

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการสำรวจในพื้นที่ศูนย์การศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือภูญชัย จังหวัดลำพูน พบว่ามีการกระจายของพืชวงศ์ขิงหลายชนิด ในการศึกษาครั้งนี้ พบพืชวงศ์ขิงจำนวน 7 ชนิด ดังนี้

Curcuma ecomata Craib (Kra-Jeiv-Su-Thep)

Curcuma comosa (Wan-Chuk-Mod-Luk)

Kaempferia rotunda L. (Wan-Hao-Non)

Globba reflexa Craib (Kluay-Kreu-Kum)

Globba purpurascens Craib (Kluay-Jan)

Globba nuda K.Larsen

Zingiber zerumbet L. Sm. (KaTeu)

จากตัวอย่างที่เก็บจากศูนย์การศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือภูญชัย จังหวัดลำพูนนั้น บางชนิดมีปริมาณไม่เพียงพอต่อการนำไปศึกษาเพื่อเตรียมสารสกัดและน้ำมันหอมระเหยสำหรับการศึกษาองค์ประกอบทางเคมี และฤทธิ์ทางชีวภาพ ตลอดจนการนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ จึงต้องขอความอนุเคราะห์ในการเก็บตัวอย่างเพิ่มเติมจากองค์การสวนพฤกษศาสตร์ อ่าเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งพบว่าตัวอย่างแต่ละชนิดที่เก็บมาจากพื้นที่ในศูนย์การศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือภูญชัย จังหวัดลำพูนนั้น ในการตรวจพิสูจน์ชนิดนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมที่มีรายงานของชูศรี ไตรสนธิ และคณะ และทำการเปรียบเทียบกับตัวอย่างพืชแห้งและตัวอย่างพืชวงศ์ขิงที่มีในองค์การสวนพฤกษศาสตร์ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ มีเพียง 1 ตัวอย่างที่อาจมีความสับสนคือ *K.rotunda* เนื่องจากพืชชนิดนี้ เมื่อมีดอกใบจะร่วง จากลักษณะของดอกนั้น เป็นพืชชนิด *K.rotunda* แต่ลักษณะของต้นและใบเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่องค์การสวนพฤกษศาสตร์แล้ว พบว่ามีความแตกต่างกัน (ดังแสดงในภาพที่ ก-3 และ ก-4) ซึ่งเป็นความสับสนที่อาจเกิดขึ้นได้ในการเก็บตัวอย่างในป่า เนื่องจากในขณะที่เก็บหากไม่มีดอกอาจสับสนชนิดได้ ซึ่งในช่วงที่ทำการการเก็บในพื้นที่ศูนย์การศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือภูญชัย จังหวัดลำพูนนั้น จึงได้มาทั้งพืชที่เป็น *K.rotunda* และพืชชนิดอื่นที่รวมกันมา แต่ในการทำการสกัดสารนั้น ไม่ได้ทำการแยกต้นที่มีดอกกับต้นที่มีแต่ใบและเหง้า จึงอาจทำให้ผลการศึกษาของพืชชนิดนี้ อาจมีความผิดพลาดได้ ซึ่งหากมีโอกาสน่าจะทำการศึกษาเพื่อยืนยันผลอีกครั้งหนึ่ง

ผลการสกัดสารองค์ประกอบจากพืชแต่ละชนิดในส่วนต่าง ๆ นั้น ทุกชนิดนำมาสกัดด้วย แอลกอฮอล์ โดยใช้วิธีการสกัดต่อเนื่องด้วย Soxhlet's apparatus ในการเลือกใช้วิธีนี้เนื่องจากใน

การเก็บตัวอย่างพืชจากพื้นที่นั้น ทำการเก็บในช่วงเวลาเดียวกัน การสกัดวิธีนี้ใช้เวลาในการสกัดสั้น และสมบูรณ์ เพียงแต่อาจจะมีข้อเสียในการที่สารจะโดนความร้อน แต่จากการศึกษาพืชในสกุล ขมิ้นในโครงการ การศึกษาปริมาณสารสำคัญในพืชสกุลขมิ้นบางชนิดที่พบในเขตการศึกษาศรีบัวบาน ในปี 2552 พบว่าการสกัดโดยวิธีการหมักและวิธีการสกัดด้วย Soxhlet's apparatus ให้ผลไม่แตกต่างกัน ทั้งในเรื่องขององค์ประกอบที่ได้และฤทธิ์ด้านออกซิเดชัน จากผลการศึกษาพบว่าสารสกัดแอลกอฮอล์ที่ได้ อยู่ในช่วง 7.49 – 16.67 % w/w โดยสารสกัดที่ได้มีลักษณะขุ่นเหนียว สีขึ้นกับ ส่วนของพืชที่นำมาสกัด จึงมีสีตั้งแต่ เหลือง-น้ำตาล (ส่วนดอกและเหง้าบางชนิด) เขียวเข้ม (ส่วนใบ) ไปจนถึงสีน้ำตาลเข้ม (ส่วนเหง้า) มีกลิ่นเฉพาะตามชนิดพืชที่นำมาสกัด ผลจากการสกัดได้ ปริมาณของสารสกัดแอลกอฮอล์ค่อนข้างน้อย ไม่เพียงพอต่อการนำไปศึกษาตามแผนที่วางไว้ ดังนั้นจึงเลือกทดสอบเบื้องต้นในฤทธิ์ด้านออกซิเดชันด้วยวิธี ABTS และหาปริมาณ Total phenolics ซึ่งเป็นทั้งการทดสอบฤทธิ์ด้านออกซิเดชันและหาปริมาณสารในกลุ่มฟีนอลิก หากชนิดใดฤทธิ์ดี จะนำมาศึกษาต่อ โดยการแยกสารสำคัญที่ให้ฤทธิ์ และทดสอบด้วยวิธีอื่นเพิ่มเติม แต่จาก ผลการศึกษาที่ได้ ปรากฏว่าไม่มีสารสกัดเพียงพอที่จะนำมาแยกต่อและทดสอบฤทธิ์ด้านการอักเสบ เนื่องจากสารสกัดส่วนที่เหลือจากการตรวจสอบทางพิษวิทยาเคมีเบื้องต้นทดสอบฤทธิ์ด้าน ออกซิเดชัน ส่งไปทดสอบฤทธิ์ด้านเชื้อจุลินทรีย์

สำหรับการกลั่นน้ำมันหอมระเหย สามารถศึกษาได้ในพืช 4 ชนิด คือ *C. comosa*, *K. rotunda*, *G. reflexa* และ *G. nuda* แต่พบว่าปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้ มีเพียง 0.04 – 0.08 % v/w จึงไม่เพียงพอที่จะนำมาศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพ ศึกษาได้เฉพาะองค์ประกอบทางเคมีเท่านั้น

ผลการศึกษาทางพิษวิทยาเคมีเบื้องต้น พบว่าพืชในวงศ์นี้ประกอบด้วยสารในกลุ่ม anthraquinones, phenolics, coumarins, sterols, terpenes และ volatile oils สำหรับสารในกลุ่ม flavonoids นั้น ให้ผลลบ แม้ว่าพืชบางชนิด มีรายงานสารในกลุ่มนี้ ทั้งนี้เนื่องจากผลการทดสอบไม่ชัดเจน อาจเป็นผลจากการตรวจสอบนั้นเป็นการเกิดสี ซึ่งสารสกัดมีสีที่เข้มอาจรบกวนการศึกษา หรือปริมาณของสารที่มีพบในปริมาณน้อย

ตัวอย่างพืชและน้ำมันหอมระเหยนำไปศึกษาองค์ประกอบทางเคมีด้วย Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) ด้วยเทคนิค Headspace-SPME พบว่าในแต่ละส่วนของพืชมี ชนิดของสารที่แตกต่างกันไป ดังแสดงในตารางที่ 4-10 โดยมีข้อสังเกตว่าในส่วนเดียวกันของพืช ต่างชนิดกันมีสารองค์ประกอบสำคัญหลักที่พบเหมือนกัน แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันของสารเคมี ในพืชแต่ละชนิดที่อยู่ในวงศ์เดียวกัน แต่ส่วนของพืชที่ต่างกัน แม้ว่าจะเป็นพืชชนิดเดียวกันมี องค์ประกอบที่แตกต่างกัน ซึ่งส่งผลถึงกลิ่นที่ต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามพบว่าองค์ประกอบของสาร องค์ประกอบที่พบในน้ำมันหอมระเหยของพืชวงศ์นี้มี monoterpenes เป็นกลุ่มหลัก นอกจากนั้น พบ sesquiterpenes และสารที่เป็น esters ซึ่ง esters มักพบในส่วนของดอก ซึ่งความแตกต่างที่พบ ในพืชแต่ละชนิดเป็นข้อมูลหนึ่งที่มีประโยชน์ในการจำแนกชนิดพืชที่ในบางฤดูกาลไม่สามารถ

ตรวจพิสูจน์ชนิดได้จากสัณฐานวิทยา เนื่องจากไม่พบ ใบหรือดอก แต่ผลจากการศึกษาครั้งนี้ ตัวอย่างที่เก็บไม่มีความหลากหลายของพื้นที่ จึงยังไม่สามารถเป็นตัวแทนของ chemical fingerprint ของพืชแต่ละชนิดได้ ซึ่งน่าสนใจที่จะศึกษาต่อไป

ผลการศึกษาฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ด้วยวิธี ABTS พบว่าสารสกัดแอลกอฮอล์ของ *C. comosa* (rhizome) ให้ฤทธิ์ที่คี่ที่สุด (TEAC = 207.589 mg/G ของสารสกัด) รองลงมา คือ สารสกัดจากส่วนของดอกของ *G. reflexa* (TEAC = 207.589 mg/G ของสารสกัด) แต่ผลของการหาปริมาณ Total phenolics ของพืชแต่ละชนิด ผลที่ได้ใกล้เคียงกัน แสดงว่าสารสำคัญที่ให้ฤทธิ์ของ *C. comosa* (rhizome) และ *G. reflexa* (flower) อาจมาจากสารในกลุ่มอื่นนอกเหนือจาก phenolics เช่น *C. comosa* (rhizome) มีรายงานว่าพบสารในกลุ่ม curcuminoids เป็นต้น

ผลการศึกษาฤทธิ์ต้านจุลชีพ พบว่ามีสารสกัด 4 ชนิดที่แสดงฤทธิ์ต้านจุลชีพได้ดีเป็นที่น่าพอใจ ได้แก่

- สารสกัดจากใบและก้านของ *G. purpurascens*
- สารสกัดจากเหง้าของ *G. nude*
- สารสกัดจากเหง้าของ *K. rotunda*
- สารสกัดจากเหง้าของ *C. ecomata*

ซึ่งเป็นที่น่าสนใจที่จะนำมาศึกษาเพิ่มเติม โดยการแยกสารองค์ประกอบทางเคมีที่ให้ฤทธิ์ ซึ่งอาจจะพบสารต้านจุลชีพจากธรรมชาติที่นำมาใช้ประโยชน์ทางยา เวชสำอาง ได้ต่อไป

จากข้อมูลการใช้ประโยชน์ของพืชในวงศ์ขิง พบว่าหลาย ๆ ชนิด ถูกแนะนำให้ใช้ในการดูแลสุขภาพของประชาชน โดยมีการแนะนำกลุ่มพืชที่ใช้ในสาธารณสุขมูลฐาน พืชที่พบจากการสำรวจในครั้งนี้ พบว่ากระทือเป็นชนิดหนึ่งที่แนะนำให้ใช้เพื่อบรรเทาอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ โดยสารองค์ประกอบสำคัญที่ให้ฤทธิ์ คือ น้ำมันหอมระเหย ประกอบด้วยกระทือเป็นพืชที่สามารถหาได้ใน จั๋งนำพืชชนิดนี้มาศึกษาเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ โดยจัดซื้อจากศูนย์พัฒนาวัตถุุดิบและแปรรูปสมุนไพรภาคเหนือ วิสาหกิจชุมชนพัฒนาวัตถุุดิบและแปรรูปสมุนไพรภาคเหนือ อำเภอคอยสะเกิด จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมกราคม 2554 ซึ่งเป็นฤดูเก็บเกี่ยว เพื่อนำมากลั่นน้ำมันหอมระเหย ผลการกลั่นน้ำมันหอมระเหย พบว่า มีปริมาณ 0.32 % v/w จึงได้นำน้ำมันจากกระทือมาพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยเทคนิค microencapsulation ซึ่งทำโดยเตรียมสารห่อหุ้มน้ำมันหอมระเหยกระทือ 5 % Tween 80 จำนวน 2 หยด ทำให้แห้งโดยวิธี spray dried ได้ผง microcapsules จำนวน 11 กรัมที่มีลักษณะเป็นผงละเอียดสีขาวครีม มีกลิ่นของกระทืออ่อน ๆ ซึ่งการเตรียมโดยเทคนิค microencapsulation เป็นการเพิ่มความคงตัวในการเก็บรักษาน้ำมันหอมระเหย และช่วยทำให้การละลายในน้ำได้ดีขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย ผง microcapsules ที่ได้ควรต้องมีการประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

- Total oil

- Surface oil
- Moisture content
- Particle size analysis
- Shelf life
- Sensory analysis

แต่ในการศึกษาครั้งนี้ สามารถจัดหากระทือได้ในเดือนมกราคม ตามฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของพืชชนิดนี้ เพื่อให้ได้ปริมาณสารสำคัญสูง และปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้มีเพียง 27 ml ซึ่งต้องนำมาทดลองสภาวะที่เหมาะสมด้วย จึงทำให้ไม่สามารถประเมินคุณภาพตามที่กล่าวมา แต่ในการศึกษาครั้งนี้สามารถผลิตผง microcapsules ของน้ำมันกระทือเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นต่อไป