



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย

ปริมาณสาร flavonoidsฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของ enzyme α -glucosidase และ α -amylase ของสารสกัดหยาบจากเหง้าของข่าหลวง ข่าบ้านและ หลาว

Flavonoids content, *in vitro* antioxidant, α -glucosidase and α -amylase inhibitory activity of *Alpinia galanga* var. *pyramidata*, *Alpinia siamensis* and *Alpinia oxymitra* rhizome extracts

โดย

ผศ.ดร.ภญ. อรรวรรณ เทียรธัมพงษ์

สนับสนุนโดย

สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต

2566

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร. ทยา เจนจิตติกุล (ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล) ที่ได้จัดหาพืชตัวอย่าง พร้อมตรวจสอบชนิด และระบุชื่อวิทยาศาสตร์ รวมถึงให้คำแนะนำ และแนวทางอันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัย

ขอขอบคุณสถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิตที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย (สัญญาเลขที่ 9/2566)



ชื่อเรื่อง : ปริมาณสาร flavonoidsฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของ enzyme

α -glucosidase และ α -amylase ของสารสกัดหยาบจากเหง้าของข้าหลวง ข้าบ้านและ หลาว

ผู้วิจัย : ผศ.ดร.ภญ.อรรณพ เทียรพ์พงษ์

สถาบัน : วิทยาลัยเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

ปีที่พิมพ์ : 2567

สถานที่พิมพ์ : มหาวิทยาลัยรังสิต

แหล่งที่เก็บรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ : หอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยรังสิต

จำนวนหน้างานวิจัย : 35 หน้า

คำสำคัญ : ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ, เอนไซม์แอลฟา กลูโคซิเดส, ข้าหลวง, ข้าบ้าน, หลาว

ลิขสิทธิ์ : สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต

บทคัดย่อ

เหง้าสดของข้าหลวง ข้าบ้าน และหลาว ถูกนำมาสกัดด้วยเอทานอล โดยใช้เครื่องสกัดซอกท์เลต จากนั้นนำสารสกัดหยาบที่ได้ไปหาปริมาณสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ โดยเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง และนำไปทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟา กลูโคซิเดส และ แอลฟา อไมเลส ผลการทดลองพบว่าสารสกัดหยาบจากพืชตัวอย่างทั้ง 3 ชนิด มีสารเคอร์ซีติน และแคมป์เฟอร์อลเป็นองค์ประกอบ และมีฤทธิ์ที่ดีในการต้านอนุมูลอิสระ และยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟา กลูโคซิเดส แต่ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์แอลฟา อไมเลส เมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน

Title: Flavonoids content, *in vitro* antioxidant, α -glucosidase and α -amylase inhibitory activity of *Alpinia galanga* var. *pyramidata*, *Alpinia siamensis* and *Alpinia oxymitra* rhizome extracts

Researcher: Asst. Prof. Orawan Theanphong, Ph.D.

Institution: College of Pharmacy, Rangsit University

Year of Publication: 2024

Publisher: Rangsit University

Sources: Central Library, Rangsit University No. of page: 35 pages

Keywords: Antioxidant, α -glucosidase enzyme, *Alpinia galanga* var. *pyramidata*, *Alpinia siamensis* and *Alpinia oxymitra*

Copyright: Research Institute, Rangsit University

ABSTRACT

The fresh rhizomes of *Alpinia galanga* var. *pyramidata*, *A. siamensis* and *A. oxymitra* were extracted with ethanol using a Soxhlet apparatus. The crude extracts were analyzed for flavonoids content using High Performance Liquid Chromatography (HPLC) and investigated for antioxidant, anti α -glucosidase and α -amylase activities. The results indicated that the crude ethanolic extracts of all plant samples contained quercetin and kaempferol and exhibited strong antioxidant and anti α -glucosidase activities while showed no anti α -amylase activity when compared with standards.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ไทย)	ก
บทคัดย่อ (อังกฤษ)	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	1
ขอบเขตของการวิจัย	2
กรอบแนวคิดในการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 วิธีการทดลอง	9
เครื่องมือและอุปกรณ์	9
สารเคมี	9
วิธีการทดลอง	10
บทที่ 4 ผลการทดลอง	15
การเตรียมสารสกัดหยาบ	15
การวิเคราะห์ชนิด และ ปริมาณสารกลุ่ม flavonoids	15
การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ	15
การทดสอบฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด	16
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	17
เอกสารอ้างอิง	20
ประวัติผู้วิจัย	26

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ลักษณะของสารสกัดหยาบ และ %yield ของพืชตัวอย่าง	15
2	ปริมาณสาร quercetin และ kaempferol ที่พบในสารสกัดหยาบ จากเหง้าสดของพืชตัวอย่าง	15
3	ค่า IC_{50} ของสารสกัดหยาบจากพืชตัวอย่าง และสารมาตรฐาน ในการยับยั้งอนุมูลอิสระ	16
4	ค่า IC_{50} ของสารสกัดหยาบจากพืชตัวอย่าง และสารมาตรฐาน ในการลดน้ำตาลในเลือด	16



สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้า
1	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข่าหลวง (<i>A. galanga</i> var. <i>pyramidata</i>)	5
2	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข่าบ้าน (<i>A. siamensis</i>)	6
3	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของหลาว (<i>A. oxymitra</i>)	7



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เบาหวานเป็นโรคติดต่อไม่เรื้อรังที่เป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับที่ 7 ของประชากรโลก มีสาเหตุมาจากความผิดปกติของการทำงานของฮอร์โมน insulin ทำให้ร่างกายไม่สามารถนำน้ำตาลที่อยู่ในกระแสเลือดไปใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้ป่วยมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงผิดปกติติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน โดยน้ำตาลที่สูงเกินสภาวะปกติของร่างกายจะก่อให้เกิดอนุมูลอิสระ และภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในร่างกาย การรักษาโรคเบาหวานโดยการยับยั้งการทำงานของ enzyme α -glucosidase และ α -amylase เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่มีการรายงานว่ามีประสิทธิภาพในการรักษา

Flavonoids เป็นสารกลุ่ม polyphenolic compounds ที่พบได้ในพืชหลายชนิด ทั้งพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ จากข้อมูลที่มีการรายงานแล้วพบว่า สารกลุ่ม flavonoids มีฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด และช่วยลดการถูกทำลายของเซลล์ในผู้ป่วยเบาหวานเนื่องจากมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

ข้าหลวง ข่าบ้าน และ หลาว จัดเป็นพืชในสกุล *Alpinia* วงศ์ Zingiberaceae จากข้อมูลที่มีการรายงานแล้วพบว่า สารกลุ่ม flavonoids เป็นหนึ่งในองค์ประกอบทางเคมีที่พบมากในเหง้าของพืชสกุล *Alpinia* นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดหยาบจากพืชในสกุล *Alpinia* หลายชนิดมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และลดน้ำตาลในเลือด โดยการยับยั้งการทำงานของ enzyme α -glucosidase และ α -amylase

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาชนิด และปริมาณของสารกลุ่ม flavonoids โดยเทคนิค High Performance Liquid Chromatography (HPLC) รวมถึงทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด โดยการยับยั้งการทำงานของ enzyme α -glucosidase และ α -amylase ของสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของข้าหลวง ข่าบ้านและ หลาว เทียบกับสารมาตรฐาน ซึ่งสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดนี้ยังไม่เคยมีรายงานถึงองค์ประกอบทางเคมี และฤทธิ์ทางชีวภาพมาก่อน

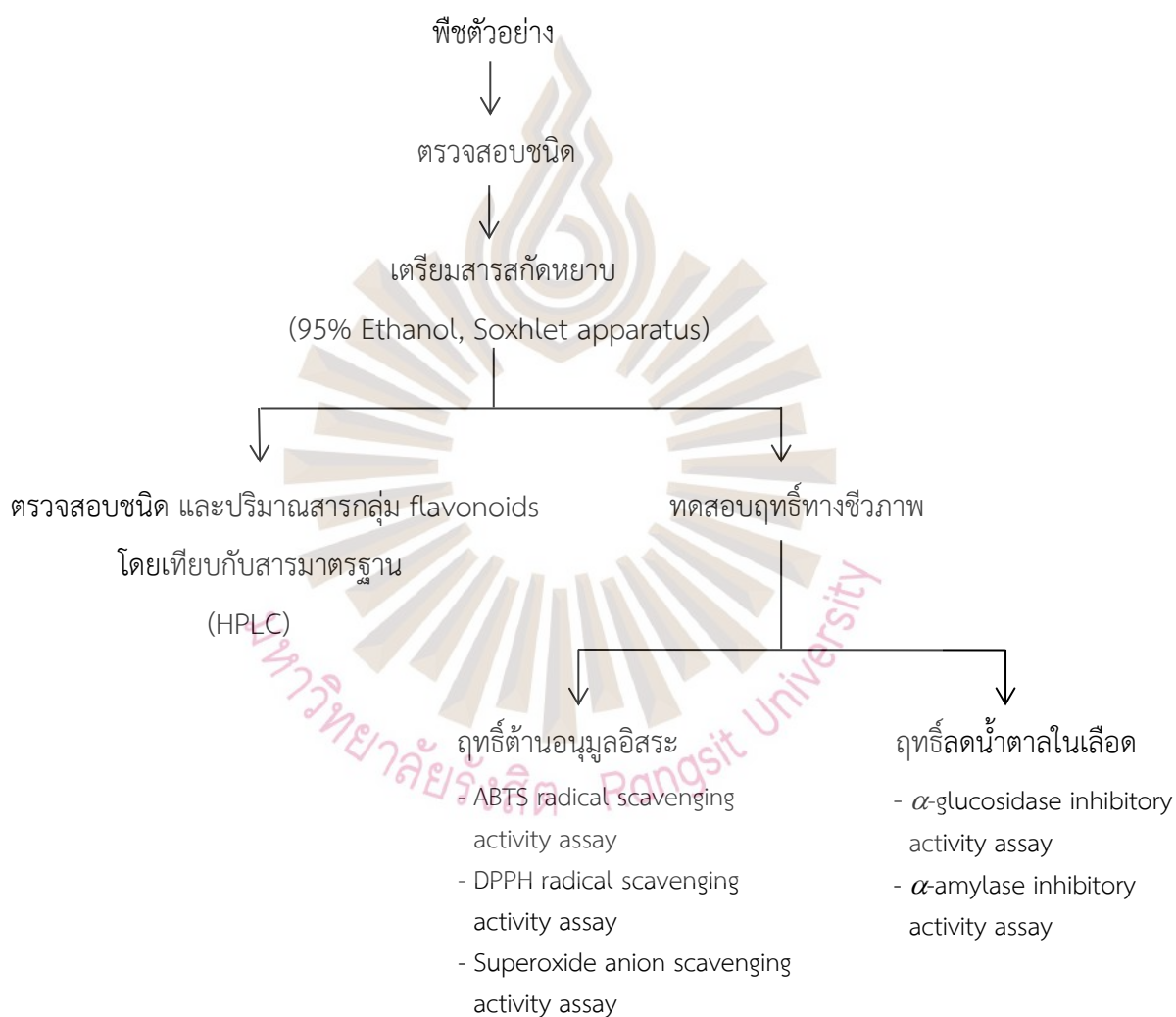
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อตรวจสอบชนิด และหาปริมาณสารกลุ่ม flavonoids ในสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของข้าหลวง ข่าบ้านและ หลาว โดยวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC)
2. เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบจากเหง้าสดข้าหลวง ข่าบ้านและ หลาว
3. เพื่อศึกษาฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือดของสารสกัดหยาบจากเหง้าข้าหลวง ข่าบ้านและ หลาว

ขอบเขตของการวิจัย

เตรียมสารสกัดหยาบจากเหง้าสดข้าหลวง ข้าบ้าน และ หลาว พร้อมวิเคราะห์หาชนิด และ ปริมาณสารกลุ่ม flavonoids ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด โดยเทียบกับ สารมาตรฐาน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงชนิด และปริมาณสารกลุ่ม flavonoidsฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือดของสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของข้าหลวง ข้าบ้าน และ หลาว
2. ข้อมูลที่ได้สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้น สำหรับการศึกษาด้านพฤกษเคมี เคมีอนุกรมวิธาน และฤทธิ์ทางชีวภาพของ ข้าหลวง ข้าบ้าน และ หลาว รวมถึงพืชในสกุล *Apinia* อื่น ๆ ต่อไป
3. ข้อมูลที่สามารถนำไปเผยแพร่ และ/หรือตีพิมพ์ในวารสารทั้งระดับชาติหรือนานาชาติได้
4. ข้อมูลที่ได้สามารถใช้เป็นข้อมูลเพื่อสนับสนุนการอนุรักษ์ และ/หรือ การขยายพันธุ์หลาวซึ่งเป็นพืชถิ่นเดียวและพืชหายากของไทยต่อไปในอนาคต



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เบาหวานเป็นโรคทางระบบเมตาบอลิซึมที่เป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับที่ 7 ของประชากรโลก (Yen *et al.*, 2021) มีสาเหตุมาจากความผิดปกติของการทำงานของฮอร์โมน insulin ทำให้ร่างกายไม่สามารถนำน้ำตาลที่อยู่ในกระแสเลือดไปใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้ป่วยมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงผิดปกติติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน โดยน้ำตาลที่สูงเกินสภาวะปกติจะก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ได้ เช่น ภาวะแทรกซ้อนทางไต ทางเส้นประสาท ทางระบบหัวใจและหลอดเลือด เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อร่างกายมีปริมาณน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น จะกระตุ้นให้เซลล์มีเมตาบอลิซึมเพิ่มมากขึ้นเพื่อกำจัดน้ำตาลส่วนเกิน ส่งผลให้มีอนุมูลอิสระซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการเมตาบอลิซึมของเซลล์ในร่างกายเพิ่มมากขึ้น (He *et al.*, 2019; Yen *et al.*, 2021; Gazali *et al.*, 2023) จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลกพบว่าอุบัติการณ์ของโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีแนวโน้มจะเพิ่มจาก 171 ล้านคนในปี ค.ศ. 2000 เป็น 366 ล้านคนในปี ค.ศ. 2030 (He *et al.*, 2019) การรักษาโรคเบาหวานโดยการยับยั้งการทำงานของ enzyme α -glucosidase และ α -amylase เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่มีการรายงานว่ามีประสิทธิภาพในการรักษา (Jadalla *et al.*, 2022)

อนุมูลอิสระ คือ โมเลกุลหรือไอออนที่มีอิเล็กตรอนโดดเดี่ยวอยู่รอบนอก เป็นโมเลกุลที่ไม่เสถียรและมีความว่องไวต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีในลักษณะปฏิกิริยาลูกโซ่ โดยอนุมูลอิสระสามารถเข้าทำปฏิกิริยากับสารชีวโมเลกุลต่าง ๆ ที่อยู่รอบข้างในทันทีที่ถูกสร้างขึ้น ส่งผลให้เกิดความเสียหายแก่องค์ประกอบต่าง ๆ ของเซลล์ภายในร่างกาย อนุมูลอิสระเป็นสาเหตุสำคัญของโรคไม่ติดต่อเรื้อรังหลายชนิด เช่น มะเร็ง ความดันโลหิตสูง เบาหวาน รวมถึงริ้วรอยและความเสื่อมของร่างกาย (Nakabeppu *et al.*, 2006; Valko *et al.*, 2007; Pham-Huy, He and Pham-Huy, 2008) อนุมูลอิสระมีที่มาจาก 2 แหล่งคือภายในร่างกายและภายนอกในร่างกาย อนุมูลอิสระภายในร่างกายเกิดจากผลพลอยได้ของกระบวนการเมแทบอลิซึมของเซลล์ ส่วนอนุมูลอิสระภายนอกในร่างกายเกิดจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น แสงแดด มลพิษ และควันทูบรี่ เป็นต้น (Jirum and Srihanam, 2011) โดยปกติร่างกายสามารถกำจัดอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นได้เอง แต่เมื่ออายุเพิ่มขึ้นความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระของร่างกายจะลดลง ดังนั้นร่างกายจึงควรได้รับสารต้านอนุมูลอิสระจากภายนอกร่วมด้วย เพื่อช่วยเสริมสร้างกระบวนการกำจัดอนุมูลอิสระในร่างกายให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

Flavonoids เป็นสารกลุ่ม polyphenolic compounds ที่พบได้ในพืชหลายชนิด ทั้งพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ จากข้อมูลที่มีการรายงานแล้วพบว่า สารกลุ่ม flavonoids มีฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือดโดยเพิ่มการหลั่งอินซูลินที่ตำแหน่ง GLUT4 translocation (Kumar and Pandey, 2013; Jain,

Mohan and Sumathi, 2021; Yen *et al.*, 2021) และฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของ enzyme α -glucosidase โดยการเกิด non-covalent flavonoids- α -glucosidase complex (He *et al.*, 2019) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าสารกลุ่ม flavonoids ช่วยลดการถูกทำลายของเซลล์ในผู้ป่วยเบาหวานเนื่องจากมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (Jain, Mohan and Sumathi, 2021) ตัวอย่างของสารในกลุ่ม flavonoids ที่มีฤทธิ์ดังกล่าว เช่น apigenin, kaempferol, quercetin, luteolin และ rutin เป็นต้น (Jain, Mohan and Sumathi, 2021; Yen *et al.*, 2021)

ข่าหลวง (*Alpinia galanga* (L.) Willd. var. *pyramidata* (Blume) K. Schum.) เป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี สูง 1-2 เมตร แตกกอแน่น พักตัวในหน้าแล้ง มีลำต้นใต้ดินเป็นเหง้ารูปกึ่งทรงกระบอก เส้นผ่านศูนย์กลาง 3-5 ซม. เนื้อในเหง้าสีเหลือง ใบเดี่ยวเรียงสลับแบบระนาบเดียว ใบรูปหอกแกมรูปขอบขนาน ผิวใบด้านบนเกลี้ยง ด้านล่างมีขนปกคลุม ดอกออกเป็นช่อที่ปลายลำต้นเทียม ดอกย่อยสีขาวอมม่วงแดง ผลแห้งแตกไม่เป็นระเบียบ รูปกึ่งทรงกระบอกเบี้ยว ผลอ่อนสีเขียว เมื่อสุกมีสีส้มแดง เมล็ดรูปหลายเหลี่ยมแบน (Newman *et al.*, 2023)



ช่อผล



เหง้าสด

รูปที่ 1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข่าหลวง (*A. galanga* var. *pyramidata*)

ข่าบ้าน (*Alpinia siamensis* K.Schum.) เป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี สูง 1.5-1.8 เมตร มีลำต้นใต้ดินเป็นเหง้ารูปกึ่งทรงกระบอก ใบเดี่ยวเรียงสลับแบบขนานใบเดี่ยว ใบรูปหอกแกมรูปขอบขนาน แผ่นใบเกลี้ยง ดอกออกเป็นช่อที่ปลายลำต้นเทียม ดอกย่อยสีขาวหรือเหลืองอ่อน กลีบปากสีขาว มีริ้วสีแดง ผลทรงกลม ผลอ่อนมีสีเขียว เมื่อสุกมีสีส้มแดง เมล็ดรูปหลายเหลี่ยมแบน (Newman *et al.*, 2023)



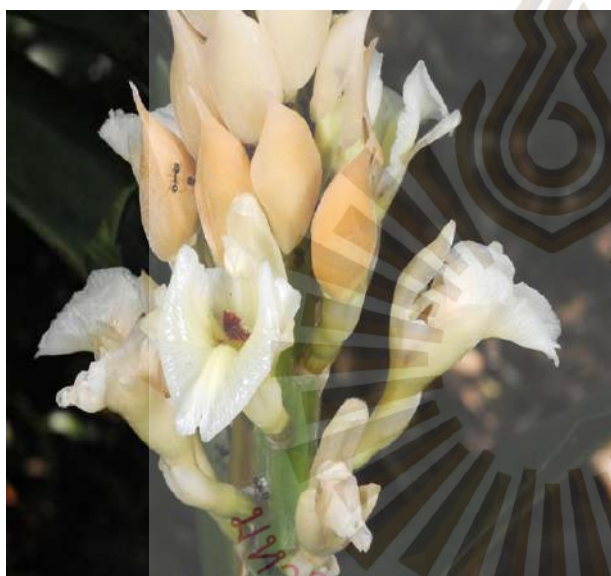
ช่อดอก

เหง้าสด

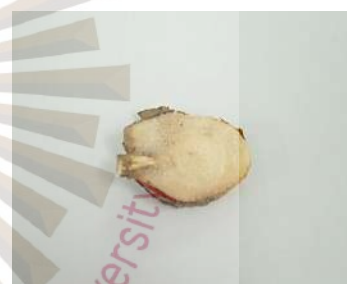
รูปที่ 2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข่าบ้าน (*A. siamensis*)

หลาว (*Alpinia oxymitra* K.Schum.) เป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี สูง 2-3 เมตร มีลำต้นใต้ดินเป็นเหง้ารูปกึ่งทรงกระบอก ใบเดี่ยวเรียงสลับแบบระนาบเดียว ใบรูปหอกแกมรูปขอบขนาน แผ่นใบเกลี้ยง เป็นมัน ดอกออกเป็นช่อที่ปลายลำต้นเทียม ดอกย่อยสีขาวอมเขียว มีแต้มสีแดงที่โคนกลีบปาก ผลทรงรี มีสันนูนตามแนวยาวโดยรอบ ผลอ่อนสีเขียว เมื่อสุกมีสีส้มอมเหลือง เมล็ดสีน้ำตาลดำ (Newman *et al.*, 2023)

ข้อมูลจาก Thailand red data planes พบว่าหลาวจัดเป็นพืชถิ่นเดียวและพืชหายากของประเทศไทย (Santisuk *et al.*, 2006)



ช่อดอก



เหง้าสด

รูปที่ 3 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของหลาว (*A. oxymitra*)

(<https://www.dnp.go.th/botany/mplant/words.html?groupcode=genus&groupname=Alpinia&groupname2=>)

เหง้าของพืชในสกุล *Alpinia* (วงศ์ Zingiberaceae) มีการนำมาใช้ประโยชน์ทางยาพื้นบ้านอย่างหลากหลาย เช่น ขับลม ขับพยาธิ ยาระบาย รักษาโรคผิวหนัง และรักษาโรคเบาหวาน เป็นต้น (Chuakul and Boonpleng, 2003; Jayakumar *et al.*, 2010; Abubakar *et al.*, 2018; Saensouk and Saensouk, 2021; Ragsasilp *et al.*, 2022; Ragsasilp, Saensouk and Saensouk, 2022; Deb, Sharma and Jamir, 2023)

องค์ประกอบทางเคมีที่พบมากในเหง้าของพืชสกุลนี้ ได้แก่สารกลุ่ม diaryheptanoids, flavonoids, lignans, phenylpropanoids และ terpenoids (Tao *et al.*, 2006; Hema and Nair, 2009; Ma *et al.*, 2017; Abubakar *et al.*, 2018; Chouni and Paul, 2018; Eram *et al.*, 2019; Mohsina *et al.*, 2022) จากข้อมูลที่มีการรายงานแล้ว พบว่าสารสกัดหยาบจากพืชในสกุล *Alpinia* ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และลดน้ำตาลในเลือด โดยการยับยั้งการทำงานของ enzyme α -glucosidase และ α -amylase ได้แก่ *A. calcarata* (Revathi *et al.*, 2021; Silva and Jayawardena, 2022), *A. galanga* (Chouni and Paul, 2018; Revathi, Anuradha and Sumathy 2021; Khairullah *et al.*, 2022; Mohsina *et al.*, 2022; Putra *et al.*, 2023), *A. katsumadai* (He *et al.*, 2021), *A. nigra* (Kabir *et al.*, 2016) และ *A. purpurata* (Jithendran *et al.*, 2019; Nivetha *et al.*, 2019)



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. Blender
2. Cellulose thimble
3. Conical tube
4. Dropper
5. Evaporating dish
6. Freezer
7. High Performance Liquid Chromatography
8. HPLC solvent filtration membranes
9. Heatbox
10. Micropipette
11. Micropipette tip
12. Microplate reader
13. Microtube
14. Rack
15. Sonicator
16. Soxhlet apparatus
17. Water bath
18. 96-Well plate
19. ZORBAX Eclipse Plus C18 HPLC Column

สารเคมี

- | | |
|---|---------------------|
| 1. Acarbose | Sigma Aldrich (USA) |
| 2. α -Amylase enzyme | Sigma Aldrich (USA) |
| 3. L-Ascorbic acid | Sigma Aldrich (USA) |
| 4. 2,2'-Azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS) | Sigma Aldrich (USA) |
| 5. Dimethyl sulfoxide (DMSO) | Sigma Aldrich (USA) |

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 6. 3,5-Dinitrosalicylic acid | Loba Chemie (India) |
| 7. 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) | Sigma Aldrich (USA) |
| 8. α -Glucosidase enzyme | Sisco Research Laboratories (India) |
| 9. 6-Hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic acid (Trolox®) | Sigma Aldrich (USA) |
| 10. Kaempferol | Sigma Aldrich (USA) |
| 11. Methanol | Merck (Germany) |
| 12. Nitroblue tetrazolium | Sigma Aldrich (USA) |
| 13. <i>p</i> -Nitrophenyl- α -D-glucopyranoside | Sigma-Aldrich (USA) |
| 14. Phenazine methosulfate | Sigma Aldrich (USA) |
| 15. Phosphate buffer pH 6.8 | Honeywell (Germany) |
| 16. Phosphoric acid | Merck (Germany) |
| 17. Potassium persulfate | AppliChem (Germany) |
| 18. Quercetin | Sigma Aldrich (USA) |
| 19. Reduced nicotinamide adenine dinucleotide (NADH) | Sigma Aldrich (USA) |
| 20. Sodium carbonate | Kemaus (Austria) |
| 21. Sodium chloride | Loba Chemie (India) |
| 22. Starch soluble | Kemaus (Austria) |
| 23. Tris-HCl buffer pH 8.0 | Invitrogen (USA) |

วิธีการทดลอง

1. การเก็บตัวอย่างพืช

เก็บตัวอย่างเหง้าสดของข้าวบ้านจาก จ. สิงห์บุรี ข้าวหลวง และ หลาว จาก จ. จันทบุรี พร้อมบันทึกภาพ และรายละเอียดต่าง ๆ

2. การตรวจสอบชนิดของพืชตัวอย่าง

นำพืชตัวอย่างไปทำการตรวจสอบเอกลักษณ์เพื่อระบุชื่อวิทยาศาสตร์โดย ผศ. ดร. ทยา เจนจิตติกุล ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

3. การเตรียมสารสกัดหยาบ

นำพืชตัวอย่างมาบดหยาบ ชั่งน้ำหนัก 300 g แล้วนำมาสกัดด้วย 95% ethanol โดยใช้ Soxhlet apparatus จากนั้นนำสารสกัดที่ได้ไประเหยแห้งบน water bath

4. การวิเคราะห์ปริมาณสารกลุ่ม flavonoids

การวิเคราะห์ปริมาณสารกลุ่ม flavonoids ทำโดยใช้วิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC) ที่ได้พัฒนาขึ้นและตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการวิเคราะห์เรียบร้อยแล้ว (Theanphong and Somwong, 2023) โดยใช้ quercetin และ kaempferol เป็นสารมาตรฐาน

เตรียมสารสกัดหยาบและสารมาตรฐานที่ความเข้มข้น 20 mg/ml และ 0.1 mg/ml ใน methanol ตามลำดับ จากนั้นนำมาวิเคราะห์ด้วย HPLC โดยมีระบบ HPLC system ในการวิเคราะห์ ดังนี้

Column: ZORBAX Eclipse Plus C18 (150 mm x 4.6 mm, 5 mm)

Mobile phase: Methanol: 0.1% (v/v) Phosphoric acid (55:45)

Flow rate: 1 ml/min

Detector: DAD, UV absorbance at 265 nm

Injection volume: 20 μ l

5. การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ

5.1 การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

5.1.1 การเตรียมตัวอย่าง

นำสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของพืชตัวอย่างทั้ง 3 ชนิด และสารมาตรฐานมาละลายใน methanol หรือ น้ำกลั่น ให้มีความเข้มข้นอยู่ในช่วง 0.5 - 300 μ g/ml โดยวิธี two fold dilution

5.1.2 ABTS radical scavenging activity assay

วิธีการทดสอบอ้างอิงตามรายงานของ Biskup *et al.*, 2013 ที่มีการปรับเปลี่ยนเล็กน้อยดังนี้ เตรียมสารละลาย ABTS ความเข้มข้น 7 mM และ potassium persulfate ความเข้มข้น 2.45 mM ในน้ำกลั่น จากนั้นนำสารละลายทั้งสองมาผสมเข้าด้วยกันในอัตราส่วน 1:1 เก็บในที่มืดเป็นเวลา 16 ชั่วโมง เมื่อครบระยะเวลา นำสารละลายดังกล่าวมาเจือจางด้วยน้ำกลั่น จนกระทั่งมีค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 734 nm เท่ากับ 1.00 (Reagent A)

นำตัวอย่างสารสกัดหยาบใน methanol ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ปริมาตร 100 μl ใส่ลงใน 96-well plate เติม Reagent A ปริมาตร 100 μl เก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6 นาที จากนั้นนำมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 734 nm โดยใช้ Trolox[®] เป็นสารมาตรฐาน คำนวณ % scavenging จากสมการ

$$\% \text{ scavenging} = [(A_0 - A_1)/A_0] \times 100$$

โดย A_0 : ค่าการดูดกลืนแสงของ control

A_1 : ค่าการดูดกลืนแสงของ sample หรือ standard

5.1.3 DPPH radical scavenging activity assay

วิธีการทดสอบอ้างอิงตามรายงานของ Sudha *et al.*, 2011 ที่มีการปรับเปลี่ยนเล็กน้อยดังนี้ นำตัวอย่างสารสกัดหยาบใน methanol ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ปริมาตร 100 μl ใส่ลงใน 96-well plate เติม DPPH solution ความเข้มข้น 0.2 mM ใน methanol ปริมาตร 100 μl เก็บในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 nm โดยใช้ L-ascorbic acid เป็นสารมาตรฐาน คำนวณ % scavenging จากสมการ

$$\% \text{ scavenging} = [(A_0 - A_1)/A_0] \times 100$$

โดย A_0 : ค่าการดูดกลืนแสงของ control

A_1 : ค่าการดูดกลืนแสงของ sample หรือ standard

5.1.4 Superoxide anion scavenging activity assay

วิธีการทดสอบอ้างอิงตามรายงานของ Liu, Ooi and Chang, 1997 ที่มีการปรับเปลี่ยนเล็กน้อยดังนี้ นำตัวอย่างสารสกัดหยาบใน methanol ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ปริมาตร 100 μl ใส่ลงใน 96-well plate เติม nitroblue tetrazolium ความเข้มข้น 0.3 mM ใน 16 mM Tris-HCl (pH 8) ปริมาตร 50 μl , NADH ความเข้มข้น 0.936 mM ใน 16 mM Tris-HCl (pH 8) ปริมาตร 50 μl , Tris-HCl (pH 8) ความเข้มข้น 16 mM ปริมาตร 50 μl และ phenazine methosulfate ความเข้มข้น 0.12 mM ใน 16 mM Tris-HCl (pH 8) ปริมาตร 50 μl ตามลำดับ เก็บที่อุณหภูมิ 25°C เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นนำมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 560 nm โดยใช้ L-ascorbic acid เป็นสารมาตรฐาน คำนวณ % scavenging จากสมการ

$$\% \text{ scavenging} = [(A_0 - A_1)/A_0] \times 100$$

โดย A_0 : ค่าการดูดกลืนแสงของ control

A_1 : ค่าการดูดกลืนแสงของ sample หรือ standard

5.2 การทดสอบฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด

5.2.1 α -glucosidase inhibitor activity assay

วิธีการทดสอบอ้างอิงตามรายงานของ Gazali *et al.*, 2023 ที่มีการปรับเปลี่ยนเล็กน้อยดังนี้ เตรียมตัวอย่างในสารละลาย 1 % DMSO ใน phosphate buffer pH 6.8 ความเข้มข้น 0.1 M ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ จากนั้นนำสารตัวอย่างปริมาตร 25 μ l ใส่ลงใน 96-well plate เติม enzyme α -glucosidase ความเข้มข้น 0.5 unit/ml ในสารละลาย phosphate buffer (1 % DMSO ใน phosphate buffer pH 6.8 ความเข้มข้น 0.1 M) ปริมาตร 25 μ l นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 5 นาที เริ่มปฏิกิริยาโดยเติมสารตั้งต้น *p*-nitrophenyl- α -D-glucopyranoside ความเข้มข้น 0.1 mM ปริมาตร 100 μ l นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นหยุดปฏิกิริยาโดยการเติมสารละลาย sodium carbonate ความเข้มข้น 0.4 M ปริมาตร 100 μ l นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 405 nm โดยใช้ acarbose เป็นสารมาตรฐาน คำนวณ % inhibition จากสมการ

$$\% \text{ inhibition} = [(A_0 - A_1) / A_0] \times 100$$

โดย A_0 : ค่าการดูดกลืนแสงของ control

A_1 : ค่าการดูดกลืนแสงของ sample หรือ standard

5.2.2 α -amylase inhibitor activity assay

วิธีการทดสอบอ้างอิงตามรายงานของ Gazali *et al.*, 2023 ที่มีการปรับเปลี่ยนเล็กน้อยดังนี้ เตรียมตัวอย่างในสารละลาย 1 % DMSO ใน phosphate buffer pH 6.8 ความเข้มข้น 0.1 M ที่มีส่วนผสมของ sodium chloride ความเข้มข้น 6.7 mM ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ จากนั้นนำสารตัวอย่างปริมาตร 150 μ l ใส่ลงใน microtube ขนาด 2 ml เติม enzyme α -amylase ความเข้มข้น 0.5 unit/ml ในสารละลาย phosphate buffer (1 % DMSO ใน phosphate buffer pH 6.8 ความเข้มข้น 0.1 M ที่มีส่วนผสมของ sodium chloride ความเข้มข้น 6.7 mM) ปริมาตร 150 μ l นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 5 นาที เริ่มปฏิกิริยาโดยเติม soluble starch solution ความเข้มข้น 1 % w/v ปริมาตร 150 μ l ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นหยุดปฏิกิริยาโดยการเติมสารละลาย 3,5-dinitrosalicylic acid ปริมาตร 300 μ l นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 90 °C เป็นเวลา 5 นาที ตั้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง pipette สารละลายที่ได้จากปฏิกิริยา ปริมาตร 50 μ l ใส่ลงใน 96-well plate เติมน้ำกลั่น ปริมาตร 150 μ l ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปวัดค่า

การดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 nm โดยใช้ acarbose เป็นสารมาตรฐาน คำนวณ % inhibition จากสมการ

$$\% \text{ inhibition} = [(A_0 - A_1) / A_0] \times 100$$

โดย A_0 : ค่าการดูดกลืนแสงของ control

A_1 : ค่าการดูดกลืนแสงของ sample หรือ standard

5.3 การคำนวณค่า IC_{50} และการวิเคราะห์ทางสถิติ

ทำการทดสอบทำซ้ำ 3 ครั้ง คำนวณค่า IC_{50} ของสารสกัดหยาดจากพืชตัวอย่าง และสารมาตรฐานจากสมการเส้นตรงของกราฟที่พลอตระหว่าง % scavenging หรือ % inhibition และความเข้มข้น จากนั้นนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ One way ANOVA (SPSS version 22)



บทที่ 4

ผลการทดลอง

การเตรียมสารสกัดหยาบ

เมื่อนำเหง้าสดของพืชตัวอย่างทั้ง 3 ชนิดมาสกัดด้วย 95% ethanol โดยใช้ Soxhlet apparatus จากนั้นนำไประเหยแห้งบน water bath พบว่าได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะของสารสกัดหยาบ และ %yield จากพืชตัวอย่าง

พืชตัวอย่าง	ลักษณะของสารสกัดหยาบ	% Yield (w/w)
ข้าหลวง	ของเหลวข้นหนืดสีน้ำตาลอ่อน	3.69
ข้าบ้าน	ของเหลวข้นหนืดสีน้ำตาลแดง	2.76
หลาว	ของเหลวข้นหนืดสีน้ำตาลเข้ม	3.21

การวิเคราะห์ปริมาณสารกลุ่ม flavonoids

เมื่อนำสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของพืชตัวอย่างทั้ง 3 ชนิด มาวิเคราะห์ปริมาณสารกลุ่ม flavonoids ด้วยวิธี HPLC โดยมีสาร quercetin และ kaempferol เป็นสารมาตรฐาน พบว่าได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณสาร quercetin และ kaempferol ที่พบในสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของพืชตัวอย่าง

พืชตัวอย่าง	ปริมาณสาร quercetin (%w/w)	ปริมาณสาร kaempferol (%w/w)
ข้าหลวง	13.48 $\pm$ 0.03	1.89 $\pm$ 0.09
ข้าบ้าน	11.05 $\pm$ 0.75	0.73 $\pm$ 0.10
หลาว	13.79 $\pm$ 0.05	1.49 $\pm$ 0.04

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

เมื่อนำสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของพืชตัวอย่างทั้ง 3 ชนิดมาทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธีการที่แตกต่างกัน 3 วิธี ได้แก่ ABTS radical scavenging activity assay, DPPH radical scavenging activity assay และ superoxide anion scavenging activity assay จากนั้นนำมาคำนวณ

ค่า IC_{50} เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน พบว่าสารสกัดหยาบจากพืชตัวอย่าง และสารมาตรฐาน มีค่า IC_{50} ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่า IC_{50} ของสารสกัดหยาบจากพืชตัวอย่าง และสารมาตรฐาน ในการยับยั้งอนุมูลอิสระ

การทดสอบ	IC_{50} ($\mu\text{g/ml}$)			
	สารสกัดหยาบ จากเหง้าข่าหลวง	สารสกัดหยาบ จากเหง้าข่าบ้าน	สารสกัดหยาบ จากเหง้าหลาว	สารมาตรฐาน
ABTS radical scavenging activity assay	16.11 $\pm$ 0.92 ^a	18.56 $\pm$ 0.91 ^b	14.92 $\pm$ 0.77 ^a	16.45 $\pm$ 1.01 ^a
DPPH radical scavenging activity assay	23.52 $\pm$ 1.07 ^{a,b}	25.18 $\pm$ 0.95 ^b	22.92 $\pm$ 0.97 ^a	23.82 $\pm$ 1.08 ^{a,b}
Superoxide anion scavenging activity assay	31.96 $\pm$ 0.76 ^{a,b}	34.14 $\pm$ 0.88 ^c	30.08 $\pm$ 0.83 ^a	32.49 $\pm$ 0.94 ^{a,b}

หมายเหตุ ตัวอักษร superscript ที่แตกต่างกันในแต่ละแถว แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $p=0.05$

การทดสอบฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด

เมื่อนำสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของพืชตัวอย่างทั้ง 3 ชนิดมาทดสอบฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด โดยวิธี α -glucosidase inhibitor activity assay และ α -amylase inhibitor activity assay จากนั้นนำมาคำนวณค่า IC_{50} เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน พบว่าสารสกัดหยาบจากพืชตัวอย่าง และสารมาตรฐาน มีค่า IC_{50} ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่า IC_{50} ของสารสกัดหยาบจากพืชตัวอย่าง และสารมาตรฐาน ในการลดน้ำตาลในเลือด

การทดสอบ	IC_{50} ($\mu\text{g/ml}$)			
	สารสกัดหยาบ จากเหง้าข่าหลวง	สารสกัดหยาบ จากเหง้าข่าบ้าน	สารสกัดหยาบ จากเหง้าหลาว	สารมาตรฐาน
α -glucosidase inhibitor activity assay	102.89 $\pm$ 2.50 ^c	67.53 $\pm$ 3.51 ^a	76.77 $\pm$ 1.74 ^b	278.00 $\pm$ 8.29 ^d
α -amylase inhibitor activity assay	760.17 $\pm$ 34.01 ^a	> 1600 ^b	> 1600 ^b	1.05 $\pm$ 0.03 ^c

หมายเหตุ ตัวอักษร superscript ที่แตกต่างกันในแต่ละแถว แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $p=0.05$

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

การเตรียมสารสกัดหยาบจากพืชตัวอย่าง

สารสกัดหยาบจากเหง้าสดของพืชตัวอย่างทั้ง 3 ชนิด มีลักษณะเป็นของเหลวข้นหนืด สีน้ำตาล และมี % yield อยู่ระหว่าง 2.76–3.69 % w/w

การวิเคราะห์ปริมาณสารกลุ่ม flavonoids

จากตารางที่ 2 พบว่าสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของพืชตัวอย่างทั้ง 3 ชนิด มีสาร quercetin และ kaempferol เป็นองค์ประกอบ โดยสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของหลาวมีปริมาณสาร quercetin สูงที่สุด (13.79 ± 0.05 %w/w) รองลงมาคือ ข่าหลวง (13.48 ± 0.03 %w/w) และข่าบ้าน (11.05 ± 0.75 %w/w) ตามลำดับ ในขณะที่สารสกัดหยาบจากเหง้าสดของข่าหลวงมีปริมาณสาร kaempferol สูงที่สุด (1.89 ± 0.09 %w/w) รองลงมาคือหลาว (1.49 ± 0.04 %w/w) และข่าบ้าน (0.73 ± 0.10 %w/w) ตามลำดับ

จากผลการทดลองที่ได้ พบว่าสอดคล้องกับข้อมูลที่เคยมีการรายงานมาก่อนหน้า โดยสาร quercetin มีการรายงานพบในสารสกัดจากเหง้าของ *A. galanga* (Suzery *et al.*, 2019; Tungmunthum *et al.*, 2020), *A. caerulea* (Johnson *et al.*, 2024), *A. purpurata* (Suzery *et al.*, 2019), *A. zerumbet* (Nishidono and Tanaka, 2024) ผล และ รากของ *A. oxyphylla* (Ying, Wang and Du, 2021) ใบของ *A. purpurata* และ *A. zerumbet* (Zhang, Luo and Kong, 2016) ในขณะที่สาร kaempferol มีการรายงานพบในสารสกัดจากเหง้าของ *A. caerulea* (Johnson *et al.*, 2024), *A. officinarum* (Victório, Kuster and Lage, 2009; Li *et al.*, 2024), *A. tokonensis* (Victório, Kuster and Lage, 2009), *A. zerumbet* (Nishidono and Tanaka, 2024) ผล เมล็ด และรากของ *A. oxyphylla* (Zhang *et al.*, 2018; Ying, Wang and Du, 2021)

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

เมื่อนำสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของพืชตัวอย่างทั้ง 3 ชนิด มาทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี ABTS radical scavenging activity assay, DPPH radical scavenging activity assay และ superoxide anion scavenging activity assay พบว่า สารสกัดหยาบจากเหง้าสดของข่าหลวง และ หลาวมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ดี โดยมีค่า IC_{50} ไม่แตกต่างกันมีนัยสำคัญจากสารมาตรฐาน ในทุกการทดสอบ ส่วนสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของข่าบ้านมีฤทธิ์ที่ดีในการยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH

แต่มีฤทธิ์ต่ำกว่าสารมาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญในการยับยั้งอนุมูลอิสระ ABTS และ superoxide anion ผลการทดลองที่ได้พบว่าสอดคล้องกับปริมาณสารกลุ่ม flavonoids ที่พบในสารสกัดหยาบ จากตารางที่ 2 จะเห็นว่าสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของข้าหลวง และหลาว มีปริมาณสาร quercetin และ kaempferol สูงกว่าข้าบ้าน มีรายงานว่าสารกลุ่ม flavonoids มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระที่ดี เนื่องจากสามารถให้อิเล็กตรอนแก่สารอนุมูลอิสระ ซึ่งกลไกดังกล่าวจะช่วยยับยั้งการเกิดปฏิกิริยา oxidation (Pietta, 2000; Heim, Tagliaferro and Bobilya, 2002)

เมื่อพิจารณาผลการทดลองที่ได้เปรียบเทียบกับข้อมูลที่เคยมีการรายงานมาก่อนหน้า พบว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยสารสกัดหยาบจากเหง้าของ *A. galanga* (Srividya *et al.*, 2010; Malik *et al.*, 2016; Melanathuru, Rengarajan and Thangavel, 2017; Eram *et al.*, 2019; Aljobair, 2022), *A. calcarata* (Melanathuru, Rengarajan and Thangavel, 2017) และรากของ *A. purpurata* (Nivetha *et al.*, 2019; Sumi and Devi, 2023) มีรายงานว่ามีการ flavonoids เป็นองค์ประกอบ และฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระที่ดี

ฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด

เมื่อนำสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของพืชตัวอย่างทั้ง 3 ชนิดมาทดสอบฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด โดยวิธี α -glucosidase inhibitor activity assay และ α -amylase inhibitor activity assay พบว่าสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของพืชตัวอย่างทั้ง 3 ชนิดมีฤทธิ์ที่ดีในการยับยั้งการทำงานของ enzyme α -glucosidase โดยมีค่า IC_{50} สูงกว่าจากสารมาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญ จากตารางที่ 4 พบว่าสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของข้าบ้านมีฤทธิ์ดีที่สุด รองลงมาคือสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของหลาว และข้าหลวงตามลำดับ ส่วนฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของ enzyme α -amylase พบว่าสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของพืชตัวอย่างทั้ง 3 ชนิด ไม่มีฤทธิ์ดังกล่าว

จากผลการทดลองที่ได้พบว่าสอดคล้องกับข้อมูลที่เคยมีการรายงานแล้ว โดยสารสกัดหยาบจากลำต้นและรากของ *A. purpurata* (Jithendran *et al.*, 2019; Nivetha *et al.*, 2019) และเมล็ดของ *A. katsumadai* (He *et al.*, 2021) มีฤทธิ์ที่ดีในการยับยั้งการทำงานของ enzyme α -glucosidase He *et al.*, 2019 มีการรายงานว่าสารกลุ่ม flavonoids สามารถยับยั้งการทำงานของ enzyme α -glucosidase โดยการเกิด non-covalent flavonoids- α -glucosidase complex นอกจากนี้ยังมีการรายงานว่าสารกลุ่ม flavonoids ช่วยลดการถูกทำลายของเซลล์ในผู้ป่วยเบาหวานเนื่องจากมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (Jain, Mohan and Sumathi, 2021)

แต่อย่างไรก็ตามพบว่าผลการทดลองส่วนหนึ่งแตกต่างจากข้อมูลที่เคยมีการรายงานก่อนหน้านี้ จากการทดลองพบว่าสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของพืชตัวอย่างไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการทำงานของ enzyme α -amylase แต่จากข้อมูลที่เคยมีการรายงานก่อนหน้านี้พบว่า สารสกัดหยาบจากลำต้นและรากของ *A. purpurata* (Jithendran *et al.*, 2019; Nivetha *et al.*, 2019; Samarasinghe, Kaliyadasa and Marasinghe, 2020) เหง้าและรากของ *A. galanga* (Malik *et al.*, 2016; Revathi *et al.*, 2021) เหง้าของ *A. calcarata* (Revathi *et al.*, 2021) และ *A. nigra* (Samarasinghe, Kaliyadasa and Marasinghe, 2020) มีฤทธิ์ที่ดีในการยับยั้งการทำงานของ enzyme α -amylase ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชนิด และปริมาณองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันออกไปในพืชแต่ละชนิด

การศึกษาครั้งนี้ได้แสดงให้เห็นว่าสารสกัดหยาบจากเหง้าสดของข้าหลวง ข้าบ้าน และหลาว มีฤทธิ์ที่ดีในการต้านอนุมูลอิสระ และยับยั้งการทำงานของ enzyme α -glucosidase ซึ่งคาดว่าจะสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับผู้ป่วยเบาหวานในอนาคต แต่อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพอื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับสมุนไพรเหล่านี้ รวมถึงการทดสอบด้านความปลอดภัย และ/หรือความเป็นพิษ นอกจากนี้ยังควรส่งเสริมให้มีการอนุรักษ์ และ/หรือขยายพันธุ์หลาวเพิ่มมากขึ้นทั้งในรูปแบบของการขยายพันธุ์ตามธรรมชาติ และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เนื่องจากเป็นพืชที่มีศักยภาพในการนำมาพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- Abubakar, I. B., Malami, I., Yahaya, Y. and Sule, S. M. (2018). A review on the ethnomedicinal uses, phytochemistry and pharmacology of *Alpinia officinarum* Hance. *Journal of Ethnopharmacology*. 224(1): 46-52.
- Aljobair, M. O. (2022). Chemical composition, antimicrobial properties, and antioxidant activity of galangal rhizome. *Food Science and Technology*.
doi.org/10.1590/fst.45622.
- Biskup, I., Golonka, I., Gamian, A. and Sroka, Z. (2013). Antioxidant activity of selected phenols estimated by ABTS and FRAP methods. *Advances in Hygiene and Experimental Medicine*. 67: 958-963.
- Chouni, A. and Paul, S. (2018). A review on phytochemical and pharmacological potential of *Alpinia galanga*. *Pharmacognosy Journal*. 10(1): 9-15.
- Chuakul, W. and Boonpleng, A. (2003). Ethnomedical uses of Thai Zingiberaceous plant (1). *Thai Journal of Phytopharmacy*. 10(1): 33-39.
- Deb, C. R., Sharma, T. I. and Jamir, N. (2023). Ethno-medicinal anti-diabetics plants of Northeast India: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 12(3): 86-110.
- Eram, S., Mujahid, Bagga, P., Arif, M., Ahmad, A., Kumar, A., Ahsan, F., *et al.* (2019). A review on phytopharmacological activity of *Alpinia galanga*. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 11(3): 6-11.
- Gazali, M., Jolanda, O., Husni, A., Nurjanah, Majid, F. A. A., Zuriat and Syafitri, R. (2023). *In vitro* β -amylase and α -glucosidase inhibitory activity of green seaweed *Halimeda tuna* extract from the coast of Lhok Bubon, Aceh. *Plants*.
doi.org/10.3390/plants12020393.
- He, C., Liu, X., Jiang, Z., Geng, S., Ma, H. and Liu, B. (2019). Interaction mechanism of flavonoids and α -glucosidase: experimental and molecular modelling studies. *Foods*. 8, 355. doi.org/10.3390/foods8090355.

- He, X., Chen, J., Li, T., Hu, J., Zhang, X. and Geng, C. (2021). Diarylheptanoid-chalcone hybrids with PTP1B and α -glucosidase dual inhibition from *Alpinia katsumadai*. Bioorganic Chemistry. doi.org/10.1016/j.bioorg.2021.104683.
- Heim, K. E., Tagliaferro, A. R. and Bobilya, D. J. (2002). Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. Journal of Nutritional Biochemistry. 13(10): 572-584.
- Hema, P. S. and Nair, M. S. (2009). Flavonoids and other constituents from the rhizomes of *Alpinia calcarata*. Biochemical Systematics and Ecology. 37(1): 52-54.
- Jadalla, B. M. I. S., Moser, J. J., Sharma, R., Etsassala, N. G. E. R., Egieyeh, S. A., Badmus, J. A., Marnewick, J. L., *et al.*, (2022). In vitro alpha-glucosidase and alpha-amylase inhibitory activities and antioxidant capacity of *Helichrysum cymosum* and *Helichrysum pandurifolium* Schrank constituents. Separations. doi.org/10.3390/separations9080190.
- Jain, N., Mohan, S. C. and Sumathi S. (2021). Mechanisms of action of flavonoids in the management of diabetes mellitus. Journal of Drug Delivery and Therapeutics. 11 (5-S): 194-202.
- Jayakumar, G., Ajithabai, M. D., Sreedevi, S., Viswanathan, P. K. and Remeshkumar, B. (2010). Ethnobotanical survey of the plants used in the treatment of diabetes. Indian Journal of Traditional Knowledge. 9(1): 100-104.
- Jirum, J. and Srihanam, P. (2011). Oxidants and antioxidants: sources and mechanism. Academic Journal of Kalasin Rajabhat University. 1(1): 59-70.
- Jithendran, R., Mouli, K. D., Vinoth, K. P., Deepika, T., Nanthini, P. S., Deepika, S., Rajathi, K. *et al.* (2019). *In vitro* antidiabetic and antioxidant activities of the methanolic extract of *Alpinia purpurata* stem. International Journal of Recent Scientific Research Research. 10(1B): 30285-30289.
- Johnson, J. B., Batley, R. J., Mani, J. S., Preez, R., Trotter, T., Netzel, M. E. and Naiker, M. (2024). Phytochemical composition and biological activity of native Australian ginger (*Alpinia caerulea*). Journal of Food Measurement and Characterization. 18(3): 2372-2384.

- Kabir, M. S. H., Tareq, S. M., Islam, M. N., Guha, B., Mutsuddy, R., Islam, M., Hossain, M., *et al.*, (2016). *In vitro* α -amylase inhibition effect of ethanol extract of *Alpinia nigra* (Gaertn.) leaves and molecular docking, ADME/T property studies of some of its isolated compounds. *International Journal of Pharmacy*. 6(4): 121-127.
- Khairullah, A. R., Solikhah, T. I., Ansori, A. N. M., Fadholly, A., Ramandinianto, S. C., Ansharieta, R., Widodo, A., *et al.* (2022). A review of an important medicinal plant: *Alpinia galanga* (L.) Willd. *Systematic Reviews in Pharmacy*. 11(10): 387-395.
- Kumar, S. and Pandey, A. K. (2013). Chemistry and biological activities of flavonoids: An overview. *The ScientificWorld Journal*. doi.org/10.1155/2013/162750.
- Li, X., Zhou, M., Zhu, Z., Wang, Z., Zhang, X., Lu, L., Xie, Z., *et al.* (2024). Kaempferol from *Alpinia officinarum* hance induces G2/M cell cycle arrest in hepatocellular carcinoma cells by regulating the ATM/CHEK2/KNL1 pathway. *Journal of Ethnopharmacology*. doi.org/10.1016/j.jep.2024.118430.
- Liu, F., Ooi, V. E. C. and Chang, S. T. (1997). Free radical scavenging activities of mushroom polysaccharide extracts. *Life Sciences*. 60(10): 763-771.
- Ma, X., Xie, C., Miao, Z., Yang, Q. and Yang, X. (2017). An overview of chemical constituents from *Alpinia* species in the last six decades. *RSC Advances*. doi.org/10.1039/C6RA27830B.
- Malik, T., Pandey, D. K., Roy, P. and Okram, A. (2016). Evaluation of phytochemicals, antioxidant, antibacterial and antidiabetic potential of *Alpinia galanga* and *Eryngium foetidum* plants of Manipur (India). *Pharmacognosy Journal*. 8(5): 459-464.
- Melanathuru, V., Rengarajan, S. and Thangavel, N. (2017). comparative study of antioxidant and anticancer activity of *Alpinia calcarata* and *Alpinia galanga*. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 9(12): 186-193.
- Mohsina, F. P., Quazi, A., Faheem, I. P., Maheen, S., Mukim, M. and Siddique A. (2022). *Alpinia galanga*- A review of its ethnomedicinal, phytochemical and pharmacological activity. *Current Trends in Pharmacology and Clinical Trials*. 5(1): 180042.
- Nakabeppu, Y., Sakumi, K., Sakamoto, K., Tsuchimoto, D., Tsuzuki, T. and Nakatsu, Y. (2006). Mutagenesis and carcinogenesis caused by the oxidation of nucleic acids. *Biological Chemistry*. 387(4): 373-379.

- Newman, M. F., Barfod, A. S., Esser, H., Simpson, D. A. and Parnell, A. A. N. (ed.). (2023). Flora of Thailand volume sixteen part two Zingiberaceae. pp 336-356. Bangkok: Prachachon Co. Ltd.
- Nishidono, Y. and Tanaka, K. (2024). Phytochemicals of *Alpinia zerumbet*: A Review. Molecules. doi.org/10.3390/molecules29122845.
- Nivetha, V., Subramaniyan, V., Manikandan, G., Divya, B. M., Krishna, P. T. and Manjula, K. (2019). *In vitro* antidiabetic and antioxidant activities of the methanolic extract of *Alpinia purpurata* root. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 8(3): 1060-1064.
- Pietta, P. (2000). Flavonoids as antioxidants. Journal of Natural Products. 63(7): 1035-1042.
- Pham-Huy, L. A., He, H. and Pham-Huy, C. (2008). Free radicals, antioxidants in disease and health. International journal of Biomedical science. 4(2): 89-96.
- Putra, W. E., Sustiprijatno, Hidayatullah, A., Widiastuti, D., Heikal, M. F. and Salma, W. O. (2023). Virtual screening of natural alpha-glucosidase inhibitor from *Alpinia galanga* bioactive compounds as anti-diabetic candidate. Journal of Microbiology, Biotechnology, and Food Sciences. doi.org/10.55251/jmbfs.4353.
- Ragsasilp, A., Saensouk, P., Pholhiamhan, R. and Saensouk, S. (2022). Ethnobotany of Zingiberaceae for the Phu Thai ethnic group in Nakhon Phanom Province, Thailand. Engineering Access. 8(2): 172-178.
- Ragsasilp, A., Saensouk, P. and Saensouk, S. (2022). Ginger family from Bueng Kan Province, Thailand: diversity, conservation status, and traditional uses. Biodiversitas. 23(5): 2739-2752.
- Revathi, V., Anuradha, G. and Sumathy S. (2021). An in vitro evaluation of antidiabetic activity of *Alpinia galangal* and *Alpinia calcarata*. Journal of Pharmaceutical Research International. 33(57B): 28-35.
- Saensouk, P. and Saensouk, S. (2021). Diversity, traditional uses and conservation status of Zingiberaceae in Udon Thani Province, Thailand. Biodiversitas. 22(8): 3083-3097.
- Samarasinghe, B., Kaliyadasa, E. and Marasinghe, P. (2020). Physicochemical properties and bioactivities of six *Alpinia* species in Sri Lanka. International Journal of Ayurvedic Medicine. 11(4): 700-705.

- Santisuk, T., Chayamarit, K., Pooma, R. and Suddee, S. (2006). Thailand Red Data : Plants. Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Bangkok, Thailand. 256 p.
- Silva, P. H. U. W. and Jayawardena B. M. (2022). Hypoglycemic effect and antioxidant effect of pressured water extracts of *Alpinia calcarata* (heen araththa). Proceeding of International Conference on Applied and Pure Sciences, 2022. pp. 15. Sri Lanka: Faculty of Science, University of Kelaniya.
- Srividya, A. R., Dhanabal, S. P., Satish, K. M. N and Bavadia, P. H. (2010). Antioxidant and antidiabetic activity of *Alpinia galanga*. International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research. 3(1): 6-12.
- Sumi, P. and Devi, N. N. (2023). Review article on phytochemical and pharmacological activities of *Alpinia purpurata* and *Erythrina variegata*. Research Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 15(4): 298-304.
- Suzery, M., Ningrum, A. N., Nudin, B., Mulyani, N. S. and Cahyono, B. (2019). Determination of quercetin and rutin in red galangal rhizomes (*Alpinia purpurata*) and white galangal (*Alpinia galanga*) with High Performance Liquid Chromatography method. International Conference on Food Science & Technology, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 292. IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/292/1/012064.
- Sudha, G., Priya, M. S., Shree, R. I. and Vadivukkarasi, S. (2011). *In vitro* free radical scavenging activity of raw Pepino fruit (*Solanum muricatum* Aiton). International Journal of Current Pharmaceutical Research. 3(2): 137-140.
- Tao L., Wang, Z. T., Zhu, E. Y., Lu, Y. H. and Wei, D. Z. (2006). HPLC analysis of bioactive flavonoids from the rhizome of *Alpinia officinarum*. South African Journal of Botany. 72(1): 163-166.
- Theanphong, O. and Somwong, P. (2023). Radical scavenging activities of *Kaempferia larsenii* Sirirugsa extract and prominent flavonoids in its rhizomes. Plant Sci Today. 10(1): 179-184.
- Tungmunthum, D., Tanaka, N., Uehara, A. and Iwashina, T. (2020). Flavonoids profile, taxonomic data, history of cosmetic uses, anti-oxidant and anti-aging potential of *Alpinia galanga* (L.) Willd. Cosmetics. doi:10.3390/cosmetics7040089.

- Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M. T., Mazur, M. and Telser, J. (2007). Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *International Journal of Biochemistry & Cell Biology*. 39(1): 44-84.
- Victório, C. P., Kuster, R. M. and Lage, C. L. S. (2009). Detection of flavonoids in *Alpinia purpurata* (Vieill.) K. Schum. leaves using high performance liquid chromatography. *Revista Brasileira De Plantas Medicinai*s. 11(2): 147-153.
- Yen, F. S., Qin, C. S., Xuan, S. T. S., Ying, P. J., Le, H. Y., Darmarajan, T. Gunasekaran, B., *et al.* (2021). Hypoglycemic effects of plant flavonoids: A review. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. doi.org/10.1155/2021/2057333.
- Ying, L., Wang, D. and Du, G. (2021). Analysis of bioactive components in the fruit, roots, and leaves of *Alpinia oxyphylla* by UPLC-MS/MS. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. doi.org/10.1155/2021/5592518.
- Zhang, Q., Zheng, Y., Hu, X., Hu, X., Lv, W., Lv, D., Chen, J., *et al.* (2018). Ethnopharmacological uses, phytochemistry, biological activities, and therapeutic applications of *Alpinia oxyphylla* Miquel: A review. *Journal of Ethnopharmacology*. 224: 149-168.
- Zhang, W., Luo, J. and Kong, L. (2016). The genus *Alpinia*: A review of its phytochemistry and pharmacology. *World Journal of Traditional Chinese Medicine*. 2(1): 26-41.



ประวัติผู้วิจัย

คำนำหน้า ☐ นาย ☐ นาง ☒ นางสาว
 ตำแหน่งทางวิชาการ ☐ ศ. ☐ รศ. ☒ ผศ. ☐ อื่นๆ.....

ชื่อผู้วิจัย

อรวรรณ

นามสกุลผู้วิจัย

เทียร์พงษ์

ชื่อภาษาอังกฤษ

Orawan

นามสกุลภาษาอังกฤษ

Theanphong

วัน/เดือน/ปี เกิด

31 กรกฎาคม 2518

ที่อยู่ (บ้าน)

25/3 หมู่ 5 ถนนรังสิต-ปทุมธานี ต. บางพูน อ. เมือง

จังหวัด (บ้าน)

ปทุมธานี

รหัสไปรษณีย์ (บ้าน)

12000

โทรศัพท์ (บ้าน)

-

แฟกซ์ (บ้าน)

-

ที่อยู่ (ที่ทำงาน)

วิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ต. หลักหก อ. เมือง

จังหวัด (ที่ทำงาน)

ปทุมธานี

รหัสไปรษณีย์ (ที่ทำงาน)

12000

โทรศัพท์ (ที่ทำงาน)

02-791-6000 #1425

แฟกซ์ (ที่ทำงาน)

02-791-6000 #1403

E-Mail Address : orawan.t@rsu.ac.th

ปริญญาตรี

สาขา เกษศาาสตร์

ปีที่จบ 2541

สถาบัน มหาวิทยาลัยรังสิต

ประเทศ ไทย

ปริญญาโท

สาขา เกษศาาสตร์

ปีที่จบ 2546

สถาบัน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประเทศ ไทย

ปริญญาเอก

สาขา เกษศาาสตร์และเกษตรศาาสตร์

ปีที่จบ 2557

สถาบัน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประเทศ ไทย



ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารภายในประเทศ (โปรดระบุวารสารที่ตีพิมพ์)

1. **Theanphong, O.**, Mingvanish, W. and Kirdmanee, C. (2015). Chemical constituents and biological activities of essential oil from *Curcuma aeruginosa* Roxb. rhizome. Bull. Health. Sci. 13(1); 6-16.
2. Phadungcharoen, T. and **Theanphong, O.** (2016). Microscopic investigation of *Curcuma petiolata* Roxb. rhizome. Bull. Health. Sci. 14(1); 1-9.
3. **Theanphong, O.**, Phadungcharoen, T., Jenjittikul, T. and Mingvanish, W. (2016). Essential oil composition of *Elettariopsis wandokthong* Picheans. & Yupparach rhizome from Thailand. Bull. Health. Sci. 14(1); 30-35.
4. **Theanphong, O.**, Thanakijcharoenpath, W., Palanuvej, C., Ruangrunsi, N. and Rungsihirunrat, K. (2016). RAPD marker for determination of phylogenetic relationships of 15 *Curcuma* species from Thailand. Bull. Health. Sci. 14(1); 45-56.
5. **Theanphong, O.**, Jenjittikul, T. and Mingvanish, W. (2016). Chemotaxonomic study of volatile oils from rhizomes of 9 *Zingiber* species (Zingiberaceae). Thai J Bot. 8 (1); 127-139.
6. Sihanat, A., Rungsihirunrat, K. and **Theanphong, O.** (2016). Phylogenetic relationships of *Kaempferia* species based on AFLP marker. Thai J Bot. 8 (1); 141-155.
7. **Theanphong, O.**, Mingvanish, W. and Jenjittikul, T. (2016). Chemical constituents and *in vitro* antioxidant activities of essential oil from *Curcuma leucorrhiza* Roxb. rhizome. Bull. Health. Sci. 14(2); 86-96.
8. Phadungcharoen, T. and **Theanphong, O.** (2017). Microscopic investigation of *Curcuma angustifolia* Roxb. rhizome. Bull. Health. Sci. 15(suppl); 51-52.
9. Thongkhwan, P., Chaibunga, T., Kwanboonjan, H. and **Theanphong, O.** (2017). Essential oil constituents of the fresh root and rhizome of *Curcuma angustifolia* Roxb. from Thailand. Bull. Health. Sci. 15(suppl); 52-53.
10. **Theanphong, O.** and Mingvanish, W. (2017). Chemical constituents and antioxidant activities of essential oils from roots and rhizomes of *Curcuma alismatifolia* Gagnap. from Thailand. J Appl Sci. 16; 105-111.

11. **Theanphong, O.** and Mingvanish, W. (2018). Antimicrobial activity from leaves and stems of *Triphasia trifolia* (Burm. F.) P. Wilson. Bull Health Sci. 16(1): 31-38.

12. **Theanphong, O.,** Jenjittikul, T. and Mingvanish, W. (2019). Essential oil composition and antioxidant activity from *Alpinia siamensis* K. schum. Rhizome. Bull Health Sci. 16(2): 125-134.

13. **Theanphong, O.,** Jenjittikul, T. and Mingvanish, W. (2021). *In vitro* antioxidant activity of essential oil from *Curcuma petiolata* Roxb. rhizomes. Interprof J Health Sci. 19(1): 9-15.

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารต่างประเทศ (โปรดระบุวารสารที่ตีพิมพ์)

1. **Theanphong, O.,** Thanakijcharoenpath, W., Ruangrunsi, N., Palanuvej, C. and Rungsihirunrat, K. (2013). Phylogenetic relationships of selected *Kaempferia* plants in Thailand based on RAPD marker. Res. J. Pharm., Biol. Chem. Sci. 4: 1362-1369.

2. **Theanphong, O.,** Jenjittikul, T. and Mingvanish, W. (2015). Essential oil compositions from root and rhizome of *Zingiber niveum* Mood & Theilade from Laos. Biological and Chemical Res. 157-160.

3. **Theanphong, O.,** Phadungcharoen, T., Jenjittikul, T. and Mingvanish, W. (2018). *In vitro* antioxidant activities from the rhizome of *Elettariopsis wandokthong* Picheans. & Yupparach. Thai J Pharm Sci. 42(Suppl): 84-87.

4. **Theanphong, O.,** Jenjittikul, T., Mingvanish, W. and Rungsihirunrat, K. (2018). Phylogenetic relationships of *Kaempferia* plants based on inter-simple sequence repeat fingerprints. Songklanakarin J Sci. 40(3): 617-622.

5. **Theanphong, O.,** Jenjittikul, T. and Mingvanish, W. (2019). Essential oils composition of nine *Curcuma* species from Thailand: a chemotaxonomic approach. Gard Bull (Singapore). 72(2): 499-518

6. Sihanat, A., **Theanphong, O.** and Rungsihirunrat, K. (2020). Assessment of phylogenetic relationship among twenty *Curcuma* species in Thailand using amplified fragment length polymorphism marker. J Adv Pharm Technol Res. 11(3): 134-141.

7. Somwong, P. and **Theanphong, O.** (2020). Quantitative analysis of triterpene lupeol and anti-inflammatory potential of the extracts of traditional pain-relieving medicinal plants *Derris scandens*, *Albizia procera*, and *Diospyros rhodocalyx*. J Adv Pharm Technol Res. 12(2): 147-151.
8. Charoenchai, L., Chankana, N., **Theanphong, O.**, Jongrungruangchok, S., Meksuriyen, D. and Lipipun, V. (2020). Formulation development of canine antifungal shampoo containing *Senna tora* (L.) Roxb. Seed extract. Key Eng Mat. 859: 181-187.
9. **Theanphong, O.**, Mingvanish, W., Jenjittikul, T. and Rungsihirunrat. K. (2021). Genetic variation of *Boesenbergia rotunda* (L.) Mansf. from Thailand based on essential oil compositions and internal transcribed spacer sequences. Songklanakarin J Sci Technol. 43(6): 1620-1627.
10. **Theanphong, O.**, Mingvanish, W. and Jenjittikul, T. (2022). Chemical composition and antioxidant, anti-tyrosinase and anti-inflammatory activities of essential oil from *Boesenbergia longiflora* (Wall.) Kuntze. Agr Nat Resour. 56: 363-372.
11. **Theanphong, O.** and Somwong, P. (2022). Combination of selected Thai traditional pain relief medicinal plants with anti-inflammatory abilities in a protein denaturation assay. Pharmacia. 69(3): 745-753.
12. **Theanphong, O.** and Somwong, P. (2023). Radical scavenging activities of *Kaempferia larsenii* Sirirugsa extract and prominent flavonoids in its rhizomes. Plant Sci Today. 10(1): 179-184.
13. **Theanphong, O.**, Mingvanish, W. and Jenjittikul, T. (2023). Antimicrobial and radical scavenging activities of essential oils from *Kaempferia larsenii* Sirirugsa. Trends Sci. 20(6). doi.org/10.48048/tis.2023.5212
14. **Theanphong, O.**, Jenjittikul, T., Mingvanish, W. and Somwong, P. (2024). Phytochemical screening of essential oils and ethanolic extracts of *Elsholtzia griffithii* fruits for cosmeceutical bioactivity. J Herbs Spices Med Plants. 30(3): 172-184.
15. Monton, C., **Theanphong, O.**, Pathompak, P., Suksaeree, J. and Chankana, N. (2024). Curcuminoid contents in rhizomes of some Zingiberaceous plants sold via online platforms: Influence of species and cultivation location. Int J Food Sci. doi.org/10.1155/2024/5929119.

ผลงานวิจัยที่ได้นำเสนอในการประชุมทางวิชาการภายในประเทศ
(โปรตรระบัพหวัข้อประชุม/สัมมนาและสถานที)

1. Janpanichsub, D., Satthawiwat, O., Assawadara, S., Mingvanish, W., Songsak, T. and **Theanphong, O.** (2006). Chemical constituent and antimicrobial activity of *Citrus medica* var. *sarcodactylis* (Sieber) Swingle leave. The 23th Annual Research Conference in Pharmaceutical Sciences. คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กทม.
2. Sukwan, M., Suksaard, S., Choeikamheang, A., **Theanphong, O.**, Songsak, T. and Mingvanish, W. (2007). Chemical constituent and antimicrobial activity of *Triphasia trifolia* (Burm.f.) P.Wilson stem. The 24th Annual Research Conference in Pharmaceutical Sciences. คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กทม.
3. Treeauchariyakul, A., Yutsayotha, S., Saksrisawang, T., **Theanphong, O.**, Mingvanish, W. and Songsak, T. (2007). Chemical constituents and antimicrobial activity of *Citrus medica* l. var. *sarcodactylis* (Sieber) Swingle stem. The 24th Annual Research Conference in Pharmaceutical Sciences. คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กทม.
4. **Theanphong O.**, Songsak T. and Mingvanish W. (2007). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil from *Citrus medica* var. *sarcodactylis* (Sieber) Swingle leaf. The Fifth Indochina Conference on Pharmaceutical Sciences. Siam City Hotel, Bangkok.
5. Kojaroenrat, O., Chaisang, P., Ueaprasertchai, S., **Theanphong, O.**, Songsak, T. and Mingvanish, W. (2008). Chemical constituents and antioxidant activity from Waan-Khun-Tha-Ma-La (*Curcuma* spp.) The 25th Annual Research Conference in Pharmaceutical Sciences. คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กทม.
6. Chomchan, N., Binda-oh, N., Wichitcharulroong, P., **Theanphong, O.**, Songsak, T. and Kirdmanee, C. (2008). Effect of plant growth regulators on micropropagation of Waan - Ma - Ha - Mek (*Curcuma* spp.). The 25th Annual Research Conference in Pharmaceutical Sciences. คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กทม.
7. **Theanphong, O.**, Songsak, T., Mingvanish, W. and Kirdmanee, C. (2009). Chemical constituent and biological activity from Waan-Ma-Luang (*Curcuma* spp.) rhizome. The 26th Annual Research Conference in Pharmaceutical Sciences. คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กทม.

8. **Theanphong, O.**, Songsak, T., Mingvanish, W. and Kirdmanee, C. (2010). Chemical constituent and biological activity of essential oil from Waan-Khun-Tha-Ma-La (*Curcuma* spp.) rhizome. Sunee Grand Hotel, Ubon Ratchathani.
9. **Theanphong, O.**, Songsak, T. and Kirdmanee, C. (2010). Effect of plant growth regulators on micropropagation of *Curcuma aeruginosa* Roxb. The 4th Botanical Conference of Thailand. Lotus Pang Suan Kaew Hotel, Chiang Mai.
10. **Theanphong, O** and Mingvanish, W. (2015). The rhizome oils from two Thai ornamental *Curcuma* species. The 9th Botanical Conference of Thailand. Ambassador Hotel, Bangkok.
11. **Theanphong, O.**, Jenjittikul, T. and Mingvanish, W. (2015). Essential oil compositions from root and rhizome of *Zingiber niveum* Mood & Theilade from Laos. PACCON 2015. Amari Watergate Hotel, Bangkok.
12. **Theanphong, O.**, Jenjittikul, T. and Mingvanish, W. (2015). The rhizome oil of *Curcuma rhabdota* Sirirugsa & M.F. Newman from Thailand. The 2nd International Conference on Advanced Pharmaceutical Research (ICAPH 2015). Rangsit University, Pathumthani.
13. Sihanat, A., Rungsihirunrat, K. and **Theanphong, O.** (2015). Phylogenetic relationships of *Kaempferia* species based on AFLP marker. The 7th International Symposium on the Family Zingiberaceae. The Empress Hotel, Chiang Mai.
14. **Theanphong, O.**, Jenjittikul, T. and Mingvanish, W. (2016). Chemotaxonomic study of volatile oils from rhizomes of 9 *Zingiber* species (Zingiberaceae). The 7th International Symposium on the Family Zingiberaceae. The Empress Hotel, Chiang Mai.
15. Mingvanish, W. and **Theanphong, O.** (2016). Chemical constituents and antioxidant activities of essential oils from *Curcuma petiolata* Roxb. and *Curcuma roscoeana* Wall. rhizomes. The 3rd International Conference on Advanced Pharmaceutical Research (ICAPH 2016). Rangsit University, Pathumthani.
16. Phadungcharoen, T. and **Theanphong, O.** (2016). Microscopic investigation of *Curcuma petiolata* Roxb. rhizome. The 3rd International Conference on Advanced Pharmaceutical Research (ICAPH 2016). Rangsit University, Pathumthani.

17. **Theanphong, O.**, Thanakijcharoenpath, W., Palanuvej, C., Ruangrunsi, N. and Rungsihirunrat, K. (2016). RAPD marker for determination of phylogenetic relationships of 15 *Curcuma* species from Thailand. The 3rd International Conference on Advanced Pharmaceutical Research (ICAPH 2016). Rangsit University, Pathumthani.

18. **Theanphong, O** and Mingvanish, W. (2017). Antioxidant activities of essential oils from *Kaempferia angustifolia* Roscoe roots and rhizomes. The 11th Botanical Conference of Thailand. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กทม.

19. **Theanphong, O** and Mingvanish, W. (2017). Chemical constituents and antioxidant activities of essential oils from root and rhizome of *Curcuma alismatifolia* Gagnap. from Thailand. PACCON 2017. Centra Government Complex Hotel & Convention Centre Chaeng Wattana, Bangkok.

20. Thongkhwan, P., Chaibunga, T., Kwanboonjan, H. and **Theanphong, O.** (2017). Essential oil constituents of the fresh root and rhizome of *Curcuma angustifolia* Roxb. from Thailand. The 4th International Conference on Advanced Pharmaceutical Research (ICAPH 2017). Rangsit University, Pathumthani.

21. Phadungcharoen, T. and **Theanphong, O.** (2017). Microscopic investigation of *Curcuma angustifolia* Roxb. rhizome. The 4th International Conference on Advanced Pharmaceutical Research (ICAPH 2017). Rangsit University, Pathumthani.

22. **Theanphong, O.**, Phadungcharoen, T., Jenjittikul, T. and Mingvanish, W. (2018). *In vitro* antioxidant activity from the rhizome of *Elettariopsis wandokthong* Pichens. & Yupparach. The 34th International annual meeting in pharmaceutical sciences and 2nd CU FPHS -RIKEN CDB Symposium (IAMPS34 and 2ND CU FPHS -RIKEN CDB). Arnoma Grand Hotel, Bangkok.

23. **Theanphong, O.**, Jenjittikul, T. and Mingvanish, W. (2018). Essential oil composition and antioxidant activity from *Alpinia siamensis* K. Schum. Rhizome. The 5th International Conference on Advanced Pharmaceutical Research (ICAPH 2018). Rangsit University, Pathumthani.

24. **Theanphong, O.** and Mingvanish, W. (2018). Antimicrobial activity from leaves and stems of *Triphasia trifolia* (Burm. F.) P. Wilson. The 5th International Conference on Advanced Pharmaceutical Research (ICAPH 2018). Rangsit University, Pathumthani.

25. **Theanphong, O.,** Jenjittikul, T. and Mingvanish, W. (2019). Chemical constituents and *in vitro* antioxidant activities from *Alpinia mutica* Roxb. fruit. The 35th International Annual Meeting in Pharmaceutical Sciences. Eastin Hotel, Bangkok.

26. **Theanphong, O.,** Jenjittikul, T. and Mingvanish, W. (2019). Chemical constituents and antioxidant activities of *Curcuma roscoeana* Wall. rhizomes. The International Conference and Exhibition on Pharmaceutical Sciences and Technology 2019. The Ambassador Bangkok Hotel, Bangkok,

27. **Theanphong, O.,** Jenjittikul, T. and Mingvanish, W. (2020). Antioxidant and tyrosinase inhibition activities from essential oil of *Curcuma rhabdota* Sirirugsa & M.F.Newman rhizome. PACCON 2020. IMPACT Forum, Nonthaburi.

ผลงานวิจัยที่ได้นำเสนอในการประชุมทางวิชาการในต่างประเทศ
(โปรดระบุหัวข้อประชุม/สัมมนาและสถานที่)

1. **Theanphong, O.,** Thanakijcharoenpath, W., Palanuvej, C., Ruangrunsi, N. and Rungsihirunrat, K. (2016). RAPD marker for determination of phylogenetic relationships of 15 *Curcuma* species from Thailand. The 16th Flora of Thailand Conference, Kew Royal Botanical Gardens, England.

2. **Theanphong, O.,** Jenjittikul, T. and Mingvanish, W. (2019). Essential oils composition of nine *Curcuma* species from Thailand: a chemotaxonomic approach. 8th Zingiberales symposium. Singapore Botanic Gardens, Singapore.

ผลงานวิจัยที่ได้รับรางวัล(โปรดระบุรางวัลที่ได้รับ)

-

บทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสาร(โปรดระบุวารสารที่ตีพิมพ์)

-

สาขาวิชาที่นักวิจัยเชี่ยวชาญ

Biological activities of Zingiberaceous plants

Molecular biology

Chemotaxonomy

