บทที่ 4
วิจารณ์ และสรุปผลการทดลอง

4.1 วิจารณ์ผลการทดลอง

4.1.1 การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูด ผิวส้มโอ และตะไคร้หอม

การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรทั้งสามชนิดใช้วิธีการกลั่นโดยตรงด้วยไอน้ำโดย (direct steam distillation) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดและน้ำมันหอมระเหยจากผิวส้มโอมี percentate yield ที่ใกล้เคียงกับคือ 0.92% และ 0.89% ตามลำดับ ด้วยมากกว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมซึ่งมี percentate yield เพียง 0.19% ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผิวมะกรูดและผิวส้มโอมีต่อมน้ำมันมากกว่าตะไคร้หอมและจากสมบัติทางกายภาพของน้ำมันหอมระเหยทั้งสามชนิดพบว่ามีกลิ่นหอมปนฉุนโดยน้ำมันจากตะไคร้หอมมีกลิ่นฉุนมากที่สุด รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดและน้ำมันหอมระเหยจากผิวส้มโอตามลำดับ

4.1.2 การทดสอบสมบัติการไล่ยุงของน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูด ผิวส้มโอ และตะไคร้หอม

ยาทากันยุงซึ่งมีน้ำมันหอมระเหยทั้งสามชนิดผสมอยู่พบว่าเมื่อนำมาทดสอบสมบัติการไล่ยุงพบว่าน้ำมันหอมระเหยทั้งสามชนิดมีสมบัติการไล่ยุงได้ดีกว่าเมื่อไม่ทายากันยุงและจากการใช้วาสลินซึ่งเป็นตัวทำละลายอย่างเดียวก็มีประสิทธิภาพในการไล่ยุงไม่ดีเท่าน้ำมันหอมระเหยทั้งสามชนิด แสดงว่าองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยทั้งสามชนิดนี้สามารถไล่ยุงได้โดยน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมไล่ยุงได้ดีกว่าน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูด และน้ำมันหอมระเหยจากผิวส้มโอ ตามลำดับ (ตาราง 3.5) สำหรับการทดสอบการไล่ยุงของวาสลินเพียงอย่างเดียวสามารถกันยุงได้บ้าง อาจเป็นเพราะตัววาสลินเองมีกลิ่นเล็กน้อยและอาจมีสารบางตัวที่สามารถกันยุงได้

4.1.3 การแยกสารองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดโดยเทคนิค TLC การแยกสารโดยใช้เทคนิค TLC ซึ่งอาศัยหลักการการกระจายของสารในเฟส 2 ชนิดได้แก่ เฟสที่เคลื่อนที่ (Mobile Phase) การวิจัยครั้งนี้ใช้ Toluene : ethyl acetate (93:7โดยปริมาตร) และเฟสอยู่นิ่ง (Stationary Phase) คือ แผ่นกระจกที่เคลือบด้วยตัวดูดซับ Silica gel GF 254 โดยเพิ่มตัวดูดซับให้หนาประมาณ 1มม. เรียกว่า Preparative TLC การแยกสารสกัดทำโดยใส่สารลากเป็นแนวยาวขนานกันขอบแผ่นเป็นเส้นตรงแทนที่จะทำเป็นจุดเหมือนใน TLC แล้วนำไปใส่แทงค์ที่บรรจุตัวทำละลาย จากการนำแผ่นโครมาโตแกรมนำไปส่องดูสารภายใต้แสง UV 254nm พบว่ามีค่า Rf ต่างกัน 4 ค่า (ตาราง3.6)เมื่อนำสารที่แยกได้มาทดสอบสมบัติการไล่ยุงในสภาวะเดียวกับการทดสอบสมบัติการไล่ยุงของน้ำมันหอมระเหยทั้งสามชนิด พบว่าสารที่มีค่า Rf_1มีสมบัติการไล่ยุงดีที่สุด (ตาราง 3.8) จึงนำไปตรวจสอบเอกลักษณ์ของสารด้วยเทคนิค spectroscopy ต่อไปเพื่อวิเคราะห์สารที่มีสมบัติการไล่ยุงชนิดนี้

4.1.4 การตรวจสอบเอกลักษณ์ของสาร Rf_1

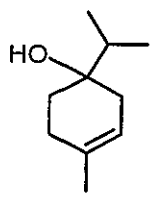
จากการนำสาร Rf_1 ซึ่งมีสมบัติการไล่ยุงได้ดีที่สุดตรวจสอบเอกลักษณ์โดยเทคนิค spectroscopy พบว่า สาร Rf_1 ดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 272.0 nm (รูป 3.2) จาก IR spectrum (รูป 3.1) มีการดูดกลืนแสงที่ความถี่ดังนี้

ความถี่ 1380 cm-1 หมู่ฟังก์ชัน C -H Bending (Symmetrical bending ใน CH_3)

ความถี่ 2926 cm-1 หมู่ฟังก์ชัน C-H Stretching ของ Aliphatic Hydrocarbon

ความถี่ 3392 cm-1 หมู่ฟังก์ชัน O-H Stretching

และจาก mass spectrum (รูป 3.3) เมื่อนำไปเทียบกับ mass spectrum ของสารมาตรฐานพบว่ามี mass spectrum ใกล้เคียง L – 4 terpineol (รูป 3.4) แต่ควรยืนยันผลด้วยเทคนิคอื่น ๆ อีก เช่น NMR , elemental analysis เป็นต้น แต่จากการวิจัยครั้งนี้ไม่สามารถทำได้เพราะมีข้อจำกัดในเรื่องปริมาณสารที่น้อยมาก ฉะนั้นแสดงว่าสาร Rf_1 ซึ่ง มีสมบัติการไล่ยุงได้น่าจะเป็น L- 4 terpineol ซึ่งมีสูตรโมเลกุล $C_{10}H_{18}O$ และมีสูตรโครงสร้างดังรูปซึ่งจัดเป็นสารประเภทเทอร์ปีนแอลกอฮอล์



4.1.5 การวิเคราะห์สารองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากผิวส้มโอ

จากการวิเคราะห์โดยใช้ GC – MS พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากผิวส้มโอ มีสารองค์ประกอบประมาณ 3 ชนิด โดยสารองค์ประกอบเป็นสารประเภทเทอร์ปีนอยด์ ซึ่งแบ่งเป็นเทอร์ปีนไฮโดรคาร์บอน 2 ตัว และเทอร์ปีนแอลกอฮอล์ 1 ตัว โดยมีโครงสร้างที่เป็นทั้งแบบไซคลิกและแบบอะไซคลิก (รูป3.6 ถึงรูป 3.11) และจากการทดสอบสมบัติการไล่ยุงของน้ำมันหอมระเหยจากผิวส้มโอ พบว่ามีสมบัติการไล่ยุงได้ และจากข้อมูลที่วิเคราะห์โดยใช้ GC –MS ที่กล่าวข้างต้นแสดงว่าสารประเภทเทอร์ปีนอยด์เป็นสารที่มีสมบัติการไล่ยุงได้

4.1.6 การวิเคราะห์สารองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม

จากการวิเคราะห์โดยใช้ GC –MS ในสภาวะเดียวกับที่ใช้วิเคราะห์น้ำมันหอมระเหยจากผิวส้มโอ พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมมีสารองค์ประกอบเป็นสารประเภทเดียวกับที่พบในน้ำมันหอมระเหยจากผิวส้มโอคือ เป็นสารประเภทเทอร์ปีนอยด์ โดยน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมมีสารองค์ประกอบประมาณ 10 ชนิดซึ่งมีทั้งเทอร์ปีนไฮโดรคาร์บอนและเทอร์ปีนแอลกอฮอล์เช่นกัน (รูป 3.13 ถึงรูป 3.32) จากการทดสอบสมบัติการไล่ยุงพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมมีสมบัติในการไล่ยุงเช่นเดียวกันกับน้ำมันหอมระเหยจากผิวส้มโอแสดงว่าสารประเภทเทอร์ปีนอยด์เป็นสารที่มีสมบัติในการไล่ยุงได้

4.2 สรุปผลการทดลอง

น้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูด น้ำมันหอมระเหยจากผิวส้มโอ และน้ำมันหอมระเหยจากผิวตะไคร้หอมมีสมบัติการไล่ยุงได้ เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยจากผิวส้มโอและน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมมาวิเคราะห์โดยใช้ GC-MS พบว่าสารองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยทั้ง 2 ชนิด มีสารองค์ประกอบที่สำคัญ เป็นสารประเภทเทอร์ปีนอยด์ สารประเภทเทอร์ปีนอยด์ (17) มาจากคำว่าเทอร์ปีน ซึ่งเป็นคำภาษาเยอรมันหมายถึง น้ำมันสน (Terpentine) เพราะพบครั้งแรกในน้ำมันสน แต่ปัจจุบันมีการค้นพบเทอร์ปีนจำนวนมาก และพบว่าสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเหล่านี้มีชีวสังเคราะห์เริ่มต้นจากไอโซปรีนเหมือนกัน และยังพบว่านอกจากเป็นสารประเภทไฮโดรคาร์บอนแล้ว ยังพบสารอีกจำนวนมากมีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ เช่นแอลกอฮอล์

อัลดีไฮด์และคีโตน ดังนั้น จึงเรียกสารจำพวกนี้รวมกันว่าเทอร์ปีนอยด์ ซึ่งเป็นสารที่พบมากในพืช โดยเทอร์ปีนอยด์ในพืช นอกจากจะมีหน้าที่เกี่ยวกับกระบวนการเจริญเติบโตของพืชแล้ว บางสารทำหน้าที่ล่อแมลงช่วยในการขยายพันธุ์พืช และบางสารทำหน้าที่ขับไล่หรือป้องกันศัตรูพืชได้ด้วย

สำหรับน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูด ซึ่งแยกสารองค์ประกอบจากน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูด โดยเทคนิค TLC พบว่าสารองค์ประกอบที่มีสมบัติไล่ยุงได้คือ L-4 Terpineol ซึ่งจัดเป็นสารประเภทเทอร์ปีนอยด์ (เทอร์ปีนแอลกอฮอล์) แสดงว่าน้ำมันหอมระเหยทั้ง 3 ชนิด คือสารประเภทเทอร์ปีนอยด์เป็นองค์ประกอบ และเชื่อว่าสารกลุ่มนี้มีสมบัติการไล่ยุงได้

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University