

องค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยของพืชสกุลขมิ้นที่เก็บรวบรวมจากพื้นที่สูงภูทับเบิก Essential Oil Composition of *Curcuma* spp. Collected from Phu Thap Berk Highland

อภิญา วงศ์เปีย¹ ชลลดา สามพันพวง¹ ธีรภัทร เหลืองศุภบูลย์¹ กัญญาภรณ์ พิพิธแสงจันทร์¹ วินัย สมประสงค์² และ สมชาย บุญประดับ³
Wongpia, A.¹, Samphunphuang, C.¹, Luangsuphabool, T.¹, Pipithsangchan, K.¹, Somprasong, W.² and Boonpradub, S.³

Abstract

Phytochemical investigation of traditional medicinal plants collected from Phu Thap Berk highland was conducted. In this study, the volatile compounds of rhizome oils from six types of *Curcuma* spp., including four different Wan Chak Mod Look (C1-C4), Wan En Lueng (C5), and Wan Mahamek (C6), was analyzed by GC-MS. A total of 45 compounds, representing 76.42-93.23% of the essential oils were identified. The rhizome oils of *Curcuma* spp. mainly consisted of monoterpenes and sesquiterpenes. The major volatile components of Wan Chak Mod Look (C1) were camphor (17.82%), β -curcumene (16.86%), xanthorrhizol (14.41%), and ar-curcumene (13.49%), whereas curzerenone (21.78-41.29%) and β -elemenone (10.45-21.16%) were abundant in other five *Curcuma* spp. (C2-C6). The taxonomic classification and their bioactivities of six *Curcuma* spp. need to be further studied for promoting the cultivation and utilization in Phu Thap Berk communities.

Keywords: GC-MS, phytochemical, rhizome, Thap Berk Model Project

บทคัดย่อ

การศึกษาพฤกษเคมีในพืชสมุนไพรพื้นบ้านที่เก็บรวบรวมจากพื้นที่สูงภูทับเบิก โดยวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยจากเหง้าของพืชสกุลขมิ้น 6 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ว่านชักมดลูก 4 ชนิด (C1-C4) ว่านเอ็นเหลือง (C5) และว่านมหาเมฆ (C6) ด้วยเทคนิค GC-MS องค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยสามารถระบุได้ 45 ชนิดจากปริมาณ 76.42-93.23% ขององค์ประกอบทั้งหมด น้ำมันจากเหง้าของพืชสกุลขมิ้นส่วนใหญ่ประกอบด้วยกลุ่มโมโนเทอร์ปีนและเซสควิเทอร์ปีน องค์ประกอบหลักในน้ำมันหอมระเหยของว่านชักมดลูก (C1) ได้แก่ camphor (17.82%) β -curcumene (16.86%) xanthorrhizol (14.41%) และ ar-curcumene (13.49%) ขณะที่ curzerenone (21.78-41.29%) และ β -elemenone (10.45-21.16%) พบมากในพืชสกุลขมิ้นอีก 5 ชนิด (C2-C6) สำหรับการจำแนกพืชตามหลักอนุกรมวิธานรวมถึงฤทธิ์ทางชีวภาพของพืชสกุลขมิ้น 6 ชนิดจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อส่งเสริมการเพาะปลูกและการใช้ประโยชน์ในชุมชนภูทับเบิก

คำสำคัญ: แก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรี พฤกษเคมี เหง้า โครงการทับเบิกโมเดล

คำนำ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการสำรวจและศึกษาพืชสมุนไพรพื้นบ้านบนพื้นที่สูงภูทับเบิก ภายใต้โครงการพัฒนาระบบการผลิตพืชอย่างยั่งยืนบนพื้นที่สูงเขาหัวโล้นภูทับเบิก (ทับเบิกโมเดล) ของกรมวิชาการเกษตร โดยพื้นที่สูงภูทับเบิกมีความหลากหลายของพืชสมุนไพรและมีการใช้ประโยชน์ตามภูมิปัญญาท้องถิ่นมาช้านาน จากข้อมูลบัญชีพืชสมุนไพรในพื้นที่ภูทับเบิกที่ครอบคลุม 3 จังหวัด ได้แก่ เลย พิษณุโลก และเพชรบูรณ์ (สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ, 2561) สามารถรวบรวมข้อมูลพืชสมุนไพรได้ 85 วงศ์ รวมทั้งหมด 353 ชนิด อย่างไรก็ตามยังไม่มีกรรวบรวมข้อมูลเชิงพฤกษเคมีที่ยืนยันสรรพคุณของพืชสมุนไพรเพื่อบ่งบอกแนวโน้มของการนำไปใช้เชิงสุขภาพและเภสัชบำบัดได้

พืชสกุลขมิ้น (*Curcuma*) เป็นสมุนไพรที่นิยมปลูกประจำบ้านเพื่อเป็นอาหารและยารักษาโรค รวมถึงปลูกเชิงพาณิชย์ พืชสกุลขมิ้นเป็นพืชในวงศ์ขิง (Zingiberaceae) ซึ่งพบน้ำมันหอมระเหยแทบทุกส่วนและให้สรรพคุณทางเภสัชหลายด้าน มีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยของ *C. comosa* พบพฤกษเคมี 20 ชนิดโดยมี 1,8-cineole (49.5%) และ terpinolene (37.8%) เป็น

¹ สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร, 85 หมู่ 1 ถ.รังสิต-นครนายก ต.รังสิต อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110

Biotechnology Research and Development Office, Department of Agriculture, 85 M.1 Rangsit-Nakorn Nayok Rd., Rangsit, Thanyaburi, Pathum Thani 12110

² สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร, 50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

Plant Varieties Protection Office, Department of Agriculture, 50 Phaholyothin Rd., Ladyao, Chatuchack, Bangkok 10900

³ สำนักผู้เชี่ยวชาญ กรมวิชาการเกษตร, 50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

Senior Expert Office, Department of Agriculture, 50 Phaholyothin Rd., Ladyao, Chatuchack, Bangkok 10900

องค์ประกอบหลักซึ่งแสดงฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ 5 สายพันธุ์ (Palanuvej และ Ruangrunsi, 2007) น้ำมันหอมระเหยของ *C. xanthorrhiza* ในประเทศมาเลเซีย ประกอบด้วยพฤษเคมีในกลุ่มเซสควิเทอร์ปีนและอนุพันธ์ร้อยละ 92 โดยมี xanthorrhizol (31.9%), β -curcumene (17.1%) และ ar-curcumene (13.2%) เป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งแสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเกิดออกซิเดชันของ low density lipoprotein (LDL) ในมนุษย์ (Jantan และคณะ, 2012) อย่างไรก็ตาม การศึกษาพฤษเคมีในพืชสกุลขมิ้นที่เชื่อมโยงกับสรรพคุณของพืชยังมีน้อย งานวิจัยนี้จึงคัดเลือกพืชสกุลขมิ้นจำนวน 6 ตัวอย่างที่รวบรวมจากชุมชนในเขตพื้นที่สูงภูทับเบิกที่มีการเพาะปลูกพืชเหล่านี้เพื่อจำหน่ายเป็นวัตถุดิบสมุนไพร มาวิเคราะห์องค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธี GC-MS เพื่อระบุชนิดพฤษเคมีที่เป็นองค์ประกอบหลักและสืบค้นฤทธิ์ทางชีวภาพของพฤษเคมีเหล่านั้น

อุปกรณ์และวิธีการ

คัดเลือกเหง้าของพืชสกุลขมิ้น 6 ตัวอย่าง ได้แก่ ว่านชักมดลูกตัวผู้และตัวเมียบ้านเข็กน้อย ต.เข็กน้อย อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ (C1 และ C2) ว่านชักมดลูกตัวผู้และตัวเมีย และว่านเอ็นเหลืองบ้านห้วยน้ำไซ ต.เนินเพิ่ม อ.นครไทย จ.พิษณุโลก (C3, C4 และ C5) และว่านมหาเมฆบ้านภูซัด ต.นาบัว อ.นครไทย จ.พิษณุโลก (C6) (Figure 1) มาล้างและผึ่งให้แห้งก่อนส่งวิเคราะห์ที่ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมผลิตภัณฑ์สมุนไพร (ศนส.) ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) โดยนำตัวอย่างบดละเอียด 100 กรัมไปสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีต้มกลั่น (hydrodistillation) โดยใช้ชุดสกัด clevenger type apparatus จากนั้นวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในน้ำมันหอมระเหยด้วย GC-MS (Agilent Technologies, model 7890 B) โดยใช้คอลัมน์ HP-5MS (30 m x 0.25 mm, film thickness 0.25 μ m) ฉีดตัวอย่างแบบ pulse split (split ratio, 20:1) อุณหภูมิ injector เท่ากับ 230°C โดยไม่บ่มตัวอย่างก่อนฉีด สภาวะคอลัมน์เริ่มต้นที่อุณหภูมิ 50°C แล้วเพิ่มขึ้นในอัตรา 4°C ต่อ นาทีจนถึง 230°C ใช้ฮีเลียมเป็นแก๊สตัวพา (11.01 psi, flow 1.2 ml/min) ตรวจวัดด้วยเครื่อง Mass Selective Detector (MSD, EI 70 eV, scan mode, 40-400 amu) และวิเคราะห์องค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยเทียบกับฐานข้อมูล Wiley 11th และ National Institute of Standards and Technology (NIST 2014 และ 2017) โดยใช้ 90% quality match

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

น้ำมันหอมระเหยของพืชสกุลขมิ้นทั้ง 6 กลุ่มตัวอย่าง (C1-C6) มี %yield เท่ากับ 1.50, 0.50, 0.70, 0.50, 0.75 และ 0.30 กรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้งตามลำดับ โดยว่านมหาเมฆ (C6) และว่านชักมดลูกตัวผู้บ้านเข็กน้อย (C1) ให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยต่ำและสูงที่สุดตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยด้วย GC-MS สามารถระบุชนิดพฤษเคมีเทียบกับฐานข้อมูล (library) ได้ 45 ชนิด ซึ่งมีปริมาณจากพื้นที่ได้กราฟ เท่ากับ 76.42-93.23% ขององค์ประกอบทั้งหมด เมื่อจัดจำแนกพฤษเคมีตามโครงสร้างทางเคมีพบว่าส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มโมโนเทอร์ปีนและเซสควิเทอร์ปีน ซึ่งสารในกลุ่มเทอร์ปีนนี้มีสรรพคุณในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ต้านจุลินทรีย์ และต้านการอักเสบ เป็นต้น (Noriega, 2020)

เมื่อเปรียบเทียบ chromatogram ของพืชสกุลขมิ้นทั้ง 6 ตัวอย่าง (Table 1 และ Figure 2) พบว่าว่านชักมดลูกตัวผู้บ้านเข็กน้อย (C1) มีรูปแบบ chromatogram แตกต่างไปจากพืชอีก 5 ชนิด (C2-C6) โดยมี xanthorrhizol เป็นสารพฤษเคมีที่สำคัญและมีฤทธิ์ทางชีวภาพ เช่น ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ลดระดับน้ำตาลในเลือด ลดการจับกันของเกล็ดเลือด และต้านการอักเสบ เป็นต้น (Oon และคณะ, 2015) (Table 1) นอกจากนี้ xanthorrhizol ยังจัดเป็นสารในกลุ่มเซสควิเทอร์ปีนเช่นเดียวกับที่พบในว่านชักมดลูกชนิด Javanese turmeric (*Curcuma xanthorrhiza*) (Oon และคณะ, 2015) ส่วนองค์ประกอบหลักอื่น ได้แก่ camphor, β -curcumene และ ar-curcumene ในพืชสกุลขมิ้นอีก 5 ชนิด (C2-C6) นั้นมี chromatogram ที่คล้ายคลึงกัน แสดงให้เห็นว่ามีสารพฤษเคมีที่เป็นองค์ประกอบหลักกลุ่มเดียวกัน นอกจากนี้ยังมีสาร curzerenone และ β -elemenone เป็นพฤษเคมีสำคัญที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพในการต้านจุลินทรีย์ ต้านมะเร็ง บรรเทาปวด เป็นพืชต่อลูกน้ำยุง และฆ่าเชื้อโปรโตซัวลิขมาเนีย (Rodrigues และคณะ, 2013; Govindarajan และคณะ, 2017; Zheng และคณะ, 2019)

ในกลุ่มว่านชักมดลูกทั้ง 4 ตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ ยังไม่มีข้อมูลที่สามารถยืนยันแน่ชัดว่าตัวอย่างเหล่านั้นเป็นตัวผู้หรือตัวเมียนอกจากชื่อเรียกตามภาษาท้องถิ่นเช่นเดียวกับว่านเอ็นเหลือง ส่วนว่านมหาเมฆเมื่อพิจารณาจากลักษณะต้นและเหง้า รวมถึงชนิดพฤษเคมีที่วิเคราะห์ได้ ควรจัดอยู่ในสปีชีส์ *C. aeruginosa* อย่างไรก็ตามต้องมีการศึกษาสัณฐานวิทยา ร่วมกับการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพเพื่อการใช้ประโยชน์ในอนาคต ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยนี้จะช่วยสนับสนุนการใช้ประโยชน์จากพืชสมุนไพรตามภูมิปัญญาท้องถิ่น นำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์และส่งเสริมการปลูกในชุมชนพื้นที่สูงภูทับเบิก เพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืนตามเป้าหมายของโครงการทับเบิกโมเดล

สรุปผล

สามารถระบุเป็นองค์ประกอบในน้ำมันหอมระเหยจากเหง้าของพืชสกุลขมิ้นทั้ง 6 ตัวอย่างได้ 45 ชนิด โดยผ่านซ้กมดลูกตัวผู้บ้านเข็ญน้อย (C1) มีพฤษเคมีที่เป็นองค์ประกอบหลัก 4 ชนิด ได้แก่ camphor, β -curcumene, ar-curcumene และ xanthorrhizol ซึ่งชนิดหลักเป็นพฤษเคมีที่โดดเด่นที่สามารถต้านอนุมูลอิสระ ลดระดับน้ำตาลในเลือด ป้องกันตับ ลดการจับกันของเกล็ดเลือด และต้านการอักเสบ ส่วนพืชสกุลขมิ้นอีก 5 ตัวอย่าง (C2-C6) มี curzerenone และ β -elemenone เป็นพฤษเคมีที่โดดเด่นที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพในด้านต้านจุลินทรีย์ ต้านมะเร็ง บรรเทาปวด เป็นพืชต่อลูกน้ำยุง และฆ่าเชื้อโปรโตซัว

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากแหล่งเงินรายได้จากการดำเนินงานวิจัยด้านการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ขอขอบคุณคุณศนส. ว. สำหรับข้อแนะนำเรื่องการวิเคราะห์ GC-MS และขอขอบคุณ สทช. ที่อำนวยความสะดวกด้านบุคลากรและสถานที่ทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน), 2561, บัญชีรายการทรัพยากรชีวภาพพืชสมุนไพร เลย พืชญโลก เพชรบูรณ์, สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน), กรุงเทพฯ, 393 หน้า.
- AlShebly, M.M., AlQahtanib, F.S., Govindarajanc, M., Gopinathd, K., Vijayanc, P. and Benelli, G., 2017, Toxicity of Ar-Curcumene and Epi- β -Bisabolol from *Hedychium larsenii* (Zingiberaceae) Essential Oil on Malaria, Chikungunya and St. Louis Encephalitis Mosquito Vectors, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 137: 149-157.
- Arivoli, S., Tennyson, S., Divya, S., Rani, S. and Marin, G., 2019, GC-MS Analysis of Bioactive Compounds of *Curcuma longa* Linnaeus (Zingiberaceae) Rhizome Extract, *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(6): 49-52.
- Govindarajan, M., Rajeswary, M., Senthilmurugan, S., Vijayan, P., Alharbi, N.S., Kadaikunnan, S., Khaled, J.M. and Benelli, G., 2017, Curzerene, *Trans*- β -Elemenone, and γ -Elemene as Effective Larvicides against *Anopheles subpictus*, *Aedes albopictus*, and *Culex tritaeniorhynchus* : Toxicity on Non-target Aquatic Predators, *Environmental Science and Pollution Research*, 25: 10272-10282.
- Jantan, I., Saputri, F.C., Qaisar, M.N. and Buang, F., 2012, Correlation between Chemical Composition of *Curcuma domestica* and *Curcuma xanthorrhiza*, *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012: 438356.
- Noriega, P., 2020, Terpenes in Essential Oils: Bioactivity and Applications, IntechOpen.
- Oon, S.F., Nallappan, M., Tee, T.T., Shohaimi, S., Kassim, N.K., Sa'ariwijaya, M.S.F. and Cheah, Y.H., 2015, Xanthorrhizol: A Review of Its Pharmacological Activities and Anticancer Properties, *Cancer Cell International*, 15:100.
- Palanuvej, C. and Ruangrunsi, N., 2007, Chemical Constituents and Antimicrobial Activity of Volatile Oil from *Curcuma comosa* Rhizome, *Journal of Health Research*, 21(1): 35-42.
- Rodrigues, K.A.F., Amorim, L.V., Oliveira, J.M.G., Dias, C.N., Moraes, D.F.C., Andrade, E.H.A., Maia, J.G.S., Carneiro, S.M.P. and Carvalho, F.A.A., 2013, *Eugenia uniflora* L. Essential Oil as a Potential Anti-Leishmania Agent : Effects on *Leishmania amazonensis* and Possible Mechanisms of Action. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013:279726.
- Tran, T.A., Ho, M.T., Song, Y.W., Cho, M. and Cho, S.K., 2015, Camphor Induces Proliferative and Antisenescence Activities in Human Primary Dermal Fibroblasts and Inhibits UV-Induced Wrinkle Formation in Mouse Skin, *Phytotherapy Research*, 29: 1917-1925.
- Zheng, T., Xiao, H., Shen, Y., Zhang, X., Jiang, K., Liu, L., Bai, X., Peng, J. and Chen, Y., 2019, Anticancer Effects of Curzerenone Against Drug-Resistant Human Lung Carcinoma Cells are Mediated via Programmed Cell Death, Loss of Mitochondrial Membrane Potential, ROS, and Blocking the ERK/MAPK and NF- κ B Signaling Pathway, *Journal of the Balkan Union of Oncology*, 24(3): 907-912.

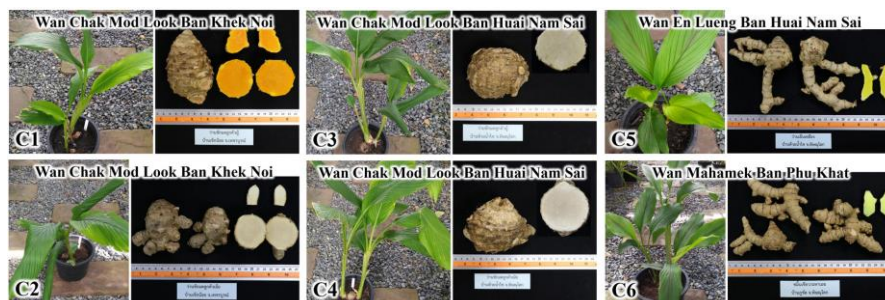


Figure 1 Six *Curcuma* spp. collected from 3 villages located in Phu Thap Berk highland

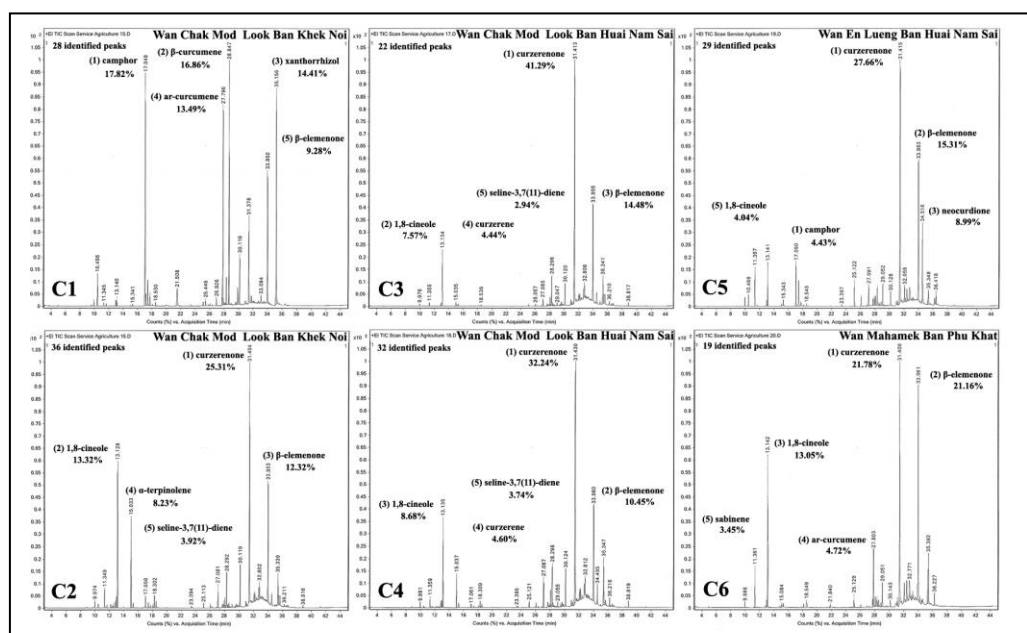


Figure 2 GC/MS chromatograms of the rhizome oils of six *Curcuma* spp.

Table 1 Structures and biological activities of major components identified from six *Curcuma* rhizome oils.

Phytochemical	Structure	Biological activity
camphor (monoterpene)	<chem>C1=CC2=C(C1)C(=O)C2</chem>	antioxidant, anti-aging, antiwrinkle (Tran และคณะ, 2015)
β -curcumene (sesquiterpene)	<chem>CC(C)=CC(C)C1=CC=C(C=C1)C2=CC=CC=C2</chem>	antioxidant, antimicrobial, anti-diabetic (Arivoli และคณะ, 2019)
xanthorrhizol (sesquiterpene)	<chem>CC(C)=CC(C)C1=CC=C(C=C1)C2=CC=C(C=C2)O</chem>	antioxidant, antihyperglycemic, hepatoprotective, antiplatelet, anti-inflammatory (Oon และคณะ, 2015)
ar-curcumene (sesquiterpene)	<chem>CC(C)=CC(C)C1=CC=C(C=C1)C2=CC=CC=C2</chem>	antioxidant, antimicrobial, toxicity against malaria and chikungunya mosquito vectors (AlShebly และคณะ, 2017)
curzerenone (sesquiterpene)	<chem>CC(C)=CC(C)C1=CC=C(C=C1)C2=CC=CC=C2</chem>	antimicrobial, analgesic action, anticancer (Zheng และคณะ, 2019)
β -elemenone (sesquiterpene)	<chem>CC(C)=CC(C)C1=CC=C(C=C1)C2=CC=CC=C2</chem>	larvicides against <i>Anopheles subpictus</i> , <i>Aedes albopictus</i> , and <i>Culex tritaeniorhynchus</i> (Govindarajan et al., 2017), anti-Leishmania (Rodrigues และคณะ., 2013)