

ฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสของสารสกัดหยาบใบกระท่อม

α -Glucosidase Inhibitory Activities of Crude Extract from *Mitragyna speciosa* Korth. Leaves

ธนันยา หินเจริญ¹ รัชรัฐ บุญสุขขัง¹ ภารดร แก้วสุวรรณ² และพนิตา กังซุ่น^{3*}

Thananya Nicharoen¹, Rutcharat Bunsukkhang¹, Paradon Kaewsuwan² and Panita Kongsune^{3*}

บทคัดย่อ

พืชกระท่อม (*Mitragyna speciosa* Korth.) เป็นพืชสมุนไพรที่ปลูกง่ายที่พบได้ทั่วไปในท้องถิ่นของภาคใต้ อุดมไปด้วยสารกลุ่มอัลคาลอยด์และมีสารไมทรากินีนเป็นสารหลัก งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารสกัดจากใบกระท่อมที่มีศักยภาพต่อการยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสของโรคเบาหวาน วิธีการทดลองทำการสกัดกระท่อมด้วยตัวทำละลายสามชนิดได้แก่ ไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท และเมทานอล ผลการสกัดพบว่าได้สารสกัดหยาบไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท และเมทานอล คิดเป็นผลผลิตร้อยละ 2.37 0.95 และ 8.18 ตามลำดับ จากนั้นทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสของส่วนสารสกัดหยาบไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท และเมทานอล พบว่าสามารถยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส ด้วยค่า IC_{50} เท่ากับ 103.71 78.33 และ 66.72 $\mu\text{g/mL}$ ตามลำดับ ซึ่งสารสกัดหยาบเมทานอลมีค่า IC_{50} ซึ่งใกล้เคียงกับสารมาตรฐานอะคาร์โบสซึ่งมีค่า IC_{50} เท่ากับ 61.62 $\mu\text{g/mL}$ ดังนั้นจากงานวิจัยนี้สรุปได้ว่าสารสกัดหยาบเมทานอลจากใบพืชกระท่อมมีศักยภาพที่จะพัฒนาเป็นยารักษาโรคเบาหวานต่อไป

คำสำคัญ : กระท่อม เบาหวาน สารสกัดหยาบ อะคาร์โบส แอลฟาไกลูโคซิเดส

Abstract

Mitragyna speciosa Korth., commonly known as Kratom, is a herbaceous plant found in southern regions and is known for its high content of alkaloids, mainly mitragynine. To study the potential of crude extract from *Mitragyna speciosa* Korth. leaves on α -glucosidase inhibitory activities is the aim of this study. The leaves were extracted using dichloromethane, ethyl acetate, and methanol as the solvents with the

¹ นิสิตปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

² นิสิตปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

³ รศ.ดร., ศูนย์นวัตกรรมเคมีวัสดุเพื่อสิ่งแวดล้อม สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

¹ Undergraduate Student, Bachelor of Science, Department of Chemistry, Faculty of Science, Thaksin University, Paphayom, Phatthalung, 93210, Thailand

² Graduate Student, Master of Science, Department of Chemistry, Faculty of Science, Thaksin University, Paphayom, Phatthalung, 93210, Thailand

³ Assoc. Prof. Dr., Center of Innovative Materials Chemistry for Environment, Department of Chemistry, Faculty of Science, Thaksin University, Paphayom, Phatthalung, 93210, Thailand

* corresponding author Tel: 089-8707154 E-mail address: dpanita@tsu.ac.th

(Received: May 31, 2023; Revised: July 1, 2023; Accepted: August 4, 2023)

maceration technique. The extraction results showed the crude yields of chloroform, ethyl acetate, and methanol were 2.37, 0.95 and 8.18%, respectively. The α -glucosidase inhibitory activities of the crude extracts found that the crude dichloromethane, ethyl acetate and methanol extracts had inhibitory activities with IC_{50} values of 103.71, 78.33 and 66.72 μ g/mL, respectively. The crude extract of methanol is close to the IC_{50} value of the standard substance acarbose, which is 61.62 μ g/mL. Therefore, the research can be concluded that the crude methanol extracts from *Mitragyna speciosa* Korth. leaves have the potential to be further developed as a diabetes drug.

Keywords: *Mitragyna speciosa*, Diabetes Mellitus, Crude Extract, Acarbose, α -glucosidase

บทนำ

โรคเบาหวาน (Diabetes Mellitus : DM) คือ ภาวะความผิดปกติของระบบเผาผลาญอาหารในร่างกายทำให้ร่างกายมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่าปกติ เนื่องมาจากความบกพร่องของการหลั่งฮอร์โมนอินซูลินลดลงหรือขาดฮอร์โมนอินซูลิน เนื่องจากเซลล์เนื้อเยื่อถูกทำลาย หรือเนื้อเยื่อที่ตอบสนองต่อการกระตุ้นของฮอร์โมนอินซูลินลดลง ส่งผลให้ระบบการเผาผลาญของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีน มีความผิดปกติ ดังนั้นการที่ร่างกายมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงเป็นระยะเวลานาน จะส่งผลให้เกิดโรคแทรกซ้อนต่ออวัยวะต่าง ๆ เช่น ตา, ไต, ระบบประสาท, หัวใจ และหลอดเลือด [1] ซึ่งในการรักษาโรคเบาหวาน คือ การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส (α -glucosidase) จัดเป็นวิธีที่นิยมอย่างมาก เพราะสามารถลดระดับน้ำตาลในกระแสเลือดหลังรับประทานอาหาร (Postprandial Glucose) โดยมีกลไกไปลดการดูดซึมของกลูโคสบริเวณลำไส้โดยตรง และมีการใช้ยาร่วมด้วย โดยยาที่ใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ อะคาร์โบส (Acarbose) วอลิโบส (Voglibose) และไมกลิทอล (Miglitol) แต่เมื่อรับประทานยาดังกล่าวจะมีผลข้างเคียงต่อผู้ป่วย เช่น อาการ ท้องอืด แน่นท้อง ผายลมบ่อย ถ่ายเหลว และปวดท้อง จากข้อมูลของสหพันธ์เบาหวานนานาชาติ (International Diabetes Federation : IDF) พบผู้ป่วยโรคเบาหวานทั่วโลกกว่า 425 ล้านคน ในปี 2560 และคาดการณ์ว่าจะมีจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคนี้มากถึง 629 ล้านคน ในปี 2588 สำหรับสถานการณ์โรคเบาหวานในประเทศไทย พบว่า คนไทยช่วงอายุ 20-79 ปี เป็นโรคเบาหวานร้อยละ 8.3 ปัจจุบันพบว่า ประชากรทั่วไปมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 Diabetes) เป็นเบาหวานชนิดที่ไม่พึ่งอินซูลิน (Non-insulin Dependent Diabetes) กันมากขึ้น เนื่องจากตับอ่อนไม่สามารถสร้างอินซูลินไปใช้ได้เพียงพอ และร่างกายเกิดภาวะดื้ออินซูลิน

มีรายงานสารประกอบในกลุ่มของ Alkaloids กลุ่มของ Seco-cyclohexene ที่ได้จากสารสกัดกึ่งและใบของกล้วย อ้ายพอน [2] กลุ่มของ Alkaloids ที่ได้จากสารสกัดกึ่งบุหงา [2] กลุ่มของ Flavonoids ที่ได้จากสารสกัดกึ่งและใบของลำเล้า [3] ที่สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสได้ โดยสารดังกล่าวเป็นสารที่ได้จากการสกัดหรือการทำให้บริสุทธิ์โดยการแยกด้วยวิธีโครมาโทกราฟีแบบต่าง ๆ นำมาใช้เพื่อเป็นการลดการใช้ยาซึ่งมีรายงานเกี่ยวกับผลข้างเคียงอย่างต่อเนื่องรวมถึงการลดโรคแทรกซ้อนอื่น ๆ มากมาย จึงทำให้พืชและสมุนไพรเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจในการศึกษาปัญหาดังกล่าวกระท่อม มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Mitragyna speciosa* (Korth.) Havil. เป็นพันธุ์ไม้ในวงศ์เข็ม (Rubiaceae) เป็นพืชประจำท้องถิ่นของประเทศไทยและมาเลเซีย พบได้บริเวณภาคใต้ของประเทศไทย จากการศึกษาตำรายาไทย พบว่ากระท่อม มีสรรพคุณทางยาค่อนข้างหลากหลายโดยส่วนใหญ่กระท่อมมักใช้เป็นยาระงับอาการปวดและระงับประสาท [4-6] จากผลการวิเคราะห์กระท่อมพบสารองค์ประกอบทางเคมีกลุ่มของอัลคาลอยด์ ทั้งหมดประมาณร้อยละ 0.5 ประกอบด้วยไมทรากินี (Mitragynine) ร้อยละ 0.25 นอกจากนี้ สเปกโอจีนีน (Speciogynine), ไพแนนทีน (Paynanthine) และสเปซิโอซิลิเอทีน (Speciociliatine) ร้อยละ 0.25 ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids), ไฟโตสเตอรอล (Phytosterol) และแทนนิน (Tannins) [4-6] ดังนั้นงานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษา สารสกัดหยาบไดคลอโรมีเทน, เอทิลอะซิเตท และเมทานอล จากใบกระท่อม

ต่อการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส ที่เป็นสาเหตุสำคัญของโรคเบาหวานอันก่อให้เกิดผลกระทบปัญหาด้านสุขภาพซึ่งส่งผลต่อการดำเนินชีวิตในสังคม เพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์ และการส่งเสริมให้คนไทยบริโภคพืชสมุนไพรพื้นบ้านมากขึ้น ตลอดจนนำไปสู่การพัฒนาเป็นตัวยาต่อไปในอนาคต

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินการ

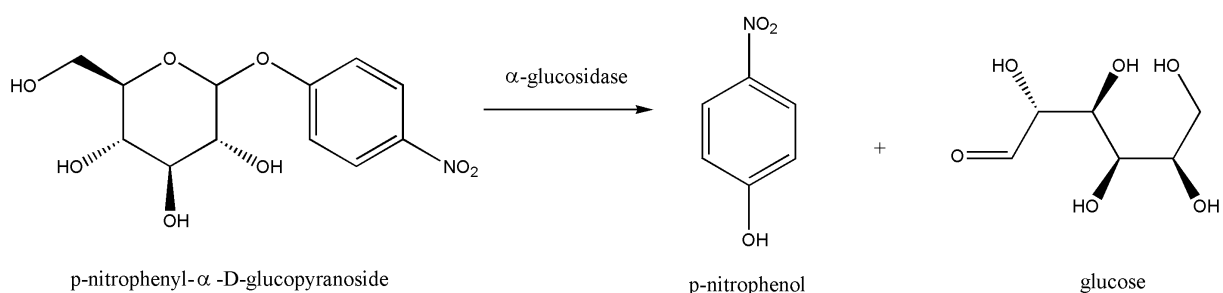
เก็บพืชจากวิสาหกิจกลุ่มนาท่อม อำเภอเมือง จังหวัดตรัง ล้างทำความสะอาด แยกส่วนและตัดให้เป็นชิ้นขนาดเล็กอบแห้งด้วยตู้อบ ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 2 วัน สกัดพืชแห้งด้วยตัวทำละลายไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท และเมทานอล ตามลำดับชั้น ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 – 5 วัน กรองและระเหยตัวทำละลายออกภายใต้สภาวะลดความดัน เพื่อที่จะได้ส่วนสารสกัดหยาบไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท และเมทานอล ทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสของส่วนสารสกัดหยาบไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท และเมทานอล เปรียบเทียบกับสารมาตรฐานอะคาร์โบส

การเตรียมสารสกัดหยาบจากใบกระท่อม

นำใบกระท่อม 1 กิโลกรัม มาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ อบแห้งด้วยตู้อบ ที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 2 วัน ได้ใบกระท่อมแห้ง น้ำหนัก 377.12 กรัม จากนั้นนำใบกระท่อมแห้งไปสกัดด้วยไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท และเมทานอล โดยวิธีการหมัก (Maceration) เป็นเวลา 3 วัน หลังจากกรองนำสารละลายไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท และเมทานอล ไประเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยลดความดันแบบหมุน

การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสของสารสกัดหยาบไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท และเมทานอล

การศึกษากิจกรรมยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสของสารที่สกัดได้จากสมุนไพร โดยใช้เทคนิคทางสเปกโทรสโกปี เพื่อติดตามปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของสารตั้งต้นให้เปลี่ยนไปเป็นผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างดังปฏิกิริยาในภาพที่ 1 คือ *p*-nitrophenyl- α -D-glucopyranoside (PNP-G) ซึ่งเป็นสารละลายไม่มีสี ทำหน้าที่เป็นซับสเตรต (Substrate) เมื่อในปฏิกิริยายับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสจะไฮโดรไลซิสซับสเตรตนี้ไปเป็น *p*-nitrophenol ซึ่งเป็นสารละลายสีเหลือง และน้ำตาลกลูโคส ซึ่งสามารถตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นโดยใช้เทคนิค UV-Visible Spectroscopy โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร (nm) กล่าวคือ เมื่อการทดลองให้ค่าการดูดกลืนแสงมาก แสดงว่าเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่เมื่อการทดลองให้ค่าการดูดกลืนแสงน้อย แสดงว่าเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสไม่สามารถทำงานได้อย่างเป็นปกติ หมายความว่าเอนไซม์ถูกยับยั้งการทำงานด้วยสารสกัดที่ได้จากสมุนไพร ดังนั้น การทดสอบเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสจึงเป็นวิธีการเบื้องต้นในการทดสอบพืชสมุนไพรได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็วในการทดสอบพืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด



ภาพที่ 1 การยับยั้งการทำงานของ α -glucosidase [7]

ทำการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสโดยเติมสารละลายลงในภาดไมโครเพลทแบบ 96 หลุม ปริมาตรที่ใช้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาตรของสารละลาย สำหรับการทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสของสารสกัดหยาบไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท เมทานอล และสารมาตรฐานอะคาร์โบส

ความเข้มข้น ($\mu\text{g/mL}$)	ปริมาตรที่เติม (μL)						
	Test Sample	α -glucosidase	PNP-G	Phosphate	DMSO	Na_2CO_3	ปริมาตรรวม
10	2	16	16	50	76	40	200
30	6	16	16	50	72	40	200
40	8	16	16	50	70	40	200
50	10	16	16	50	68	40	200
70	14	16	16	50	64	40	200
90	18	16	16	50	60	40	200
150	30	16	16	50	48	40	200

โดยเตรียมละลายสารสกัดหยาบไดคลอโรมีเทน, เอทิลอะซิเตท, และเมทานอล 2 มิลลิกรัม ในตัวทำละลายไดเมทิลซัลฟอกไซด์ 2 mL เติมเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส เข้มข้น 8 U/mL ปริมาตร 16 μL , PNP-G (*p*-nitrophenyl- α -D-glucopyranoside) เข้มข้น 5.0 mM ปริมาตร 16 μL ลงใน 96-well Plate วางไว้ที่อุณหภูมิ 25 °C เป็นเวลา 15 นาที เติมสารละลาย บัฟเฟอร์ฟอสเฟต (Phosphate Buffer) (pH 6.8) เข้มข้น 10.0 mM ปริมาตร 50 μL , ไดเมทิล ซัลฟอกไซด์ (Dimethyl Sulfoxide) เข้มข้น 100% โดยปริมาตร วางไว้ที่อุณหภูมิ 25 °C เป็นเวลา 15 นาที จากนั้นหยุดปฏิกิริยาด้วยสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) เข้มข้น 1.0 mM ปริมาตร 40 μL วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร ด้วยเครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท (Absorbance Spectrophotometer Microplate Reader) โดยเปรียบเทียบกับสารมาตรฐานอะคาร์โบส ซึ่งเป็นยารักษาโรคเบาหวาน [3]

การคำนวณหา % inhibition

คำนวณค่าเฉลี่ยของ % Inhibition ในแต่ละความเข้มข้น แล้วนำไปทำ Linear Regression เพื่อหาความเข้มข้นของสารสกัดหยาบและสารบริสุทธิ์ที่สามารถยับยั้งการเกิดด้วยปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสด้วยเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสได้ 50% (IC_{50})

$$\% \text{ Inhibition} = \frac{[(A-B)-(C-D)]}{(A-B)} \times 100 \times 100$$

เมื่อ A = ค่าการดูดกลืนแสงเมื่อมีสารทดสอบแต่ไม่มีเอนไซม์

B = ค่าการดูดกลืนแสงเมื่อมีสารทดสอบและไม่มีเอนไซม์

C = ค่าการดูดกลืนแสงเมื่อไม่มีสารทดสอบและมีเอนไซม์

D = ค่าการดูดกลืนแสงเมื่อไม่มีสารทดสอบแต่ไม่มีเอนไซม์

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

กระถ่อม *Mitragyna speciosa* (Korth.) น้ำหนัก 1 กิโลกรัม นำมาสกัดสารจากใบกระถ่อมด้วยตัวทำละลายไดคลอโรมีเทน, เอทิลอะซิเตท และเมทานอล โดยวิธีการหมัก (Maceration) สรุปลผลดังนี้ ปริมาณสกัดหยาบไดคลอโรมีเทน

เป็นสารหนืดสีเขียว ทั้งหมด 23.68 กรัม คิดเป็นผลผลิตร้อยละ เท่ากับ 2.37 ปริมาณสกัดหยาบเอทิลอะซีเตท เป็นสารหนืดสีเขียว ทั้งหมด 9.51 กรัม คิดเป็นผลผลิตร้อยละ เท่ากับ 0.95 ปริมาณสารสกัดหยาบเมทานอล เป็นสารหนืดสีเขียว น้ำหนัก 81.7933 กรัม และมีผลผลิตร้อยละเท่ากับ 8.18 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 น้ำหนัก ผลผลิตร้อยละ และลักษณะทางกายภาพของสารสกัดจากใบกระท่อม

ตัวทำละลาย	น้ำหนักแห้ง (กรัม, มิลลิกรัม)	ผลผลิตร้อยละเทียบกับกระท่อมแห้ง
สารสกัดหยาบไดคลอโรมีเทน	23.68	2.37
สารสกัดหยาบเอทิลอะซีเตท	9.51	0.95
สารสกัดหยาบเมทานอล	81.80	8.18

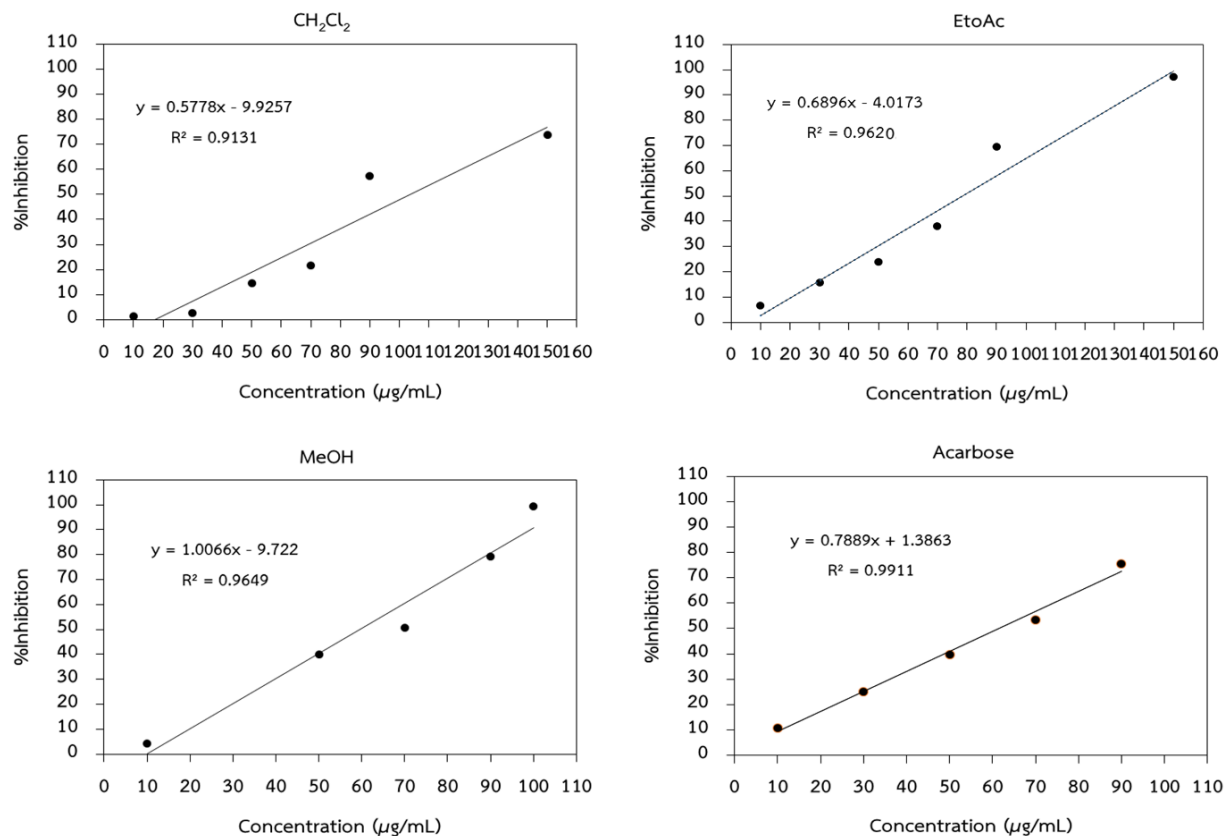
การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสของสารสกัดหยาบไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซีเตท และเมทานอลและสารมาตรฐานอะคาร์โบส

จากการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 405 นาโน ดังตารางที่ 3 จากการทดสอบความสามารถในการยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสแสดงดังตารางที่ 4 และภาพที่ 2 สำหรับสารสกัดหยาบไดคลอโรมีเทน ความเข้มข้น 10 30 50 70 90 และ 150 มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส ในช่วง 1.45 ถึง 73.75 ค่า R^2 เท่ากับ 0.9131 ค่า IC_{50} เท่ากับ 103.71 $\mu\text{g/mL}$ สารสกัดหยาบเอทิลอะซีเตท ความเข้มข้น 10 30 50 70 90 และ 150 มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส ในช่วง 6.58 ถึง 97.29 ค่า R^2 เท่ากับ 0.9620 ค่า IC_{50} เท่ากับ

ตารางที่ 3 %Inhibition ทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส ของสารสกัดหยาบไดคลอโรมีเทน เอทิลอะซีเตท เมทานอล และสารมาตรฐานอะคาร์โบส

ความเข้มข้น ($\mu\text{g/mL}$)	%Inhibition			
	สารสกัดหยาบ ไดคลอโรมีเทน (CH_2Cl_2)	สารสกัดหยาบ เอทิลอะซีเตท (EtoAC)	สารสกัดหยาบ เมทานอล (MeOH)	สารมาตรฐาน อะคาร์โบส (acarbose)
10	1.45	6.58	4.29	10.62
30	2.78	15.89	-	25.11
50	24.01	24.01	39.80	39.63
70	21.55	38.24	50.74	53.41
90	57.29	79.32	79.32	75.36
100	-	-	99.32	-
150	73.75	97.29	-	-

78.33 $\mu\text{g/mL}$ สารสกัดหยาบเมทานอล ความเข้มข้น 10 50 70 90 และ 100 มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส ในช่วง 4.29 ถึง 99.32 ค่า R^2 เท่ากับ 0.9463 ค่า IC_{50} เท่ากับ 66.72 $\mu\text{g/mL}$ จะเห็นได้ว่าสารสกัดหยาบเมทานอลสามารถยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสได้ดีที่สุด รองลงมาคือสารสกัดหยาบเอทิลอะซีเตทและไดคลอโรมีเทนตามลำดับ ในขณะที่สารมาตรฐานอะคาร์โบส มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส ในช่วง 10.6247 ถึง 75.3656 ค่า R^2 เท่ากับ 0.9911 ค่า IC_{50} เท่ากับ 61.62 ซึ่งยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสได้ดีกว่าสารสกัดหยาบจากใบกระท่อมดังแสดงในตารางที่ 4



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสของสารสกัดหยาบไคคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท เมทานอล และสารมาตรฐานอะคาร์โบสกับความเข้มข้น (μ g/mL)

ตารางที่ 4 ความสามารถในการยับยั้งได้ร้อยละ 50 (IC_{50}) สำหรับทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสของสารสกัดหยาบไคคลอโรมีเทน เอทิลอะซิเตท เมทานอล และสารมาตรฐานอะคาร์โบส

ตัวอย่าง	IC_{50}	
	(μ g/ml)	$\pm$ SD
สารสกัดหยาบเมทานอล (MeOH)	66.72	0.2619
สารสกัดหยาบเอทิลอะซิเตท (EtoAC)	78.33	0.2863
สารสกัดหยาบไคคลอโรมีเทน (CH ₂ Cl ₂)	103.71	0.2669
สารมาตรฐานอะคาร์โบส (acarbose)	61.62	1.1085

สรุปผลการวิจัย

จากการสกัดสารจากใบกระต้อมใบกระต้อม 1 กิโลกรัม ด้วยตัวทำละลายไคคลอโรมีเทน, เอทิลอะซิเตท และเมทานอล ตามลำดับขั้น โดยใช้วิธีการหมัก (Maceration) ได้สารสกัดไคคลอโรมีเทน ทั้งหมด 23.68 กรัม คิดเป็นผลผลิตร้อยละ เท่ากับ 2.37 สารสกัดหยาบเอทิลอะซิเตท ทั้งหมด 9.51 กรัม คิดเป็นผลผลิตร้อยละ เท่ากับ 0.95 และสารสกัดหยาบเมทานอล 81.79 กรัม คิดเป็นผลผลิตร้อยละ 8.18 นำสารเหล่านี้นำมาทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส จากผลการทดลองพบว่า สารสกัดหยาบไคคลอโรมีเทน ความเข้มข้น 10 30 50 70 90 และ 150 มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส ในช่วง 1.45 ถึง 73.75 ค่า R^2 เท่ากับ 0.9131 ค่า IC_{50} เท่ากับ 103.71 μ g/mL สารสกัดหยาบเอทิลอะซิเตท

ที่ความเข้มข้น 10 30 50 70 90 และ 150 มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส ในช่วง 6.58 ถึง 97.29 ค่า R^2 เท่ากับ 0.962 ค่า IC_{50} เท่ากับ 78.93 $\mu\text{g/mL}$ สารสกัดหยาบเมทานอล ความเข้มข้น 10 50 70 90 และ 100 มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส ในช่วง 4.29 ถึง 99.32 ค่า R^2 เท่ากับ 0.9463 ค่า IC_{50} เท่ากับ 66.72 $\mu\text{g/mL}$ จากการทดลองจะเห็นได้ว่าสารสกัดหยาบไดคลอโรมีเทน, เอทิลอะซิเตท, เมทานอล สามารถยับยั้งเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสได้ใกล้เคียง เมื่อเทียบกับสารมาตรฐานอะคาร์โบส ด้วยค่า IC_{50} เท่ากับ 61.62 $\mu\text{g/mL}$ แสดงให้เห็นว่าสารสกัดหยาบเมทานอลจากใบของกระท่อม มีโอกาสนำมาพัฒนาเพื่อนำมาใช้ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดสของโรคเบาหวานอันนำไปสู่การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดส่งเสริมการทำงานของฮอร์โมนอินซูลินได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ โดยมหาวิทยาลัยทักษิณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567

เอกสารอ้างอิง

- [1] Purintrapiban, J., Keawpradub, N., Kansanalak, S., Chittrakarn, S., Janchawee, B., & Sawangjaroen, K. (2011). Study on glucose transport in muscle cells by extracts from *Mitragyna speciosa* (Korth) and mitragynine. *Natural Product Research*, 25(15), 1379-1387.
- [2] Meesakul, P., Pyne, S. G., & Laphookhieo, S. (2020). Potent α -glucosidase inhibitory activity of compounds isolated from the leaf extracts of *Uvaria hamiltonii*. *Natural Product Research*, 34(17), 2495-2499.
- [3] Suthiphasilp, V., Maneerat, W., Andersen, R. J., Phukhatmuen, P., Pyne, S. G., & Laphookhieo, S. (2019). Dasymaschalolactams A-E, aristolactams from a twig extract of *Dasymaschalon dasymaschalum*. *Journal of Natural Products*, 82(11), 3176-3180.
- [4] Chear, N. J., Leon, F., Sharma, A., Kanumuri, S. R. R., Zwolinski, G., Abboud, K. A., Singh, D., Restrepo, L. F., Patel, A., Hiranita, T., Ramanathan, S., Hampson, A. J., McCurdy, L. R., & McCurdy, C. R. (2021). Exploring the Chemistry of alkaloids from Malaysian *Mitragyna speciosa* (Kratom) and the role of oxindoles on human opioid receptors. *Journal of Natural Products*, 84(4), 1034-1043.
- [5] Phillipson, J. D., & Hemingway, S. R., Bisset, N. G., Houghton, P. J. & Shellard, E. J. (1974). Angustine and related alkaloids from species of *Mitragyna*, *nauclea*, *uncarza*, and *Strychnos*. *Phytochemistry*, 13, 973-978.
- [6] Carpenter, J. M., Criddle, C. A., Craig, H. K., Ali, Z., Zhang, Z., Khan, I. A., & Sufka, K. J. (2016). Comparative effects of *Mitragyna speciosa* extract, mitragynine, and opioid agonists on thermal nociception in rats. *Fitoterapia*, 109, 87-90.
- [7] Qurrat-ul-Ain, Ashiq, U., Jamal, R.A., Saleem, M., Mahroof-Tahir, M. (2017). Alpha-glucosidase and carbonic anhydrase inhibition studies of Pd(II)-hydrazide complexes. *Arabian Journal of Chemistry*, 10(4), 488-499.