

การศึกษาสารพฤษเคมีเบื้องต้น ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ และองค์ประกอบทางเคมี ของน้ำมันหอมระเหยจากหัวกระเทียมด้วยเทคนิค GC-MS

สุกิจ ทองแบน¹, วาสนา ประภาเลิศ², อัครสิทธิ์ บุญสองแท้³, กัญญ์วรา หล่ายข้าม⁴ และ รุ่งทิพย์ กาวารีย์⁵

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารพฤษเคมีเบื้องต้น ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระเบื้องต้นของน้ำมันหอมระเหยและการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากหัวกระเทียมด้วยเทคนิค GC-MS ผลจากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีเบื้องต้นของสารสกัดเอทานอลของหัวกระเทียมพบซาโปนิน แอลคาลอยด์ แอนทราควิโนน แทนนิน และคาร์ดิออกไลโคไซด์ น้ำมันหอมระเหยมีลักษณะใส ไม่มีสี และมีกลิ่นฉุนเฉพาะ คิดเป็นร้อยละ 0.13% w/w ซึ่งเมื่อนำน้ำมันหอมระเหยที่ได้มาทดสอบการต้านอนุมูลอิสระเบื้องต้นด้วยเทคนิค TLC Screening for DPPH Radical Scavenger พบว่ามีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและจากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีด้วยเทคนิค GC-MS ของน้ำมันหอมระเหย พบว่ามีองค์ประกอบทางเคมีมากกว่า 50 ชนิด ซึ่งมีองค์ประกอบหลัก ได้แก่ 3 - Cyclohexen-1 - ol, Sabinene, Bicyclo[3 . 1 . 1] heptane, 2,6,10 - Cycloundecatrien-1 - one, 9- Octadecenamide, Oleic acid, Benzene and derivative, 1,8-Cineole, alpha-Pinene และ alpha-Humulene

คำสำคัญ: ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ, กระเทียม, น้ำมันหอมระเหย

¹ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

² ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

³ โรงเรียนจิตรวิทยานุกูล เชียงใหม่

⁴ สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ E-mail : sukij@g.cmru.ac.th

⁵ สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

Phytochemical Screening, Antioxidant Activity and Chemical Composition of Essential Oil Using Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS) from *Zingiber zerumbet* (L.) Smith

Sukit Thongbaen¹, Wasana Prapalert², Akharasit Bunsongthae³, Kunwara Laikham⁴ and Rungtip Kawaree⁵

ABSTRACT

The aim of this study is to screen the phytochemical content, antioxidant activity and chemical composition of essential oil from *Zingiber zerumbet* using GC-MS. It was found that, phytochemical screening of ethanol extract was found to contain saponins, alkaloids, anthraquinone, tannins and cardiac glycosides. The essential oil was clear, colorless with a distinctive odor. The percentage yield of essential oil was 0.13% w/w. TLC Screening for DPPH Radical Scavenger showed antioxidant activity. The study of chemical composition of essential oils by GC-MS technique was found that the essential oil contained more than 50 chemical components. The main components were 3-Cyclohexen-1-ol, Sabinene, Bicyclo[3.1.1]heptane, 2,6,10-Cycloundecatrien-1-one, 9-Octadecenamide, Oleic acid, Benzene and derivative, 1, 8-Cineole, alpha-Pinene and alpha-Humulene.

Keyword: *Zingiber zerumbet*, antioxidant, essential oil

¹ Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University

² Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University

³ Jittrawittaya Schools School, Chiangmai Province

⁴ Biotechnology, Faculty of Science, Maejo University E-mail : sukij@g.cmru.ac.th

⁵ Biotechnology, Faculty of Science, Maejo University

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความอุดมสมบูรณ์ไปด้วยพืชสมุนไพรนานาชนิด ซึ่งสมุนไพรเหล่านี้มีความแตกต่างกันในแต่ละเขตพื้นที่ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะภูมิอากาศ ความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ และสิ่งที่น่าสนใจคือพืชสมุนไพรพื้นบ้านในแต่ละท้องถิ่นมีคุณสมบัติที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของตนเอง ถูกนำมาใช้เป็นส่วนผสมในการประกอบอาหาร และเป็นส่วนประกอบในยาสมุนไพรพื้นบ้าน (จันทร์เพ็ญ โคตรภูธร, 2559) กระเทียมเป็นพืชสมุนไพรที่อยู่ในวงศ์ขิง ข่า เป็นไม้ล้มลุก มีเหง้าใต้ดิน ใบเดี่ยวรูปรียาว ขอบใบเรียบ ก้านใบเป็นกาบ หุ้มลำต้น ดอกออกเป็นช่อกลมรูปทรงกระบอก มีใบประดับสีเขียวแกมแดงเรียงซ้อนกันเป็นระเบียบ ดอกสีเหลือง ผลเป็นผลแห้งแตกได้รูปทรงค่อนข้างกลมสีแดง เหง้าสดหรือหัวสดรสขมปร่า บำรุงน้ำนม รักษาอาการท้องอืดเพื่อแน่นจุกเสียด และปวดท้อง แก้ปวดมวนในท้อง แก้บิด ขับผายลม ขับปัสสาวะ ใช้เหง้าหั่นไฟผสมน้ำปูนใส แก้บิดปวดเบ่ง แก้เสมหะเป็นพิษ แก้แน่นหน้าอก ขับน้ำย่อย ตันรสขมขึ้น เจริญอาหาร ไบรสขมขึ้นเล็กน้อย ขับน้ำควาปลา ดอกรสขมขึ้น แก้ไข้เรื้อรัง ไข้จับสั่น ไข้ตัวเย็น (กรมการแพทย์แผนไทย และการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข, 2560) นำไปใช้ปรุงยาสมุนไพรโดยการนำเหง้าไปฝนทาแก้เคล็ดขัดยอก ฟกบวม แก้บิดสมานลำไส้และยังช่วยแก้อาการท้องอืดท้องเฟ้อ หรือทำเป็นยารักษาโรค และทำอาหารได้ เช่น นำยอดอ่อนมาใช้ในการประกอบอาหารจำพวกผัดเผ็ดต่าง ๆ ส่วนหน่ออ่อนใช้รับประทานสดหรือลวกจิ้มน้ำพริกหรือรับประทานเป็นผักคู่กับอาหาร ในปัจจุบันมีการนำไปใช้ทำเป็นน้ำมันหอมระเหย หรือเป็นองค์ประกอบในผลิตภัณฑ์บางชนิด (Keita et al., 2543)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการตรวจสอบสารพิษเคมีเบื้องต้นเพื่อสกัดน้ำมันหอมระเหยฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระเบื้องต้นของน้ำมันหอมระเหยและศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยด้วยเทคนิค GC-MS เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นของแนวทางในการทำผลิตภัณฑ์จนนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสกัดสารสำคัญจากหัวกระเทียม
2. เพื่อศึกษาสารพิษเคมีเบื้องต้นของหัวกระเทียม
3. เพื่อศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระเบื้องต้นของน้ำมันหอมระเหยจากหัวกระเทียม
4. เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากหัวกระเทียมด้วยเทคนิค Gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS)

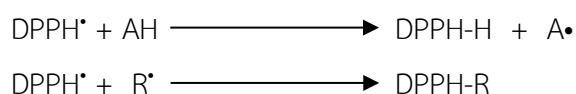
เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

สารประกอบทางเคมีในพืชสมุนไพร สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ 1) สารเมแทบอไลต์ปฐมภูมิ (Primary metabolite) เป็นสารที่ได้มาจากการกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthesis) รวมทั้งสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ในกระบวนการ นอกจากนี่ยังมีการหายใจ (Respiration) ที่มีสารประกอบต่าง ๆ เกิดขึ้นมากมาย และมีการสร้างพลังงานด้วย ได้แก่ สารพวก คาร์โบไฮเดรต ไขมัน กรดอะมิโน โปรตีน เพียวรีน และไพริมิดีน 2) สารเมแทบอลิท์ทุติยภูมิ (Secondary metabolite) เป็นสารที่ได้มาจากการนำสารเมแทบอลิท์ปฐมภูมิ มาเข้าสู่กระบวนการชีวสังเคราะห์ เพื่อสร้างสารชนิดต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต ได้แก่ สารพวก อัลคาลอยด์ (Alkaloids) แอนทราควิโนน (Anthraquinone) ฟีนอลิก (Phenolics) แทนนิน (Tannin) น้ำมันหอมระเหย (Essential oil) เทอร์พีนอยด์ (Terpenoid) ไกลโคไซด์ (Glycosides) เป็นต้น ส่วนใหญ่สารพวกเมแทบอลิท์ทุติยภูมิจะมีสรรพคุณทางยา (รักบ้านเกิด, 2563)

การตรวจสอบสารสำคัญทางพฤกษเคมีเบื้องต้น (Phytochemical Screening) เป็นวิธีการตรวจสอบสารสกัดในพืชเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นว่ามีสารเคมีกลุ่มใดบ้างที่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา (Pharmacological action) เช่น กลุ่มแอลคาลอยด์ (Alkaloids) กลุ่มไกลโคไซด์ (Glycosides) เป็นต้น โดยมีการตรวจสอบด้วยปฏิกิริยาสีหรือการเกิดตะกอน ใช้ปฏิกิริยาทางเคมีง่าย ๆ ซึ่งจะให้ผลเป็นสีต่าง ๆ หรือเกิดการขุ่น หรือ เกิดตะกอน วิธีการตรวจสอบเบื้องต้น (Preliminary test) นี้เป็นวิธีที่ง่าย รวดเร็ว มีความไวสูง แต่ไม่จำเพาะเจาะจงกับกลุ่มสารเคมีที่ต้องการสารสำคัญแต่ละชนิดจะไวต่อน้ำยาตรวจสอบไม่เท่ากัน จึงต้องระมัดระวังเรื่องปริมาณน้ำยาตรวจสอบที่ใช้ (รัตนา อินทรานุปรกรณ์, 2547)

การทดสอบการต้านอนุมูลอิสระเบื้องต้นด้วยเทคนิค TLC Screening for DPPH Radical Scavenger เป็นการทดสอบสารที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยการพ่นสารละลาย DPPH ลงไปที่ แผ่น TLC ตำแหน่งของสารที่ทำปฏิกิริยากับ DPPH Radical จะทำให้สีม่วงของ DPPH หายไปจึงปรากฏการฟอกจางสีของสารบนพื้น Silica gel บนแผ่น TLC (อภิสรรา อินทะรังษี, 2555) ซึ่ง DPPH เป็นสารอนุมูลอิสระที่เสถียร (Stable Radical) ในตัวทำละลายเมทานอล สารละลายมีสีม่วง ดูดกลืนแสงที่ 515-517 nm โดย DPPH• จะเกิดปฏิกิริยากับสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant, AH) หรือกับอนุมูลอิสระ (Radical Species, R•)



เมื่อ DPPH• ทำปฏิกิริยากับสารที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ สีของสารละลายสีม่วงจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง โดยเปรียบเทียบกับสารต้านอนุมูลอิสระที่ใช้เป็นมาตรฐาน ถ้าตัวอย่างมีความสามารถในการต้านออกซิเดชันได้สูงความเข้มของสารละลายสีม่วงจะลดลง (พรณี เตนรุ่งเรือง, 2550)

น้ำมันหอมระเหย เป็นสารอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบซับซ้อนได้จากการที่พืชสมุนไพรรสร้างขึ้น โดยเก็บไว้ในส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น เมล็ด ดอก ใบ ผล เปลือก ลำต้น หรือที่ราก และเหง้า เป็นต้น มีลักษณะเป็นของเหลวใส

ไม่มีสีหรือมีสีอ่อน ๆ มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ระเหยได้ง่ายที่อุณหภูมิปกติ เมื่อได้รับความร้อนจะระเหยได้ดียิ่งขึ้น กลิ่นของน้ำมันหอมระเหยมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไปขึ้นกับองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยที่อยู่ในพืชแต่ละชนิด เช่น น้ำมันตะไคร้หอม ประกอบด้วย Geraniol, Citronella และ Borneol ทำให้มีคุณสมบัติในการไล่แมลง หรือน้ำมันตะไคร้หอมประกอบด้วย Citral, Linalool และ Geraniol ซึ่งทำให้มีคุณสมบัติช่วยในการขับลม แก้จุกเสียด (พัชรินทร์ อินทร์ทอง, 2555)

GC-MS เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ชนิดขององค์ประกอบที่มีอยู่ในสารได้อย่างค่อนข้างแม่นยำโดยอาศัยการเปรียบเทียบ Fingerprint ของเลขมวล (Mass number) ของสารตัวอย่างนั้น ๆ กับข้อมูลที่มีอยู่ นอกจากนี้เทคนิคนี้ยังมีความสามารถในการวิเคราะห์ได้ทั้งในเชิงปริมาณ (Quantitative analysis) และในเชิงคุณภาพ (Qualitative analysis) ได้อย่างถูกต้อง Mass Spectrometer เป็น Detector ที่ใช้ตรวจวัดองค์ประกอบที่มีอยู่ในสารตัวอย่าง โดยอาศัยกลไกคือโมเลกุลขององค์ประกอบที่ถูกแยกออกมาจากสารตัวอย่างโดยเครื่อง GC นั้นจะถูกไอออไนซ์ในสถานะที่เป็นสุญญากาศแล้วตรวจวัดออกมาเป็นเลขมวล โดยเปรียบเทียบกับข้อมูลอ้างอิงและแปลผลออกมาเป็นชื่อขององค์ประกอบนั้น ๆ (ศูนย์เครื่องมือกลาง หน่วยปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี, 2558)

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methodology)

1. การเก็บตัวอย่างพืช

กระเทียม (Zingiber zerumbet (L.) Smith) เก็บตัวอย่างจากบ้านสวนตาใจ (นายวิชัย ดุเม้) หมู่บ้านสะลง เลขที่ 202/59 หมู่ 3 ตำบลสะลง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึง ธันวาคม ส่วนที่ใช้ในการทดลองคือ หัวหรือเหง้าสด

2. การเตรียมตัวอย่าง

นำหัวกระเทียม มาทำการแยกส่วนของลำต้น และใบออก คัดแยกส่วนหัวที่ดีไม่มีราสีงอกปรก ล้างทำความสะอาด สะเด็ดน้ำให้แห้ง

2.1 การเตรียมตัวอย่างพืชสดจากหัวกระเทียม

2.2 นำส่วนหัวกระเทียมมาหั่นให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำส่วนที่หั่นมาชั่งให้ทราบน้ำหนัก

2.3 ที่แน่นอนเพื่อนำไปสกัดน้ำมันหอมระเหย

การเตรียมตัวอย่างแบบแห้งจากหัวกระเทียม

นำส่วนหัวกระเทียมมาหั่นให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำไปผึ่งลมทำให้แห้งด้วยอากาศ (Air Drying) ที่อากาศถ่ายเทสะดวก นาน 72 ชั่วโมงจนกระทั่งแห้ง นำไปบดให้เป็นผงละเอียดซึ่งน้ำหนักที่แน่นอนเพื่อนำไปเตรียมสารสกัดหยาบ

3. การเตรียมสารสกัดหยาบหัวกระทือ

นำหัวกระทือแบบแห้งมาสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล โดยวิธีการแช่หมักที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน (2 รอบ) หลังจากนั้นทำการกรองสารละลายโดยใช้กระดาษกรอง นำสารละลายที่กรองได้ไประเหยด้วยเครื่องระเหยสารแบบหมุนภายใต้สุญญากาศ ซึ่งน้ำหนักสารสกัดหยาบที่ได้ เก็บสารสกัดในภาชนะปิดที่บดแสงที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปทดสอบสารพิษเคมีเบื้องต้น

4. การตรวจสอบสารพิษเคมีเบื้องต้น

โดยตรวจสอบสารพิษเคมีของตัวอย่างพืชสด เป็นการทดสอบ ซาโปนิน แอลคาลอยด์ และแอนทราควิโนน ส่วนสารสกัดหยาบเป็นการทดสอบแทนนินและคาร์ดิแอกไกลโคไซด์แสดงดังนี้

4.1 การตรวจสอบสารซาโปนิน (ดัดแปลงจากวัชรภรณ์ ประภาสะโนบล, 2561) ชั่งตัวอย่างพืชสดมา 10 กรัม เติมน้ำ 40% เอทานอลลงไป 40 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 2-3 นาที่ แล้วกรอง ได้สารสกัด เติมน้ำกลั่น 5 มิลลิลิตรแล้วเขย่าจะทำให้เกิดฟองคงตัวประมาณ 30 นาที นำไปต้มให้เดือดแล้วกรอง นำของเหลวส่วนที่กรองมา เติมน้ำกลั่น 2-3 มิลลิลิตร เขย่าแรงๆ ถ้าปรากฏฟองถาวรเกิดขึ้นแสดงว่าพบซาโปนิน

4.2 การตรวจสอบหาสารแอลคาลอยด์ (ดัดแปลงจากรัตนา อินทรานุปรณ์, 2547) ชั่งตัวอย่างพืชสดมา 10 กรัม เติมน้ำ 40% เอทานอลลงไป 40 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 2-3 นาที่ เติมน้ำกรดซัลฟิวริก (2% H_2SO_4) 15 มิลลิลิตร นำไปอุ่น 2-3 นาที กรองส่วนที่ไม่ละลายออก นำสารละลายที่ได้จากการกรอง เติมน้ำยาตราเจนดอร์ฟลงไป ถ้าปรากฏตะกอนสีส้มแดงเกิดขึ้นแสดงว่าพบแอลคาลอยด์

4.3 การตรวจสอบสารแอนทราควิโนน (ดัดแปลงจากวัชรภรณ์ ประภาสะโนบล, 2561) ชั่งตัวอย่างพืชสดมา 10 กรัม เติมน้ำ 40% เอทานอลลงไป 40 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 2-3 นาที่ เติมน้ำกรดไฮโดรคลอริก (10% HCl) 2 มิลลิลิตร นำไปต้ม 5 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้สารละลายเย็นที่อุณหภูมิห้อง กรองส่วนที่ไม่ละลายออก นำสารละลายที่ได้จากการกรองสกัดด้วยไดคลอโรมีเทน 5 มิลลิลิตรแล้วนำชั้นไดคลอโรมีเทนเติมสารละลายแอมโมเนีย (10% NH_3) 1 มิลลิลิตร ถ้าปรากฏสารละลายเป็นสีชมพูแดงเกิดขึ้นแสดงว่าพบแอนทราควิโนน

4.4 การตรวจสอบสารแทนนิน (ดัดแปลงจากจุฑาทิธน์ ศรีประเสริฐ, 2559) ชั่งสารสกัดหยาบมา 0.2 กรัม เติมน้ำเอทานอล 4 มิลลิลิตร นำไปอุ่นบนเครื่องอังไอน้ำ ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที กรองส่วนที่ไม่ละลายออก นำของเหลวที่ได้จากการกรองเติมสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ (1% $FeCl_3$) จำนวน 5 หยด โดยหยดสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ทีละหยดแล้วเขย่า สังเกตการเปลี่ยนแปลงจนครบ 5 หยด ถ้าปรากฏสารละลายเป็นสีเขียวดำหรือน้ำเงินดำแสดงว่าพบแทนนิน

4.5 การตรวจสอบสารคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ (ดัดแปลงจากวาทีณี เสลราษฎร์, 2559) ชั่งสารสกัดหยาบมา 0.2 กรัม เติมน้ำเอทานอลปริมาตร 4 มิลลิลิตร กรองส่วนที่ไม่ละลายออก นำของเหลวที่ได้จากการกรอง

เติมสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ (1% FeCl_3) จำนวน 5 หยดแล้วเขย่า หยดกรดแอสติคเข้มข้นจำนวน 5 หยดแล้วเขย่า และหยดกรดซัลฟิวริกเข้มข้นจำนวน 12 หยดแล้วเขย่า ถ้าปรากฏวงแหวนสีน้ำตาลตรงรอยต่อระหว่างชั้นของสารสกัดกับกรดซัลฟิวริกแสดงว่าพบคาร์ดิอากไกลโคไซด์

5. การสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยวิธีการกลั่นด้วยน้ำแบบไอน้ำ ซึ่งตัวอย่างพืชสดมา 400 กรัม ใส่ลงในขวดก้นกลม เติมน้ำกลั่น 1,400 มิลลิลิตร แช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 30 นาที ประกอบชุดกลั่นด้วยไอน้ำ แล้วทำการกลั่นน้ำมันหอมระเหยโดยค่อย ๆ ให้ความร้อนจนกลั่นเป็นเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง จึงดูดน้ำมันหอมระเหยออก แยกเอาส่วนของน้ำมันหอมระเหยเก็บไว้ในขวดสีขาที่แห้งปิดฝาสนิทซึ่งน้ำหนักที่แน่นอนและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสเพื่อนำไปทดสอบต่อไป

6. การทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันหอมระเหย (ดัดแปลงจากหทัยชนก ชัยเมืองเขียว, 2556) จดน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัด ปริมาตร 1, 2 และ 3 μL ตามลำดับ ลงบนแผ่นโครมาโทกราฟีผิวบาง 3 จุด แล้วพ่นสารละลาย DPPH ลงไปวางทิ้งไว้ให้แห้งสังเกตตำแหน่งของน้ำมันหอมระเหยถ้าปรากฏการฟอกจางสีบนพื้นสีม่วงแสดงว่ามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

7. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีน้ำมันหอมระเหยจากหัวกระเทียมด้วยเทคนิค GC-MS ทำโดยใช้ตัวอย่าง 30 μL ละลายในไดคลอโรมีเทน 570 μL (นลิน วงศ์ขัตติยะ และคณะ, 2559) สภาวะของเครื่อง GC (ยี่ห้อ Agilent Technology, รุ่น GC 6890 A, USA) ใช้ปริมาณตัวอย่าง 1 μL ในส่วนของคอลัมน์ที่ใช้คือ HP- 5MS 30 m x 0.25 mm ID x 0.25 mm Film Thickness (Agilent Technology, HP-5MS, USA) ตั้งอัตราการไหลของก๊าซฮีเลียมเข้าคอลัมน์เป็น 1.0 มิลลิลิตรต่อนาที ส่วนอุณหภูมิคอลัมน์ตั้งโปรแกรมโดยใช้อุณหภูมิเริ่มต้น 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 นาที จากนั้นเพิ่มอัตราเร็ว 3 องศาเซลเซียสต่อนาทีจนถึงอุณหภูมิ 188 องศาเซลเซียส และเพิ่มอัตราเร็ว 20 องศาเซลเซียสต่อนาทีจนถึงอุณหภูมิ 280 องศาเซลเซียสคงที่อีก 3 นาที เวลาในการวิเคราะห์นาน 52.91 นาที ส่วนของ MS (Agilent Technology, MSP 5975C, USA) เป็น MS Quadrupole ที่ต่อกับ GC โดยตรง ซึ่งผ่านส่วนเชื่อมต่อ (Transfer Line) ที่ตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 150 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของ Ion Source เป็น 230 องศาเซลเซียส ในระบบ Electron Impact Ionization (EI) โดยให้ผลการแยกองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยเป็น Total Ion Chromatogram (TIC) ในระบบ Scan Mode ใช้ในช่วง Mas 30 ถึง 500 AMU (Atomic Mass Unit) และการพิสูจน์เอกลักษณ์ขององค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยใช้การเปรียบเทียบกับสเปกตรัมกับสเปกตรัมมาตรฐานของ Wiley Version 8 Nite Liber

ผลการวิจัย

1. การเตรียมสารสกัดหยาบหัวกระเทียม

ผลการสกัดหั่วกระทือโดยวิธีการแช่หมักด้วยเอทานอลพบว่า สารสกัดหั่วที่ได้มีลักษณะสีน้ำตาลเข้มหนืด คิดเป็นร้อยละผลผลิต (% Yield) เท่ากับ 9.96

2. การตรวจสอบสารพิษเคมีเบื้องต้น

ผลการตรวจสอบสารพิษเคมีเบื้องต้นของตัวอย่างพืชสดพบซาโปนิน แอลคาลอยด์ และแอนทราควิโนน ส่วนสารสกัดหั่ว พบแทนนิน และคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ แสดงผลการทดลองดังตาราง 1

ตาราง 1 การตรวจสอบสารพิษเคมีเบื้องต้นของตัวอย่างพืชสด และสารสกัดหั่วจากหั่วกระทือ

สารองค์ประกอบทางเคมีเบื้องต้น	ตัวอย่างพืชสด	สารสกัดหั่ว
ซาโปนิน	+	
แอลคาลอยด์	+	
แอนทราควิโนน	+	
แทนนิน		+
คาร์ดิแอกไกลโคไซด์		+
หมายเหตุ + หมายถึง ทดสอบพบสาร		

3. การสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยวิธีการกลั่นด้วยน้ำแบบไอน้ำ

ผลการสกัดน้ำมันหอมระเหยเป็นเวลานาน 2 ชั่วโมงพบว่าได้น้ำมันหอมระเหยมีลักษณะใส ไม่มีสี และมีกลิ่นเฉพาะตัว คิดเป็นร้อยละของผลิตภัณฑ์ของน้ำมันหอมระเหยเท่ากับ 0.13% w/w

4. การทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันหอมระเหย

ผลการทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยเทคนิค TLC Screening for DPPH Radical Scavenger พบว่าน้ำมันหอมระเหยมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระเนื่องจากเกิดการฟอกจางสีม่วงบนพื้นผิว Silica gel

5. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากหั่วกระทือด้วยเทคนิค GC-MS

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหย พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมีมากกว่า 50 ชนิด ซึ่งมีองค์ประกอบหลัก ได้แก่ 3-Cyclohexen-1-ol, Sabinene, Bicyclo[3.1. 1]heptane, 2,6,10-Cycloundecatrien-1-one, 9-Octadecenamide, Oleic acid, Benzene and derivatives, 1, 8-Cineole, alpha-Pinene และ alpha-Humulene แสดงดังตาราง 2

ตาราง 2 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากหัวกระเทียม

Peak	Components	Retention time	%
1	alpha-Thujene	4.87	0.55
2	alpha-Pinene	5.05	2.81
4	Sabinene	6.23	15.08
5	bicyclo [3.1.1] Heptane	6.30	8.38
6	beta-Myrcene	6.78	0.87
8	alpha-Terpinene	7.62	0.47
9	Benzene and derivatives	7.93	5.15
10	1,8-Cineole	8.16	3.57
18	p-Menth-2-en-1-ol	11.84	1.32
22	3-Cyclohexen-1-ol	14.32	25.99
35	alpha-Humulene	25.61	2.02
48	2,6,10-Cycloundecatrien-1-one	36.37	8.16
49	Oleic acid	47.93	5.30
51	Hexadecanamide	48.32	0.92
52	(Z)-2-(1-Hexanylsulfinyl) naphthalene	49.66	0.55
53	9-Octadecenamide	49.84	7.55
55	Phosphoric acid	50.43	0.49

การอภิปรายผล

จากการศึกษากระเทียมในตระกูลขิงข่า (Zingiberaceae) เป็นไม้ประดับสวยงาม มีกลิ่นหอม ที่มีสรรพคุณและการใช้ประโยชน์ หัวหรือเหง้ามีรสขม เผื่อน และเผ็ดเล็กน้อย ช่วยแก้อาการเบื่ออาหาร กระตุ้นการหลั่งน้ำย่อย บำรุงร่างกาย ช่วยแก้ร้อนใน แก้โรคบิด ช่วยในการขับลมกระตุ้นการไหลเวียน แก้อาการท้องอืดท้องเฟ้อ ช่วยขับปัสสาวะ บรรเทาอาการปวดท้อง ลดการจุกเสียดแน่นท้อง แก้พิษในจุดต่าง ๆ สกัดน้ำมันหอมระเหยได้ (Keita และคณะ, 2543)

จากสารสกัดหยาบหัวกระเทียมมีลักษณะเหนียว สีน้ำตาลเข้ม โดยการแช่หมักด้วยเอทานอลเวลา 3 วัน (2 รอบ) อาศัยหลักการ Like Dissolves Like ตัวถูกละลายที่มีขั้วละลายในตัวทำละลายที่มีขั้วเหมือนกัน ดังจุด

ระหว่างโมเลกุลมีขั้วเป็นแรงไดโพล-ไดโพล (Dipole - Dipole) ดังนั้น ในการทดลองจะทราบว่าตัวถูกละลายคือ สารสกัดที่อยู่ในหัวกระโทงซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารมีขั้วจึงละลายในตัวทำละลายเอทานอลมีคุณสมบัติเป็นสารมีขั้ว เหมือนกัน (รัตนา อินทรานุปกรณ์, 2547) การตรวจสอบสารพิษจากเคมีเบื้องต้นโดยวิธีการทดสอบปฏิกิริยาการเกิดสี หรือการตกตะกอน พบซาโปนิน แอลคาลอยด์ แอนทราควิโนน แทนนิน และคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ ซึ่งสารกลุ่มดังกล่าวได้มีรายงาน ว่า ซาโปนินเป็นสารประกอบประเภทไกลโคไซด์ที่มีส่วนอะไกลโคนเป็นสารสเตอรอยด์หรือไตรเทอร์พีนอยด์จับกับน้ำตาลหรืออนุพันธ์น้ำตาลที่ C3 เป็นสารลดแรงตึงผิวมีคุณสมบัติทำให้เกิดฟองเมื่อเขย่ากับน้ำ เป็นสารต้านจุลินทรีย์ สารต้านอนุมูลอิสระ และยับยั้งการดูดซึมคอลเลสเตอรอลในลำไส้เล็กหรือช่วยการดูดซึมกรดน้ำดี แอลคาลอยด์เป็นสารที่เป็นต่าง มีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบ มีรสขม ไม่ละลายน้ำ แต่ละลายได้ดีในตัวทำละลายอินทรีย์เป็นสารที่พบมากในพืชสมุนไพร มีประโยชน์ในการรักษาโรคต่าง ๆ เช่น ใช้เป็นยาระงับปวด ยาชาเฉพาะที่ ยาแก้ไอ แก้หอบหืด ยารักษาแผลในกระเพาะและลำไส้ ยาลดความดัน ตลอดจนยาที่ควบคุมการเต้นของหัวใจ เป็นต้น (วาทีณี เสลราชูร์, 2559) แอนทราควิโนนนำมาใช้เป็นยาระบาย และยาถ่ายอย่างกว้างขวางโดยออกฤทธิ์เป็น Stimulant cathartics นอกจากนี้ยังใช้ประโยชน์เป็นสีย้อม ใช้เป็นยารักษาเชื้อราที่ผิวหนัง และมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อไวรัส Herpes simplex type 1 อีกด้วย (รัตนา อินทรานุปกรณ์, 2547) แทนนินเป็นสารประกอบเชิงซ้อนพวกฟีนอลิก มีโมเลกุลใหญ่ และมีโครงสร้างซับซ้อน ทางเภสัชวิทยาพบว่าสามารถใช้เป็นยารักษาโรคท้องเสียได้ มีคุณลักษณะเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยต้านมะเร็ง ลดความดันโลหิต ลดไขมันในเลือด (ปาริชาติ พจนศิลป์, 2561) และคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ เป็นสารออกฤทธิ์ที่กล้ามเนื้อหัวใจโดยไปเพิ่มแรงบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ ใช้รักษาโรคหัวใจวาย และลดอาการบวมของน้ำองคได้ (จันทร์เพ็ญ โคตรภูธร, 2559)

จากการสกัดน้ำมันหอมระเหยที่ได้มีลักษณะใส ไม่มีสี และมีกลิ่นเฉพาะตัว เพื่อทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระด้วยเทคนิค TLC Screening for DPPH Radical Scavenger พบว่าน้ำมันหอมระเหยมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ โดยมีรายงานการทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูล DPPH ซึ่งอนุมูล DPPH เป็นอนุมูลไนโตรเจนที่คงตัว สารต้านอนุมูลอิสระจะให้หรือรับอิเล็กตรอนแก่อนุมูล DPPH ทำให้ได้เป็นสาร diphenyl picrylhydrazyl (DPPH:H) ที่ไม่เป็นอนุมูลอีกต่อไป (ณพัชร บัวฉวน, 2562) สารสำคัญที่มีองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหย คือ สารกลุ่มมอโนเทอร์พีน เช่น แอลฟา-ไพเนน แคมฟีน ลิโมนีน การบูร และสารกลุ่มไดเทอร์พีน เช่น ยูมูลิน และซีร์มโบน (กรมการแพทย์แผนไทย และการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข, ม.ป.ป) จากการนำน้ำมันหอมระเหยกระโทงมาทำการทดลองด้วยเทคนิค GC-MS พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมีมากกว่า 50 ชนิด ซึ่งมีสารกลุ่มเทอร์พีนเป็นองค์ประกอบหลัก ได้แก่ ซาบินีน (Sabinene) ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และมีฤทธิ์ฆ่า

เชื้อราโรคิซิดี้ (ทรศนีย์ พัฒนเสรี, ม.ป.ป.) เทอร์พีนที่พบอีกชนิดหนึ่งคือ 1,8-ซินีเออล (1, 8-Cineole) ซึ่งมีรายงานการวิจัยฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยมหากงในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุของสิว มีฤทธิ์ในการต้านแบคทีเรีย ต้านเชื้อรา (นลิน วงศ์ขัตติยะ และคณะ, 2559) นอกจากนี้ยังพบแอลฟา-ไพเนน (alpha-Pinene) ซึ่งมีรายงานว่าพบในน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะนาวมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ยับยั้งเอนไซม์โคสิเนสเอสเตอเรส ฤทธิ์ยับยั้งมะเร็งลำไส้ใหญ่ มะเร็งตับอ่อน และมะเร็งเต้านม (ฐานข้อมูลเครื่องยาสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, ม.ป.ป.)

ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษานี้ทำให้ทราบสรรพคุณเบื้องต้นที่เป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และทราบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันหอมระเหยมีองค์ประกอบที่มีสารสำคัญที่ออกฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อต่าง ๆ ผู้วิจัยจึงเห็นควรศึกษาหาปริมาณสารแต่ละองค์ประกอบ และหาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธีต่าง ๆ ตลอดจนฤทธิ์การต้านจุลชีพเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน เพิ่มศักยภาพในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ และพืชสมุนไพรไทยให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมการแพทย์แผนไทย และการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข. (2560). **ประมวลสรรพคุณสมุนไพร เล่ม 2**. กรุงเทพฯ: แมกเนท สโตร์.
- กรมการแพทย์แผนไทย และการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข. (ม.ป.ป.). **กระทือ**. <https://ittm.dtam.moph.go.th/images/knowledgea/3/5213-15.pdf>
- จันทร์เพ็ญ โคตรภูธร. (2559). **การสกัดสารพฤษเคมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดหยาดจากเพกา**. http://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/57920925.pdf.
- จุฑารัตน์ ศรีประเสริฐ. (2559). **การทดสอบสารพฤษเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพของแคนา**. http://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/56920125.pdf.
- ฐานข้อมูลเครื่องยาสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. (ม.ป.ป.). **มะนาว**. <http://www.thaicrudedrug.com/main.php?action=viewpage&pid=105>.
- ณพัชร บัวฉวน. (2562). **สารพฤษเคมีเบื้องต้น และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสลดน้ำพิสดและพิชแห้ง**. <file:///C:/Users/Acer/Downloads/twessapan>.

- ทรรศนีย์ พัฒนเสรี. (ม.ป.ป.). องค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันหอมระเหยไพลที่ปลูก
แทรกในสวนป่า. <http://forprod.forest.go.th/forprod/PDF/>.
- นลิน วงศ์ขัตติยะ, ทวินันท์ หาญประเสริฐ, พันธุ์ชนะ สงวนเสริมศรี, รุ่งทิพย์ กาวารี่, Ian H. Fraser และดลฤดี
สงวนเสริมศรี. (2559). ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยมหาหงส์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุของลิ.
<https://e-manage.mju.ac.th/openFile.aspx?id=Mjl1NDUw>.
- ปาริชาติ พจนศิลป์. (2561). ศึกษาการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน.
<https://www.doa.go.th/hc/chumphon/wp-content/uploads/2021/01/ศึกษาการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน.pdf>.
- พัชรินทร์ อินทร์ทอง. (2555). น้ำมันหอมระเหยสารสกัดจากพืชสมุนไพร.
<https://www.gotoknow.org/posts/478781>.
- พรรณี เด่นรุ่งเรือง. (2550). ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของเปลือกต้นวงศ์อบเชย. กรุงเทพฯ: สำนักวิจัยการจัดการ
ป่าไม้ และผลิตผลป่าไม้กรมป่าไม้.
- รักบ้านเกิด. (2563). สารประกอบทางเคมี และเภสัชวิทยาของพืชสมุนไพร.
<https://today.line.me/th/v2/article/xEwVP>.
- รัตนา อินทรานุปกรณ์. (2547). การตรวจสอบ และการสกัดแยกสารสำคัญจากสมุนไพร. (พิมพ์ครั้งที่ 1).
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัชรภรณ์ ประภาสะโนบล. (2561). ฤทธิ์ทางชีวภาพและการตรวจสอบสารพิษเคมีเบื้องต้นของรากสิบสองราศี.
วารสารวิชาการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. 10(11), 94.
- วาทีณี เสลราชภูร์. (2559). การสกัด การตรวจสอบสารพิษเคมี ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และต้านเชื้อแบคทีเรีย
ของทุเรียนเทศ. http://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/57920933.pdf.
- ศูนย์เครื่องมือกลาง หน่วยปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี. (2558). GC-MS.
https://ka.mahidol.ac.th/division/research_academic_supports/MUKACIF/cen02.html.
- หทัยชนก ชัยเมืองเขียว. (2556). การศึกษาปริมาณสาร α -Pinene ที่มีสารละลายในน้ำมันหอมระเหยจากส่วน
ใบของว่านสาวหลงโดยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี (รายงานการวิจัย). เชียงใหม่: คณะวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.



อภิสรรา อินทะรังสี. (2555). ศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันหอมระเหยจากว่านกระเจาจันทร์เพื่อนำมาทำเป็นโลชั่นทาผิว (รายงานการวิจัย). เชียงใหม่: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

Keita และ คณะ. (2543). สรรพคุณ และ การใช้ประโยชน์. <https://puechka set.com/กระทือ/>.