



NMCCON 2020

วันเสาร์ที่ 23 พฤษภาคม พ.ศ.2563

The 7th National Conference
Nakhonratchasima College

การนำเสนอผลงานภาคโปสเตอร์
กลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
สาธารณสุข และสิ่งแวดล้อม



การศึกษาฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส และตรวจสอบพฤกษเคมีเบื้องต้นของผักพื้นบ้านอีสาน α - Glucosidase Inhibitory Activities and Phytochemical Screening of Northeast Indigenous Vegetables

พิชชานันท์ เจริญทองอินทร์¹, ชุตติมา สติปัญญา², พิมพ็อง พลศรี²
มาริสสา ปัญญา²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์การยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส และตรวจสอบพฤกษเคมีเบื้องต้นของผักพื้นบ้านอีสาน 19 ชนิด โดยสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล พบว่าสารสกัด ตูมแขก (*Schinus terebinthifolius*) สามารถออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสได้ดีที่สุด รองลงมาคือ กระโดน (*Careya sphaerica* Roxb.) ผักเม็ก (*Syzygium gratum*) ผักแพว (*Polygonum odoratum* Lour.) และข่า (*Alpinia galangal* (L.) Willd.) โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 41.16 ± 0.074 , 59.94 ± 0.046 , 63.52 ± 0.011 , 73.49 ± 0.073 และ 86.45 ± 0.027 $\mu\text{g/mL}$ ตามลำดับ เมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน Acarbose ที่มีค่า IC_{50} เท่ากับ 65.73 ± 0.013 $\mu\text{g/mL}$ ส่วนการศึกษาพฤกษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดผักพื้นบ้านอีสาน พบว่า ผักพื้นบ้านส่วนใหญ่มีสารพฤกษเคมีต่าง ๆ คือ ฟลาโวนอยด์ เทอร์ปีนอยด์ แอนทราควิโนน และคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ จากผลการทดลองดังกล่าวสามารถนำมาต่อยอดเพื่อพัฒนาผักพื้นบ้านทั้ง 5 ชนิด สำหรับใช้ป้องกันหรือการรักษาโรคเบาหวานต่อไป

คำสำคัญ: เอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส, ผักพื้นบ้านอีสาน, โรคเบาหวาน

Abstract

The research aims to study the effect of alpha-glucosidase inhibition. And preliminary examination of the phytochemicals from nineteen kinds of northeast indigenous vegetables. By extraction with ethanol solvent It was found that the extracts of the *Schinus terebinthifolius* were able to act as the best inhibitor of alpha-glucosidase. Followed by *Careya sphaerica* Roxb., *Syzygium gratum*, *Polygonum odoratum* Lour. and *Alpinia galangal* (L.) Willd. with the IC_{50} value of 41.16 ± 0.074 , 59.94 ± 0.046 , 63.52 ± 0.011 , 73.49 ± 0.073 and 86.45 ± 0.027 $\mu\text{g/mL}$ respectively, compared with Acarbose IC_{50} value of 65.73 ± 0.013 ($\mu\text{g/mL}$). The preliminary study of the phytochemicals of northeast indigenous vegetable extract Various phytochemicals are found: flavonoids, terpenoids, anthaquinones and cardiac glycosides. From the above results, it can be used to further develop the 5 types of local vegetables to prevent or treat diabetes.

¹อาจารย์ คณะแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี อีเมลล์ pla_pitcha@hotmail.co.th

²นักศึกษา คณะแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี



Keywords: α -Glucosidase enzyme, Northeast Indigenous Vegetables, Diabetes Mellitus

ความสำคัญและที่มาของปัญหาวิจัย

เบาหวาน (Diabetes mellitus) เป็นโรคที่เกิดจากความผิดปกติของการหลั่งฮอร์โมนอินซูลิน ส่งผลให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูง (Hyperglycemia) และเป็นโรคเรื้อรังที่นับวันจะมีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้น ทั้งในประชากรทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย สหพันธ์โรคเบาหวานนานาชาติรายงานว่าในปี พ.ศ.2560 มีจำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานทั่วโลก 750 ล้านคน คาดว่าในปี พ.ศ.2588 จะเพิ่มขึ้นเป็น 950 ล้านคน (International Diabetes Federation, 2017) และจากข้อมูลระบบรายงาน HDC พบว่า ปีงบประมาณ 2560 มีผู้ป่วยโรคเบาหวานที่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลได้ดี มีเพียงร้อยละ 23.13 ซึ่งหากผู้ป่วยควบคุมสภาวะของโรคได้ไม่ดีจะทำให้เกิดปัญหาภาวะแทรกซ้อนในร่างกายทั้งอวัยวะ ตา ไต หัวใจ สมอง หรือเท้า (วิไล วิชารุณ, 2561) ซึ่งหนึ่งในวิธีการลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานคือการทำงานของเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส ที่เป็นเอนไซม์อยู่บริเวณผนังของลำไส้เล็ก ทำหน้าที่ที่สำคัญในการช่วยย่อยแป้งและคาร์โบไฮเดรตให้เป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ด้วยปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของเอนไซม์ ดังนั้นการยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส ทำให้สามารถชะลอการดูดซึมน้ำตาลกลูโคสเข้าสู่กระแสเลือด และชะลอการเพิ่มของระดับน้ำตาลในกระแสเลือดได้ ยาในกลุ่มนี้มี 3 ชนิด คือ acarbose, voglibose และ miglitol แต่ยาในกลุ่มนี้มีผลข้างเคียงต่อระบบทางเดินอาหารของผู้ป่วย คือทำให้มีอาการท้องอืด ปวดท้องและคลื่นไส้ได้ (จุราพร พงศ์เวชรักษ์, 2552)

ปัจจุบันจึงมีการนำเอาสมุนไพรและผักพื้นบ้านมารับประทาน เพื่อช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน เช่น ผักไซ (มะระขี้นก) ผักอีเล็ด (ข้าพลุ) กระเจี๊ยบเขียว และมีรายงานวิจัยยืนยันทั้งในระดับหลอดทดลองและคลินิก เป็นต้น รวมถึงในวิถีชีวิตของคนอีสาน โดยเฉพาะผู้สูงอายุ ยังคงมีการพึ่งพาธรรมชาติ โดยการนิยมนำมารับประทานอาหารที่จะต้องมีการหมักหลายชนิดประกอบหรือเป็นเครื่องเคียง เช่น น้ำพริก ส้มตำ หรืออาหารประเภทแกงต่างๆ แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีรายงานถึงการศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสและตรวจสอบฤทธิ์ของผักพื้นบ้านอีสานมากนัก ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาดังกล่าว เพื่อเป็นการยืนยันถึงประสิทธิภาพของผักพื้นบ้านอีสาน สนับสนุนให้ผู้ป่วยหันมาบริโภคผักพื้นบ้านมากยิ่งขึ้น และสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับป้องกันและดูแลสุขภาพของผู้ป่วยเบาหวานได้ในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาฤทธิ์การยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสจากสารสกัดผักพื้นบ้านอีสาน
2. เพื่อตรวจสอบฤทธิ์ของผักพื้นบ้านอีสาน

วิธีดำเนินการวิจัย

การเตรียมสารสกัด

สำรวจผักพื้นบ้านในตลาดสดหนองบัว และตลาดสดดอนกลาง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ในช่วงเดือนธันวาคม 2561 พบผักพื้นบ้านทั้งหมด 19 ชนิด ดังตารางที่ 1 จากนั้นนำผักสดมาล้างทำความสะอาดหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ผึ่งลมให้แห้งนำมาชั่งน้ำหนัก และบดให้ละเอียด และชั่งผงผักพื้นบ้านปริมาณ 150 g สกัดสารด้วยการหมักใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย ปริมาณ 200 mL ที่ 70 องศาเซลเซียส หมัก 7 วันโดยสกัดซ้ำด้วยตัวทำละลายชนิดเดิม 1 ครั้ง จากนั้นระเหยตัวทำละลายอินทรีย์ด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน (rotary evaporator) ซึ่งน้ำหนักที่ได้ในการสกัดเพื่อหาร้อยละของสารสกัด (% yield) และเก็บสารสกัดหยาบในตู้เย็นอุณหภูมิ -20 °C จนกระทั่งใช้งาน



การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส (Bachhawat et al, 2011)

1. ละลายสารสกัดหยาบ 0.002 g ในตัวทำละลายไดเมทิลซัลฟอกไซด์ 1 mL และเจือจาง สารละลายข้างต้นให้ได้สารละลายเข้มข้น 1000, 800, 600, 400, 200, 150, 100, 50, 30 และ 10 ug/mL

2. ปิเปตต์สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (50 mM ที่ pH 6.9) ปริมาณ 50 µL เอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส (0.57 unit/mL) ปริมาณ 50 µL และสารละลายสารสกัดหยาบข้างต้น (ความเข้มข้น 100, 80, 60, 40, 20, 15, 10, 5, 3 และ 1 µg/mL) ปริมาณ 50 µL ลงใน 96-well plate วางไว้ที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 10 นาที

3. เติมน้ำสารละลายพาราไนโตรฟินิลแอลฟาดีกลูโคไพราโนไซด์ ความเข้มข้น 5 mM ปริมาณ 50 µL ซึ่งทำหน้าที่เป็นสารตั้งต้น ที่ทำให้เกิดปฏิกิริยา 20 นาทีที่อุณหภูมิ 37 °C

4. เติมน้ำสารละลายโซเดียมคาร์บอเนตความเข้มข้น 1M ปริมาณ 50 µL เพื่อหยุดปฏิกิริยา

5. นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร โดยใช้เครื่องยูวีวิซิเบิลแอบซอร์บแนนซ์สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ไมโครเพลทรีดเดอร์ (UV/Vis absorbance spectrophotometer microplatereader)

6. การทดสอบของสารสกัดจะเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ซึ่งใช้สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์, เอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส, สารละลายพาราไนโตรฟินิลแอลฟาดีกลูโคไพราโนไซด์ และสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต และชุดควบคุมแบบ positive โดยใช้คาร์โบส (Acarbose) เป็นสารมาตรฐาน ซึ่งการทดสอบจะทำซ้ำสามครั้ง

7. การยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส แสดงในรูปร้อยละการยับยั้ง (% inhibition) ซึ่ง คำนวณได้จาก

$$\% \text{ inhibition} = 100 \times (A \text{ control} - A \text{ sample}) / A \text{ control}$$

A control คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายที่ไม่มีสารตัวอย่าง

A sample คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายตัวอย่าง

การตรวจสอบพฤษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดผักพื้นบ้าน (Prashant Tiwari, 2011)

การตรวจสอบพฤษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดหยาบเอทานอลจากผักพื้นบ้าน แบ่งการทดสอบสารออกเป็น 7 กลุ่ม ได้แก่ แอลคาลอยด์ แอนทราควิโนน ซาโปนิน แทนนิน เทอร์ปีนอยด์ คาร์ดิแอกไกลโคไซด์ และฟลาโวนอยด์ ดังนี้

1. การตรวจสอบแอลคาลอยด์ (Alkaloids) ซึ่งสารสกัด 0.2 g ละลายด้วยสารละลายกรด ซัลฟิวริก 15 mL (2% H₂SO₄) นำไปอุ่น 2-3 นาที นำของเหลวไปหยดสารละลายดราเจนดอร์ฟ (Dragendorff's reagent) เขย่า หากปรากฏตะกอนสีส้มแดง แสดงพบว่ามีแอลคาลอยด์

2. การตรวจสอบสารแอนทราควิโนน (Anthraquinones) ซึ่งสารสกัด 0.2 g เติมน้ำ 10% H₂SO₄ ปริมาตร 1.0 mL เขย่า นำไปอุ่นบนเครื่องอังน้ำ 5 นาที กรองส่วนที่ไม่ละลายออกแล้วปล่อยให้สารละลายเย็นลงที่อุณหภูมิห้อง นำของเหลวที่ได้จากการกรอง (Filtrate) ไปเติมน้ำแอมโมเนีย (10% NH₃) 2-3 หยด ปริมาตร 0.5 mL เขย่า หากปรากฏสารละลาย เป็นสีชมพูแดงเกิดขึ้น แสดงว่าพบแอนทราควิโนน

3. การตรวจสอบซาโปนิน (Saponins) ใช้การทดสอบแบบการเกิดฟอง โดยใช้สารสกัด 0.2 g เติมน้ำกลั่นปริมาตร 5 mL นำไปต้มให้เดือด กรองแล้วนำ (filtrate) มาเติมน้ำกลั่น 2-3 mL เขย่าอย่างแรง หากปรากฏฟองเกิดขึ้นในหลอดทดลองแสดงว่าพบซาโปนิน

4. การตรวจสอบแทนนิน (Tannins) ซึ่งสารสกัด 0.2 g เติมน้ำกลั่นปริมาตร 5 mL นำไปอุ่นบนเครื่องอังน้ำ 5 นาที กรองส่วนที่ไม่ละลายออก นำของเหลวที่ได้จากการกรอง เติมน้ำสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ (1% FeCl₃) จำนวน 2-3 หยด ลงไปในของเหลว ถ้าปรากฏสารละลายเป็น สีเขียวดำหรือน้ำเงินดำ แสดงว่าพบแทนนิน



5. การตรวจสอบเทอร์ปีนอยด์ (Terpenoids) ซึ่งสารสกัด 0.2 g สกัดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ ครั้งละ 3-4 mL 2-3 ครั้ง เติมคลอโรฟอร์ม ปริมาตร 2 mL เขย่ากรองส่วนที่ไม่ละลายออก นำของเหลวที่ได้จากการกรองค่อย ๆ เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น (conc. H₂SO₄) ปริมาตร 0.5 mL ลงไป ถ้าปรากฏวงแหวนสีน้ำตาลตรงรอยต่อระหว่างชั้นของสารสกัดกับกรดซัลฟิวริก แสดงว่าพบ เทอร์ปีนอยด์

6. การตรวจสอบคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ (Cardiac glycosides) แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ส่วน ตามโครงสร้างพื้นฐานของคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ คือ ส่วนสเตียรอยด์ ส่วนวงแหวนเล็กโทนไม่อิ่มตัวและส่วนน้ำตาลที่ออกซิทำได้ดังนี้ ซึ่งสารสกัด 0.2 g สกัดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ 2-3 ครั้ง ละลายสารสกัดเอทานอล 80% ทดสอบส่วนสเตียรอยด์ด้วยการทดสอบลิเบอร์แมน (Liebermann test) โดยเติมกรดกลacialแอซิดิก (glacial acetic acid) 3 หยดและกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 3 หยด ถ้าปรากฏสีน้ำเงินหรือสีน้ำเงินเขียว แสดงว่าพบสเตียรอยด์ ทดสอบส่วนวงแหวนวงเล็กโทนไม่อิ่มตัวด้วยน้ำยาเคดเด (kedde reagent) จะให้สีม่วง และทดสอบส่วนน้ำตาลที่ออกซิ ด้วยการทดสอบเคลเลอต์ - คิลีนิ (keller-kiliani test) ซึ่งประกอบด้วยกรดกลacialแอซิดิก - สารละลาย เฟอร์ริกคลอไรด์ - กรดซัลฟิวริกเข้มข้น จะปรากฏวงแหวนสีน้ำตาลตรงรอยต่อระหว่างสารสกัดกับกรดซัลฟิวริก

7. การตรวจสอบฟลาโวนอยด์ ซึ่งสารสกัด 0.2 g ละลายด้วย 50% เอทานอล ปริมาตร 1.0 mL เขย่ากรองส่วนที่ไม่ละลายน้ำออก นำของเหลวที่ได้จากการกรองใส่ขวดแมกนีเซียม ขึ้นเล็ก ๆ ลงไป 1 ชั้นและหยดกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น (conc. HCL) จำนวน 5 หยดเขย่าแล้วนำไปอุ่น บนเครื่องอังน้ำ 5 นาที ถ้าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเข้ม แสดงว่าพบฟลาโวนอยด์

โดยสามารถแสดงผลเป็นสัญลักษณ์ต่างๆ ดังนี้

- หมายถึง ตรวจสอบไม่พบ
- + หมายถึง ตรวจสอบพบน้อย
- ++ หมายถึง ตรวจสอบพบปานกลาง
- +++ หมายถึง ตรวจสอบพบมาก

สรุปผลการวิจัย

1.การหาร้อยละของสารสกัดหยาบ

การหาร้อยละของสารสกัดหยาบจากสารสกัดผักพื้นบ้าน 19 ชนิด พบว่า ตั้วแดง มี %yield สูงที่สุด เท่ากับ 38.02 รองลงมา คือ แคน ขยง อัญชัน ผักพวย ตุ่มแขก ตั้วขาว ดอกขจร กระเจียว กระเจี๊ยบแดง ข้าพลุ ผักอีล้ำ ดอกข่า ผักเม็ก ตีปลากั้ง กระเจี๊ยบเขียว ผักแพว มะระขี้นก กระโดน ตามลำดับ ตามตารางที่ 1

2.ผลการยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส

ร้อยละการยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสของผักพื้นบ้าน 19 ชนิด พบว่า กระโดน มีร้อยละการยับยั้งสูงที่สุด เท่ากับ 83.41±0.033 µg/mL ที่ความเข้มข้น 500 µg/mL และมีค่าสูงกว่าสารมาตรฐาน acarbose (78.21±0.01 µg/mL) รองลงมา คือ ตุ่มแขก ผักแพว ผักเม็ก ดอกข่า ผักพวย กระเจี๊ยบแดง กระเจี๊ยบเขียว ตั้วแดง กระเจียว อัญชัน ตั้วขาว แคน และดอกขจร ตามลำดับโดยมีค่าดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 ร้อยละการยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสของสารสกัดหยาบผักพื้นบ้าน

ชื่อผักพื้นบ้าน	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อวงศ์	ส่วนที่ใช้	% yield	ร้อยละการยับยั้ง (500 µg/mL)
กระเจี๊ยบเขียว	<i>Abelmoschus esculentus</i> L. Moench	MALVACEA	ผล	11.28	13.54±0.026
กระเจี๊ยบแดง	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	MALVACEA	กลีบเลี้ยง	17.87	18.85±0.032
กระเจียว	<i>Curcuma sessilis</i> Gage.	ZINGIBERACEAE	ดอก	18.19	10.65±0.029
กระโดน	<i>Careya sphaerica</i> Roxb.	LECYNTHIDACEAE	ใบ	3.04	83.41±0.033
ขจร	<i>Telosma cordata</i> (Burm. f.) Merr.	APOCYNACEAE	ดอก	20.03	11.59±0.081
แขยง	<i>Limnophila geoffrayi</i> Bonati.	SCORHULARIACEAE	ใบ	9.78	NI
ข่า	<i>Alpinia galanga</i> (L.) Willd.	ZINGIBERACEAE	ดอก	13.59	34.92±0.026
ข้าพลุ	<i>Piper sarmentosum</i> Roxb.	PIPERACEAE	ใบ	7.53	NI
แค	<i>Sesbania grandiflora</i> Desv	FABACEAE	ดอก	30.82	0.30±0.073
ตีปลากั้ง	<i>Phlogacanthus pulcherrimus</i> T.Anderson.	ACANTHACEAE	ใบ	11.81	NI
ตัวขาว	<i>Cratoxylum formosum</i> (Jack) Dyer	CLUSIACEAE	ใบ	20.74	5.40±0.038
ตัวแดง	<i>Cratoxylum cochinchinense</i> (Lour.) Bl.	CLUSIACEAE	ใบ	38.02	11.04±0.030
ตูมแขก	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	ANACARDIACEAE	ใบ	21.91	75.39±0.052
ผักไช	<i>Momordica charantia</i> Linn.	CUCURBITACEAE	ใบ	6.09	NI
ผักแพว	<i>Polygonum odoratum</i> Lour.	POLYGONACEAE	ใบ	10.15	70.27±0.047
ผักพาย	<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau	LIMNOCHARITACEAE	ทั้งต้น	23.80	33.18±0.067
ผักเม็ก	<i>Syzygium gratum</i> (Wight) S.N.Mitra var. <i>gratum</i>	MYRTACEAE	ใบ	12.19	47.82±0.065
อีล้า	<i>Adenanthera pavonina</i> L.	MIMOSACEAE	ใบ	13.95	NI
อัญชัน	<i>Clitoria ternatea</i> L.	FABACEAE	ดอก	23.94	10.09±0.073
Acarbose					78.21±0.015

NI = No inhibition



3.การวิเคราะห์หาค่า IC₅₀ ของสารสกัดผักพื้นบ้าน

จากผลการศึกษาทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสของสารสกัดจากผักพื้นบ้านทั้ง 5 ชนิด ที่มีร้อยละการยับยั้งสูงสุด 5 อันดับแรก เมื่อนำมาคำนวณหาค่า IC₅₀ พบว่า ตูมแขก มีฤทธิ์ดีที่สุดเมื่อเทียบกับสารสกัดอื่นๆและสารมาตรฐาน Acarbose รองลงมา คือ กระโดน ผักเม็ก ผักแพ้ว ชำ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่า IC₅₀ ของสารสกัดผักพื้นบ้านและ Acarbose

ลำดับ	สารสกัดสมุนไพร	ฤทธิ์การยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส (IC ₅₀)
1	ตูมแขก	41.16±0.074
2	กระโดน	59.94±0.046
3	ผักเม็ก	63.52±0.011
4	ผักแพ้ว	73.49±0.073
5	ชำ	86.45±0.027
6	Acarbose	65.73±0.013

4.ผลการทดสอบพิษเคมีเบื้องต้นของสารสกัดผักพื้นบ้าน

ผลการทดสอบพิษเคมีเบื้องต้นของผักพื้นบ้านอีสาน 14 ชนิด (ผักพื้นบ้าน 5 ชนิด คือ ชำพลู ผักแขยง ตีปลากั้ง ผักไซ และผักอีล้ำ ไม่ได้ทดสอบ เนื่องจากไม่มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส) พบสารพิษเคมีที่เหมือนกันแต่พบในปริมาณมากน้อยแตกต่างกัน ได้แก่ ฟลาโวนอยด์ เทอร์ปีนอยด์ แอนทราควิโนน คาร์ดิแอกไกลโคไซด์ ส่วนซาโปนิน ตรวจสอบไม่พบในสารสกัดผักพื้นบ้านทุกชนิด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบพิษเคมี

ลำดับ	สารสกัด	การทดสอบพิษเคมี								
		อัลคาลอยด์	แทนนิน	ซาโปนิน	ฟลาโวนอยด์			เทอร์ปีนอยด์	แอนทราควิโนน	คาร์ดิแอกไกลโคไซด์
					10% HCl	5% KOH	Magnesium ribbon			
1	กระเจียวเขียว	-	-	-	-	-	+	+	-	+
2	กระเจียวแดง	-	-	-	-	+	+	+	++	+
3	กระเจียว	-	-	-	-	+	+	+	-	-
4	กระโดน	-	+	-	+	++	+++	-	-	+
5	ขจร	-	-	-	-	+	+	-	-	+
6	ชำ	-	-	-	-	+	+	++	-	+
7	แค	-	+	-	-	+	+	+	-	+
8	ตี้วขาว	-	-	-	-	+	+	+	+	-
9	ตี้วแดง	-	+	-	-	++	+	+	+	-
10	ตูมแขก	-	++	-	-	+	++	+	-	++



ลำดับ	สารสกัด	การทดสอบพฤษเคมี								
		อัลคา ลอยด์	แทน นิน	ซา โป นิน	ฟลาโวนอยด์			เทอร์ ปีนอยด์	แอน ทรา ควิโนน	คาร์ดิแอก ไกลโค ไซม์
					10% HCl	5% KOH	Magnesium ribbon			
11	ผักแพว	-	-	-	-	-	++	+	-	++
12	ผักพาย	+	-	-	-	-	+	++	-	+
13	ผักเม็ก	-	+	-	+	++	+	+	-	-
14	อันชัน	-	-	-	-	+	++	+	-	+

หมายเหตุ - หมายถึง ตรวจสอบไม่พบ
+ หมายถึง ตรวจสอบพบน้อย
++ หมายถึง ตรวจสอบพบปานกลาง
+++ หมายถึง ตรวจสอบพบมาก

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสของสารสกัดผักพื้นบ้าน อีสาน 19 ชนิด พบว่า มีผักพื้นบ้านอีสานอยู่ 14 ชนิด คือ กระจี้ว กระจี้น โคน เม็ก ตูมแขก แพรว ขจร พราย ติวแดง กระจี๊บบแดง แคน กระจี๊บบเขียว อัญชัน ข่า ติวขาว ที่มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส โดยที่สารสกัดใบตูมแขกหรือใบมะตูมชาอู๋ มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ดังกล่าวสูงที่สุดเมื่อเทียบกับสารสกัดอื่นๆและสารมาตรฐาน acarbose ซึ่งจากการศึกษาทางวิจัยของวรรณิศา ธนะโกสัย (2555) พบว่า การแยกส่วนสกัดเมทานอลจากใบตูมแขกหรือใบมะตูมชาอู๋ สามารถแยกสารกลุ่ม hydrolysable tannin ได้ 3 ชนิด คือ methyl gallate, β -glucogallin, 1,2,3,4,6-pentagalloyl-o- β -D-glucopyranoside หรือ PGG และ inositol ซึ่ง PGG สามารถยับยั้งเอนไซม์และซูเครสได้สูงที่สุดที่ IC₅₀ 27.21 และ 37.53 ไมโครโมล ตามลำดับ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dos Santos da Rocha P, et al (2019) พบว่า ใบตูมแขก มีฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสได้ ซึ่งใบของพืชชนิดนี้เป็นสมุนไพรที่ใช้รักษาโรคเบาหวานของการแพทย์ดั้งเดิมของชาวบราซิล แต่ในประเทศไทยพบรายงานการใช้ประโยชน์ในแถบภาคอีสาน คือรับประทานเป็นผักแก้มلاب ซึ่งเชื่อว่ามีประโยชน์ในเรื่องของการกระตุ้นการขับถ่ายได้ดี เนื่องจากมีกากใยอาหารสูง (รุ่งระวี เต็มศิริ ฤกษ์กุล, 2559) จากการศึกษาครั้งนี้นอกจากใบตูมแขกแล้ว ยังพบว่าผักพื้นบ้านอีกหลายชนิดที่มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสได้ดีแต่ยังไม่มียางานถึงการศึกษาฤทธิ์ดังกล่าว เช่น ผักกระโดน ผักเม็ก ผักแพว และดอกข่า โดยชาวอีสานนิยมนำยอดอ่อนหรือช่อดอกมารับประทานเป็นผักแก้มلابกับอาหารประเภทอื่นๆ เช่น ลาบ ก้อย ขนมจีน หรือรับประทานกับน้ำพริก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผักพื้นบ้านอีสานมีแนวโน้มที่สามารถพัฒนาเป็นยารักษาโรคเบาหวานประเภทที่ 2 ได้ จากการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสที่ผลิตจากยีสต์และใช้ Acarbose เป็นสารมาตรฐาน ซึ่งมีค่า IC₅₀ เท่ากับ 65.73±0.013 (μ g/mL) โดยที่มีค่าน้อยกว่าสารสกัดผักพื้นบ้าน คือ ตูมแขก และ กระจี้น อาจเป็นผลมาจาก Acarbose ที่เป็นยารักษาโรคเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมได้ แต่ไม่สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสจากยีสต์ได้ (ปรีชา มูลสาร, 2548)

การทดสอบพฤษเคมีในผักพื้นบ้านอีสานพบว่า สารกลุ่มแทนนิน (tannin) จะมีมากในผักกระโดน ตูมแขก ผักเม็ก ติวแดง ซึ่งกลุ่มแทนนิน มักพบได้ในพืชรสเปรี้ยวฝาด ส่วนสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ (flavonoids) พบในผัก



พื้นบ้านอีสาน ทุกชนิดที่นำมาทดสอบ โดยเฉพาะจะพบมากในใบและยอดอ่อนของกระโดน ใบตูมแขก และผักแพว ซึ่งจากการศึกษาทางวิจัยส่วนใหญ่จะพบว่า สารที่มีองค์ประกอบของกลุ่มฟลาโวนอยด์ มีความสามารถช่วยชะลอวัย ลดการอักเสบ ลดความดันโลหิต สามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ โดยผ่านกลไกการยับยั้งเอนไซม์แอลฟา-กลูโคซิเดส เช่น การศึกษาแยกสารสกัดของใบมะรุม ได้สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ 2 ชนิด คือ keampferol และ kaempferyl-3-O- β -glucopyranoside โดยที่ keampferol ออกฤทธิ์ในการยับยั้งเอนไซม์แอลฟา-กลูโคซิเดสดีที่สุด ($IC_{50} = 46.46 \mu M$) โดยยับยั้งแอลฟา-กลูโคซิเดสจากยีสต์ได้ดีกว่า acarbose ถึง 10 เท่า (ภัทรวดี โตปรังกอบสิน, 2555) (รวินิภา ศรีมูล และคณะ, 2561) ดังนั้นจากผลการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ทราบถึงประโยชน์ของผักพื้นบ้านอีสานที่สามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานประเภทที่ 2 โดยผ่านกลไกการยับยั้งเอนไซม์แอลฟา-กลูโคซิเดสได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

- (1) ส่งเสริมให้ประชาชนหันมารับประทานผักพื้นบ้านอีสาน เพื่อช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือดได้
- (2) สามารถพัฒนาผักพื้นบ้านอีสานเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการป้องกันและดูแลรักษาสุขภาพของประชาชนในเบื้องต้นได้ และเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่ผักพื้นบ้านในท้องถิ่น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- (1) ควรศึกษาและแยกองค์ประกอบทางเคมีของผักพื้นบ้านอีสานที่มีฤทธิ์ที่ดีต่อไป
- (2) ควรศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของผักพื้นบ้านอีสานที่มีฤทธิ์ที่ดีต่อไป
- (3) ควรศึกษาในระดับคลินิกถึงประสิทธิภาพของผักพื้นบ้านอีสานในการรักษาโรคเบาหวานประเภทที่ 2 ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์สมุนไพรและวิจัยยาไทย ของคณะแพทยศาสตร์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก ที่ให้ความอนุเคราะห์ อุปกรณ์และห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้การดำเนินการวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- จรรยาพร พงศ์เวชรักษ์. (2552). โรคเบาหวานและหลักการใช้อายูร์เว็ดเพื่อการบริบาลทางเภสัชกรรม. ภาควิชาเภสัชกรรมคลินิก คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ปรีชา มูลสาร. (2548). ฤทธิ์ของกรดซิงนามิกและอนุพันธ์ ในการลดระดับกลูโคส การกระตุ้นการหลั่งอินซูลิน และการยับยั้งเอนไซม์แอลฟา-กลูโคซิเดส. วิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาเภสัชวิทยาทางสัตวแพทยศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภัทรวดี โตปรังกอบสิน. (2555) สารยับยั้งแอลฟา-กลูโคซิเดสจากใบมะรุม *Moringa oleifera* และใบขมพู *Syzygium samarangense*. วิทยาสตรมหาบัณฑิต สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รวินิภา ศรีมูล, พิริยาภรณ์ อันอัทธมงาม และ วิทยา คณาวงษ์. (2561). ประสิทธิภาพการยับยั้งเอนไซม์แอลฟา-กลูโคซิเดสและแอลฟาอะไมเลสของสารสกัดจากใบชาขลุ่ย ในหลอดทดลอง.วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก. 11(1), 1-8.



รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล. มะตูมซาอู ผักหลายชื่อ. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก :

<https://www.pharmacy.mahidol.ac.th/knowledge/files/0347.pdf> [2563, 24 มกราคม]

วิไล วิชากร. อัตราผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่จากกลุ่มเสี่ยงเบาหวานและอัตราผู้ป่วยความดันโลหิตสูงรายใหม่จากกลุ่มสงสัยป่วยความดันโลหิตสูง เขตสุขภาพที่ 4 รอบที่ 2. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก :

<http://bie.moph.go.th>

วรรณิศา ธนะโกสัย. (2555) สารยับยั้งแอลฟาไกลูโคซิเดสจากเมล็ดกระเจี๊ยบเขียว *Abelmoschus esculentus* และใบมะตูมซาอู *Schinus terebinthifolius*. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Bachhawat, A., Shihabudeen, M.S. & Thirumurugan, K. (2011). Screening of fifteen Indian Ayurvedic plants for alpha-glucosidase inhibitory activity and enzyme kinetics.

International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science.3, 267-274.

Dos Santos da Rocha P., de Araújo Boleti AP., do Carmo Vieira M., Carollo CA., da Silva DB., Estevinho LM., Dos Santos EL & de Picoli Souza K. (2019). Microbiological quality, chemical profile as well as antioxidant and antidiabetic activities of *Schinus terebinthifolius* Raddi.

Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol. 220:36-46.

International Diabetes Federation.(2017). **IDF Diabetes Atlas, 8th edn. Brussels, Belgium:**

International Diabetes Federation, 8-10.

Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G. & Harleen Kau. (2011). Phytochemical screening and Extraction: A Review. **Internationale Pharmaceutica Scientia.**1(1), 98-106