

01402471 ชีวเคมีโภชนาการ

การศึกษาค้นคว้าทางด้านชีวเคมีโภชนาการ

ตำรา (Textbooks)

- Human nutrition เน้นทางด้านชีวเคมี ในห้องสมุดจะอยู่ในหมวด QP141
- Human physiology QP34.5
- Nutrition ทางด้านการแพทย์ อยู่ในหมวด RA781-RA784
- Pharmacology หมวด RM
- Biotechnology TP248.13-248.65
- Food processing and manufacture TP368-456
- Nutrition, Food and Food Supply Technology TX341-641
- Food chemistry TX541
- Biochemistry เน้นเคมี QD415-436

วารสาร

ภาษาไทย

- วารสารโภชนาการ ของสมาคมโภชนาการแห่งประเทศไทย www.nutritionthailand.org/th/

ภาษาอังกฤษ

The Journal of Nutritional Biochemistry

Journal of Food Processing & Technology

Journal of Nutrition & Food Sciences

Journal of Allergy & Therapy

Journal of Nutritional Disorders & Therapy

Journal of Probiotics & Health

Advances in Dairy Research

Vitamins & Minerals

Journal of Animal Research and Nutrition

Journal of Food and Nutritional Disorders

Journal of Food & Industrial Microbiology

Journal of Food Technology and Preservation

Journal of Clinical Immunology and Allergy

Journal of Experimental Food Chemistry

Journal of Nutrition Science Research

Research & Reviews: Journal of Food and Dairy Technology -

Journal of Food: Microbiology, Safety & Hygiene

Journal of Clinical Nutrition & Dietetics

เว็บไซต์

- สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล www.inmu.mahidol.ac.th/th/
- สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ www.ifrpd.ku.ac.th

การตีพิมพ์บทความวิชาการในวารสารโภชนาการ

วารสารโภชนาการ (Journal of Nutrition of Thailand; JNAT) มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และเป็นแหล่งข้อมูลด้านอาหาร โภชนาการและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง โดยตีพิมพ์ผลงานในรูปแบบของบทความต้นฉบับ (original articles) บทความทบทวนทางวิชาการ (review articles) บทความพิเศษ (special issues) หรือ short communications ทั้งนี้ผลงานที่จะตีพิมพ์ต้องผ่านการกลั่นกรองพิจารณาของ peer review ก่อนทุกฉบับ

คำแนะนำสำหรับผู้เขียน

1. ต้นฉบับเป็นงานที่ไม่เคยตีพิมพ์ที่ไหนมาก่อน พิมพ์ด้วยโปรแกรม Microsoft Word เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ เนื้อหาจำนวนไม่เกิน 10 หน้ากระดาษพิมพ์ขนาด A4 พิมพ์หน้าเดียว ตัวอักษรสีดำ ขนาดตัวหนังสือ Browallia New 15 points พิมพ์เว้นจากขอบกระดาษ 1 นิ้ว ทั้ง 4 ด้าน ระยะห่างบรรทัดคู่ และมีหมายเลขกำกับบรรทัดทุกหน้า (line number) ส่วนรูปหรือแผนภูมิเก็บแยกไฟล์จากเนื้อหา
2. ต้นฉบับประกอบด้วย
 - 3.1 ใบปะหน้า มีชื่อเรื่องบทวิจัยทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ชื่อ-นามสกุล และชื่อสถานที่ทำงานของผู้เขียน ทุกคนทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ระบุที่อยู่ผู้ที่จะให้ติดต่อ (corresponding author) พร้อมทั้งสถานที่ที่อยู่ โทรศัพท์ โทรสาร และอีเมลที่สามารถติดต่อได้สะดวก เพื่อการแจ้งผลการพิจารณาต้นฉบับ
 - 3.2 เนื้อหา โดยลำดับหัวข้อและรายละเอียดของบทวิจัย ดังนี้
 - ชื่อเรื่อง: ควรกระชับ ชัดเจน และสื่อเนื้อหาของบทวิจัย ใช้อักษรพิมพ์ใหญ่เฉพาะอักษรตัวแรกและชื่อเฉพาะ
 - บทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ: ระบุที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ รูปแบบการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง วิธีการวิจัยและการตรวจวิเคราะห์ การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ผลการวิจัยหลักที่สอดคล้องกับสมมุติฐานแสดงเป็นค่าตัวเลข บทสรุปจากงานวิจัยนี้และการประยุกต์ใช้ เนื้อหากระชับ ไม่ยาวเกินไป และระบุค่าสำคัญ 3 ค่า
 - บทนำ: กล่าวถึงภูมิหลังของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเท่านั้นและระบุวัตถุประสงค์ของงานวิจัย
 - วิธีการวิจัย: ประกอบด้วยรูปแบบการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง วัสดุอุปกรณ์ กระบวนการวิจัย การตรวจวิเคราะห์ และการวิเคราะห์ทางสถิติที่ชัดเจน หากเป็นการทดลองในคนหรือสัตว์ทดลอง ให้ระบุว่าเป็นงานวิจัยผ่านการอนุมัติของคณะกรรมการพิจารณาการวิจัยในคนหรือสัตว์ทดลองหรือไม่
 - ผลการวิจัย: ควรบรรยายอย่างกระชับและแสดงค่าความแตกต่างโดยใช้ผลการวิเคราะห์ทางสถิติอ้างอิง แสดงผลเป็นค่าตัวเลขที่ชัดเจน การแสดงผลในรูปแบบกราฟต้องแสดงข้อมูลเชิงปริมาณ ประกอบด้วย อาจเขียนแยกหรือรวมกับการวิจารณ์ผลตามความเหมาะสม
 - วิจารณ์ผล: ไม่เขียนเนื้อหาซ้ำกับผลวิจัย ควรอภิปรายผลการวิจัยที่สำคัญที่ค้นพบและความเกี่ยวข้องกับผลงานวิจัยที่เคยมีผู้รายงาน นำเสนอสิ่งที่ค้นพบใหม่หรือคำอธิบายที่พบในการศึกษานี้
 - สรุปผลการวิจัย: ควรสรุปผลตามที่ตั้งสมมุติฐานและตอบโจทย์วิจัยของการศึกษานี้ และบอกทิศทางการที่อาจศึกษาในการวิจัยต่อไป
 - เอกสารอ้างอิง: แทรกในเนื้อเรื่องให้เรียงลำดับก่อนหลัง โดยใส่เลขบนข้อความที่ถูกอ้างทางขวามือ เช่น รายงานการวิจัยในหนูทดลอง^{1,3,5-6} พบว่า.....
 - ตารางและรูปภาพ มีขนาดเหมาะสมกับหน้ากระดาษตีพิมพ์ ข้อมูลชัดเจน มีการระบุค่าเปรียบเทียบทางสถิติชัดเจน และระบุรายละเอียดข้อมูลประกอบด้านล่างของตาราง/รูปภาพ หากอ้างอิงรูปภาพ/

ตารางโดยตรงจากเอกสารอ้างอิงอื่น ๆ รวมทั้ง website ต้องส่งไปได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ มาด้วย

3. การเขียนเอกสารอ้างอิงใช้ระบบแวนคูเวอร์ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

4.1 วารสาร

วารสารทั่วไป

กรณีที่ผู้นิพนธ์ไม่เกิน 6 คน ระบุชื่อผู้นิพนธ์ทุกคน หากผู้นิพนธ์มากกว่า 6 คน ใส่ชื่อ 6 คนแรก แล้วตามด้วย *et al* (ตัวเอียง)

1. Boontaveeyuwat N, Sittisingh U. Body iron in women of reproductive age. J Med Assoc Thailand. 2003:343-7.
2. นัยนา บุญทวีวัฒน์, บุญทวี เบทส์, นลินี บริบูรณ์ธนาลักษณ์. ปริมาณวิตามินซีและกรดแทนนิกในผลไม้และน้ำผลไม้ไทย. วารสารโภชนาการ. 2546;38(1):37-41.

ผู้แต่งเป็นคณะหรือกลุ่มบุคคล

3. Committee on Nutrition of the American Academy of Pediatrics. Encouraging Breastfeeding: Nutrition immunology, economic and psychological advantage. Pediatrics. 1980; 65:657-8.

หนังสือ

ก. ผู้แต่งเขียนเองทั้งเล่ม

4. นัยนา บุญทวีวัฒน์. ชีวเคมีทางโภชนาการ. กรุงเทพมหานคร: บริษัทชิกมา ดีไซน์ กราฟฟิก; 2546.

ข. บรรณาธิการผู้รวบรวม

5. Akoh CC, Hin DB, editors. Food Lipid; Chemistry, Nutrition and Biotechnology. 2nd ed. New York: Marcel Dekker; 1998.
6. สมชาย ดุรงค์เดช, รุจิรา มังคละศิริ, ภารดี เต็มเจริญ และคณะ. การเลี้ยงลูกด้วยนมแม่ : คู่มือการฝึกอบรมบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชัยเจริญ; 2533.

ค. บทในหนังสือ

7. Winikoff B, Durongdej S, Cerf B. Infants feeding in Bangkok, Thailand. In: Winikoff B, Castle AM, Loukaren HV, editors. Feeding infants in four societies: causes and consequences of mother's choice. New York: Greenwood Press; 1998. p.15-41.

ง. สิ่งตีพิมพ์ขององค์กร

8. World Health Organization. Contemporary pattern of breastfeeding. Report on WHO Collaborating Study on Breastfeeding. Geneva: World Health Organization;1993.

หนังสือพิมพ์

9. ไปโอติเซลแก้ปัญหาพลังงาน ลดการนำเข้าเทคโนโลยีต่างชาติ. ผู้จัดการ. วันพฤหัสบดีที่ 8 เมษายน พ.ศ. 2547.

10. สมนึก มุสิกาศัย. เตือนภัยการใช้น้ำมันทอดซ้ำอันตรายและร่วมบำบัดน้ำเสียในองค์กร ครอบครัวชุมชน . Thai News. วันจันทร์ที่ 4 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551. เข้าถึงจาก http://news.prd.go.th/pvn_detail.php?reportid=148409.

11. บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน). ไบโอดีเซล : วัตถุดิบที่ผลิตไบโอดีเซล (เอกสารจากอินเทอร์เน็ต). หน่วยงานเอกชน; 2550 (ข้อมูลวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2551). เข้าถึงจาก <http://www.bangchak.co.th/th/energyDetail.asp?id=14>.

E-book

12. van Belle G, Fisher LD, Heagerty PJ, Lumley TS. Biostatistics: a methodology for the health sciences [e-book]. 2nd ed. Somerset (NJ): Wiley InterScience; 2003 [cited 2005 Jun 30]. Available from: Wiley InterScience electronic collection.

บทความใน electronic reference book

13. Widdicombe J. Respiration. In: Blakemore C, Jennett S, editors. The Oxford companion to the body [e-book]. Oxford: Oxford University Press; 2001 [cited 2005 Jun 30]. Available from: Oxford Reference Online. <http://www.oxfordreference.com>.

E-Journals (Journal article from online full-text database)

14. Allen C, Crake D, Wilson H, Buchholz A. Polycystic ovary syndrome and a low glycemic index diet. Can J Diet Pract Res [serial online]. 2005 [cited 2005 Jun 30];Summer:3. Available from: ProQuest. <http://il.proquest.com>.

Professional Internet site

15. Australian Institute of Health and Welfare. Chronic diseases and associated risk factors [document on the Internet]. Canberra: The Institute; 2004 [updated 2005 June 23; cited 2005 Jun 30]. Available from: <http://www.aihw.gov.au/cdarf/index.cfm>.

Thesis or dissertation

16. Pinkaew, S. *Trans fatty acids content in selected foods available in Thailand*. MS [thesis]. Bangkok: Faculty of Graduate Studies, Mahidol University; 2002.

ท่านที่ประสงค์จะส่งบทความทางวิชาการเพื่อตีพิมพ์ในวารสารโภชนาการ กรุณาส่งต้นฉบับ พร้อมแผ่นซีดี
มายังบรรณาธิการตามที่อยู่ด้านล่าง หรือ อีเมลล์: jnatthailand2017@gmail.com

บ็องอร์รัตน์ สุขตระกูล

สมาคมโภชนาการแห่งประเทศไทยฯ

128/107 อาคารพญาไท พลาซ่า ชั้น 9 ถนนพญาไท แขวงทุ่งพญาไท

เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ 02-612-0860 โทรสาร 02-612-0860



Water extract from leaf and stem of White Mugwort inhibits enzyme activity of α -amylase and α -glucosidase

Sudathip Sae-tan*, Prapaporn Kunpanya

Department of Food Science and Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University

ABSTRACT

Type 2 diabetes (T2D) is the condition that a person has high blood glucose. This condition results from insulin insensitivity or the lack of insulin. T2D is one of global public health problems including Thailand. So far, many studies have reported anti-diabetic activities of various plant extracts. This research focused on the inhibitory potential of aqueous extract from leaf and stem of White Mugwort (*Artemisia lactiflora*) on digestive enzymes related to type 2 diabetes. The study found that total phenolic content of aqueous White Mugwort extract was 1.25 mg gallic acid equivalent/g dry weight. The aqueous White Mugwort extract also shows the inhibitory effect on α -amylase with $IC_{50} = 44.2$ mg/mL, and α -glucosidase with $IC_{50} = 1.3$ mg/mL. This is the first time that the inhibitory effect of White Mugwort against carbohydrate-metabolizing enzymes is reported. Overall, our findings suggest that regular consumption of White Mugwort may slow release of simple sugars in the gut and thereby decrease postprandial hyperglycemia.

Key words: Type 2 Diabetes, White Mugwort (*Artemisia lactiflora*), Alpha-amylase

*Corresponding author's email: fagists@ku.ac.th



สารสกัดน้ำจากใบและก้านจิงจูฉ่ายยับยั้งฤทธิ์ของเอนไซม์ แอลฟา-อะไมเลส และแอลฟา-กลูโคซิเดส

สุดาทิพย์ แซ่ตัน*, ประภาพร คุณปัญญา

ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

เบาหวานประเภทที่ 2 (Type 2 diabetes) คือโรคที่บุคคลมีภาวะน้ำตาลในเลือดสูง ซึ่งเกิดจากภาวะดื้อต่ออินซูลิน หรือการขาดอินซูลิน โรคเบาหวานคือปัญหาสุขภาพที่เกิดขึ้นทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยด้วย นับถึงวันนี้มีการศึกษามากมายได้รายงานฤทธิ์ในการต้านโรคเบาหวานของสารสกัดจากพืชผักต่างๆ งานวิจัยนี้มุ่งที่จะศึกษาศักยภาพในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับโรคเบาหวานของสารสกัดน้ำจากส่วนใบและก้านจิงจูฉ่าย การศึกษาพบว่าสารสกัดจิงจูฉ่ายมีปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด 1.25 มิลลิกรัม กรดแกลลิกสมมูลต่อกรัมน้ำหนักสารสกัดแห้งสารสกัดน้ำจากใบและก้านจิงจูฉ่ายมีฤทธิ์ในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลส (IC50 = 44.2 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร) และยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟา-กลูโคซิเดส (IC50 = 1.3 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร) ซึ่งเป็นการรายงานครั้งแรกเกี่ยวกับศักยภาพในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยคาร์โบไฮเดรตของใบและก้านจิงจูฉ่ายการรับประทานใบและก้านจิงจูฉ่ายเป็นประจำอาจจะลดการปลดปล่อยน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวในระบบทางเดินอาหาร ทำให้ช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดที่เพิ่มสูงขึ้นจากการรับประทานอาหารได้

คำสำคัญ: เบาหวานประเภทที่ 2, จิงจูฉ่าย, แอลฟา-อะไมเลส

*Corresponding author's email: fagists@ku.ac.th



บทนำ

เบาหวานประเภทที่ 2 (Type 2 diabetes) คือโรคที่ผู้ป่วยมีภาวะน้ำตาลในเลือดสูงซึ่งเกิดจากภาวะดื้อต่ออินซูลิน หรือการขาดอินซูลิน โรคเบาหวานเป็นโรคที่เป็นปัญหาสุขภาพของทั้งโลก^{1,2} ประเทศไทยกำลังเผชิญกับการเพิ่มขึ้นของประชากรที่เป็นโรคเบาหวานเช่นกัน ประเมินการว่าร้อยละ 6 ของการตายจากโรคไม่ติดต่อเรื้อรังมีสาเหตุมาจากโรคเบาหวาน³ การศึกษาในมนุษย์พบว่าโรคเบาหวานมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับโรคเรื้อรังอื่นๆ เช่น โรคมะเร็ง โรคหัวใจ อีกทั้งยังเป็นสาเหตุของภาวะผิดปกติทางสุขภาพอื่นๆ เช่น ตาบอด หรือการสูญเสียการทำงานของมือและเท้า อุบัติการณ์ที่เพิ่มขึ้นแบบก้าวกระโดดของโรคเบาหวานเกิดจากวิถีชีวิตและพฤติกรรมกรรมการบริโภคที่เปลี่ยนไปในปัจจุบัน² การปรับเปลี่ยนกิจกรรมในการดำรงชีวิตและพฤติกรรมกรรมการรับประทานน่าจะเป็แนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมดีในการป้องกันและใช้ควบคู่กับการรักษาโรคเบาหวาน แต่เนื่องจากวิถีการดำรงชีวิตที่เร่งรีบและสถานที่ทำงานอาจจะห่างไกลจากบ้านพักอาศัยทำให้ไม่มีเวลาออกกำลังกาย ดังนั้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการรับประทานน่าจะเป็วิธีการหนึ่งที่เป็นไปได้มากที่สุดในการป้องกันและควบคุมโรคเบาหวาน จึงจูงายเป็นผักที่กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในการนำไปหรือยอดอ่อนมาประกอบอาหารประเภทต้ม เช่น ต้มเลือดหมู และต้มจืด ใบิจจูงน่ามีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระซึ่งเป็นผลจากองค์ประกอบทางเคมีจำพวกสารฟีนอลิกรวมถึงควอซีทิน (quercetin) และมอริน

(morin)⁴ มีรายงานประโยชน์ด้านสุขภาพของควอซีทินและมอรินไว้หลายด้าน เช่น คุณสมบัติในการป้องกันโรคอ้วน⁵ ป้องกันภาวะความดันโลหิตสูง⁶ และคุณสมบัติในการต้านโรคเบาหวาน^{7,8} โดยคุณสมบัติหนึ่งในการต้านเบาหวานของควอซีทินและมอรินเกี่ยวข้องกับเมทาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต^{8,9}

ปัจจุบันมียาหลายชนิดที่ใช้รักษาโรคเบาหวาน เช่นยาที่สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยคาร์โบไฮเดรตซึ่งสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดหลังรับประทานอาหารได้ เช่น acarbose¹⁰ อย่างไรก็ตามพบว่าการใช้ acarbose เป็นระยะเวลาานานจะมีผลข้างเคียง เช่น ท้องเสีย ท้องอืด ท้องเฟ้อ¹¹ หรือมีความเป็นพิษต่อตับ¹² ดังนั้นปัจจุบันจึงมีความต้องการใช้สารจากธรรมชาติที่สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยคาร์โบไฮเดรตโดยไม่มีผลข้างเคียงไม่พึงประสงค์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยคาร์โบไฮเดรตของต้นจิงจูง่าย ซึ่งน่าจะมีส่วนช่วยในการลดระดับน้ำตาลในเลือดหลังรับประทานอาหาร และน่าจะเป็ประโยชน์ต่อการป้องกันโรคเบาหวานและใช้ควบคู่กับการรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวาน

วิธีการวิจัย

1. การเตรียมตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ใช้ต้นจิงจูง่ายจากแหล่งปลูกในจังหวัดปราจีนบุรี โดยนำต้นจิงจูง่ายส่วนก้านและใบมาล้างน้ำให้สะอาด สะเด็ดน้ำให้แห้งแช่ในโตรเจนเหลวแล้วบดใส่ในถุงอะลูมิเนียมแล้ว



ซีลปิดผนึกให้สนิท เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20°C ทำการสกัดโดยปั่นจึงจួយ 300 กรัมกับน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตรให้ละเอียดกรองด้วยผ้าขาวบางส่วนที่บีบได้จะผ่านกระดาษกรองเบอร์ 1 อีกครั้ง สารสกัดที่ได้นำไประเหยน้ำออกและทำแห้งด้วยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิ -80°C เพื่อการวิเคราะห์ต่อไป

2. การวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด

ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดวิเคราะห์ด้วย Folin-Ciocalteu Reagent¹² โดยมีการปรับเปลี่ยนเล็กน้อย วิธีการอย่างย่อ คือ นำสารสกัดจึงจួយปริมาตร 20 ไมโครลิตร (0.08 กรัม/มิลลิลิตร) ผสมกับ Folin-Ciocalteu ปริมาตร 100 ไมโครลิตรจากนั้นเติมโซเดียมคาร์บอเนต (7.5% น้ำหนัก/ปริมาตร) ปริมาตร 80 ไมโครลิตรตั้งทิ้งไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาทีวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตรด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์และคำนวณหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในสารตัวอย่างเป็นหน่วยมิลลิกรัมกรดแกลลิกสมมูลต่อกรัมน้ำหนักสารสกัดแห้ง (mg GAE/g dry weight (DW))

3. การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลส

การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลสตัดแปลงจากวิธีของ Lordan และคณะ¹² วิธีการโดยย่อคือ สารสกัดจึงจួយที่ความเข้มข้นต่างๆ (20 - 50 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร) ปริมาตร 125 ไมโครลิตร ผสมกับเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลสจากหมู (2 ยูนิต/มิลลิลิตร) ปริมาณ 125 ไมโครลิตร บ่มที่อุณหภูมิ

37°C นาน 5 นาที จากนั้นเติมสารละลายแป้ง (0.2% น้ำหนัก/ปริมาตร) 250 ไมโครลิตรลงไปเพื่อให้เริ่มต้นปฏิกิริยา และปล่อยให้ปฏิกิริยาดำเนินต่อไปที่อุณหภูมิ 37°C นาน 5 นาที หลังจากนั้นเติม dinitrosalicylic (96 มิลลิโมลาร์ ในน้ำกลั่น) 250 ไมโครลิตร หยุดปฏิกิริยาด้วยการนำไปต้มที่อุณหภูมิ 100°C นาน 5 นาที ลดอุณหภูมิของสารละลายจนถึงอุณหภูมิห้อง ประเมินการทำงานของเอนไซม์ด้วยการวัดการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตรด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์และคำนวณร้อยละการยับยั้งเอนไซม์ โดยเทียบกับน้ำกลั่นที่ใช้เป็นสารละลายควบคุม

4. การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟา-กลูโคซิเดส

การทดสอบฤทธิ์การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟา-กลูโคซิเดสตัดแปลงจากวิธีของ Lordan และคณะ¹² วิธีการโดยย่อคือ ผสมสารสกัดจึงจួយความเข้มข้นต่างๆ ปริมาตร 20 ไมโครลิตร กับ 20 ไมโครลิตรของเอนไซม์แอลฟา-กลูโคซิเดสจากยีสต์ (1 ยูนิต/มิลลิลิตร) และใส่โพแทสเซียมฟอสเฟตบัฟเฟอร์ปริมาตร 460 ไมโครลิตร (0.1 โมลาร์, Ph 6.8) บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 37°C เป็นเวลา 20 นาทีจากนั้นเติมสารละลาย para-nitrophenyl- α -D-glucopyranoside (PNPG) เข้มข้น 1 มิลลิโมลาร์ ปริมาตร 200 ไมโครลิตร ปล่อยให้ปฏิกิริยาดำเนินไป 15 นาที ที่ 37°C จากนั้นหยุดปฏิกิริยาด้วยโซเดียมคาร์บอเนต (1 โมลาร์) ปริมาตร 500 ไมโครลิตรนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 405 นาโนเมตรด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์และคำนวณร้อยละ



การยับยั้งเอนไซม์ โดยเทียบกับน้ำกลั่นที่ใช้เป็น สารละลายควบคุม

5. การวิเคราะห์ทางสถิติ

การทดลองทั้งหมดทำ 3 ครั้ง ในแต่ละ ครั้งทำ 3 ซ้ำผลการทดลองแสดงค่าเป็นค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการหาแนวโน้มการยับยั้ง การทำงานของเอนไซม์จะใช้โปรแกรม excel เพื่อ หาสมการแนวโน้มแบบ Polynomial และคำนวณ ความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งการทำงานของ เอนไซม์ได้ 50 % จากการแก้สมการ

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

สารสกัดจิงจูฉ่ายที่ผ่านการทำแห้งแบบ แเซ่เยือกแข็งเมื่อนำมาละลายน้ำพบว่ามีปริมาณ สารฟีนอลิกทั้งหมด 1.25 มิลลิกรัมกรดแกลลิก สมมูลต่อกรัมน้ำหนักสารสกัดแห้งจากรายงานผัก พื้นบ้านของประเทศไต้หวัน พบว่าใบจิงจูฉ่ายมี ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมด 11.45 มิลลิกรัมกรด แกลลิกสมมูลต่อกรัมน้ำหนักสารสกัดแห้งมี ควอซิทินและมอริน 172.85 และ 20,387.4 ไมโครกรัม/กรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ⁴ ซึ่ง ปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดที่แตกต่างกันนั้นอาจจะ เนื่องจากวิธีการเตรียมตัวอย่างที่แตกต่างกันโดย ในการศึกษานี้เป็นการสกัดด้วยน้ำ ส่วนการศึกษา ของ Chao และคณะเป็นการสกัดด้วยตัวทำละลาย เมทานอล

จากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า ความสามารถในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ แอลฟา-อะไมเลสและแอลฟา-กลูโคซิเดสมี ความสัมพันธ์กับปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดของ สารสกัดจากพืชต่างๆ เช่นการศึกษาในสาหร่าย

สายพันธุ์ต่างๆ¹² พบว่าสายพันธุ์ที่มีปริมาณสาร ฟีนอลิกสูงสุดแสดงศักยภาพในการยับยั้งเอนไซม์ แอลฟา-กลูโคซิเดสสูงสุดเช่นกัน ผลจากการ ทดลองนี้พบว่าเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดจากใบ และก้านจิงจูฉ่ายเพิ่มขึ้น ความสามารถในการ ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลสและ แอลฟา-กลูโคซิเดสก็สูงขึ้น โดยความสัมพันธ์ของ ความเข้มข้นของสารสกัดจากใบและก้านจิงจูฉ่าย กับกิจกรรมของเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลสและ เอนไซม์แอลฟา-กลูโคซิเดส เป็นดังสมการ $y = 0.1077x^2 - 5.2461x + 71.133$ และ $y = -0.7583x^2 + 11.784x + 35.002$ ตามลำดับ (เมื่อ y คือกิจกรรมของเอนไซม์แต่ละชนิด และ x คือความเข้มข้นของสารสกัดจากใบและก้าน จิงจูฉ่าย) ความเข้มข้นของสารสกัดจิงจูฉ่ายที่ สามารถยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์แอลฟา- อะไมเลสและแอลฟา-กลูโคซิเดสได้ถึงร้อยละ 50 (IC^{50}) คือ 44.2 และ 1.3 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับคุณสมบัติในการยับยั้งกิจกรรมของ เอนไซม์แอลฟา-อะไมเลสและแอลฟา-กลูโคซิเดส นั้นสามารถพบได้ในพืชหลายชนิด เช่น ดอก กระจับปดแดง ดอกเก๊กฮวย ลูกหม่อน มะตูม ดอกอัญชัน¹³ และพืชสมุนไพรตระกูล Asteraceae เช่น *A.argentea*, *A. glandulosa*, *A.pinnatididum*¹⁴ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับ IC^{50} แล้ว พบว่า สารสกัดจิงจูฉ่ายมีความสามารถในการ ยับยั้งเอนไซม์แอลฟา-กลูโคซิเดสดีกว่าพืชตระกูล Asteraceae ซึ่งมีค่า IC^{50} ของสารสกัดอยู่ระหว่าง 1.55 – 7.34 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร¹⁴ แต่เมื่อเทียบกับ พืชพื้นเมืองไทย เช่น ดอกกระจับปดแดงและดอก อัญชัน พบว่า สารสกัดน้ำจากใบและก้านจิงจูฉ่าย มีฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลส



ต่ำกว่าพืชดังกล่าว ซึ่งค่า IC⁵⁰ ของดอกกระเจี๊ยบแดงและดอกอัญชันคือ 3.52 และ 4.05 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ acarbose ซึ่งเป็นยารักษาโรคเบาหวานที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์สองชนิดนี้ พบว่าจึงจูง่ายนั้นมีความสามารถในการยับยั้งน้อยกว่า acarbose ซึ่งมี IC⁵⁰ ที่จะยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลสและแอลฟา-กลูโคซิเดสที่ 0.02 และ 2.06 มิลลิกรัม/มิลลิลิตรตามลำดับ¹⁴ การที่สารสกัดจากจึงจูง่ายมีศักยภาพในการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ทั้งสองนี้อย่างอ่อน น่าจะเป็นผลดีเนื่องจากป้องกันการหมักของคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยไม่ได้ด้วยจุลินทรีย์ในลำไส้ใหญ่ที่จะทำให้เกิดอาหารท้องอืด ท้องเฟ้อ¹⁵ ดังนั้นสารสกัดน้ำจากใบและก้านจึงจูง่ายน่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับใช้ในชะลอการเพิ่มระดับน้ำตาลในเลือดหลังการ

รับประทานอาหารโดยมีผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์น้อย

สรุปผลการวิจัย

ปัจจุบันโรคเบาหวานเป็นโรคที่มีความชุกเพิ่มขึ้นในทุกๆ ประเทศไม่ว่าแต่ประเทศไทย การป้องกันหรือรักษาด้วยสารออกฤทธิ์ชีวภาพจากธรรมชาติที่ช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดเป็นวิธีที่ได้รับความสนใจอย่างมาก ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นศักยภาพของสารสกัดจากส่วนก้านและใบของจึงจูง่ายที่สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลส และแอลฟา-กลูโคซิเดส ทำให้จึงจูง่ายเป็นพืชตัวหนึ่งที่สามารถแนะนำให้เป็นส่วนประกอบในอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานหรือสกัดสารสำคัญเพื่อศึกษาศักยภาพในการป้องกันโรคเบาหวานที่เกี่ยวข้องกับกลไกอื่นทั้งในเซลล์และสัตว์ทดลอง เพื่อหาแนวทางในการทดสอบในมนุษย์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. American Diabetes A. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 2009;32 Suppl 1:S62-7.
2. Sae-tan S, Grove KA, Lambert JD. Weight control and prevention of metabolic syndrome by green tea. *Pharmacol Res*. 2011;64:146-54.
3. Deerochanawong C, Ferrario A. Diabetes management in Thailand: a literature review of the burden, costs, and outcomes. *Globalization and Health*. 2013;9:11.
4. Chao PY, Lin SY, Lin KH, Liu YF, Hsu JI, Yang CM, et al. Antioxidant Activity in Extracts of 27 Indigenous Taiwanese Vegetables. *Nutrients*. 2014;6:2115-30.
5. Nabavi SF, Russo GL, Daglia M, Nabavi SM. Role of quercetin as an alternative for obesity treatment: You are what you eat! *Food Chemistry*. 2015;179:305-10.
6. Prahalathan P, Kumar S, Raja B. Effect of morin, a flavonoid against DOCA-salt hypertensive rats: a dose dependent study. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2012;2:443-8.



7. Paoli P, Cirri P, Caselli A, Ranaldi F, Bruschi G, Santi A, et al. The insulin-mimetic effect of Morin: A promising molecule in diabetes treatment. *Biochim Biophys Acta*. 2013;1830:3102-11.
8. Vanitha P, Uma C, Suganya N, Bhakkiyalakshmi E, Suriyanarayanan S, Gunasekaran P, et al. Modulatory effects of morin on hyperglycemia by attenuating the hepatic key enzymes of carbohydrate metabolism and β -cell function in streptozotocin-induced diabetic rats. *Environmental Toxicology and Pharmacology*. 2014;37:326-35.
9. Li YQ, Zhou FC, Gao F, Bian JS, Shan F. Comparative evaluation of quercetin, isoquercetin and rutin as inhibitors of alpha-glucosidase. *J Agric Food Chem*. 2009;57:11463-8.
10. Farsi E, Shafaei A, Hor SY, Khadeer Ahamed MB, Yam MF, Attitalla IH, et al. Correlation between enzymes inhibitory effects and antioxidant activities of standardized fractions of methanolic extract obtained from *Ficus deltoidea* leaves. *African Journal of Biotechnology*. 2011;10:15184-94.
11. Oboh G, Ogunsuyi OB, Ogunbadejo MD, Adefegha SA. Influence of gallic acid on α -amylase and α -glucosidase inhibitory properties of acarbose. *Journal of Food and Drug Analysis*. 2016;24:627-34.
12. Lordan S, Smyth TJ, Soler-Vila A, Stanton C, Ross RP. The α -amylase and α -glucosidase inhibitory effects of Irish seaweed extracts. *Food Chemistry*. 2013;141:2170-6.
13. Adisakwattana S, Ruengsamran T, Kampa P, Sompong W. In vitro inhibitory effects of plant-based foods and their combinations on intestinal α -glucosidase and pancreatic α -amylase. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2012;12:110.
14. Spinola V, Castilho PC. Evaluation of Asteraceae herbal extracts in the management of diabetes and obesity: Contribution of caffeoylquinic acids on the inhibition of digestive enzymes activity and formation of advanced glycation end-products (in vitro). *Phytochemistry*. 2017;143:29-35.
15. Etxeberria U, de la Garza AL, Campion J, Martinez JA, Milagro FI. Antidiabetic effects of natural plant extracts via inhibition of carbohydrate hydrolysis enzymes with emphasis on pancreatic alpha amylase. *Expert Opin Ther Tar*. 2012;16:269-97.