceraria* and *Sechium edule*. *J Agric Food Chem*. 2013;61(42):10080-90.
9. Tiwari A, Anusha I, Sumangali M, Anand Kumar D, Madhusudana K, et al. Preventive and therapeutic efficacies of *Benincasa hispida* and *Sechium edule* fruit's juice on sweet-beverages induced impaired glucose tolerance and oxidative stress. *Pharmacologia*. 2013;4:197–207.
10. Maity S, Firdous S, Debnath R. Evaluation of antidiabetic activity of ethanolic extract of *Sechium edule* fruits in alloxan-induced diabetic rats. *WJPPS*. 2013;2:3612–21.
11. Siahaan JM. Effect of Antihypoglycemic *Sechium edule* Jacq. Swartz. ethanol extract on histopathologic changes in hyperglycemic *Mus musculus* L. *IJM*. 2017;2(2):86-93.
12. Sateesh G, Hussaini SF, Kumar GS, Rao BSS. Anti-ulcer activity of *Sechium edule* ethanolic fruit extract. *Pharm Innov*. 2012;1:77–81.
13. Firdous S, Sravanthi K, Debnath R, Neeraja K. Protective effect of ethanolic extract and its ethylacetate and n-butanol fractions of *Sechium edule* fruits against carbon tetrachloride induced hepatic injury in rats. *Int J Pharm Pharm Sci*. 2012;4:354-9.
14. Yang MY, Chan KC, Lee YJ, Chang XZ, Wu CH, Wang CJ. *Sechium edule* shoot extracts and active components improve obesity and a fatty liver that involved reducing hepatic lipogenesis and adipogenesis in high-fat-diet-fed rats. *J Agri Food Chem*. 2015;63:4587–96.
15. Wu CH, Ou TT, Chang CH, Chang XZ, Yang MY, Wang CJ. The polyphenol extract from *Sechium edule* shoots inhibits lipogenesis and stimulates lipolysis via activation of AMPK signals in HepG2 cells. *J Agri Food Chem*. 2014;62:750–9.
16. Mumtaz SMF, Paul S, Bag AK. Effect of *Sechium edule* on chemical induced kidney damage in experimental animals. *Bangladesh J Pharmacol*. 2012;8:28–35.
17. Aguiñiga-Sánchez I, Cadena-Íñiguez J, Santiago-Osorio E, Gómez-García G, Mendoza-Núñez VM, Rosado-Pérez J, et al. Chemical analyses and *in vitro* and *in vivo* toxicity of fruit methanol extract of *Sechium edule* var. *nigrum spinosum*. *Pharm Biol*. 2017;55(1):1638-45.