สมุนไพร
ป้องกันกำจัดแมลงทางการแพทย์
2
น้ำมันหอมระเหย

สถาบันวิจัยสมุนไพร
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

สมุนไพรป้องกันกำจัดแมลงทางการแพทย์ 2 น้ำมันหอมระเหย

ที่ปรึกษา

นพ.ไพจิตร์ วราชิต	อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
นพ.พงศ์พันธ์ วงค์มณี	รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
พญ.มยุรา กุสุมภ์	ผู้ทรงคุณวุฒิ
ภญ.ปราณี ชวลิตธำรง	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยสมุนไพร
นพ.สมชาย แสงกิจพร	รักษาราชการแทนผู้อำนวยการ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข
คณะบรรณาธิการ	จารีย์ บันสิทธิ์
	อุษาวดี ถาวระ
	อภิวัฏ ธวัชสิน
	ประไพ วงค์สินคงมั่น

คณะผู้นิพนธ์

สถาบันวิจัยสมุนไพร: จารีย์ บันสิทธิ์ ธิดารัตน์ บุญรอด ประไพ วงค์สินคงมั่น และ ปราณี ชวลิตธำรง

สถาบันวิทยาศาสตร์สาธารณสุข: อุษาวดี ถาวระ และ อภิวัฏ ธวัชสิน

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร: ผศ.วรี ติยะบุญชัย

ผู้ช่วยผู้นิพนธ์ ว่าที่ ร.ต.ธนวัฒน์ ทองจีน

ถ่ายภาพ จารีย์ บันสิทธิ์ พงษ์ศักดิ์ พลเสนา และ สมิทธิ์ เจตนจันทร์

ลิขสิทธิ์ของ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 88/7 ถ.ติวานนท์ ต.ตลาดขวัญ อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000

โทร 0-2589-9850-8 โทรสาร 0-2591-5449

Website: http://www.dmsc.moph.go.th

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2548 จำนวน 2,000 เล่ม

ออกแบบ, พิมพ์ บริษัท ดีไซร์ จำกัด โทร. 0-2278-0541-2

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์.

สมุนไพรป้องกันกำจัดแมลงทางการแพทย์ 2 น้ำมันหอมระเหย.--นนทบุรี: สถาบันวิจัยสมุนไพร และสถาบันวิทยาศาสตร์สาธารณสุข, 2548.

80 หน้า.

1. สมุนไพร. I. ชื่อเรื่อง.

581.63

ISBN 974-7549-64-6

คำนำ

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดย สถาบันวิจัยสมุนไพร และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข ได้ดำเนินงานวิจัยโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรป้องกันกำจัดยุง ซึ่งเป็นพาหะนำโรคสำคัญที่มีผลกระทบต่อประชากรจำนวนมากทั้งด้านคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจและสังคม เช่น ไข้เลือดออก มาลาเรีย ไข้สมองอักเสบ ฟิลาเรีย โดยวัตถุประสงค์หลักของการศึกษาเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ในการนำมาใช้แก้ไขปัญหาทางสาธารณสุขของประเทศ นอกจากนี้ยังมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้และประสบการณ์จากการค้นคว้าและวิจัย ให้เป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจทั่วไปและนักวิชาการ ในการเป็นแนวทางของการประสานประโยชน์ เชื่อมโยงและต่อยอดของการวิจัยพัฒนาเพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ของคนไทย และเพื่อกระตุ้นนักวิจัยรุ่นใหม่ ให้สนใจค้นคว้าด้านสมุนไพร นำไปสู่การประดิษฐ์คิดค้นตำรับใหม่ๆ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อประเทศชาติต่อไป

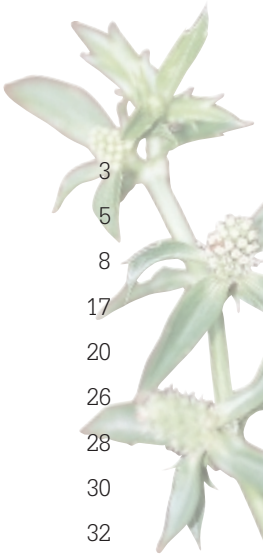
เมื่อปี พ.ศ. 2546 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้จัดพิมพ์เผยแพร่หนังสือ “สมุนไพรป้องกันกำจัดแมลงทางการแพทย์” ตอนที่ 1 ที่มีสาระเกี่ยวกับ แมลงที่เป็นปัญหาสำคัญทางการแพทย์ รวมถึงวิธีประเมินประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง กล่าวถึงสารเคมีสำคัญที่พบทั่วไปในพืชสมุนไพรและวิธีการสกัด รวมถึงสมุนไพรที่มีรายงานการศึกษาฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแมลง ปัจจุบันหนังสือดังกล่าวได้หมดลง โดยได้รับความสนใจทั้งจากนิสิต นักศึกษา นักวิชาการและผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างมาก

ในปี พ.ศ. 2548 นี้ จึงได้จัดทำหนังสือ “สมุนไพรป้องกันกำจัดแมลงทางการแพทย์” ตอนที่ 2 โดยเพิ่มเติมความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโรคที่นำโดยยุง การป้องกันไม่ให้ยุงกัด การใช้สารทาป้องกันยุง การศึกษาลักษณะพืชสมุนไพรที่มีน้ำมันหอมระเหย การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย และเน้นประมวลความรู้ของการวิจัยสมุนไพรที่มีสารเคมีประเภทน้ำมันหอมระเหยกับผลการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด “ยุง” รวมถึงแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจ

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือ “สมุนไพรป้องกันกำจัดแมลงทางการแพทย์ ตอนที่ 2” ที่เกี่ยวข้องกับพืชสมุนไพรที่มีน้ำมันหอมระเหย เล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อท่านผู้อ่านทั้งหลาย ได้นำไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ทางด้านสุขภาพ สาธารณสุข สังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจของประเทศชาติ ต่อไป

(นายแพทย์ไพจิตร์ วราชิต)
อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
30 มิถุนายน 2548

สารบัญ



คำนำ		3
บทนำ		5
ยุง - แมลงที่เป็นปัญหาสำคัญทางการแพทย์		8
การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ป้องกันกำจัดยุง		17
พืชกับน้ำมันหอมระเหย		20
สมุนไพรกับการทดสอบฤทธิ์ในการป้องกันกำจัด “ยุง”		26
วงศ์ Araliaceae	- หนุมานประสานกาย	28
วงศ์ Compositae	- สาบเสือ	30
วงศ์ Labiatae	- คนทีสอ	32
วงศ์ Magnoliaceae	- มณฑาแดง	34
วงศ์ Meliaceae	- ประยงค์	36
วงศ์ Myristicaceae	- จันทน์เทศ	38
วงศ์ Myrtaceae	- ฝรั่ง	40
	- เสม็ด	42
วงศ์ Piperaceae	- พลู	44
วงศ์ Rutaceae	- แก้ว	46
วงศ์ Saururaceae	- ผักคาวตอง	48
วงศ์ Umbelliferae	- ผักชีฝรั่ง	50
วงศ์ Zingiberaceae	- กระชาย	52
	- ขิง	54
	- มหาหงส์	56
แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ป้องกันกำจัดยุง		58
เอกสารอ้างอิง		61
ภาคผนวก		66
ดัชนี		77
ประวัติผู้วิจัยและนิพนธ์		79

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทย ยังคงเผชิญกับสถานการณ์ของโรคติดเชื้อที่มีแมลงเป็นพาหะอยู่ ซึ่งแมลงที่เป็นปัญหาสำคัญทางการแพทย์ ยังคงมีทั้ง ยุง ริ้น แมลงวัน และแมลงสาบ ซึ่งเป็นพาหะนำโรคร้ายหลายชนิดมาสู่คนและสัตว์ การป้องกันและควบคุมโรคต่างๆ จากแมลงดังกล่าว จึงยังสมควรต้องป้องกันกำจัดแมลงที่เป็นพาหะในวงจรการเกิดโรคนั้นๆ

ยุง (Mosquitoes) ในประเทศไทยมีรายงานแล้ว 412 ชนิด แต่ที่เป็นพาหะนำโรคร้ายมาสู่คนมีอยู่ประมาณ 35 ชนิด ที่รู้จักกันแพร่หลายและยังเป็นปัญหาที่ยากในการกำจัดยุงเหล่านั้นให้หมดสิ้นไปจากสภาพธรรมชาติของประเทศไทยได้ เช่น ยุงก้นปล่อง *(Anopheles dirus, An. maculatus, An. minimus, An. sundaicus)* เป็นพาหะนำโรคมาลาเรีย ยุงรำคาญ *(Culex fuscocephala, Cx. gelidus, Cx. tritaeniorhynchus)* เป็นพาหะนำโรคไข้สมองอักเสบ ยุงลายบ้าน*Aedes aegypti)* และยุงลายสวน *(Ae. albopictus)* เป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออก ยุงเสือ *(Mansonia bonneae, Ma. dives, Ma. indiana, Ma.uniformis)* ยุงรำคาญ *(Cx. quinquefasciatus)* และยุงลาย *(Ae. niveus)* เป็นพาหะนำโรคเท้าช้าง

การป้องกันกำจัดแมลงต่างๆ นั้นมีได้หลายวิธี แต่ส่วนใหญ่แล้วผู้บริโภคมักจะนิยมใช้ผลิตภัณฑ์ที่สะดวกซื้อ สะดวกใช้ และเห็นผลเร็ว ในกรณีที่เป็นการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีสารเคมีสังเคราะห์ในขนาดที่ไม่เหมาะสมอย่างต่อเนื่องนอกจากจะมีผลให้เกิดการสร้างความต้านทานต่อสารเคมีในภายหลังแล้ว ยังอาจก่อให้เกิดปัญหาต่อผู้ใช้และการปนเปื้อนสะสมของสารพิษในสิ่งแวดล้อมได้ แม้ว่าปัจจุบันผู้บริโภคได้หันกลับมาสนใจห่วงใยดูแลสุขภาพแบบคืนกลับเข้าหาสิ่งที่ใกล้ชิดกับธรรมชาติมากยิ่งขึ้น ประกอบกับอิทธิพลของสื่อยุคโลกาภิวัฒน์ มีส่วนสร้างกระแสนิยมบริโภคสมุนไพรสูงมากขึ้น เนื่องจากสมุนไพรมีสารเคมีตามสภาพธรรมชาติที่น่าจะมีความปลอดภัยมากกว่า จึงเป็นสิ่งดีที่ควรสนับสนุนการใช้ แต่ก็ควรมีการระมัดระวังให้มีความถูกต้องและเหมาะสมในการใช้ด้วย การจะพิจารณาเลือกใช้สมุนไพรชนิดใดได้อย่างเหมาะสมนั้น ผู้บริโภคสมควรที่จะต้องพิจารณาข้อมูลทางวิชาการหรือผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุนการใช้ตามภูมิปัญญาท้องถิ่นต่างๆ ด้วย งานวิจัยพัฒนาสมุนไพรในประเทศไทยจึงควรได้รับการส่งเสริมให้มีการศึกษาวิจัยและพัฒนามาใช้ประโยชน์มากยิ่งขึ้น เพื่อให้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งของผู้บริโภคต่อไป

สมุนไพรที่มีน้ำมันหอมระเหยเป็นองค์ประกอบนั้น เป็นทางเลือกหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการวิจัยและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลง ในต่างประเทศได้มีการศึกษาวิจัยและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลงมาตั้งแต่กลางคริสต์ศตวรรษที่ 20 แล้ว เช่น พืชสกุล *Citronella* วงศ์ Gramineae มี Citronella oil มีฤทธิ์ในการป้องกันการกัดของยุงหลายชนิด และยังคงมีนักวิจัยให้ความสนใจแสวงหาสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่มีประสิทธิผลต่อการป้องกันกำจัดแมลงเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ๆ ให้เป็นทางเลือกที่มากขึ้น โดยปรากฏรายงานการศึกษาวิจัยที่เผยแพร่เพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ ทั้งการวิจัยพัฒนาเพื่อเป็นยา เป็นผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ สุคนธบำบัด และเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดแมลง-สัตว์ ศัตรูของมนุษย์ **รวมถึงยุง**ด้วย

ประเทศไทยมีความหลากหลายทางพันธุกรรมของพืชสมุนไพรอยู่เป็นจำนวนมาก การที่ได้มีโอกาสนำสมุนไพรที่มีการใช้ตามภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือชนิดที่มีการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดยุง มาศึกษาและพัฒนาต่อไปในเชิงลึกทางวิทยาศาสตร์ให้มากยิ่งขึ้น ย่อมมีโอกาสค้นพบประสิทธิผลของสารสำคัญจากสมุนไพร และมีโอกาสพัฒนาเป็นตำรับหรือรูปแบบที่น่าใช้ได้มากยิ่งขึ้น และคาดว่าแนวโน้มในการนำสมุนไพรมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงที่สำคัญทางการแพทย์ของประเทศไทยจะมีประโยชน์มากยิ่งขึ้นในอนาคต

อย่างไรก็ตามในเบื้องต้นนี้ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้ประมวลความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับแมลงโดยเฉพาะ “ยุง” ที่เป็นปัญหาสำคัญทางการแพทย์ รวมถึงวิธีประเมินประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง และเน้นประมวลความรู้ต่าง ๆ ของสมุนไพร 15 ชนิด ทั้งทางด้าน พฤกษศาสตร์ แหล่งกระจายพันธุ์ การใช้ประโยชน์พื้นบ้านที่เกี่ยวข้องกับน้ำมันหอมระเหย คุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย และประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด “ยุง” ที่เป็นปัญหาสำคัญทางการแพทย์ ตลอดจนแนวทางการพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจบางชนิด เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อท่านผู้สนใจทั้งหลาย ได้นำไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการแก้ปัญหาโรคที่เกิดจากยุง ด้วยผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ยุง - แมลงที่เป็นปัญหาสำคัญทางการแพทย์

แมลงที่เป็นปัญหาสำคัญทางการแพทย์[1-11]

แมลงเพื่อนร่วมโลกของเรานี้มีทั้งชนิดที่เป็นประโยชน์และชนิดที่เป็นโทษได้ ถ้าจะพิจารณาเฉพาะประเด็นปัญหาทางการแพทย์ ที่มีการก่อเกิดโรคหรือผลกระทบโดยมีสาเหตุเนื่องมาจากแมลงนั้น อาจแบ่งเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. **การทำให้เกิดผลกระทบโดยตรง** เช่น ผิวหนังอักเสบเนื่องจากแพ้น้ำลายของแมลง ทำให้คัน การเกาอาจเกิดแผล และนำไปสู่การติดเชื้อแบคทีเรีย การแพ้พิษหรือสัมผัสแมลง เช่น ผึ้ง ต่อ แตน ด้วงก้นกระดก บุ้ง แมลงตด ทำให้เจ็บปวด บวม และอักเสบ นอกจากนี้แมลงก่อให้เกิดความรำคาญและสูญเสียเลือด เช่น เหา ยุง แมลงดูดเลือดอื่นๆ รวมถึงอุบัติเหตุที่เกิดจากการที่แมลงบินเข้าตา จมูก หู อีกทั้งตัวอ่อนของแมลงหลายชนิดสามารถเข้าไปอาศัยอยู่ในเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต ทำให้เกิดแผลเรื้อรังได้ เช่น หนอนแมลงวันบางชนิด

ลักษณะของผื่นหรือตุ่มที่เกิดขึ้นหลังถูกแมลงกัด เป็นดังนี้

- ยุง และริ้น ทำให้ผิวหนังบวมเป็นตุ่มแดง อาจขยายใหญ่ขึ้นหากผู้ถูกกัดมีอาการแพ้
- เรือด ทำให้เกิดเป็นตุ่มแดง จุดคัน อักเสบ หรืออาจเป็นผื่นลมพิษ
- มวนเพชฌฆาต ทำให้เกิดตุ่มน้ำ มีรอยบุ๋มตรงกลาง หรืออาจเป็นผื่นลมพิษ
- เหา น้ำลายทำให้คันมาก มักเกาและมีการติดเชื้อแบคทีเรีย จนเกิดตุ่มหนองนานไปผิวหนังจะยกสูงขึ้นและมีสีคล้ำ เรียก Vagabond's syndrome
- ริ้นฝอยทราย ทำให้เกิดตุ่มคัน มีน้ำ หรือผื่นลมพิษ

การรักษาอาการที่เกิดจากการถูกแมลงกัดหรือต่อย ควรพิจารณาตามอาการแสดงของร่างกายที่ตอบสนองต่อพิษนั้น ได้แก่

- อาการเฉพาะที่ไม่รุนแรง ใช้น้ำแข็งวางประคบ ทายาแก้แพ้ หรือให้รับประทานยาแก้ปวด ยาแก้อักเสบ และยาแก้แพ้
- อาการรุนแรง เมื่อบวมมากกว่า 5 ซม. จำเป็นต้องส่งโรงพยาบาล ทำการรักษาแบบเร่งด่วน โดยการให้ยาแก้แพ้ทางหลอดเลือดทันที

- อาการช็อก (anaphylaxis) รีบส่งโรงพยาบาล เพื่อให้ออกซิเจนช่วยหายใจ ให้สารทางหลอดเลือดดำ

2. **การเป็นพาหะทำให้เกิดโรค** ได้แก่ **เป็นตัวพาโรค** (Mechanical transmission) เชื้อโรคติดไปกับตัวแมลงวัน แมลงสาบ ติดไปตามขา หรืออวัยวะต่างๆ ของแมลง เช่น ไข้ไทฟอยด์, อหิวาตกโรค, โรคบิด **เป็นพาหะแพร่เชื้อโรค** (Vector) การแพร่โดยวิธีนี้เชื้อโรคจะเข้าไปเจริญในร่างกายของแมลง (Biological transmission) ก่อนเข้าสู่คน เชื้ออาจติดต่อสู่คนได้โดยถูกแมลงกัดดูดเลือด หรือติดมากับอุจจาระของแมลง รวมถึงเป็นที่อาศัยเจริญเติบโตของเชื้อโรค (Intermediate host) เช่น พยาธิ (Helminth) อาศัยอยู่ในแมลงสาบ

ยุง เป็นแมลงขนาดเล็ก มีปีก 1 คู่ จัดอยู่ในอันดับ Diptera วงศ์ Culicidae ในประเทศไทยมีประมาณ 412 ชนิด[5] แหล่งอาศัยมีอยู่ทั่วไปทั้งในเขตเมือง ชนบท และป่า ด้วยจำนวนที่มากและลักษณะการเข้ากัดดูดเลือดแบบหิวกระหาย โบราณจึงมักกล่าวว่า ยุงร้ายกว่าเสือ ยุงที่เป็นปัญหาทางการแพทย์ที่สำคัญของประเทศไทย เช่น

ยุงก้นปล่อง (*Anopheles* spp.)[1-11]

ยุงก้นปล่องมีหลายชนิดที่เป็นพาหะนำเชื้อพลาสโมเดียม ก่อให้เกิดโรคมาลาเรีย พบว่าชนิดที่เป็นพาหะหลักมีประมาณ 40 ชนิด สำหรับชนิดที่เป็นพาหะที่สำคัญในประเทศไทย เช่น *Anopheles dirus, An. maculatus, An. minimus, An. sundaicus* นอกจากนี้ยุงก้นปล่องบางชนิดยังเป็นพาหะที่สำคัญนำพยาธิ *Brugia* spp. ก่อให้เกิดโรคฟิลาเรียในต่อมน้ำเหลืองคนได้

ยุงก้นปล่อง

- ลักษณะทั่วไป ลำตัวสีน้ำตาลดำ ปากเป็นแท่งยาวหนา เวลากัดลำตัวยกขึ้นทำมุม 45 องศา เป็นยุงขนาดเล็ก
- ยุงชนิดนี้ออกหากินเวลากลางคืน มีทั้งชนิดชอบกินเลือดสัตว์ และกินเลือดคน
- แหล่งเพาะพันธุ์อยู่ในป่า เช่น ลำธาร แอ่งหิน คูน้ำ นาข้าว หลุมพลอย หลุมรอยเท้าสัตว์ ที่มีแสงแดดส่องถึงและมีร่มเงาบางส่วน

ยุงรำคาญ (*Culex* spp.)[7]

ยุงรำคาญ มีหลายชนิดที่เป็นพาหะนำเชื้อเจอีไวรัส (JE virus) ซึ่งก่อให้เกิดโรคไข้สมองอักเสบ ยุงรำคาญชนิดที่สำคัญ เช่น *Culex fuscocephala, Cx. gelidus, Cx. tritaeniorhynchus* และ *Cx. vishnui*

นอกจากนี้ยังมีชนิด *Cx. quinquefasciatus* เป็นพาหะนำพยาธิ *Wuchereria bancrofti* ก่อให้เกิดโรคฟิลาเรียในต่อมน้ำเหลืองคน และเป็นพาหะนำพยาธิ *Dirofilaria* ก่อให้เกิดโรคพยาธิหนอนหัวใจในสุนัข

ยุงรำคาญ

- ลักษณะทั่วไป ลำตัวสีน้ำตาล เป็นยุงขนาดเล็ก พบมากที่สุด พบได้ทั่วไปทั้งตามเมืองและชนบท
- ยุงชนิดนี้ออกหากินตั้งแต่พลบค่ำไปตลอดคืน ในเวลากลางวันมักจะเกาะพักตามมุมมืดที่อับชื้น เช่น ในรองเท้า ตามราวแขวนเสื้อผ้า ตะกร้าใส่ผ้าซัก
- แหล่งเพาะพันธุ์ เช่น แอ่งน้ำขังใต้ถุนบ้าน ท่อระบายน้ำ คูคลองที่มีขยะ น้ำล้างคอกสัตว์ ทุ่งหญ้า นาข้าว

ยุงลาย (*Aedes* spp.)[6]

ยุงลายบ้าน *(Aedes aegypti)* และยุงลายสวน *(Ae. albopictus)* เป็นพาหะนำเชื้อไวรัสเดงกี ก่อให้เกิดโรคไข้เลือดออก นอกจากนี้ ยุงลาย *Ae. niveus* เป็นพาหะนำพยาธิ *Wuchereria bancrofti* ก่อให้เกิดโรคฟิลาเรียในต่อมน้ำเหลืองคนได้

ยุงลาย

- ลักษณะสำคัญ ลำตัวและขา มีลายดำสลับขาว เป็นยุงขนาดเล็ก
- ยุงลายชอบกัดในเวลากลางวัน แต่กลางคืนก็กัดได้ควรระวัง

- แหล่งเพาะพันธุ์ที่สำคัญ เช่น ภาชนะขังน้ำดื่ม-น้ำใช้ จานรองขาตู้ ยางรถยนต์ แจกันดอกไม้ เศษวัสดุที่มีน้ำขัง ตอไม้ไผ่ กะลา กาบใบพืช เกาะพักอยู่ตามสิ่งห้อยแขวนภายในบ้าน

ยุงแม่ไก่ *(Armigeres subalbatus)*

- เป็นยุงขนาดใหญ่ ลำตัวลายดำสลับขาว แต่ขาไม่ลาย **บางคนคิดว่าเป็นยุงลาย**
- ชอบกัดในเวลาพลบค่ำและเช้ามืด เป็นพาหะนำพยาธิหนอนหัวใจในสุนัขเช่นเดียวกับยุงรำคาญ
- แหล่งเพาะพันธุ์ เช่น บ่อพักน้ำ ลูกมะพร้าวที่ถูกกระรอกเจาะ กะลามะพร้าว ตุ่มไหที่มีน้ำสกปรก

ยุงเสือหรือยุงแมนโซเนีย (*Mansonia* spp.)[1]

ยุงเสือ เป็นพาหะที่สำคัญนำพยาธิ *Brugia* spp. ก่อเกิดโรคฟิลาเรียในต่อมน้ำเหลืองคน ชนิดที่สำคัญในประเทศไทย ได้แก่ *Mansonia annulifera, Ma. bonneae, Ma. dives* และ *Ma. uniformis*

ยุงเสือ

- ลักษณะทั่วไป ตัวลายคล้ายเสือ มีสีน้ำตาล เป็นยุงขนาดกลาง
- ส่วนใหญ่ออกหากินในเวลากลางคืน แต่มีบางชนิดที่กัดในเวลากลางวัน
- พบยุงชนิดนี้ตามชานเมืองที่มี หนอง บึง ป่าพรุ ซึ่งมีพืชน้ำปกคลุม เนื่องจากลูกน้ำยุงชนิดนี้อาศัยอยู่ใต้น้ำตลอดเวลา ใช้ท่อหายใจเกาะติดกับพืชน้ำ หายใจผ่านพืชน้ำที่มันเกาะอยู่

โรคร้าย/สำคัญที่มียุงเป็นพาหะ[9, 11]

ไข้เลือดออก (Dengue Haemorrhagic Fever/DHF)

โรคนี้ระบาดในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คิวบา อเมริกาใต้ หมู่เกาะแปซิฟิก ทะเลเมดิเตอร์เรเนียน มีรายงานพบผู้ป่วยปีละ 50 ล้านคน ตายปีละ 24,000 คน ประเทศไทยมักจะมีการแพร่ระบาดหนักในทุก 2-4 ปี อาการของโรคไข้เลือดออก ที่พบ คือ มีไข้สูงแบบเฉียบพลัน อาเจียน รับประทานอาหารไม่ได้ ตับโต เจ็บหน้าอก อาจมีเลือดกำเดาออก มีการเปลี่ยนแปลงในระดับเกล็ดเลือด มีการรั่วของของเหลวออกจากหลอดเลือด จึงจัดเป็นโรคติดต่ออันตรายเพราะอาจทำให้เกิดการช็อกเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ โรคนี้มีระยะฟักตัวประมาณหนึ่งสัปดาห์ มียุงลายบ้านและยุงลายสวนเป็นพาหะนำเชื้อไวรัสเดงกี ยุงจะมีเชื้อไปตลอดชีวิต และผลการวิจัยพบว่ายุงที่มีเชื้อสามารถถ่ายทอดเชื้อไวรัสเดงกีไปยังลูกหลานได้ ซึ่งเชื้อนี้มี 4 ซีโรทัยป์ ได้แก่ เดงกี 1, เดงกี 2, เดงกี 3 และ เดงกี 4 การติดเชื้อเกิดจากถูกยุงลายที่มีเชื้อไวรัสเดงกีกัด ในการติดเชื้อเดงกีครั้งแรกมักจะไม่แสดงอาการ หรือหากมีอาการจะมีไข้ ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ มีผื่นหรือจุดเลือดออกที่ผิวหนัง แต่ไม่กี่วันก็หายไปเอง ผู้ป่วยจะมีภูมิคุ้มกันต่อไวรัสชนิดนั้นไปตลอดชีวิต แต่ยังสามารถเป็นไข้เลือดออกได้อีก หากติดเชื้อไวรัสเดงกีต่างชนิดกับครั้งแรก การติดเชื้อซ้ำด้วยไวรัสเดงกีต่างชนิดกันมักจะทำให้เกิดโรคไข้เลือดออก เนื่องจากภูมิคุ้มกันที่มีในครั้งแรกไปกระตุ้นให้มีการเพิ่มปริมาณของไวรัสชนิดหลัง และนำไวรัสเข้าสู่เซลล์ เป็นผลให้มีไวรัสปริมาณมากในร่างกายของผู้ป่วย นอกจากนี้พบว่าเซลล์ภูมิคุ้มกันเกิดการตายแบบทำลายตัวเอง ทำให้ภูมิคุ้มกันลดลง อาการของผู้ป่วยแต่ละรายรุนแรงแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับยีนที่ควบคุมลักษณะพันธุกรรมของแต่ละบุคคลและเชื้อที่ได้รับ หากรักษาไม่ทันอาจทำให้ถึงแก่ชีวิตได้

มาลาเรีย (Malaria)

มาลาเรีย จัดเป็นโรคที่สำคัญที่สุดในกลุ่มโรคที่มีแมลงเป็นพาหะ เพราะพื้นที่พบผู้ป่วยประมาณ 100 กว่าประเทศในเขตร้อนและอเมริกาใต้ ในแต่ละปีมีผู้ป่วยด้วยโรคมาลาเรียประมาณ 300 ล้านคน ตายประมาณ 1 ล้านคน มียุงก้นปล่องเป็นพาหะนำเชื้อโปรโตซัว สกุลพลาสโมเดียม (*Plasmodium*) อาการของโรคนี้ คือมีไข้

เป็นพัก ๆ หนาวสะท้าน บางคนจึงเรียกว่าไข้จับสั่น อาจมีอาการคล้ายเป็นหวัด ปวดหัว ไอ เจ็บคอ ปวดกล้ามเนื้อ อาเจียน และท้องเสียร่วมด้วย บางรายมีเชื้อแต่ไม่แสดงอาการ จะทราบว่าเป็นมาลาเรียก็ต่อเมื่อเจาะเลือด อาการป่วยเกิดขึ้น 8-30 วันหลังจากได้รับเชื้อ ซึ่งเชื้อสาเหตุสำคัญในสกุล *Plasmodium* มี 4 ชนิด คือ *P. falciparum, P. vivax, P. malariae* และ *P. ovalae* สำหรับชนิดที่รุนแรง คือ *P. falciparum* ซึ่งอาจทำให้เกิดมาลาเรียขึ้นสมอง

โรคฟิลาเรียในต่อมน้ำเหลือง (Lymphatic filariasis)

ประชากรทั่วโลกในเขตร้อนและร้อนชื้นประสบกับปัญหาโรคนี้ ประมาณ 120 ล้านคน ใน 80 ประเทศ โรคนี้เกิดจากหนอนพยาธิ ชนิด *Wuchereria bancrofti* หรือ *Brugia malayi* หรือ *Brugia timori* เข้าไปอาศัยอยู่ในระบบน้ำเหลือง ขัดขวางการไหลเวียนของน้ำเหลือง ทำให้เกิดสภาพอ่อนแอเรื้อรัง ในที่สุดอวัยวะบางส่วนมีขนาดใหญ่โตและรูปร่างผิดปกติ มักเกิดที่ขา บางคนจึงเรียกว่าโรคเท้าช้าง แต่อาจเป็นที่แขน เต้านม หรือลูกอัณฑะได้ หนอนพยาธิพวกนี้มีชีวิตยืนยาวหลายปี พาหะสำคัญของหนอนพยาธิชนิด *Wuchereria bancrofti* ได้แก่ ยุงลาย *Aedes niveus* ยุงก้นปล่อง (*Anopheles* spp.) และ ยุงรำคาญ *(Culex quinquefasciatus)* ส่วน *Brugia* spp. พาหะที่สำคัญ คือ ยุงเสือ (*Mansonia* spp.) ทั้ง 4 ชนิด ซึ่งมีอยู่ในประเทศไทย และออกหากินทั้งกลางวันและกลางคืน

โรคไข้สมองอักเสบเจอี (Japanese Encephalitis/JE)

โรคไข้สมองอักเสบเจอี ระบาดในแถบเอเชียอย่างกว้างขวาง โรคนี้มีอาการรุนแรงทางสมอง อัตราตายสูง อาจถึง 40 % เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสเจอี มียุงรำคาญทั้ง 4 ชนิดที่กล่าวมาแล้วเป็นพาหะสำคัญ ระยะฟักตัวของเชื้อในยุง ประมาณ 9-12 วัน โดยมีสุกรและม้าเป็นแหล่งอาศัยที่สำคัญและเพิ่มปริมาณของเชื้อ (Amplifying host) และแพร่มาสู่คน ระยะฟักตัวของเชื้อในคนประมาณ 5-15 วัน อาการของโรคนี้ มีไข้สูง ปวดศีรษะ อาเจียน ซึม อาจเกิดอัมพาตของแขน ขา ชัก หมดสติ สำหรับการป้องกันโรค ขณะนี้เป็นโรคเดียวในบรรดาโรคที่นำโดยแมลงที่มีวัคซีนป้องกันแม้จะไม่ได้ผล 100 % กระทำได้โดยการฉีดวัคซีนเมื่ออายุ 18 เดือน 2 เข็ม ห่างกัน 1 สัปดาห์ และฉีดกระตุ้นอีก 1 เข็ม เมื่ออายุ 2 ปี

การป้องกันไม่ให้ยุงและแมลงดูดเลือดอื่นๆ กัด

ปัจจุบันโรคต่างๆ ที่มียุงเป็นพาหะนั้น มีเพียงโรคไข้สมองอักเสบเท่านั้นที่มีวัคซีนป้องกันเชื้อ แต่ก็ยังไม่สามารถใช้ได้ผล 100% การดูแลรักษาอาการของผู้ป่วยจากโรคอื่นๆ ที่มียุงเป็นพาหะนั้น มักเป็นการรักษาตามอาการ เช่น โรคไข้เลือดออก ไม่สามารถฆ่าเชื้อไวรัสได้ การให้ยารักษาผู้ป่วยโรคมาลาเรียก็ประสบกับปัญหาเชื้อดื้อยา ทำให้อาการรุนแรงจนอาจถึงแก่ชีวิตได้ ส่วนโรคฟิลาเรียหรือโรคเท้าช้างนั้นอาการกว่าจะปรากฏใช้เวลานานมาก ผู้ป่วยมาขอรับการตรวจรักษาก็มักจะสายเสียแล้ว เพราะอวัยวะบวมโต มีไมโครฟิลาเรียเต็มไปหมด ทำให้สภาพร่างกายและจิตใจของผู้ป่วยผิดปกติ การรักษาในปัจจุบันยังต้องใช้ยาฆ่าหนอนพยาธิ DEC (Diethyl-carbamacine) หรือ Ivermectin ผสมกับ Albendazole ร่วมกับการผ่าตัด

ฉะนั้นการป้องกันไม่ให้ถูกยุงกัดจึงเป็นทางเลือกที่ประหยัดและคุ้มค่าที่สุดในการป้องกันโรคต่างๆ ที่ได้กล่าวมา

การป้องกันและหลีกเลี่ยง มีหลักการหรือวิธีการง่าย ๆ ที่สามารถพิจารณาเลือกปฏิบัติได้ดังนี้

สร้างสิ่งกีดขวาง-กำบัง ในสถานที่พักอาศัยควรกรุมุ้งลวด ตามประตู หน้าต่าง หรือ ช่องลม หากไม่สามารถทำได้ก็ควรกางมุ้งเวลานอน ในกรณีที่อยู่หรือเข้าไปในพื้นที่ที่มียุงและแมลงอื่นชุกชุมควรสวมเสื้อผ้าค่อนข้างหนาและมิดชิด

จัดการทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุง ไม่ให้มีน้ำขังในภาชนะปากเปิดทั้งหลาย ทั้งภายในบ้าน เช่น แจกัน ภาชนะใส่พลูด่าง ถาดรองน้ำ จานรองขาตู้ ตุ่มหรือภาชนะใส่น้ำใช้ในห้องน้ำ รวมถึงต้องจัดการแหล่งเพาะพันธุ์ภาชนะปากเปิดทั้งหลายที่อยู่รอบๆ บ้านด้วย

จัดการแหล่งเกาะพักของยุงในบ้าน เช่น ราวพาดผ้า มุ้ง กองเสื้อผ้า มุมอับต่างๆ ต้องจัดสภาพแวดล้อมเหล่านี้ให้เรียบร้อย ยุงก็จะไม่เข้ามาอาศัยอยู่ในบ้าน

การใช้ปัจจัยภายนอกอื่นๆ จำพวก ลม ควัน หรือสารระเหยไล่ยุง หรือสารทาป้องกันยุง เช่น เปิดพัดลม จุดยากันยุง แผ่นไล่ยุงไฟฟ้า (แมท) ยาจุดไฟฟ้า(ของเหลว) วางไว้บริเวณประตู ทางเข้า หน้าต่างบ้าน หรือใช้สารทาป้องกันยุง เมื่ออยู่นอกบ้าน ซึ่งมีทั้งสมุนไพรและสารเคมีที่ปลอดภัยต่อผิวหนัง ก่อนใช้ควรสังเกตเครื่องหมายรับรองของ อย. หรือหน่วยงานราชการ รวมถึงการใช้สารไล่ยุงชุบตามเสื้อผ้า ถุงเท้า มุ้ง เต็นท์ เพื่อป้องกันยุงหรือแมลงดูดเลือดอื่น ๆ เมื่อเข้าไปในพื้นที่เสี่ยง

สำหรับสารทาป้องกันยุงนั้นจำเป็นต้องใช้อย่างถูกต้อง จึงจะเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ความรู้เกี่ยวกับสารทาป้องกันยุงจึงเป็นสิ่งที่ควรพิจารณา

สารทาป้องกันยุง หมายถึง สมุนไพรหรือสารเคมีที่มีคุณสมบัติในการป้องกันการกัดของยุง และมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ สามารถนำมาใช้ทาผิวหนังได้

กลไกในการไล่ยุง[10]

- สารทาป้องกันยุงไม่ใช่สารฆ่าแมลง
- สารทาป้องกันยุงที่ดีต้องเคลือบผิวหนังของผู้ใช้ ทำให้ยุงไม่ได้กลิ่นเหยื่อ หรือมีกลิ่นไปหยุดยั้งการกัดของยุง โดยไปรบกวนกลไกการรับรู้กลิ่นเหยื่อ
- สารทาป้องกันยุงช่วยป้องกันไม่ให้ยุงกัด แต่ไล่ยุงได้ในระยะแค่ 2-3 นิ้วจากผิวหนังที่ทา ฉะนั้นผู้ใช้จะยังคงเห็นยุงมาบินอยู่รอบๆ ตัว ตราบใดที่ยุงไม่กัดไม่ต้องทาสารซ้ำ

วิธีใช้สารทาป้องกันยุง

ทาบนผิวหนังบางๆให้ทั่ว **พึงระลึกไว้เสมอว่ายุงจะกัดบริเวณที่ไม่ทาสาร** ไม่ควรทาสารป้องกันยุงบริเวณผิวหนังในร่มผ้า แต่ควรสเปรย์บนเสื้อผ้า ไม่ควรทาบนบริเวณที่เป็นแผล รวมทั้งผิวที่แพ้แดด หลีกเลี่ยงไม่ทาบริเวณรอบดวงตา และรอบปาก เมื่อกลับเข้าบ้านควรล้างสารทาป้องกันยุงออกด้วยสบู่และน้ำ

ความปลอดภัย

- สารทาป้องกันยุงที่ได้รับการรับรองจาก อย. มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้
- การใช้อย่างถูกต้องสามารถป้องกันยุงกัดได้และไม่เป็นอันตราย
- เด็กเล็กต่ำกว่า 4 ขวบ ไม่ควรใช้สารทาป้องกันยุงความเข้มข้นสูงกว่า 15% และไม่ควรทาสารป้องกันยุงให้เด็กทารกอายุต่ำกว่า 2 ปี
- ผู้ที่ใช้สารทาป้องกันยุงแล้วรู้สึกร้อนที่ผิวหนัง ให้ล้างออกด้วยสบู่และน้ำ และควรเปลี่ยนไปใช้ยาจุดกันยุงแทน

เหตุใดจึงต้องใช้สารทาป้องกันยุง

- สารทาป้องกันยุงช่วยไม่ให้ยุงกัด ขณะที่ทำกิจกรรมนอกบ้านจะได้ไม่เป็นโรคที่นำโดยยุง เช่น ไข้เลือดออก มาลาเรีย ไข้สมองอักเสบ และเท้าช้าง
- เมื่อสารทาป้องกันยุงหมดฤทธิ์ สามารถทาซ้ำที่เดิมได้
- ไม่จำเป็นต้องทาสารป้องกันยุง เมื่ออยู่ในบ้านที่มีมุ้งลวด

สารอะไรที่อยู่ในผลิตภัณฑ์สารทาป้องกันยุง

- deet
- picaridin
- IR-3535
- Volatile oils

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารทาป้องกันยุง

- ***เหงื่อ*** ชะล้างสารทา ทำให้หมดฤทธิ์เร็ว นอกจากนี้สารในเหงื่อยังสามารถดึงดูดยุง
- ***อุณหภูมิ และความชื้น*** อุณหภูมิสูงสารระเหยเร็ว ยุงมีอัตราการกัดสูง สำหรับความชื้นของอากาศมีผลต่อการระเหยของสาร เช่น ที่ความชื้นสูงการระเหยของสารจะช้ากว่าที่ความชื้นต่ำ
- ***กระแสลม*** ลมแรงสารระเหยเร็ว หมดฤทธิ์เร็ว
- ***ชนิดของยุง*** ประสิทธิภาพของสารทาป้องกันยุงต่อยุงต่างชนิดกันจะไม่เท่ากัน เช่น น้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรจะป้องกันการกัดของยุงรำคาญและยุงก้นปล่องได้ดีกว่ายุงลาย
- ***ผู้ใช้*** ผิวหนังแต่ละคนจะดูดซึมสารทาป้องกันยุงได้ไม่เหมือนกัน คนอายุมากที่ผิวหยาบ สารทาหมดฤทธิ์เร็วกว่าคนอายุน้อยที่ผิวละเอียด คนที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผิวมากจะถูกยุงกัดได้เร็วกว่าคนอื่นที่ทาสารป้องกันยุงชนิดเดียวกัน

การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ป้องกันกำจัดยุง

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดแมลงที่เป็นปัญหาสำคัญทางการแพทย์มีหลายรูปแบบ เช่น ผลิตภัณฑ์ที่เป็นสารทาป้องกันยุงกัด, สารไล่ยุง และสารกำจัดลูกน้ำยุง ผลิตภัณฑ์ที่ดีนั้นจำเป็นต้องมีการทดสอบประสิทธิภาพ ซึ่งแตกต่างกันไปตามประเภทของการใช้ มีสาระสังเขป ดังนี้

วิธีการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันยุงกัด

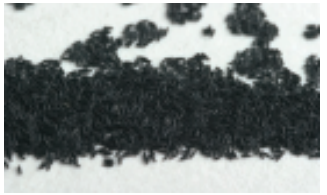
วิธีการนี้เป็นวิธีมาตรฐานของการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันยุงกัด ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข และมาตรฐานการทดสอบประสิทธิภาพผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยาทากันยุง กระทรวงอุตสาหกรรม ทดสอบได้โดยการใช้ผลิตภัณฑ์หรือตัวอย่างที่ทดสอบ 0.1 มิลลิลิตร ทาลงบนผิวหนังแขนด้านบนที่ใช้เป็นพื้นที่ทดสอบในช่วงระหว่างข้อมือถึงข้อศอก ในพื้นที่ขนาด 3×10 ตารางเซนติเมตร ซึ่งได้ใช้ดินสอเขียนผิวหนังทำเครื่องหมายไว้เรียบร้อยแล้ว อาสาสมัครที่เป็นผู้ทดสอบอาจเป็นเพศหญิงหรือชายก็ได้ อายุระหว่าง 20-60 ปี เมื่อเริ่มทดสอบอาสาสมัครจะปิดผิวหนังส่วนที่ไม่ได้ทาผลิตภัณฑ์ โดยการสวมถุงแขนซึ่งได้เจาะรูเปิดเป็นช่องขนาด 3×10 ตารางเซนติเมตร ที่พอดีกับบริเวณพื้นที่ทดสอบ แล้วจึงสอดแขนเข้าไปในกรงยุงขนาด 30×30×30 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งบุด้วยผ้าไนล่อนสีขาว ในกรงยุงนี้จะมียุงที่ต้องการศึกษา (ยุงลาย, ยุงก้นปล่อง หรือยุงรำคาญ) เพศเมีย จำนวน 250 ตัว อายุ 4-5 วัน ซึ่งยังไม่เคยกินเลือดมาก่อน ผู้ทดสอบใส่แขนในกรงยุงนาน 3 นาที ในระหว่างนั้นสังเกตบริเวณพื้นที่ที่ใช้ทดสอบและนับจำนวนยุงที่ลงกัดในแต่ละครั้ง เมื่อครบเวลาจึงเอาแขนออกและนำแขนเข้ากรงทดสอบทุกๆ 30 นาที บันทึกเวลาตั้งแต่เริ่มยื่นแขนเข้าไปในกรงยุงครั้งแรกจนถึงช่วงเวลาซึ่งมียุงลงกัดในพื้นที่ทดสอบเป็นตัวที่ 2 ช่วงเวลาดังกล่าวกำหนดให้เป็นระยะเวลาป้องกันยุงกัด (protection time) ในการทดสอบแต่ละครั้งจะใช้อาสาสมัครผู้ทดสอบ 3 คน ระยะเวลาป้องกันยุงกัดของผลิตภัณฑ์หรือตัวอย่างที่ทดสอบ คำนวณจากค่าเฉลี่ยของ

ระยะเวลาป้องกันยุงกัดของผู้ทดสอบทั้ง 3 คน การทดสอบประสิทธิภาพต่อยุงลาย (ยุงลายบ้าน และยุงลายสวน) ซึ่งโดยปกติแล้วกัดในเวลากลางวันจะทดสอบในช่วงเวลา 08.00-16.00 น. สำหรับ ยุงก้นปล่อง และยุงรำคาญซึ่งโดยปกติแล้วกัดในเวลากลางคืนจะทดสอบในช่วงเวลา 19.00 น. ถึง 03.00 น. ของวันรุ่งขึ้น นอกจากนี้ต้องมีการควบคุมสิ่งแวดล้อมภายในห้องปฏิบัติการที่ทดสอบด้วย โดยควบคุมให้มีแสงสว่างอยู่ในช่วง 300-500 Lux ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80%RH และอุณหภูมิอยู่ในช่วง 26-28 องศาเซลเซียส สำหรับการควบคุมคุณภาพการทดสอบนั้น กำหนดให้มีอาสาสมัครทดสอบอีก 1 คน เป็นผู้ทดสอบสารทากันยุงอ้างอิง (reference repellent) ที่ได้เตรียมขึ้นและทดสอบหาค่าอ้างอิงเรียบร้อยแล้ว จากนั้นจึงดำเนินการทดสอบเช่นเดียวกับวิธีการดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ควบคู่ไปกับอาสาสมัครผู้ทดสอบอีก 3 คน ถ้าระยะเวลาป้องกันยุงกัดของผู้ทดสอบสารทากันยุงอ้างอิงอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ (Mean±S.D.) จึงจะถือว่าผลการทดสอบที่ได้จากอาสาสมัครผู้ทดสอบอีก 3 คนนั้น นำมาใช้ได้

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์และสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา มีข้อกำหนดร่วมกันว่าผลิตภัณฑ์สารทาป้องกันยุงที่จะขอจดทะเบียนกับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาเพื่อจำหน่ายในประเทศไทยนั้น จะต้องสามารถป้องกันการกัดของยุงลายบ้านซึ่งทดสอบตามวิธีการดังกล่าวได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง สำหรับประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของยุงชนิดอื่นนั้นยังไม่นำมาใช้เป็นมาตรฐานในการขึ้นทะเบียน

การทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ของยุง

การทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ของยุง ทำได้โดยการเตรียมภาชนะทดสอบการวางไข่ของยุงที่ต้องการศึกษา (ยุงลาย, ยุงก้นปล่อง หรือยุงรำคาญ) จำนวน 2 ภาชนะ ซึ่งแต่ละภาชนะมีน้ำปริมาตร 200 มิลลิลิตร (ในกรณีที่ศึกษากับยุงลาย จะมีกระดาษกรองหรือแผ่นฟองน้ำวงรอบด้านในของภาชนะสำหรับให้ยุงมาวางไข่) จากนั้นเติมผลิตภัณฑ์หรือตัวอย่างทดสอบลงในภาชนะทดสอบภาชนะหนึ่ง ในขณะที่อีกภาชนะหนึ่งไม่ต้องเติมอะไรเลย (ภาชนะควบคุมหรือภาชนะเปรียบเทียบ) เสร็จแล้วจึงนำภาชนะทดสอบทั้งสองภาชนะวางคู่กันในกรงยุงซึ่งมียุงเพศเมีย อายุ 5-7 วัน จำนวน 50 ตัว ที่กินเลือดแล้ว 3 วันและอยู่ในสภาพพร้อมที่จะวางไข่ เมื่อครบเวลา 48 ชั่วโมง นำภาชนะทดสอบทั้งสองออกมาจากกรงยุง และนับจำนวนไข่ของยุงที่ปรากฏภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (สำหรับยุงลายจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ ติดอยู่บนกระดาษกรอง ในขณะที่ยุงก้นปล่องจะวางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ ลอยอยู่บนผิวน้ำ ส่วนยุงรำคาญจะวางไข่เป็นแพ



ลอยอยู่บนผิวน้ำ) ทำการทดสอบอย่างน้อย 3 ซ้ำ (กรง) หาค่าเฉลี่ยจำนวนไข่ที่ยุงวางในภาชนะทดสอบที่มีผลิตภัณฑ์หรือตัวอย่างทดสอบ และภาชนะควบคุมหรือภาชนะเปรียบเทียบ

พืชกับน้ำมันหอมระเหย

องค์ประกอบทางเคมีในพืช

พืชโดยทั่วไปนั้น มีองค์ประกอบทางเคมีหลายประเภทด้วยกัน ซึ่งสารเคมีนี้มีความแตกต่างกันตั้งแต่ ชนิด ปริมาณ คุณสมบัติ และการกระจายตัวในพืชชนิดที่แตกต่างกันไป นอกจากนี้ความแตกต่างขององค์ประกอบทางเคมียังขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ชนิด-พันธุ์พืช สภาพทางภูมิศาสตร์หรือภูมิประเทศ ภูมิอากาศ การเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว วิธีการหลังการเก็บเกี่ยว การถนอมอายุ การเก็บรักษา การแปรรูปหรือการสกัด รวมถึงการสะตุ

สารสำคัญในพืชอาจแบ่งออกได้เป็น 7 ประเภท[12] ได้แก่ กลุ่มคาร์โบไฮเดรต (carbohydrates) กลุ่มโปรตีน (proteins, amino acids and enzymes) กลุ่มไขมัน (lipids) เรซินและบาลซั่ม (resins and balsams) แอลคาลอยด์ (alkaloids) กลัยโคไซด์ (glycosides) และน้ำมันหอมระเหย (volatile oil หรือ essential oil) ซึ่งสารที่ใช้กำจัดแมลง มักเป็นสารที่มีพิษ เช่น กลุ่มแอลคาลอยด์ ส่วนสารที่มีฤทธิ์ในการป้องกันหรือไล่แมลง มักเป็นสารกลุ่มน้ำมันหอมระเหย

สารประกอบ***กลุ่มคาร์โบไฮเดรต*** จะรวมถึงน้ำตาลและอนุพันธ์ของน้ำตาลตลอดจนโพลีแซคคาไรด์และโพลียูโรไนด์ สารประกอบ***กลุ่มโปรตีน*** ใช้เป็นอาหารและใช้ด้านการรักษาในด้านต่างๆ เช่น ใช้เป็นสารต้านพิษ หรือเป็นสารมีพิษ ใช้รักษาโรคไขข้ออักเสบ ใช้เป็นเซรุ่มต้านพิษงู โปรตีนเป็นสารที่มีไนโตรเจนอยู่ในโมเลกุล เกิดจากกรดอะมิโนหลายตัวมาจับรวมกัน กรดอะมิโนเป็นสาร carboxylic acid ที่ประกอบด้วย amino group อย่างน้อย 1 กลุ่มมาประกอบกัน มีทั้งชนิดที่เป็นกลาง กรด หรือด่าง ส่วนเอ็นไซม์เป็นโปรตีนที่มีน้ำหนักโมเลกุลอยู่ระหว่าง 13,000 ถึง 840,000 ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาต่างๆ ***สารกลุ่มไขมัน*** ได้แก่ ไขมัน (fat) น้ำมันไม่ระเหย (fixed oil) ไขหรือแวกซ์ (wax) ***เรซินและบาลซัม*** มักนำมาใช้ทางยา โดยเรซินเป็นสารประกอบที่เกิดจากสารเคมีหลายชนิด เช่น resin acid, resin alcohol, resene และ ester นอกจากนี้ ยังมี oleoresin ซึ่งเป็นสารผสมระหว่างเรซินกับน้ำมันหอมระเหย เช่น ยางสน ในขณะที่ oleo-gum-resin เป็นสารผสมระหว่างกัมและโอเลโอเรซิน เช่น มดยอบ (myrrh) ส่วนบาลซัมเป็น resinous mixture ซึ่งประกอบด้วย cinnamic acid หรือ benzoic acid หรือเอสเทอร์ของกรดทั้งสองชนิด เช่น Tolu balsam, กำยาน (benzoin) ***แอลคาลอยด์*** เป็นสารที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ มักมีรสขม พบมากในพืชชั้นสูง ใช้มากทางเภสัชวิทยา มีคุณสมบัติเป็นด่าง พบได้ทั้งที่เป็นรูปอิสระหรืออยู่ในรูปของเกลือโดยรวมกับกรดอินทรีย์และกรดอนินทรีย์ ***กลัยโคไซด์*** เป็นสารอินทรีย์ที่เกิดจาก aglycone จับกับน้ำตาลหรืออนุพันธ์ของน้ำตาล แบ่งเป็นสารประกอบหลายชนิด ที่สำคัญ เช่น ซาโปนินกลัยโคไซด์ คาร์ดิแอ็กกลัยโคไซด์ ฟลาโวนอลกลัยโคไซด์ แอนทราควิโนกลัยโคไซด์แทนนิน สารประเภทนี้มักใช้ประโยชน์ทางยา เช่น เป็นยาระบายหรือหยุดถ่าย ยารักษาโรคหัวใจวาย ยาลดความดันโลหิต เป็นต้น ในขณะที่สารบางตัว เช่น กลุ่มไซยาโนเจนนีติก กลัยโคไซด์ เป็นสารที่มีพิษ เนื่องจากเมื่อถูกย่อย จะได้สารจำพวกไซยาไนด์ สำหรับสเตียรอยด์ในพืช เป็นสารที่มีสูตรโครงสร้างคล้ายฮอร์โมน อาจแบ่งเป็น steroidal saponins ซึ่งที่พบมักมีสูตรโครงสร้างเป็น 6 ring ในธรรมชาติพบทุกตัวในรูปของกลัยโคไซด์ ในขณะที่ triterpenoid saponins พบได้ในธรรมชาติในรูป triterpene อิสระหรือกลัยโคไซด์ ตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของสเตียรอยด์ในพืช เช่น steroidal saponins ได้รับความสนใจมาก เนื่องจากเป็นสารที่มีความสัมพันธ์กับฮอร์โมนเพศ ใช้เป็นยาต้านอักเสบ หรือใช้เป็นยารักษาโรคหัวใจ ส่วน triterpenoid saponins บางชนิดใช้ลดความดันโลหิต

น้ำมันหอมระเหย (volatile oil หรือ essential oil) พบในส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ใบ ดอก ผล น้ำมันหอมระเหยมักมีองค์ประกอบทางเคมีประเภท monoterpenes, sesquiterpenes และ oxygenated terpenes องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยของพืชแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกันไป ซึ่งทำให้มีคุณสมบัติและมีกลิ่นที่แตกต่างกัน นำไปสู่การใช้ประโยชน์ที่หลากหลาย เช่น การใช้ในศาสตร์บำบัดด้วยกลิ่นหรือสุวคนธบำบัด (aromatherapy) การใช้ไล่แมลงหรือดึงดูดแมลง การใช้เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) หรือการใช้ประโยชน์ทางยา เช่นฤทธิ์แก้ปวดในทางเดินปัสสาวะและละลายก้อนนิ่วของน้ำมันสน ฤทธิ์กระตุ้น แต่งกลิ่นและขับลมในยาธาตุหรือยาหอม หรือฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค (antiseptic)[12]

น้ำมันหอมระเหยในพืช

พืชที่มีน้ำมันหอมระเหยนั้น มักจะพบว่าพืชมีการสร้างน้ำมันหอมระเหยแล้วเก็บสะสมไว้ในอวัยวะพิเศษ ที่มักเรียกว่า ต่อม (gland) ซึ่งมักกระจัดกระจายอยู่ตามส่วนต่างๆ ของพืช เช่น อยู่ที่ ดอก ใบ ผล เมล็ด ต้น หรือราก แตกต่างกันไปในพืชต่างสกุล หรือต่างวงศ์ ตัวอย่างส่วนของพืชที่มีน้ำมันหอมระเหยและพบได้บ่อยมากได้แก่

ดอก เช่น มะลิ แก้วกุหลาบ จำปี จำปา กานพลู

ใบ เช่น กะเพรา แมงลัก โหระพา มะกรูด ตะไคร้ ยูคาลิป

ผล โดยเฉพาะที่เปลือกผล เช่น ส้ม มะกรูด มะนาว

เมล็ด เช่น พริกไทย ผักชี จันทน์เทศ

ต้น โดยเฉพาะที่เปลือกต้น เช่น อบเชย กำลังเสือโคร่ง หรือมีอยู่เฉพาะที่เนื้อไม้ เช่น ไม้จันทน์หอมหรือจันทน์ขาว

รากและ/หรือเหง้า เช่น กระชาย ขมิ้น ขิง ข่า ไพล

ส่วนที่มีน้ำมันหอมระเหยนั้นสังเกตได้ง่าย โดยนำชิ้นส่วนนั้นๆ ที่มีสภาพค่อนข้างบาง หรือฝานให้เป็นแผ่นบางๆ ส่องแสง จะเห็นเป็นจุดใสโปร่งแสง มีกลิ่นหอมและเมื่อขยี้ บี้ หรือตำก็จะได้กลิ่นมากขึ้น คุณภาพและปริมาณของน้ำมันหอมระเหยในพืช ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ชนิด-พันธุ์ของพืช สิ่งแวดล้อม สภาพดิน ฟ้าอากาศ และแสงแดด ตลอดจนระดับความสูงของพื้นที่ รวมถึงอายุการเก็บเกี่ยวและวิธีการเก็บเกี่ยว

พืชที่มีน้ำมันหอมระเหยนั้นมีอยู่หลายวงศ์ ในเบื้องต้นนี้ ได้ยกตัวอย่าง วงศ์พร้อมชนิดหรือสกุลที่พบบ่อย ๆ หรือที่มีผู้สนใจศึกษาวิจัยเพื่อใช้ประโยชน์[13] ได้แก่ วงศ์ Alliaceae เช่น กระเทียม (*Allium* spp.), วงศ์ Annonaceae เช่น กระดังงา (*Cananga* spp.), วงศ์ Compositae เช่น หนาด (*Blumea balsamifera* (L.) DC.), วงศ์ Gramineae เช่น ตะไคร้หอม (*Cymbopogon* spp.) แฝกหอม (*Vetiveria* spp.), วงศ์ Labiatae เช่น มิ้นต์ (*Mentha* spp.) ลาเวนเดอร์ (*Lavendula* spp.), วงศ์ Lauraceae เช่น อบเชย (*Cinnamomum* spp.) ตะไคร้ต้น (*Litsea* spp.), วงศ์ Leguminosea เช่น กระถินเทศ (*Acacia franesiana* (L.) Willd., วงศ์ Magnoliaceae เช่น จำปี-จำปา (*Michelia* spp.) ยี่หุบ (*Magnolia* spp.), วงศ์ Malvaceae เช่น โสมชบา (*Abelmoschus moschatus* Medikus), วงศ์ Meliaceae เช่น ประยงค์ (*Aglaia odoratissima* Blume), วงศ์ Myristicaceae เช่น จันทน์เทศ (*Myristica* spp.), วงศ์ Myrtaceae เช่น ยูคาลิป (*Eucalyptus* spp.) เสม็ด (*Melaleuca* spp.), วงศ์ Oleaceae เช่น มะลิ (*Jasminum* spp.), วงศ์ Orchidaceae เช่น เอื้อง (*Dendrobium* spp.), วงศ์ Pinaceae เช่น สน (*Pinus* spp.), วงศ์ Piperaceae เช่น พลู (*Piper* spp.), วงศ์ Rosaceae เช่น กุหลาบ (*Rosa* spp.), วงศ์ Rutaceae เช่น ส้ม (*Citrus* spp.), วงศ์ Santalaceae เช่น จันทน์ขาว (*Santalum* spp.), วงศ์ Sterculiaceae เช่น จันทน์ชะมด (*Mansonia gagei* Drummond ex Prain), วงศ์ Thymelaceae เช่น กฤษณา (*Aquilaria* spp.), วงศ์ Umbelliferae เช่น สกุล *Apium, Carum, Centella* วงศ์ Zingiberaceae เช่น ข่า (*Alpinia* spp.)

องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยและวิธีการสกัด

องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหย อาจแบ่งเป็นกลุ่มต่าง ๆ ได้ดังนี้[12]

1. น้ำมันหอมระเหยชนิดไฮโดรคาร์บอน จะเป็นน้ำมันหอมระเหยที่มี hydrocarbon เป็นองค์ประกอบหลัก อาจเป็น monocyclic terpene เช่น limonene, *p*-cymene หรือ dicyclic monoterpene เช่น pinene ตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยประเภทนี้ เช่น น้ำมันยูคาลิป น้ำมันกระวาน น้ำมันส้ม น้ำมันอบเชย

2. น้ำมันหอมระเหยชนิดอัลกอฮอล์ จะเป็นน้ำมันหอมระเหยที่มีอัลกอฮอล์เป็นองค์ประกอบหลัก อาจเป็น acyclic alcohol เช่น geraniol, citronellol หรือ monocylic alcohol เช่น menthol, terpineol ตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยประเภทนี้ เช่น น้ำมันสน น้ำมันดอกกุหลาบ น้ำมันดอกส้ม น้ำมันมิ้นต์

3. น้ำมันหอมระเหยชนิดอัลดีไฮด์ จะเป็นน้ำมันหอมระเหยที่มีอัลดีไฮด์เป็นองค์ประกอบหลัก เช่น geranial, neral, citronellal, *t*-cinnamaldehyde ตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยประเภทนี้ เช่น น้ำมันจากส้ม มะนาว ตะไคร้หอม เปลือกอบเชยจีน

4. น้ำมันหอมระเหยชนิดคีโตน จะเป็นน้ำมันหอมระเหยที่มีคีโตนเป็นองค์ประกอบหลัก อาจเป็น monocyclic terpene ketone เช่น menthone, carvone, piperitone, pulegone หรือเป็น dicyclic ketone เช่น camphor, fenchone, thujone ตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยประเภทนี้ เช่น น้ำมันมิ้นต์ น้ำมันการบูร

5. น้ำมันหอมระเหยชนิดฟีนอล จะเป็นน้ำมันหอมระเหยที่มีฟีนอลเป็นองค์ประกอบหลัก เช่น eugenol, thymol, carvacrol ตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยประเภทนี้ เช่น น้ำมันกานพลู น้ำมันไทม์

6. น้ำมันหอมระเหยชนิดฟีโนลิกเอสเทอร์ จะเป็นน้ำมันหอมระเหยที่มีฟีโนลิกเอสเทอร์เป็นองค์ประกอบหลัก เช่น anethole, safrole ตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยประเภทนี้ เช่น น้ำมันจันทน์เทศ

7. น้ำมันหอมระเหยชนิดออกไซด์ จะเป็นน้ำมันหอมระเหยที่มีออกไซด์เป็นองค์ประกอบหลัก เช่น cineol (eucalyptol) ตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยประเภทนี้ เช่น น้ำมันยูคาลิป

8. น้ำมันหอมระเหยชนิดเอสเทอร์ จะเป็นน้ำมันหอมระเหยที่มีเอสเทอร์เป็นองค์ประกอบหลัก เช่น allyl isothiocyanate, methyl salicylate ตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยประเภทนี้ เช่น น้ำมันมัสตาด น้ำมัน wintergreen

วิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืช

การสกัดหรือแยกน้ำมันหอมระเหยจากพืชมีได้หลายวิธี ตัวอย่างการสกัดที่นิยมมีดังต่อไปนี้[12]

1. การกลั่น (Distillation) แบ่งออกได้เป็น 3 วิธีย่อย คือ การกลั่นด้วยน้ำ การกลั่นด้วยน้ำและไอน้ำ และการกลั่นด้วยไอน้ำ ทั้งพืชสดหรือพืชแห้งนิยมใช้วิธีการกลั่นด้วยน้ำและไอน้ำ ส่วนพืชแห้งเหมาะกับวิธีการกลั่นด้วยน้ำ ในขณะที่พืชสดที่มีการสลายตัวของสารได้ง่ายจะเหมาะกับการกลั่นด้วยไอน้ำ

2. การบีบ (Expression) เหมาะสำหรับน้ำมันที่มีการสลายตัวได้ง่ายเมื่อถูกความร้อน เช่น น้ำมันจากผิวมะนาวหรือผิวส้ม มักใช้วิธีการบีบแทนการกลั่น

3. การสกัดโดยใช้ไขมัน (Enfleurage) เคยใช้มากในอุตสาหกรรมน้ำหอม เนื่องจากกลีบดอกไม้มีความบอบบาง และน้ำมันหอมระเหยมีในปริมาณที่น้อยและสลายตัวได้ง่ายเมื่อถูกความร้อน จึงต้องใช้วิธีนี้เพื่อดูดซับน้ำมันหอมระเหยออก วิธีการนี้ทำได้โดยใช้ไขมันที่ไม่มีกลิ่นหรือน้ำมันไม่ระเหย (Fixed Oil) มาแผ่เป็นฟิล์มบางๆ บนกระจก นำกลีบดอกไม้มาโปรยบนฟิล์ม ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วเก็บกลีบดอกไม้ออก นำกลีบดอกไม้ชุดใหม่มาโปรยแทน ไขมันจะดูดซับสารหอมไว้ จากนั้นนำไขมันมาสกัดด้วยอัลกอฮอล์เพื่อแยกเอาน้ำมันหอมระเหยออก

4. การสกัดด้วยตัวทำละลาย (Solvent extraction) ทำโดยนำตัวทำละลายที่เหมาะสม เช่น petroleum ether, hexane มาสกัด วิธีนี้มีข้อดี คือ น้ำมันหอมระเหยจะมีกลิ่นคงเดิม เพราะไม่สลายตัวเนื่องจากอุณหภูมิที่ใช้ต่ำ แต่มีราคาแพง

5. การกลั่นชนิด destructive (Destructive distillation) เป็นการกลั่นน้ำมันพืชในวงศ์สน โดยนำมาเผาในที่ที่อากาศไม่เพียงพอ จะเกิดการสลายตัวได้สารระเหยออกมาซึ่งแยกเป็น 2 ชั้น คือชั้นน้ำซึ่งประกอบด้วย methanol และ crude acetic acid กับชั้นของน้ำมันดิน เช่น pine tar หรือ juniper tar

6. การสกัดโดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์เหลว (Supercritical fluid extraction) เหมาะสำหรับสารที่สลายตัวง่ายเมื่อถูกความร้อน แต่มีค่าใช้จ่ายสูง

สมุนไพรกับการทดสอบฤทธิ์ในการป้องกันกำจัด “ยุง”

น้ำมันหอมระเหยจากพืชหลายชนิดมีฤทธิ์ในการไล่แมลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้ในการไล่ยุง เช่น น้ำมันตะไคร้หอม ขมิ้นชัน และประเทศไทยมีความหลากหลายของพรรณพืชสมุนไพรที่มีน้ำมันหอมระเหยอยู่เป็นจำนวนมาก กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้ตระหนักถึงความสำคัญของสมุนไพรซึ่งเป็นทรัพยากรของชาติ และได้ส่งเสริมการศึกษาวิจัยเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ และสนับสนุนการพัฒนาให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่จะสามารถนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงทางการแพทย์ โดยเฉพาะกับ “ยุง” พาหะนำเชื้อโรคร้ายที่อาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตของประชาชนคนในชาติ

การศึกษาวิจัยได้ดำเนินการคัดเลือกพืชสมุนไพร ที่มีข้อมูลการใช้พื้นบ้านหรือตามภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับน้ำมันหอมระเหย หรือมีรายงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับน้ำมันหอมระเหย [14-24] ของพืช 12 วงศ์ จำนวน 15 ชนิด โดยได้ทำการรวบรวมตัวอย่างจากแหล่งธรรมชาติ และตรวจสอบชื่อชนิดตามหลักอนุกรมวิธานพืช[24-42] รวมถึงการจัดเตรียมตัวอย่างวัตถุดิบพืชสด คัดเลือกเฉพาะส่วนที่ต้องการใช้ ในปริมาณที่เพียงพอสำหรับงานศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง ล้างให้สะอาดด้วยน้ำ ทำการสกัดน้ำมันหอมระเหย โดยการกลั่นด้วยน้ำ เพื่อให้ได้น้ำมันหอมระเหยของสมุนไพรที่มีคุณภาพดี แล้วนำน้ำมันหอมระเหยที่ได้ไปศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพทางเคมี และพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมี[43-45] เพื่อประโยชน์ในการควบคุม

คุณภาพของวัตถุดิบ นำน้ำมันหอมระเหยไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์จำพวกโลชั่นและทดสอบฤทธิ์การป้องกันการกัดของยุง 4 ชนิด ได้แก่ ยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก *Aedes aegypti* (ยุงลายบ้าน); *Aedes albopictus* (ยุงลายสวน); ยุงพาหะนำโรคมาลาเรีย *Anopheles dirus* (ยุงก้นปล่อง) และ ยุงพาหะนำโรคเท้าช้าง*Culex quinquefasciatus* (ยุงรำคาญ) และนำน้ำมันหอมระเหยไปทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน แล้วประมวลผล สรุปและเผยแพร่ความรู้ต่าง ๆ ของสมุนไพร[46-48]

สรุปผลการศึกษาในครั้งนี้ ประกอบด้วยสาระทางด้านพฤกษศาสตร์ แหล่งกระจายพันธุ์ การใช้ประโยชน์พื้นบ้านที่เกี่ยวข้องกับน้ำมันหอมระเหย ส่วนของพืชที่นำมาใช้ศึกษาและทดสอบ ผลการศึกษาทั้งด้านคุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย และประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด “ยุง” ที่เป็นปัญหาสำคัญทางการแพทย์ โดยกล่าวรายชนิดที่ใช้ตามลำดับชื่อวงศ์พืช จำนวน 12 วงศ์ รวม 15 ชนิด มีรายละเอียดดังนี้

หนุมานประสานกาย

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Schefflera leucantha* R.Vig.[41]

ชื่อไทยอื่นๆ -

ชื่อสามัญ -

ลักษณะพืช

ไม้พุ่ม ใบประกอบแบบฝ่ามือมีใบย่อย 5-7 ใบ เรียงสลับ ก้านใบยาว 3-9 ซม. ก้านใบย่อยยาวประมาณ 1 ซม. แผ่นใบย่อยรูปรีหรือรูปรีแกมรูปไข่ กว้าง 1-2 ซม. ยาว 5-8.5 ซม. ปลายเรียวแหลม โคนแหลมหรือสอบ ขอบเรียบหรือเป็นคลื่น ช่อดอกออกที่ปลายกิ่ง ยาว 5-7 ซม. แบบช่อแยกแขนงที่มีช่อย่อยเป็นแบบช่อซี่ร่ม ดอกเล็ก กลีบเลี้ยงโคนติดกัน ปลายหยักตื้น 5 หยัก กลีบดอก 5 กลีบ เล็กมาก เกสรเพศผู้ 5 อัน รังไข่อยู่ใต้วงกลีบ ผลรูปรีหรือรูปไข่ กว้างประมาณ 5 มม. ยาวประมาณ 6 มม. สุกสีเหลืองส้ม มี 5 พู

แหล่งกระจายพันธุ์หรือแหล่งปลูก ปลูกได้ทุกภาค

การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน ไทยใช้ใบแก้ไอ[16]

ส่วนของพืชที่ใช้ในการศึกษาทดลอง ใบสด

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย

ก. คุณสมบัติทางกายภาพ

ลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจากใบหนุมานประสานกาย เป็นของเหลวใส สีเหลืองอ่อน มีกลิ่นเฉพาะตัว โดยค่าร้อยละของผลผลิตที่ได้จากการกลั่นด้วยน้ำ มีค่าเท่ากับ 0.04 (%โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก) น้ำมันหอมระเหยชนิดนี้ละลายได้น้อยใน 85 % เอธานอล (อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 500) แต่ละลายได้ดีใน 100 % เอธานอล (อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 1) และมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.9296 นอกจากนี้ค่าดัชนีหักเหที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 1.5054

ข. คุณสมบัติทางเคมี

การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากใบหนุมานประสานกาย ทำได้ 3 วิธี คือ การทำปฏิกิริยาการเกิดสีเมื่อทดสอบด้วยสารละลายวานิลลิน-กรดกำมะถัน พบว่า สารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เมื่อทดสอบด้วยวิธีรงคเลขผิวบาง (Thin-layer Chromatography) จะให้จุดสีชมพู แสดงว่ามีสารประกอบเคมีประเภทเทอร์ปีนอยด์ (รูปที่ 1, ภาคผนวกหน้า 70) ส่วนวิธีการทดสอบด้วยแก๊สโครมาโทกราฟี พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมี 59 ชนิด โดยสารเคมีที่ตรวจพบเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน เช่น *d*-limonene, cineol, eugenol และ geraniol (รูปที่ 2-3, ภาคผนวกหน้า 71, 76)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง

ก. ประสิทธิภาพของโลชั่นในการป้องกันการกัดของยุง[46, 47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบหนุมานประสานกาย เมื่อนำมาเตรียมเป็นโลชั่น พบว่าประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของยุงชนิดต่างๆ เป็นดังนี้

- ป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน *(Ae. aegypti)* ได้ 1.9 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงลายสวน *(Ae. albopictus)* ได้ 8.0 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงรำคาญ *(Cx. quinquefasciatus)* ได้ 7.5 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงก้นปล่อง *(An. dirus)* ได้ 8.0 ชั่วโมง

ข. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน[47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบหนุมานประสานกาย มีผลในการลดจำนวนไข่ที่วางในภาชนะขังน้ำ ร้อยละ 92.1 เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะขังน้ำกลุ่มควบคุมที่ไม่ใส่น้ำมันหอมระเหย

สาบเสือ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Chromolaena odoratum* (L.) R.M.King & H.Rob.[31]
ชื่อพ้อง *Eupatorium odoratum* L.
ชื่อไทยอื่นๆ หญ้าเมืองวาย[26]
ชื่อสามัญ[3] -

ลักษณะพืช

ไม้พุ่ม มีขนนุ่ม ใบเดี่ยว ออกตรงข้าม แผ่นใบรูปไข่กว้าง 2.5-6 ซม. ยาว 5-10 ซม. ปลายเรียวแหลม โคนสอบ ขอบหยักซี่ฟันห่างๆ ใต้ใบมีสีจางกว่าด้านบนและมีต่อมก้านใบยาว 1-2 ซม. ช่อดอกออกที่ปลายกิ่ง คล้ายช่อแยกแขนงกว้าง ช่อย่อยเป็นช่อกระจุกแน่น แต่ละช่อย่อยมีใบประดับเล็กๆ เรียงซ้อนแน่น 4-5 ชั้น ขนาดไม่เท่ากัน มีดอกสีขาวแกมม่วงอ่อน ซ้อนแน่นอยู่บนจานฐานดอก กลีบเลี้ยงลดรูปเป็นเส้น กลีบดอก ยาวประมาณ 5 มม. โคนติดกันเป็นหลอดสั้น ปลายแยกเป็น 5 แฉก เกสรเพศผู้ 5 อัน รังไข่อยู่ใต้วงกลีบ ก้านชูยอดเกสรเพศเมียปลายแยก 2 แฉก ผลเล็ก ยาว 2-4 มม. สีดำ ปลายด้านหนึ่งมีพู่ขนสีขาวหรือสีน้ำตาลอ่อน

แหล่งกระจายพันธุ์หรือแหล่งปลูก ขึ้นทั่วไป ที่โล่งแจ้ง

การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน ไทยใช้ใบตำปิดแผล[16]

ส่วนของพืชที่ใช้ในการศึกษาทดลอง ใบสด

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย

ก. คุณสมบัติทางกายภาพ

ลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจากใบสาบเสือ เป็นของเหลวใส สีน้ำตาลแดงเข้ม มีกลิ่นเฉพาะตัว โดยค่าร้อยละของผลผลิตที่ได้จากการกลั่นด้วยน้ำ มีค่าเท่ากับ 0.04 (%โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก) น้ำมันหอมระเหยชนิดนี้ละลายได้น้อยมากใน 85 % เอธานอล (อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 7,500) แต่ละลายได้ดีในบิวธานอล (อัตราส่วนน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 1) และมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.9289 นอกจากนี้ค่าดัชนีหักเหที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 1.5096

ข. คุณสมบัติทางเคมี

การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากใบสาบเสือ ทำได้ 3 วิธี คือ การทำปฏิกิริยาการเกิดสีเมื่อทดสอบด้วยสารละลายวานิลลิน-กรดกำมะถัน พบว่า สารละลายเปลี่ยนเป็นสีม่วงอมน้ำเงิน เมื่อทดสอบด้วยวิธีรงคเลขผิวบาง (Thin-layer Chromatography) จะให้จุดสีชมพูและสีน้ำตาล แสดงว่ามีสารประกอบเคมีประเภทเทอร์ปินอยด์ (รูปที่ 1, ภาคผนวกหน้า 70) ส่วนวิธีการทดสอบด้วยแก๊สโครมาโทกราฟี พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมี 89 ชนิด โดยสารเคมีที่ตรวจพบเมื่อเทียบกับสารมาตรฐานได้แก่ α-terpineol, *d*-limonene, borneol, citronellol, cineol และ β-caryophyllene (รูปที่ 2-3, ภาคผนวกหน้า 71, 72)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง

ก. ประสิทธิภาพของโลชั่นในการป้องกันการกัดของยุง[46, 47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบสาบเสือ เมื่อนำมาเตรียมเป็นโลชั่น พบว่าประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของยุงชนิดต่างๆ เป็นดังนี้

- ป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน *(Ae. aegypti)* ได้ 1.4 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงลายสวน *(Ae. albopictus)* ได้ 7.5 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงรำคาญ *(Cx. quinquefasciatus)* ได้ 7.2 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงก้นปล่อง *(An. dirus)* ได้ 8.0 ชั่วโมง

ข. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน[47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบสาบเสือ มีผลในการลดจำนวนไข่ที่วางในภาชนะขังน้ำร้อยละ 88.7 เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะขังน้ำกลุ่มควบคุมที่ไม่ใส่น้ำมันหอมระเหย

คนทีสอ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Vitex trifolia* L.[28, 36, 42]

ชื่อพ้อง -

ชื่อไทยอื่นๆ คนทีสอ คนทิสอขาว คุนตีสอ ทิสอ ผีเสื้อ ผีเสื้อน้อย[26]

ชื่อสามัญ -

ลักษณะพืช

ไม้พุ่ม มีกลิ่นหอม ใบประกอบที่มีใบย่อย 1-3 ใบ ออกตรงข้าม ก้านใบยาว 1-3 ซม. แผ่นใบย่อยรูปรีแกมรูปไข่กลับ กว้าง 2-3.5 ซม. ยาว 4-7 ซม. ด้านบนสีเขียวเข้ม ด้านใต้สีเขียวอ่อน อมเทาและมีขน ปลายแหลมหรือมน โคนแหลม ขอบเรียบ หรือเป็นคลื่น ก้านใบย่อยสั้นมาก ช่อดอกแบบช่อแยกแขนง ออกที่ยอดหรือตามง่ามใบใกล้ปลายกิ่ง ดอกสีฟ้าอมม่วง ก้านดอกสั้น กลีบเลี้ยงโคนติดกัน ปลายจักฟัน 5 จัก มีขน กลีบดอกโคนติดกันเป็นหลอด ยาว 5-8 มม. ปลายแยกรูปปากเปิด มีขน ปากส่วนบนมี 2 กลีบ ปากส่วนล่างยาวและใหญ่กว่ามี 3 กลีบ เกสรเพศผู้ 4 อัน รังไข่อยู่เหนือวงกลีบ ยอดเกสรเพศเมียแยก 2 แฉก ผลค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 3-6 มม. สุกสีคล้ำหรือดำ

แหล่งกระจายพันธุ์หรือแหล่งปลูก ปลูกได้ทุกภาค เป็นไม้ประดับ

การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน แผนโบราณของไทยใช้ใบเข้ายาบำรุงธาตุ แก้เสมหะจุกคอ และใช้ไล่แมลง[14] อินโดนีเซียใช้ใบเป็นยาขับลม และ ผสมในตำรับไล่แมลง[22]

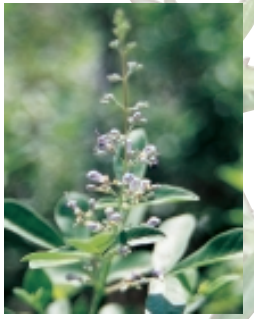
ส่วนของพืชที่ใช้ในการศึกษาทดลอง ใบสด

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย

ก. คุณสมบัติทางกายภาพ

ลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจากใบคนทีสอ เป็นของเหลวใส สีเหลือง มีกลิ่นเฉพาะตัว โดยค่าร้อยละของผลผลิตที่ได้จากการกลั่นด้วยน้ำ มีค่าเท่ากับ 0.16 (%โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก) น้ำมันหอมระเหยชนิดนี้ละลายได้น้อยใน 85 % เอธานอล (อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 850) และมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.9008 นอกจากนี้ค่าดัชนีหักเหที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 1.4721



ข. คุณสมบัติทางเคมี

การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากใบคนทีสอ ทำได้ 3 วิธี คือ การทำปฏิกิริยาการเกิดสีเมื่อทดสอบด้วยสารละลายวานิลลิน-กรดกำมะถัน พบว่า สารละลายเปลี่ยนเป็นสีม่วง เมื่อทดสอบด้วยวิธีรงคเลขผิวบาง (Thin-layer Chromatography) จะให้จุดสีม่วงและสีชมพู แสดงว่ามีสารประกอบเคมีประเภทเทอร์ปีนอยด์ (รูปที่ 1, ภาคผนวกหน้า 70) ส่วนวิธีการทดสอบด้วยแก๊สโครมาโทกราฟี พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมี 77 ชนิด โดยสารเคมีที่ตรวจพบเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน เช่น β-caryophyllene และ α-terpinene (รูปที่ 2-3, ภาคผนวกหน้า 71, 72)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง

ก. ประสิทธิภาพของโลชั่นในการป้องกันการกัดของยุง[46, 47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบคนทีสอ เมื่อนำมาเตรียมเป็นโลชั่น พบว่าประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของยุงชนิดต่างๆ เป็นดังนี้

- ป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน *(Ae. aegypti)* ได้ 1.8 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงลายสวน *(Ae. albopictus)* ได้ 8.0 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงรำคาญ *(Cx. quinquefasciatus)* ได้ 7.5 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงก้นปล่อง *(An. dirus)* ได้ 8.0 ชั่วโมง

ข. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน[47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบคนทีสอ มีผลในการลดจำนวนไข่ที่วางในภาชนะขังน้ำร้อยละ 89.4 เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะขังน้ำกลุ่มควบคุมที่ไม่ใส่น้ำมันหอมระเหย

มณฑาแดง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Manglietia garrettii* Craib[25, 33]
ชื่อพ้อง -
ชื่อไทยอื่นๆ มณฑาดอย มณฑาป่า[25, 26, 33]
ชื่อสามัญ -

ลักษณะพืช

ไม้ต้น ใบเดี่ยว เรียงเวียน ใบหนาและมีกลิ่นหอม แผ่นใบรูปรีแกมรูปขอบขนาน กว้าง 8-12 ซม. ยาว 18-30 ซม. ปลายแหลมโคนมนหรือแหลม ขอบเรียบ ก้านใบยาว 3-5 ซม. มีขน โคนก้านโป่ง ดอกออกที่ยอดหรือตามง่ามใบใกล้ปลายกิ่ง ก้านดอกยาว 2-3 ซม. มีกลีบรวมหรือกลีบดอก 9-13 กลีบ สีชมพูแกมม่วงแดง รูปไข่กลับ อวบหนา เรียงเวียนซ้อนเป็นชั้นรอบแกนฐานดอก เกสรเพศผู้มีจำนวนมาก ปลายมีรยางค์ รังไข่อยู่เหนือวงกลีบ มีหลายห้องแยกอิสระและเรียงซ้อนแน่น แต่ละห้องมีออวุลหลายเม็ด ผลแบบผลกลุ่ม รูปไข่ป้อม กว้าง 3-5 ซม. ยาว 4-8 ซม. ผลย่อยปลายมีจะงอย ขณะอ่อนผลย่อยอยู่ชิดแน่น เมื่อแก่จัดจะแตกหลุดจากกัน

แหล่งกระจายพันธุ์หรือแหล่งปลูก ขึ้นในป่าทางภาคเหนือ พบทั่วไปบนดอยสุเทพ
การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน -
ส่วนของพืชที่ใช้ในการศึกษาทดลอง ใบสด

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย

ก. คุณสมบัติทางกายภาพ

ลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจากใบมณฑาแดง เป็นของเหลวใส สีเหลือง มีกลิ่นเฉพาะตัว โดยค่าร้อยละของผลผลิตที่ได้จากการกลั่นด้วยน้ำ มีค่าเท่ากับ 0.07 (%โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก) น้ำมันหอมระเหยชนิดนี้ละลายได้บ้างใน 85% เอธานอล (อัตราส่วนน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 80) แต่ละลายได้ดีใน 100% เอธานอล (อัตราส่วนน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 1) และมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.9256 นอกจากนี้ ค่าดัชนีหักเหที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 1.4964

ข. คุณสมบัติทางเคมี

การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากใบมณฑาแดง ทำได้ 3 วิธี คือ การทำปฏิกิริยาการเกิดสีเมื่อทดสอบด้วยสารละลายวานิลลิน-กรดกำมะถัน พบว่า สารละลายเปลี่ยนเป็นสีม่วง เมื่อทดสอบด้วยวิธีรงคเลขผิวบาง (Thin-layer Chromatography) จะให้จุดสีฟ้าและสีชมพู แสดงว่ามีสารประกอบเคมีประเภทเทอร์ปีนอยด์ (รูปที่ 1, ภาคผนวกหน้า 70) ส่วนวิธีการทดสอบด้วยแก๊สโครมาโทกราฟี พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมี 82 ชนิด โดยสารเคมีที่ตรวจพบเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน เช่น β-pinene, *d*-limonene, eucalyptol, linalool, α-pinene และ eugenol (รูปที่ 2-3, ภาคผนวกหน้า 71, 72)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง

ก. ประสิทธิภาพของโลชั่นในการป้องกันการกัดของยุง[46, 47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบมณฑาแดง เมื่อนำมาเตรียมเป็นโลชั่น พบว่าประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของยุงชนิดต่างๆ เป็นดังนี้

- ป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน *(Ae. aegypti)* ได้ 1.4 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงลายสวน *(Ae. albopictus)* ได้ 6.0 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงรำคาญ *(Cx. quinquefasciatus)* ได้ 6.9 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงก้นปล่อง *(An. dirus)* ได้ 8.0 ชั่วโมง

ข. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน[47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบมณฑาแดง มีผลในการลดจำนวนไข่ที่วางในภาชนะขังน้ำร้อยละ 86.8 เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะขังน้ำกลุ่มควบคุมที่ไม่ใส่น้ำมันหอมระเหย

ประยงค์

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Aglaia odorata* Lour.[28]
ชื่อพ้อง -
ชื่อไทยอื่นๆ พะยงค์ [26]
ชื่อสามัญ -

ลักษณะพืช

ไม้พุ่ม ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ที่มีใบย่อย 3-5 ใบ ก้านใบยาว 2-5 ซม. ออกสลับ แกนกลางใบมักมีครีบแคบๆ ใบย่อยที่ปลายแกนมักใหญ่กว่าใบย่อยอื่นๆ เล็กน้อย รูปไข่กลับ กว้าง 1-4 ซม. ยาว 2-6 ซม. ปลายมนโคนแหลม ขอบเรียบหรือเป็นคลื่น ช่อดอกแบบช่อแยกแขนง ออกตามง่ามใบใกล้ปลายกิ่ง ยาว 5-15 ซม. ดอกเล็กมาก สีเหลือง กลิ่นหอม กลีบเลี้ยงเล็กมาก โคนติดกัน ปลายหยักเล็ก 5 หยัก กลีบดอก 5 กลีบ เกสรเพศผู้ 5 อัน ก้านเชื่อมติดกันเป็นรูปคล้ายคนโท เกสรเพศเมียมีก้านชูยอดสั้นมาก ผลรูปรี สุกสีแดง

แหล่งกระจายพันธุ์หรือแหล่งปลูก ปลูกได้ทุกภาค เป็นไม้ประดับ

การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน แผนโบราณของไทยใช้ปุ่มของไม้แก้เสมหะ[15] บางประเทศใช้ใบเป็นยาบำรุง[22]

ส่วนของพืชที่ใช้ในการศึกษาทดลอง ใบสด

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย

ก. คุณสมบัติทางกายภาพ

ลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจากใบประยงค์ เป็นของเหลวใส สีเหลืองอ่อน มีกลิ่นเฉพาะตัว โดยค่าร้อยละของผลผลิตที่ได้จากการกลั่นด้วยน้ำมีค่าเท่ากับ 0.04 (%โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก) น้ำมันหอมระเหยชนิดนี้ละลายได้น้อยมากใน 85 % เอธานอล (อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลาย เป็น 1 ต่อ 4,500) แต่ละลายได้ดีในไดคลอโรมีเทน (อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 1) และมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.9343 นอกจากนี้ค่าดัชนีหักเหที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 1.5118

ข. คุณสมบัติทางเคมี

การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากใบประยงค์ ทำได้ 3 วิธี คือ การทำปฏิกิริยาการเกิดสีเมื่อทดสอบด้วยสารละลายวานิลลิน -กรดกำมะถัน พบว่า สารละลายเปลี่ยนเป็นสีม่วงอ่อนปนแดง เมื่อทดสอบด้วยวิธีรงคเลขผิวบาง

(Thin-layer Chromatography) จะให้จุดสีชมพู แสดงว่ามีสารประกอบเคมีประเภทเทอร์ปีนอยด์ (รูปที่ 1, ภาคผนวกหน้า 70) ส่วนวิธีการทดสอบด้วยแก๊สโครมาโทกราฟี พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมี 62 ชนิด โดยสารเคมีที่ตรวจพบเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน เช่น linalool (รูปที่ 2-3, ภาคผนวกหน้า 71, 73)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง

ก. ประสิทธิภาพของโลชั่นในการป้องกันการกัดของยุง[46, 47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบประยงค์ เมื่อนำมาเตรียมเป็นโลชั่น พบว่าประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของยุงชนิดต่างๆ เป็นดังนี้

- ป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน *(Ae. aegypti)* ได้ 1.2 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงลายสวน *(Ae. albopictus)* ได้ 5.3 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงรำคาญ *(Cx. quinquefasciatus)* ได้ 7.2 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงก้นปล่อง *(An. dirus)* ได้ 8.0 ชั่วโมง

ข. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน[47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบประยงค์ มีผลในการลดจำนวนไข่ที่วางในภาชนะขังน้ำร้อยละ 63.0 เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะขังน้ำกลุ่มควบคุมที่ไม่ใส่น้ำมันหอมระเหย

จันทน์เทศ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Myristica fragrans* Houtt.[27]
ชื่อพ้อง -
ชื่อไทยอื่นๆ จันทน์บ้าน[26]
ชื่อสามัญ Nutmeg tree[18, 26, 27]
ลักษณะพืช

ไม้ต้น ใบเดี่ยว เรียงเวียน ก้านใบยาว 1 ซม. แผ่นใบรูปรีแกมรูปขอบขนาน กว้าง 3-7 ซม. ยาว 5-15 ซม. ปลายแหลม โคนสอบ ขอบเรียบ ดอกแยกเพศอยู่ต่างต้น สีเหลืองอ่อน กลิ่นหอม ช่อดอกเพศผู้จะมีดอกจำนวนมาก ช่อดอกเพศเมียมีดอกเพียง 1-3 ดอก ออกตามง่าม ดอกเพศผู้ก้านดอกสั้น กลีบเลี้ยงโคนติดกันเป็นรูปคล้ายคนโท ปลายแยกเป็นแฉกเล็ก 3 แฉก ไม่มีกลีบดอก มีเกสรเพศผู้ 8-12 อันและเชื่อมติดกัน ส่วนดอกเพศเมีย รังไข่มี 1 ห้อง ผลรูปไข่ค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 5-8 ซม. สีเขียวอมเหลือง แก่แตก 2 ซีก มี 1 เมล็ด รกหุ้มเมล็ดเป็นริ้วสีแดง เปลือกเมล็ดแข็งสีน้ำตาลดำ

แหล่งกระจายพันธุ์หรือแหล่งปลูก ปลูกในภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงใต้

การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน แผนโบราณของไทยใช้เมล็ดบำรุงกำลัง แก้ลมในกองเสมหะขับลมในลำไส้[15] ต่างประเทศใช้รกและเมล็ดเป็นยาขับลม[20, 22] อินโดนีเซียใช้ใบเป็นยาแก้ท้องขึ้น ขับลม[22]

ส่วนของพืชที่ใช้ในการศึกษาทดลอง ใบสด

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย

ก. คุณสมบัติทางกายภาพ

ลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจากใบจันทน์เทศเป็นของเหลวใส ไม่มีสี มีกลิ่นเฉพาะตัว โดยค่าร้อยละของผลผลิตที่ได้จากการกลั่นด้วยน้ำ มีค่าเท่ากับ 0.66 (%โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก) น้ำมันหอมระเหยชนิดนี้ละลายได้ดีใน 85% เอธานอล (อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 7) และมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.8780 นอกจากนี้ค่าดัชนีหักเหที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเท่ากับ 1.4782

ข. คุณสมบัติทางเคมี

การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากใบจันทน์เทศ ทำได้ 3 วิธี คือ การทำปฏิกิริยาการเกิดสีเมื่อทดสอบด้วยสารละลายวานิลลิน-กรดกำมะถัน พบว่าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินอ่อน เมื่อทดสอบด้วยวิธีรงคเลขผิวบาง (Thin-layer Chromatography) จะให้จุดสีชมพู แสดงว่ามีสารประกอบเคมีประเภทเทอร์ปีนอยด์ (รูปที่ 1, ภาคผนวกหน้า 70) ส่วนวิธีการทดสอบด้วยแก๊สโครมาโทกราฟี พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมี 64 ชนิด โดยสารเคมีที่ตรวจพบเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน เช่น β-pinene, *d*-limonene, eucalyptol, linalool, α-terpineol, borneol และ eugenol (รูปที่ 2-3 ภาคผนวกหน้า 71, 73)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง

ก. ประสิทธิภาพของโลชั่นในการป้องกันการกัดของยุง[46, 47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบจันทน์เทศ เมื่อนำมาเตรียมเป็นโลชั่น พบว่าประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของยุงชนิดต่างๆ เป็นดังนี้

- ป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน *(Ae. aegypti)* ได้ 0.8 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงลายสวน *(Ae. albopictus)* ได้ 4.5 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงรำคาญ *(Cx. quinquefasciatus)* ได้ 6.9 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงก้นปล่อง *(An. dirus)* ได้ 8.0 ชั่วโมง

ข. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน[47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบจันทน์เทศ มีผลในการลดจำนวนไข่ที่วางในภาชนะขังน้ำร้อยละ 4.0 เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะขังน้ำกลุ่มควบคุมที่ไม่ใส่น้ำมันหอมระเหย

ฝรั่ง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Psidium guajava* L.[27, 37]

ชื่อพ้อง -

ชื่อไทยอื่นๆ ชมพู่ มะก้วย สีดา[26, 37]

ชื่อสามัญ Guava[26, 37]

ลักษณะพืช

ไม้ต้น เปลือกล่อนง่าย กิ่งอ่อนเป็นเหลี่ยม ใบเดี่ยว ออกตรงข้าม แผ่นใบรูปรีถึงรูปไข่ กว้าง 3-6 ซม. ยาว 6-14 ซม. ปลายแหลม โคนมนหรือแหลม ขอบเรียบหรือเป็นคลื่น เส้นใบมีมาก ด้านบนค่อนข้างเกลี้ยง ด้านล่างมีขน ก้านใบสั้น ดอกเดี่ยวหรือออกเป็นกระจุก 2-3 ดอก ตามง่ามใบ ก้านดอกยาว 2-2.5 ซม. กลีบเลี้ยงโคนติดกัน คล้ายโถ ปลายแฉกไม่เท่ากัน ติดคงทน กลีบดอกสีขาว 4-5 กลีบ รูปไข่หรือรูปค่อนข้างกลม ยาวประมาณ 1 ซม. ร่วงง่าย เกสรเพศผู้มีมาก รังไข่อยู่ใต้วงกลีบ ผลค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-8 ซม. ผลสุกสีเขียวอมเหลือง มีเมล็ดจำนวนมากและแข็ง

แหล่งกระจายพันธุ์หรือแหล่งปลูก ปลูกได้ทุกภาค

การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน ในไทยใช้ใบดับกลิ่น และแก้บิด แก้ท้องร่วง[15] ประเทศต่างๆ ตั้งแต่จีนลงไปถึงฟิลิปปินส์ก็ใช้ใบแก้ท้องร่วง[22]

ส่วนของพืชที่ใช้ในการศึกษาทดลอง ใบสด

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย

ก. คุณสมบัติทางกายภาพ

ลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจากใบฝรั่ง เป็นของเหลวใส สีเหลืองอ่อน มีกลิ่นเฉพาะตัว โดยค่าร้อยละของผลผลิตที่ได้จากการกลั่นด้วยน้ำ มีค่าเท่ากับ 0.16 (%โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก) น้ำมันหอมระเหยชนิดนี้ละลายได้ดีใน 85% เอธานอล (อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 3) และมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.9462 นอกจากนี้ค่าดัชนีหักเหที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 1.4981

ข. คุณสมบัติทางเคมี

การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากใบฝรั่ง ทำได้ 3 วิธี คือ การทำปฏิกิริยาการเกิดสีเมื่อทดสอบด้วยสารละลายวานิลลิน-กรดกำมะถัน พบว่าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีม่วงอมน้ำเงิน เมื่อทดสอบด้วยวิธีรงคเลขผิวบาง (Thin-layer Chromatography) จะให้จุดสีม่วง สีชมพูและสีน้ำตาล แสดงว่ามีสารประกอบเคมีประเภทเทอร์ปินอยด์ (รูปที่ 1, ภาคผนวกหน้า 70) ส่วนวิธีการทดสอบด้วยแก๊สโครมาโทกราฟี พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมี 88 ชนิด โดยสารเคมีที่ตรวจพบเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน เช่น *d*-limonene, eucalyptol, eugenol, linalool, menthol, α-terpineol, α-pinene และ β-caryophyllene (รูปที่ 2-3, ภาคผนวกหน้า 71, 76)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง

ก. ประสิทธิภาพของโลชั่นในการป้องกันการกัดของยุง[46, 47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบฝรั่ง เมื่อนำมาเตรียมเป็นโลชั่น พบว่าประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของยุงชนิดต่างๆ เป็นดังนี้

- ป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน (*Ae. aegypti*) ได้ 2.8 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงลายสวน (*Ae. albopictus*) ได้ 5.6 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงรำคาญ (*Cx. quinquefasciatus*) ได้ 6.9 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงก้นปล่อง (*An. dirus*) ได้ 8.0 ชั่วโมง

ข. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน[47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบฝรั่ง มีผลในการลดจำนวนไข่ที่วางในภาชนะขังน้ำ ร้อยละ 88.3 เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะขังน้ำกลุ่มควบคุมที่ไม่ใส่น้ำมันหอมระเหย

เสม็ด

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Melaleuca cajuputi* Powell[34, 37]
ชื่อพ้อง *Melaleuca minor* Sm.[37]
ชื่อไทยอื่นๆ เม็ด[37]
ชื่อสามัญ -

ลักษณะพืช

ไม้ต้น ใบเดี่ยว เรียงสลับ ใบรูปรี กว้าง 1-3 ซม. ยาว 5.5-15 ซม. ปลายแหลม โคนแหลมหรือมน ขอบเรียบ แผ่นใบมักเบี้ยวหรือโค้งเสี้ยว มีต่อมน้ำมันมาก ก้านใบยาว 2-4 มม. ค่อนข้างแบน ช่อดอกออกที่ง่ามใบ ไม่มีก้านดอก กลีบเลี้ยงโคนติดกันเป็นรูปถ้วย ขอบหยักมน 5 หยัก ติดคงทนและขยายใหญ่เมื่อดอกเจริญเป็นผล กลีบดอกสีขาว รูปเกือบกลม เล็ก เกสรเพศผู้มีจำนวนมากรวมเป็นกระจุก ๆ ก้านชูอับเรณูยาวประมาณ 1 ซม. และยาวกว่ากลีบดอกมาก ก้านชูยอดเกสรเพศเมียยาวใกล้เคียงกับก้านชูอับเรณู ผลเกือบกลม ขนาด 2-3 มม.

แหล่งกระจายพันธุ์หรือแหล่งปลูก ขึ้นบนพื้นที่ราบระดับต่ำ ป่าชายหาด ชายเลน ในภาคตะวันออกเฉียงใต้ถึงภาคใต้

การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน แผนโบราณของไทยใช้น้ำมันเขียวที่กลั่นได้จากใบแก้จุกเสียด ท้องขึ้น[16] ต่างประเทศใช้ในยากระตุ้นหัวใจ[22]

ส่วนของพืชที่ใช้ในการศึกษาทดลอง ใบสด

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย

ก. คุณสมบัติทางกายภาพ

ลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ด เป็นของเหลวใส ไม่มีสี มีกลิ่นเฉพาะตัว โดยค่าร้อยละของผลผลิตที่ได้จากการกลั่นด้วยน้ำ มีค่าเท่ากับ 0.43 (%โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก) น้ำมันหอมระเหยชนิดนี้ละลายได้ดีใน 85% เอธานอล (อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 8) และมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.9416 นอกจากนี้ค่าดัชนีหักเหที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 1.5012

ข. คุณสมบัติทางเคมี

การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ด ทำได้ 3 วิธี คือ การทำปฏิกิริยาการเกิดสีเมื่อทดสอบด้วยสารละลายวานิลลิน-กรดกำมะถัน พบว่าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินอ่อน เมื่อทดสอบด้วยวิธีรงคเลขผิวบาง (Thin-layer Chromatography) จะให้จุดสีชมพู แสดงว่ามีสารประกอบเคมีประเภท เทอร์ปีนอยด์ (รูปที่ 1, ภาคผนวกหน้า 70) ส่วนวิธีการทดสอบด้วยแก๊สโครมาโทกราฟี พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมี 52 ชนิด โดยสารเคมีที่ตรวจพบเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน เช่น β-pinene, *d*-limonene, eucalyptol, linalool และ α-terpineol (รูปที่ 2-3, ภาคผนวกหน้า 71, 73)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง

ก. ประสิทธิภาพของโลชั่นในการป้องกันการกัดของยุง[46, 47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ด เมื่อนำมาเตรียมเป็นโลชั่น พบว่าประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของยุงชนิดต่างๆ เป็นดังนี้

- ป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน *(Ae. aegypti)* ได้ 0.7 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงลายสวน *(Ae. albopictus)* ได้ 7.9 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงรำคาญ *(Cx. quinquefasciatus)* ได้ 6.9 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงก้นปล่อง *(An. dirus)* ได้ 8.0 ชั่วโมง

ข. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน[47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบเสม็ด มีผลในการลดจำนวนไข่ที่วางในภาชนะขังน้ำ ร้อยละ 87.9 เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะขังน้ำกลุ่มควบคุมที่ไม่ใส่น้ำมันหอมระเหย

พลู

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Piper betle* L. [27]
ชื่อพ้อง -
ชื่อไทยอื่นๆ -
ชื่อสามัญ Betel pepper[26]
ลักษณะพืช

ไม้เลื้อย มีข้อและปล้องชัดเจน ใบเดี่ยว กลิ่นหอม เรียงเวียน ก้านใบยาว 1-2 ซม. แผ่นใบรูปไข่ป้อม กว้าง 3-10 ซม. ยาว 5-18 ซม. ปลายแหลมหรือแหลมมาก โคนเว้ารูปหัวใจ หรือมนขอบเรียบหรือเป็นคลื่น ใบด้านบนสีเขียวเข้มเป็นมัน ด้านล่างสีเขียวอ่อน ช่อดอกออกตรงข้ามใบ ช่อดอกเพศผู้ยาว 2-12 ซม. ก้านช่อยาว 1.5-3 ซม. ดอกเล็กๆ ไม่มีก้านดอก อยู่เรียงถี่ๆ ตลอดแกนช่อ มีใบประดับเล็ก แต่ละดอกมีเกสรเพศผู้ 2 อัน ช่อดอกเพศเมียยาว 2-12 ซม. ก้านช่อยาว 2-6 ซม. เกสรเพศเมียปลายแยกเป็น 3-5 แฉก ผลค่อนข้างกลมเล็ก ขนาด 4-6 มม. ภายในมี 1 เมล็ด

แหล่งกระจายพันธุ์หรือแหล่งปลูก ปลูกได้ทุกภาค

การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน แผนโบราณของไทยใช้น้ำคั้นจากใบเป็นยาช่วยบำรุงกำลัง[15] ต่างประเทศใช้ขับลม แก้ปวดท้อง [22]

ส่วนของพืชที่ใช้ในการศึกษาทดลอง ใบสด

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย

ก. คุณสมบัติทางกายภาพ

ลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจากใบพลู เป็นของเหลวข้น หนืด สีเหลืองอ่อน มีกลิ่นเฉพาะตัว โดยค่าร้อยละของผลผลิตที่ได้จากการกลั่นด้วยน้ำ มีค่าเท่ากับ 0.37 (%โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก) น้ำมันหอมระเหยชนิดนี้ละลายได้ดีมากใน 85 % เอธานอล (อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 1) และมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 1.0522 นอกจากนี้ค่าดัชนีหักเหที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 1.5168

ข. คุณสมบัติทางเคมี

การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากใบพลู ทำได้ 3 วิธี คือ การทำปฏิกิริยาการเกิดสีเมื่อทดสอบด้วยสารละลายวานิลลิน-กรดกำมะถัน พบว่าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีม่วงอ่อน เมื่อทดสอบด้วยวิธีรงคเลขผิวบาง (Thin-layer Chromatography) จะให้จุดสีชมพูและสีม่วง แสดงว่ามีสารประกอบเคมีประเภทเทอร์ปีนอยด์ (รูปที่ 1, ภาคผนวกหน้า 70) ส่วนวิธีการทดสอบด้วยแก๊สโครมาโทกราฟี พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมี 66 ชนิด โดยสารเคมีที่ตรวจพบเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน ได้แก่ β-pinene, *d*-limonene, eucalyptol, linalool, menthol, α-pinene และ eugenol (รูปที่ 2-3, ภาคผนวกหน้า 71, 74)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง

ก. ประสิทธิภาพของโลชั่นในการป้องกันการกัดของยุง[46, 47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบพลู เมื่อนำมาเตรียมเป็นโลชั่น พบว่าประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของยุงชนิดต่างๆ เป็นดังนี้

- ป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน *(Ae. aegypti)* ได้ 1.3 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงลายสวน *(Ae. albopictus)* ได้ 7.1 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงรำคาญ *(Cx. quinquefasciatus)* ได้ 6.7 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงก้นปล่อง *(Anopheles dirus)* ได้ 7.6 ชั่วโมง

ข. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน[47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบพลู มีผลในการลดจำนวนไข่ที่วางในภาชนะขังน้ำร้อยละ 79.0 เมื่อเทียบกับภาชนะขังน้ำกลุ่มควบคุมที่ไม่ใส่น้ำมันหอมระเหย

แก้ว

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Murraya paniculata* (L.) Jack[28, 39]
ชื่อพ้อง *Chalcas paniculata* L.[39]
ชื่อไทยอื่นๆ แก้วขาว แก้วพริก จ๊าพริก[26]
ชื่อสามัญ -

ลักษณะพืช

ไม้พุ่มหรือไม้ต้น ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ มีกลิ่นฉุน เรียงสลับ ก้านใบประกอบยาว 1-3 ซม. ใบย่อยรูปไข่ รูปรี หรือรูปไข่กลับ กว้าง 1-3 ซม. ยาว 2-7 ซม. ปลายแหลม โคนแหลมหรือสอบเบี้ยวเล็กน้อย ขอบเป็นคลื่นหรือหยักมนตื้นๆ ใบย่อยที่ปลายแกนกลางใบมักใหญ่กว่าใบย่อยอื่น ช่อดอกสั้น ออกตามง่ามใบ ก้านช่อดอกสั้น ดอกสีขาว กลิ่นหอม ก้านดอกสั้น กลีบเลี้ยง 5 กลีบ เล็กมาก กลีบดอก 5 กลีบ ร่วงง่าย รูปไข่กลับแกมรูปขอบขนาน กว้าง 4-6 มม. ยาว 1-1.5 ซม. เกสรเพศผู้มี 10 อัน รังไข่เล็ก ยอดเกสรคล้ายแผ่นกลมเล็ก ผลรีหรือรูปไข่ กว้าง 5-8 มม. ยาวประมาณ 1 ซม. ผลสุกสีแดงส้ม

แหล่งกระจายพันธุ์หรือแหล่งปลูก พบทั่วทุกภาค ในป่าดิบแล้ง ตามเขาหินปูน บนพื้นที่ราบระดับต่ำไปจนถึงที่สูงจากระดับน้ำทะเล 600 เมตร และนิยมปลูกเป็นไม้ประดับ

การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน แผนโบราณของไทยใช้ใบแก้จุกเสียดแน่นเฟ้อ ขับลม บำรุงธาตุ[17] ต่างประเทศใช้ใบเป็นยาบำรุง จีนใช้ใบแก้ปวดท้อง[22]

ส่วนของพืชที่ใช้ในการศึกษาทดลอง ใบสด

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย

ก. คุณสมบัติทางกายภาพ

ลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจากใบแก้ว เป็นของเหลวใส สีเหลืองอ่อน มีกลิ่นเฉพาะตัว โดยค่าร้อยละของผลผลิตที่ได้จากการกลั่นด้วยน้ำ มีค่าเท่ากับ 0.05 (%โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก) น้ำมันหอมระเหยชนิดนี้ละลายได้น้อยมากใน 85 % เอธานอล (อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 900) แต่ละลายได้ดีใน บิวธานอล (อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 19) และมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.9094 นอกจากนี้ค่าดัชนีหักเหที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 1.5069

ข. คุณสมบัติทางเคมี

การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากใบแก้ว ทำได้ 3 วิธี คือ การทำปฏิกิริยาการเกิดสีเมื่อทดสอบด้วยสารละลายวานิลลิน-กรดกำมะถัน พบว่าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีม่วงอ่อน เมื่อทดสอบด้วยวิธีรงคเลขผิวบาง (Thin-layer Chromatography) จะให้จุดสีชมพู แสดงว่ามีสารประกอบเคมีประเภทเทอร์ปินอยด์ (รูปที่ 1, ภาคผนวกหน้า 70) ส่วนวิธีการทดสอบด้วยแก๊สโครมาโทกราฟี พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมี 73 ชนิด โดยสารเคมีที่ตรวจพบเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน เช่น α-terpineol, *d*-limonene, eucalyptol, eugenol และ linalool (รูปที่ 2-3, ภาคผนวกหน้า 71, 74)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง

ก. ประสิทธิภาพของโลชั่นในการป้องกันการกัดของยุง[46, 47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบแก้ว เมื่อนำมาเตรียมเป็นโลชั่น พบว่าประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของยุงชนิดต่างๆ เป็นดังนี้

- ป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน *(Ae. aegypti)* ได้ 1.5 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงลายสวน *(Ae. albopictus)* ได้ 5.7 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงรำคาญ *(Cx. quinquefasciatus)* ได้ 5.0 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงก้นปล่อง *(An. dirus)* ได้ 8.0 ชั่วโมง

ข. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน[47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบแก้ว มีผลในการลดจำนวนไข่ที่วางในภาชนะขังน้ำ ร้อยละ 58.2 เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะขังน้ำกลุ่มควบคุมที่ไม่ใส่น้ำมันหอมระเหย

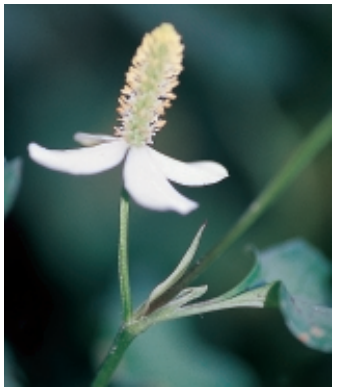
พักคาวตอง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Houttuynia cordata* Thunb. [24, 27, 35, 40]

ชื่อพ้อง *Polypara cochinchinensis* Lour.[27, 40]
P. cordata O.K.[40]

ชื่อไทยอื่นๆ ผักก้านตอง ผักเข้าตอง[26] พลูคาว

ชื่อสามัญ Fishwort[24, 38]



ลักษณะพืช

พืชล้มลุก มีกลิ่นคาว มีลำต้นใต้ดิน ใบเดี่ยว ออกเวียนหรือออกสลับ แผ่นใบรูปไข่ กว้าง 2.5-7.5 ซม. ยาว 3-9 ซม. ปลายแหลมมาก โคนรูปหัวใจหรือรูปไต ขอบเรียบ แผ่นใบด้านบนสีเขียวเข้มกว่าด้านใต้ใบ เส้นใบออกที่โคนใบ 5-7 เส้น มีขน ก้านใบยาว 1-4 ซม. โคนแผ่กว้าง หูใบรูปคล้ายขอบขนานติดแนบโคนก้านใบ ช่อดอกออกตามยอดหรือซอกใบใกล้ยอด รูปทรงกระบอก มีกลีบประดับสีขาว 4-5 กลีบ รูปรี หรือรูปไข่กลับแกมขอบขนานรองรับโคนช่อ ดอกเล็กมากและมีจำนวนมากเรียงตัวแน่นบนแกนช่อ แต่ละดอกไม่มีก้านดอก มีเฉพาะเกสรเพศผู้ 3 อัน เกสรเพศเมียมีก้านชูยอดเกสร 3 อัน ผลเล็กมาก

แหล่งกระจายพันธุ์หรือแหล่งปลูก พบมากทางภาคเหนือ มีทั้งขึ้นตามธรรมชาติและที่เป็นพืชปลูก[24, 35]

การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน แผนโบราณของไทยใช้ใบแก้โรคผิวหนัง[15] ต่างประเทศจีนใช้แก้อาการอักเสบ[22, 23]

ส่วนของพืชที่ใช้ในการศึกษาทดลอง ผลสด

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย

ก. คุณสมบัติทางกายภาพ

ลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจากผลผักคาวตอง เป็นของเหลวใส สีเหลืองทอง

มีกลิ่นเฉพาะตัว โดยค่าร้อยละของผลผลิตที่ได้จากการกลั่นด้วยน้ำมีค่าเท่ากับ 0.20 (%โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก) น้ำมันหอมระเหยชนิดนี้ละลายได้น้อยมากใน 85% เอธานอล (อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 2,500) แต่ละลายได้ดีในเอธิลอะซีเตท (อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 1) และมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.8461 นอกจากนี้ค่าดัชนีหักเหที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 1.4897

ข. คุณสมบัติทางเคมี

การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากผลผักคาวตอง ทำได้ 3 วิธี คือ การทำปฏิกิริยาการเกิดสีเมื่อทดสอบด้วยสารละลายวานิลลิน-กรดกำมะถัน พบว่า สารละลายเปลี่ยนเป็นสีม่วงแล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เมื่อทดสอบด้วยวิธีรงคเลขผิวบาง (Thin-layer Chromatography) จะให้จุดสีม่วงและสีฟ้า แสดงว่ามีสารประกอบเคมีประเภทเทอร์ปินอยด์ (รูปที่ 1, ภาคผนวกหน้า 70) ส่วนวิธีการทดสอบด้วยแก๊สโครมาโทกราฟี พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมี 62 ชนิด โดยสารเคมีที่ตรวจพบเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน ได้แก่ α-pinene, β-pinene, *d*-limonene, borneol, linalool, β-caryophyllene และ eucalyptol (รูปที่ 2-3, ภาคผนวกหน้า 71, 74)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง

ก. ประสิทธิภาพของโลชั่นในการป้องกันการกัดของยุง[46, 47]

น้ำมันหอมระเหยจากผลผักคาวตอง เมื่อนำมาเตรียมเป็นโลชั่น พบว่าประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของยุงชนิดต่างๆ เป็นดังนี้

- ป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน *(Ae. aegypti)* ได้ 0.6 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงลายสวน *(Ae. albopictus)* ได้ 7.2 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงรำคาญ *(Cx. quinquefasciatus)* ได้ 7.5 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงก้นปล่อง *(An. dirus)* ได้ 8.0 ชั่วโมง

ข. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน[47]

น้ำมันหอมระเหยจากผลผักคาวตอง มีผลในการลดจำนวนไข่ที่วางในภาชนะขังน้ำร้อยละ 84.7 เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะขังน้ำกลุ่มควบคุมที่ไม่ใส่น้ำมันหอมระเหย

ผักชีฝรั่ง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Eryngium foetidum* L.[28, 32]
ชื่อพ้อง -
ชื่อไทยอื่นๆ ผักชีดอย[26]
ชื่อสามัญ Sawtooth coriander, Spiny coriander[19]

ลักษณะพืช

พืชล้มลุก มีกลิ่นเฉพาะ ใบเดี่ยว เรียงเป็นกระจุกโคนต้น หรือเวียนถี่ๆ ใกล้โคนต้น แผ่นใบรูปไข่กลับหรือรูปรีแกมขอบขนาน กว้าง 1-4 ซม. ยาว 3-20 ซม. ปลายแหลม โคนแผ่เป็นกาบ ขอบหยักแหลม ช่อดอกออกที่ยอด เป็นช่อแยกแขนง ก้านช่อยาว มีช่อย่อยแบบช่อกระจุกแน่น จำนวนมาก ยาว 0.5-2 ซม. ที่โคนช่อย่อยมีใบประดับ 3-6 ใบ ขนาดไม่เท่ากัน ขอบหยักแหลม ดอกเล็กมาก กลีบเลี้ยงโคนติดกัน ปลายหยักซี่ฟัน 5 หยัก เล็กมาก กลีบดอก 5 กลีบ สีขาว หรือขาวอมเขียว เล็กมาก เกสรเพศผู้ 5 อัน รังไข่อยู่ใต้วงกลีบ ก้านชูยอดเกสรเพศเมีย 2 อัน ผลแบบผลผักชี เล็กมาก ผิวขรุขระ

แหล่งกระจายพันธุ์หรือแหล่งปลูก ขึ้นได้ทุกภาค ตามที่ชุ่มชื้น

การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน ไทยใช้ใบแต่งกลิ่นอาหาร บางประเทศในแถบอเมริกาใต้ใช้เป็นยาช่วยกระตุ้นอาหาร[19]

ส่วนของพืชที่ใช้ในการศึกษาทดลอง ใบสด

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย

ก. คุณสมบัติทางกายภาพ

ลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจากใบผักชีฝรั่ง เป็นของเหลวใส สีเหลืองส้ม มีกลิ่นเฉพาะตัว โดยค่าร้อยละของผลผลิตที่ได้จากการกลั่นด้วยน้ำ มีค่าเท่ากับ 0.03 (%โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก) น้ำมันหอมระเหยชนิดนี้ละลายได้น้อยมากใน 85% เอธานอล (อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 950) แต่ละลายได้ดีใน 100% เอธานอล (อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 1) และมีค่าดัชนีหักเหที่

อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 1.4695

ข. คุณสมบัติทางเคมี

การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากใบผักชีฝรั่ง ทำได้ 3 วิธี คือ การทำปฏิกิริยาการเกิดสีเมื่อทดสอบด้วยสารละลายวานิลลิน 5% ในกรดกำมะถัน พบว่า สารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน เมื่อทดสอบด้วยวิธีรงคเลขผิวบาง (Thin-layer Chromatography) จะให้จุดสีฟ้า แสดงว่ามีสารประกอบเคมีประเภทเทอร์ปินอยด์ (รูปที่ 1, ภาคผนวกหน้า 72) ส่วนวิธีการทดสอบด้วยแก๊สโครมาโทกราฟี พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมี 15 ชนิด โดยสารเคมีที่ตรวจพบเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน ได้แก่ *d*-limonene, eugenol, linalool, γ-terpineol และ *p*-cumene (รูปที่ 3, ภาคผนวกหน้า 78)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง

ก. ประสิทธิภาพของโลชั่นในการป้องกันการกัดของยุง[46, 47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบผักชีฝรั่ง เมื่อนำมาเตรียมเป็นโลชั่น พบว่าประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของยุงชนิดต่างๆ เป็นดังนี้

- ป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน *(Ae. aegypti)* ได้ 1.7 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงลายสวน *(Ae. albopictus)* ได้ 5.0 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงรำคาญ *(Cx. quinquefasciatus)* ได้ 7.8 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงก้นปล่อง *(An. dirus)* ได้ 8.0 ชั่วโมง

ข. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน[47]

น้ำมันหอมระเหยจากใบผักชีฝรั่ง มีผลในการลดจำนวนไข่ที่วางในภาชนะขังน้ำร้อยละ 81.7 เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะขังน้ำกลุ่มควบคุมที่ไม่ใส่น้ำมันหอมระเหย

กระชาย

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Boesenbergia rotunda* (L.) Mansf.[29, 30]

ชื่อพ้อง -

ชื่อไทยอื่นๆ กะแอน[26]

ชื่อสามัญ -

ลักษณะพืช

พืชล้มลุก เหง้าสั้น รากอวบและออกเป็นกระจุก มีกลิ่นเฉพาะ ใบเดี่ยวออกสลับ รูปรี กว้าง 5-12 ซม. ยาว 12-15 ซม. ปลายเรียวแหลม โคนมนหรือแหลม ขอบเรียบ ก้านใบยาว 7-25 ซม. กาบใบยาว 7-25 ซม. มีลิ้นใบอยู่ระหว่างก้านใบและกาบใบ ช่อดอกออกที่ซอกกาบคู่ในสุด แต่ละดอกมีใบประดับ 2 ใบ ดอกสีชมพูอ่อน กลีบเลี้ยงโคนติดกันเป็นหลอด ปลายแยก 2 แฉก กลีบดอกโคนติดกันเป็นหลอดยาว 4-6 ซม. ปลายแยกเป็น 3 กลีบ กลีบกลางใหญ่กว่า 2 กลีบข้าง เกสรเพศผู้ 5 อันที่เปลี่ยนไปมีลักษณะคล้ายกลีบดอกขนาดไม่เท่ากัน กลีบล่างเป็นกระพุ้งสีชมพู และมีแต้มหรือแนวม่วงแดง มีเกสรเพศผู้ที่สมบูรณ์ 1 อัน รังไข่อยู่ใต้วงกลีบ ไม่ปรากฏผล

แหล่งกระจายพันธุ์หรือแหล่งปลูก ปลูกได้ทุกภาคในประเทศ

การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน ไทยใช้เหง้าและรากแก้ปวดมวนในท้องและแก้ท้องอืดเฟ้อ[17] ประเทศในภูมิภาคอินโดจีนใช้เหง้าเป็นยาขับลม[22]

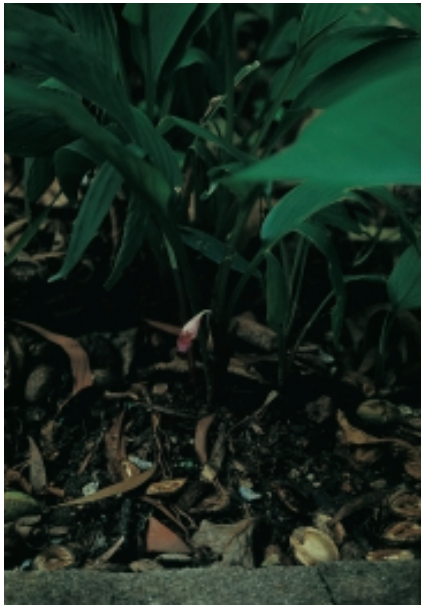
ส่วนของพืชที่ใช้ในการศึกษาทดลอง เหง้าและรากสด

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย

ก. คุณสมบัติทางกายภาพ

ลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจากเหง้าและรากกระชาย เป็นของเหลวใส ไม่มีสี มีกลิ่นเฉพาะตัว โดยค่าร้อยละของผลผลิตที่ได้จากการกลั่นด้วยน้ำ มีค่าเท่ากับ 0.20 (%โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก) น้ำมันหอมระเหยชนิดนี้มีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ที่



อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.8819 นอกจากนี้ค่าดัชนีหักเหที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเท่ากับ 1.4800

ข. คุณสมบัติทางเคมี

การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากเหง้าและรากกระชาย ทำได้ 3 วิธี คือ การทำปฏิกิริยาการเกิดสีเมื่อทดสอบด้วยสารละลายวานิลลิน-กรดกำมะถัน พบว่า สารละลายเปลี่ยนเป็นสีม่วงอมน้ำเงิน เมื่อทดสอบด้วยวิธีรงคเลขผิวบาง (Thin-layer Chromatography) จะให้จุดสีม่วงแแสดงว่ามีสารประกอบเคมีประเภทเทอร์ปีนอยด์ (รูปที่ 1, ภาคผนวกหน้า 70) ส่วนวิธีการทดสอบด้วยแก๊สโครมาโทกราฟี พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมี 42 ชนิด โดยสารเคมีที่ตรวจพบเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน เช่น *β*-pinene, *d*-limonene, cineol, linalool และ borneol (รูปที่ 2-3, ภาคผนวกหน้า 71, 75)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง

ก. ประสิทธิภาพของโลชั่นในการป้องกันการกัดของยุง[46, 47]

น้ำมันหอมระเหยจากเหง้าและรากกระชาย เมื่อนำมาเตรียมเป็นโลชั่น พบว่าประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของยุงชนิดต่างๆ เป็นดังนี้

- ป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน *(Ae. aegypti)* ได้ 2.0 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงลายสวน *(Ae. albopictus)* ได้ 8.0 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงรำคาญ *(Cx. quinquefasciatus)* ได้ 6.9 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงก้นปล่อง *(An. dirus)* ได้ 7.3 ชั่วโมง

ข. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน[47]

น้ำมันหอมระเหยจากเหง้าและรากกระชาย มีผลในการลดจำนวนไข่ที่วางในภาชนะขังน้ำ ร้อยละ 83.5 เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะขังน้ำกลุ่มควบคุมที่ไม่ใส่น้ำมันหอมระเหย

ขิง

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zingiber officinale* Roscoe[30]
ชื่อพ้อง *Amomum zingiber* L.[30]
ชื่อไทยอื่นๆ ขิงแกลง[25]
ชื่อสามัญ Ginger[18]
ลักษณะพืช

ไม้ล้มลุก ลำต้นใต้ดินเป็นเหง้าสีนวลหรือเหลืองอ่อน มีกลิ่นเฉพาะ ลำต้นเหนือดินเป็นลำต้นเทียมที่มีกาบใบซ้อนแน่น ใบเดี่ยว ออกสลับ ก้านใบสั้น แผ่นใบรูปรีแกมรูปแถบ กว้าง 1-3 ซม. ยาว 5-20 ซม. ปลายเรียวแหลม โคนสอบ ก้านช่อดอกยาว 10-25 ซม. ช่อดอกรูปรีหรือรูปไข่ปลายแหลม กว้าง 1.5-2.5 ซม. ยาว 4-7 ซม. มีใบประดับเรียงเวียนรอบแกนช่อ ดอกออกที่ซอกใบประดับ กลีบเลี้ยงโคนติดกัน ปลายหยัก 3 แฉก กลีบดอกโคนติดกันเป็นหลอด ปลายแยกเป็นกลีบ 3 กลีบ เกสรเพศผู้ที่เป็นหมันแผ่เป็นกลีบขนาดใหญ่ หยักเว้าลึก 3 แฉก ยาวประมาณ 1 ซม. มีสีม่วงประเหลือง มีเกสรเพศผู้ที่สมบูรณ์ 1 อัน สีนวล ปลายมีจะงอยสีม่วง รังไข่มี 3 ห้อง ผลเล็ก

แหล่งกระจายพันธุ์หรือแหล่งปลูก เป็นพืชปลูกทั่วทุกภาค

การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน แผนโบราณของไทยใช้เหง้าแก้ลมพรรดึก แก้เสียดแทง แก้คลื่นเหียนอาเจียน[14] ต่างประเทศใช้ช่วยกระตุ้นน้ำย่อย ขับลม แก้ปวดท้อง[18, 22, 23]

ส่วนของพืชที่ใช้ในการศึกษาทดลอง เหง้าสด

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย

ก. คุณสมบัติทางกายภาพ

ลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจากเหง้าขิง เป็นของเหลวใส สีเหลืองอ่อน มีกลิ่นเฉพาะตัว โดยค่าร้อยละของผลผลิตที่ได้จากการกลั่นด้วยน้ำ มีค่าเท่ากับ 0.12 (%โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก) น้ำมันหอมระเหยชนิดนี้ละลายได้ดีมากใน 85% เอธานอล (อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 1) และมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.8864 นอกจากนี้ค่าดัชนีหักเหที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 1.4810

ข. คุณสมบัติทางเคมี

การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากเหง้าขิง ทำได้ 3 วิธี คือ การทำปฏิกิริยาการเกิดสีเมื่อทดสอบด้วยสารละลายวานิลลิน-กรดกำมะถัน พบว่าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีม่วงน้ำเงิน เมื่อทดสอบด้วยวิธีรงคเลขผิวบาง (Thin-layer Chromatography) จะให้จุดสีม่วง แสดงว่ามีสารประกอบเคมีประเภทเทอร์ปีนอยด์ (รูปที่ 1, ภาคผนวกหน้า 70) ส่วนวิธีการทดสอบด้วยแก๊สโครมาโทกราฟี พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมี 85 ชนิด โดยสารเคมีที่ตรวจพบเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน ได้แก่ *β*-pinene, *d*-limonene, borneol, linalool, citronellol, *β*-caryophyllene, eucalyptol, eugenol และ geraniol (รูปที่ 2-3, ภาคผนวกหน้า 71, 75)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง

ก. ประสิทธิภาพของโลชั่นในการป้องกันการกัดของยุง[46, 47]

น้ำมันหอมระเหยจากเหง้าขิง เมื่อนำมาเตรียมเป็นโลชั่น พบว่าประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของยุงชนิดต่างๆ เป็นดังนี้

- ป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน *(Ae. aegypti)* ได้ 1.7 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงลายสวน *(Ae. albopictus)* ได้ 5.9 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงรำคาญ *(Cx. quinquefasciatus)* ได้ 5.9 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงก้นปล่อง *(An. dirus)* ได้ 8.0 ชั่วโมง

ข. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน[47]

น้ำมันหอมระเหยจากเหง้าขิง มีผลในการลดจำนวนไข่ที่วางในภาชนะขังน้ำ ร้อยละ 90.1 เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะขังน้ำกลุ่มควบคุมที่ไม่ใส่น้ำมันหอมระเหย

มหาหงส์

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Hedychium coronarium* J.Koenig[29]

ชื่อพ้อง -

ชื่อไทยอื่นๆ หางหงส์ เหินแก้ว[26]

ชื่อสามัญ Butterfly lily, Ginger lily[26, 29]

ลักษณะพืช

ไม้ล้มลุก ลำต้นใต้ดินเป็นเหง้าสีนวล มีกลิ่น ลำต้นเหนือดินเป็นลำต้นเทียมที่มีกาบใบซ้อนแน่น ใบเดี่ยว ออกสลับ ก้านใบสั้น แผ่นใบรูปรี กว้าง 4-7 ซม. ยาว 15-18 ซม. ปลายแหลมมาก โคนแหลม ก้านช่อดอกยาว 10-25 ซม. ช่อดอกรูปไข่กลับ กว้าง 4-8 ซม. ยาว 30-50 ซม. มีใบประดับใหญ่จำนวนมาก เรียงซ้อนและขนาดลดหลั่นตามลำดับ ดอกใหญ่ สีขาวหรือนวล กลิ่นหอม ออกตามซอกใบประดับมี 1-5 ดอก กลีบเลี้ยงโคนติดกัน ปลายจักฟัน 3 แฉก กลีบดอกโคนติดกันเป็นหลอดยาว 5-8 ซม. ปลายหยักไม่เท่ากัน เกสรเพศผู้ที่เป็นหมันแผ่เป็นกลีบขนาดใหญ่ หยักลึกเป็น 3 กลีบ กว้าง 1- 3 ซม. ยาวประมาณ 4 ซม. มีเกสรเพศผู้ที่สมบูรณ์ 1 อัน รังไข่มี 3 ห้อง

แหล่งกระจายพันธุ์หรือแหล่งปลูก ปลูกได้ทั่วทุกภาค

การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน แผนโบราณของต่างประเทศใช้เหง้าช่วยกระตุ้นน้ำย่อย และช่วยในการขับลม[22] อินเดียยังใช้เหง้าของพืชต่างชนิดในสกุลเดียวกัน คือ *Hedychium spicatum* Ham. ex Smith ในยาขับลม ยาบำรุงด้วย[21]

ส่วนของพืชที่ใช้ในการศึกษาทดลอง เหง้าสด

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย

ก. คุณสมบัติทางกายภาพ

ลักษณะของน้ำมันหอมระเหยจากเหง้ามหาหงส์ เป็นของเหลวใส สีเหลืองอ่อน มีกลิ่นฉุนเฉพาะตัว โดยค่าร้อยละของผลผลิตที่ได้จากการกลั่นด้วยน้ำ มีค่าเท่ากับ 0.20 (%โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก) น้ำมันหอมระเหยชนิดนี้ละลายได้ดีใน 85% เอธานอล (อัตราส่วนของน้ำมันต่อตัวทำละลายเป็น 1 ต่อ 2) และมีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 0.8965 นอกจากนี้ค่าดัชนีหักเหที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เท่ากับ 1.4700

ข. คุณสมบัติทางเคมี

การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากเหง้ามหาหงส์ ทำได้ 3 วิธี คือ การทำปฏิกิริยาการเกิดสีเมื่อทดสอบด้วยสารละลายวานิลลิน-กรดกำมะถัน พบว่าสารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินอ่อน เมื่อทดสอบด้วยวิธีรงคเลขผิวบาง (Thin-layer Chromatography) จะให้จุดสีม่วงและสีชมพู แสดงว่ามีสารประกอบเคมีประเภทเทอร์ปินอยด์ (รูปที่ 1, ภาคผนวกหน้า 70) ส่วนวิธีการทดสอบด้วยแก๊สโครมาโทกราฟี พบว่า มีองค์ประกอบทางเคมี 30 ชนิด โดยสารเคมีที่ตรวจพบเมื่อเทียบกับสารมาตรฐานได้แก่ β-pinene, *d*-limonene, borneol และ linalool (รูปที่ 2-3, ภาคผนวกหน้า 71, 75)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง

ก. ประสิทธิภาพของโลชั่นในการป้องกันการกัดของยุง[46, 47]

น้ำมันหอมระเหยจากเหง้ามหาหงส์ เมื่อนำมาเตรียมเป็นโลชั่น พบว่าประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดของยุงชนิดต่าง ๆ เป็นดังนี้

- ป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน *(Ae. aegypti)* ได้ 0.3 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงลายสวน *(Ae. albopictus)* ได้ 7.5 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงรำคาญ *(Cx. quinquefasciatus)* ได้ 5.8 ชั่วโมง
- ป้องกันการกัดของยุงก้นปล่อง *(An. dirus)* ได้ 7.1 ชั่วโมง

ข. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน[47]

น้ำมันหอมระเหยจากเหง้ามหาหงส์ มีผลในการลดจำนวนไข่ที่วางในภาชนะขังน้ำ ร้อยละ 84.9 เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะขังน้ำกลุ่มควบคุมที่ไม่ใส่น้ำมันหอมระเหย

แนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลง

ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์รูปแบบใดๆ ก็ตาม สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเสมอ คือ ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ที่สามารถออกฤทธิ์ได้ตามต้องการ สามารถผลิตได้ในระดับอุตสาหกรรม และมีคุณภาพที่ดี สม่ำเสมอทุกครั้งของการผลิต การได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต้องคำนึงถึงความคงตัวของสารสำคัญ และผลิตภัณฑ์เอง ตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์ไล่ยุง ควรมีประสิทธิภาพในการไล่ยุงได้ตามระยะเวลาที่กำหนดตลอดอายุของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ควรจะมีประสิทธิภาพเหมือนกันทุกครั้งของการผลิต ความคงตัวสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ด้านคือ ความคงตัวทางกายภาพ ความคงตัวทางเคมี และความคงตัวทางจุลชีพ

1. ความคงตัวทางกายภาพ

ผลิตภัณฑ์ที่มีความคงตัวทางกายภาพ หมายถึงลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดอายุของผลิตภัณฑ์ ลักษณะทางกายภาพที่สังเกตเห็นได้ เช่น ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน (homogeneous) หากเป็นรูปแบบน้ำใส ต้องไม่มีการตกตะกอน หากเป็นรูปแบบครีม หรือโลชั่น ต้องไม่พบการแยกชั้น และมีความหนืดคงที่ นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ต้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสีและกลิ่น ถึงแม้ว่าบางครั้งความไม่คงตัวทางกายภาพจะไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ของสารสำคัญ อย่างไรก็ตามหากผลิตภัณฑ์ไม่มีความคงตัวทางกายภาพที่ผู้บริโภคสามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจน มักส่งผลให้ภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์เสียไป ผู้บริโภคขาดความเชื่อถือ

2. ความคงตัวทางเคมี[49]

ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ขึ้นอยู่กับสารสำคัญ หรือสารออกฤทธิ์ ดังนั้นความคงตัวทางเคมีของสารออกฤทธิ์ จึงเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเสมอในขั้นตอนการเตรียมผลิตภัณฑ์ และในระหว่างการเก็บรักษา หากสารออกฤทธิ์สลายตัว นอกจากส่งผลให้ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ลดลงแล้ว สารที่เกิดจากการสลายตัวอาจก่อให้เกิดการแพ้ได้ นอกจากนี้การเสื่อมสลายทางเคมีอาจส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะทางกายภาพที่เปลี่ยนไป เช่น ความหนืดลดลง เกิดการแยกชั้น สี และกลิ่นเปลี่ยนไป

สารออกฤทธิ์ รวมทั้งส่วนประกอบต่างๆในตำรับอาจมีการเสื่อมสลายได้ด้วยปฏิกิริยาทางเคมี เช่น hydrolysis, photolysis และ oxidation เป็นต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ และโครงสร้างของสารนั้นๆ เช่น หากไขมัน และ/หรือน้ำมันที่ใช้ในการเตรียมเป็นไขมันชนิดไม่อิ่มตัว ต้องคำนึงถึงเรื่องการสลายตัวด้วยปฏิกิริยาทางเคมี เช่น การสลายตัวด้วยปฏิกิริยาออกซิเดชั่น ซึ่งสามารถชักนำได้โดยแสง ออกซิเจน และความร้อน นอกจากนี้อาจเกิดการเสื่อมสลายเนื่องจากสภาวะที่รุนแรงในกระบวนการผลิต หรือการเกิดความไม่เข้ากันของส่วนประกอบในตำรับ ตัวอย่างเช่น สารทำอิมัลชั่นที่มีประจุบวกถ้านำมาใช้ร่วมกับสารทำอิมัลชั่นที่มีประจุลบ ก็จะทำให้อิมัลชั่นแยกชั้น

3. ความคงตัวทางจุลชีพ[50,51]

ในตำรับรูปแบบน้ำใส โลชั่น ครีม เจลจะมีส่วนประกอบที่เป็นน้ำ ดังนั้นเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อราสามารถเจริญได้ เชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อาจเกิดระหว่างกระบวนการเตรียม หรือปนเปื้อนมากับวัตถุดิบ รวมทั้งน้ำที่นำมาใช้เตรียม และเครื่องมือที่ใช้ในการเตรียม ดังนั้นจึงต้องป้องกันการเจริญของเชื้อโดยการเติมสารกันเสีย สารกันเสียที่ดีควรมีราคาถูก ความเป็นพิษน้อย ปราศจากสี กลิ่น รส สามารถต้านจุลินทรีย์ได้ทั้งแบคทีเรีย รา ยีสต์ มีประสิทธิภาพในปริมาณน้อยๆ และเข้ากับสารต่างๆ ในตำรับได้ดี ควรมีการทดสอบผลิตภัณฑ์ทางจุลชีววิทยา (micro biological challenge test) เพื่อยืนยันความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ต่อผู้บริโภค

รูปแบบผลิตภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลง

ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง สามารถเตรียมได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ผง เม็ด น้ำใส โลชั่น ครีม เจล และขี้ผึ้ง การเลือกเตรียมผลิตภัณฑ์รูปแบบใด ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของสารออกฤทธิ์ ลักษณะการนำไปใช้ รวมทั้งระยะเวลาที่ต้องการให้ออกฤทธิ์ เช่น หากต้องการผลิตภัณฑ์ทาผิวหนัง รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เตรียมอาจเป็นได้ทั้ง น้ำใส ครีม โลชั่น เจล หรือขี้ผึ้ง แต่หากต้องการผลิตภัณฑ์พ่นลงบนผิวหนัง ต้องพิจารณาผลิตภัณฑ์รูปแบบน้ำใส หรือโลชั่น นอกจากนี้สามารถนำระบบนำส่งยามาประยุกต์ใช้ในการเตรียมผลิตภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลง[52] เพื่อหวังผลให้ควบคุมการปลดปล่อยสารสำคัญให้ออกฤทธิ์นานขึ้น เช่น การใช้เทคนิค microencapsulation และ microemulsion

ปัจจัยที่ควรคำนึงถึงในการพัฒนาผลิตภัณฑ์[53]

1. วัตถุประสงค์ในการใช้ผลิตภัณฑ์ เช่น ใช้กับคน ถ้าให้ทางผิวหนัง ควรจะมีความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางผิวหนัง
2. ระยะเวลาที่ต้องการให้สารออกฤทธิ์ เช่น เป็นชั่วโมง วัน หรือเดือน เพื่อจะได้เลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสม
3. ลักษณะทางกายภาพของสารสำคัญ เช่น สี และกลิ่น หากสารสำคัญมีสี หรือกลิ่นที่ไม่ต้องการ ต้องพิจารณาแต่งสี หรือกลิ่นของผลิตภัณฑ์ในขั้นสุดท้าย
4. คุณสมบัติทางเคมีกายภาพของสารสำคัญ เช่น ค่าการละลาย ขนาดอนุภาค ค่าความหนาแน่น จุดเดือด และจุดหลอมเหลว เนื่องจากจะมีผลต่อความคงตัวของสารสำคัญ และตัวผลิตภัณฑ์ เช่น น้ำมันหอมระเหย เป็นสารที่มีจุดเดือดต่ำ ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงกระบวนการผลิตที่ต้องใช้ความร้อน
5. ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อความคงตัวของสารสำคัญ เช่น pH oxidation ความร้อน ความชื้น แสง ดังนั้นในการตั้งตำรับควรหลีกเลี่ยงสภาวะที่ทำให้สารสำคัญเสื่อมสลาย เช่น หากทราบว่าสารสำคัญไวต่อแสง ควรเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่ทึบแสง หรือเติมสารกันแดดลงในตำรับ ทว่าหากสารสำคัญถูกออกซิไดซ์ได้ง่าย ควรพิจารณาเติม antioxidant ร่วมกับ chelating agent ลงในตำรับ
6. ความไม่เข้ากันของสารในตำรับ อาจก่อให้เกิดการตกตะกอนได้ เช่น การผสมสารที่มีประจุบวก เข้ากับสารที่มีประจุลบ
7. การหาปริมาณสารสำคัญในตำรับ ควรทำการศึกษาหาปริมาณสารสำคัญในตำรับ เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพในการผลิต
8. การทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ สามารถทำได้ทั้งในสภาวะเร่ง และสภาวะปกติ ในสภาวะปกติทำได้โดยเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ในอุณหภูมิที่กำหนดแล้วสุ่มตัวอย่างมาตรวจหาปริมาณสารสำคัญเป็นระยะๆ พร้อมกับดูความคงตัวทางกายภาพ และจุลชีพด้วย เช่น ผลิตภัณฑ์รูปแบบโลชั่น โดยทั่วไปมีอายุประมาณ 2-3 ปี ดังนั้น จึงต้องเก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิห้องนาน 3 ปี และทำการสุ่มตัวอย่างทุก 6-12 เดือน เพื่อดูความคงตัวของตำรับ

เอกสารอ้างอิง

1. จักรวาล ชมภูศรี. ยุงแมนโซเนียพาหะโรคเท้าช้าง. ใน: อุษาวดี ถาวระ, บรรณาธิการ. ชีววิทยาและการควบคุมยุงในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: ดีไซร์ จำกัด. 2544: 91-9.
2. วรรณภา สุวรรณเกิด. ยุงก้นปล่องพาหะโรคมาลาเรีย. ใน: อุษาวดี ถาวระ, บรรณาธิการ. ชีววิทยาและการควบคุมยุงในประเทศไทย, กรุงเทพฯ: ดีไซร์ จำกัด. 2544: 74-89.
3. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีแห่งชาติ. "จากความรู้สู่การป้องกัน: กรณีระบาดไข้เลือดออก" เอกสารประกอบการเสวนาเรื่องไข้เลือดออก กลไกการเกิดและความรุนแรงของโรค. 18 พฤษภาคม 2548. โรงแรมสยามซิตี้, กรุงเทพฯ.
4. สุภัทรา เตียวเจริญ. ลักษณะทางคลินิกที่เกิดจากสัตว์ขาข้อ. ใน: อุษาวดี ถาวระ, บรรณาธิการ. ชีววิทยาและการควบคุมแมลงที่เป็นปัญหาสาธารณสุข. กรุงเทพฯ: ดีไซร์ จำกัด. 2544: 110-118.
5. อุรุญากร จันทร์แสง จิตติ จันทร์แสง นิภา เบญจพงศ์ สายฝน ทิพย์สุข. การจำแนกชนิดยุงพาหะในประเทศไทยด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์. วารสารวิชาการสาธารณสุข. 2540; 6(3): 545-52.
6. อุษาวดี ถาวระ. ยุงพาหะโรคไข้เลือดออก. ใน: อุษาวดี ถาวระ, บรรณาธิการ. ชีววิทยาและการควบคุมยุงในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: ดีไซร์ จำกัด. 2544: 1-41.
7. อุษาวดี ถาวระ. 2544. ยุงพาหะโรคไข้สมองอักเสบเจอี. ใน: อุษาวดี ถาวระ, บรรณาธิการ. ชีววิทยาและการควบคุมยุงในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: ดีไซร์ จำกัด. 2544: 58-73.
8. Eldridge BF, Edman JD. Introduction to Medical Entomology. In Eldridge BF, Edman JD, editors. Medical Entomology. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 2000: 1-12.
9. Foil LD, Gorham JR. Mechanical Transmission of Disease Agents by Arthropods. In: Eldridge BF, Edman JD, editors. Medical Ento-

mology. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 2000: 461-4.
10. Clements AN. The Biology of Mosquitoes Volume 2: Sensory Reception and Behaviour. Cambridge: University Press. 1999: 458-78.
11. Rozendaal JA. Vector Control: Methods for use by individuals and communities. Geneva: World Health Organization. 1997: 24-164.
12. วันดี กฤษณพันธ์. พฤกษเคมีเบื้องต้น. ใน: วีณา จิรัจฉริยากูล, บรรณาธิการ. ยาและผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2534: 25-72.
13. Oyen LPA, Dung NX, editors. Plant Resources of South-East Asia: 19 Essential-oil plants. PROSEA. 1999: 54-350.
14. สมาคมโรงเรียนแพทย์แผนโบราณ สำนักวัดพระเชตุพน. ประมวลสรรพคุณยาไทย (ภาคหนึ่ง). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อำพลพิทยา. 2507: 231.
15. สมาคมโรงเรียนแพทย์แผนโบราณ สำนักวัดพระเชตุพน. ประมวลสรรพคุณยาไทย (ภาคสอง). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อำพลพิทยา. 2510: 240, 288-9, 294, 313.
16. สมาคมโรงเรียนแพทย์แผนโบราณ สำนักวัดพระเชตุพน. ประมวลสรรพคุณยาไทย (ภาคสาม). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อำพลพิทยา. 2512: 197, 238, 258.
17. เสงี่ยม พงษ์บุญรอด. ไม้เทศเมืองไทย. สรรพคุณของยาเทศและยาไทย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรุงธน. 2522: 5, 96-7.
18. de Guzman CC, Siemonsme JS, editors. Spices. Plant Resources of South-East Asia. No. 13. Leiden: Backhuys Publishers. 1999: 143-8, 238-44.
19. de Padua LS, Bunyapraphatsara N, Lemmens RHMJ, editors. Plant Resources of South-East Asia No.12(1). Medicinal and poisonous plants 1. Indonesia: Prosea Foundation. 1999: 121-3.
20. Huang KC. The Pharmacology of Chinese Herbs. Florida: CRC Press, Inc. 1993: 194.
21. Kirtika KR, Basu BD, An ICS. Indian Medicinal plants. Vol.5. India: Allahabad. 1981: 2429-31.
22. Perry LM, Metzger J. Medicinal plants of East and Southeast Asia. Cambridge: MIT Press. 1980: 248-9, 260, 279, 284, 312-3, 377-8, 431, 438, 441, 443.
23. Tang W, Eisenbrand G. Chinese drugs of plant origin. New York: Springer-Verlag. 1992: 589-91, 1011-5.
24. จารีย์ บันสิทธิ์. พฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์พื้นบ้านจากผักคาวตอง. ใน: ปราณี ชวลิตธำรง และคณะ. สมุนไพรน่ารู้ 2 ผักคาวตอง. สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ นนทบุรี: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. 2546: 2-17.
25. ไชมอนด์ การ์เนอร์ พินดา สิทธิสุนทร วิไลวรรณ อนุสารสุนทร. ต้นไม้เมืองเหนือ. กรุงเทพฯ: โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. 2543: 35.
26. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. (เต็ม สมิตินันทน์ ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2544) สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ: บริษัทประชาชน จำกัด. 2544: 18, 79, 126, 226, 268, 283, 345, 368, 372, 416, 435, 469, 554, 563.
27. Backer CA, Bakhuizen van Den Brink RC. Saururaceae, Myristicaceae, Piperaceae, Myrtaceae. Flora of Java. 1963; 1: 1-60, 137-9, 167-73, 334-5.
28. Backer CA, Bakhuizen van Den Brink RC. Rutaceae, Meliaceae, Umbelliferae, Verbenaceae. Flora of Java. 1965; 2: 103, 126-9, 171-4, 604-6.
29. Backer CA, Bakhuizen van Den Brink RC. Zingiberaceae. Flora of Java. 1968; 3: 64-9.
30. Burtt BL, Smith RM. Zingiberaceae. A Revised Handbook to the Flora of Ceylon. 1983; 4: 498, 508-9.
31. Grierson AJC. Compositae. A Revised Handbook to the Flora of Ceylon. 1980; 1: 143-6.
32. Hedge IC, Lamond JM. Umbelliferae. Flora of Thailand. 1992; 5(4): 448-50.

33. Keng H. Magnoliaceae. Flora of Thailand. 1975; 2(3): 251-3.
34. Kochummen KM. Myrtaceae. Tree Flora of Malaya. 1978; 3: 248-9.
35. Larsen K. Saururaceae. Flora of Thailand. 2000; 7(2): 344-6.
36. Mabberley DJ. The Plant-Book. 2nd edition. UK: Cambridge University Press. 1997: 749.
37. Parnell J, Chantaranothai P. Myrtaceae. Flora of Thailand. 2002; 7(4): 801-4.
38. Quattrocchi U. Plant Names. Vol.2. USA: CRC Press LLC. 2000: 1258.
39. Stone BC. Rutaceae. A Revised Handbook to the Flora of Ceylon. 1985; 5: 455-62.
40. van Steenis CGGJ. Saururaceae. Flora Malesiana. 1949; 4(2): 47-8.
41. Viguier R. Araliace'es. Flore Generale de L' Indo-China. 1910; 2: 1172-5.
42. Wu Z, Raven PH, editors. Verbenaceae. Flora of China. 1994; 17: 1-44.
43. Clarke's Isolation and identification of drugs. 2nd edition, London: The Pharmaceutical Press. 1986: 133.
44. Thai Pharmacopoeia. Vol. 1. Bangkok: Department of Medical Sciences, Public Health Ministry. 1987: 388-91.
45. Wagner H, Bladt S, Zgainski EM. Plant Drug Analysis. 1990; 8: 299.
46. Tawatsin A, Thavara U, Bansiddhi J, Wongsinkongman P, Boonruad T, Komalamisra N, Mulla MS. Novel mosquito repellents derived from essential oils of plants in Thailand. Presented in The XXII International Congress of Entomology (ICE), 15-21 August 2004. Brisbane, Australia.
47. Tawatsin A, Thavara U, Wongsinkongman P, Bansiddhi J, Boonruad T, Chavalittumrong P, Asavadachanukorn P, Komalamisra N, Mulla MS. Repellency and Ovipositional Deterent Effects of Essential Oils Extracted from Plants in Thailand Against Four Mosquito Vectors (Diptera: Calicidae). J Am Mosq Control Assoc. 2005. (In press).
48. Tawatsin A, Thavara U, Chansang U, Chavalittumrong P, Boonruad T, Wongsinkongman P, Bansiddhi J, Mulla MS. Field Testing of Repellents Derived from Plant Essential Oils Against Mosquitoes (Diptera: Culicidae), Black Flies (Diptera: Simuliidae) and Land Leeches (Arhynchobdellidae: Haemadipsidae) in Thailand. J Am Mosq Control Assoc. 2005. (In press).
49. Yoshioka, S., Stella V. Chemical Stability of Drug Substances. Stability of Drugs and Dosage Forms. New York: Kluwer Academic/ Plenum Publisher. 2000: 3-33.
50. Bloomfield SF, Sheppard FC. Preservation of pharmaceutical products. In: Swarbrick J and Boylan J, editors. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology. New York: Marcel Dekker. 1996: 1-19.
51. คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง: ข้อกำหนดทั่วไป. กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2539.
52. Burgess, D., and A. Hickey. Microsphere technology and applications. in J. Swarbrick and J. Boylan, eds. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology. Marcel Dekker. 2002: 1783-94.
53. York, P. The design of dosage forms. in M.E. Aulton, ed. Pharmaceutics; The Science of Dosage Form Design. English Language Book/ Churchill Livingstone. 1988: 1-13.
54. Jork H, Funk W, Fischer W, Wimmer H. Thin-layer Chromatography, Regents and detection methods. New York: VCH. 1990: 194-8.

ภาคผนวก

วิธีการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพเคมีของน้ำมันหอมระเหย

1. การตรวจเอกลักษณ์ทางเคมี

1.1 การตรวจสอบเบื้องต้นด้วยการทดสอบปฏิกิริยาการเกิดสี

เติมเมธานอล 3 มิลลิลิตรลงในหลอดทดลอง เติมน้ำมันหอมระเหยด้วยหลอดหยดจำนวน 2 หยด แล้วเติมสารละลายวานิลลิน-กรดกำมะถัน (เตรียมโดยละลายวานิลลิน 1 กรัมใน 100 ml เอธานอล เติมกรดกำมะถัน 0.5 มล. แล้วผสมให้เข้ากัน) จำนวน 2 หยด สังเกตสีของสารละลายที่เปลี่ยนแปลง

1.2 การตรวจสอบด้วยวิธีโครมาโตแกรมผิวบาง (Thin-layer Chromatography)

เป็นการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีด้วยวิธีทางโครมาโตกราฟีที่มีประโยชน์มากซึ่งเปรียบเสมือนลายนิ้วมือ (fingerprint) ของสารสกัดของพืชแต่ละชนิด สำหรับน้ำมันหอมระเหยทั้ง 15 ชนิดนี้มีวิธีการทดสอบดังต่อไปนี้

การเตรียมน้ำยาตัวอย่าง

เจือจางตัวอย่างน้ำมันหอมระเหยให้มีความเข้มข้น 0.3% โดยปริมาตรในเมธานอล ยกเว้นน้ำมันหอมระเหยจากใบจันทน์เทศและผลผักคาวตองใช้ความเข้มข้น 2% โดยปริมาตรในเมธานอล

การเตรียมน้ำยามาตรฐาน

ละลายสารมาตรฐานบอร์นีออลให้มีความเข้มข้น 1 มก/มลในเมธานอล และ เจือจางสารมาตรฐานเจรานิออลมีความเข้มข้น 2% โดยปริมาตร ในเมธานอล

อุปกรณ์และน้ำยาแยก

แผ่นกระจกฉาบสารดูดซับ ใช้แผ่นกระจกขนาด 20 × 20 เซนติเมตรที่ฉาบด้วยซิลิกาเจลจี หนา 0.25 มิลลิเมตร (Merck Number 1.05724)

น้ำยาแยก (Developing solvent)

ผสมเฮกเซน เอธิลอะซีเตท และกรดอะซีติก ในอัตราส่วน 90:10:1 ตามลำดับ เขย่าให้เข้ากันดี

ถังทำโครมาโตกราฟี (Chromatographic tank)

ใส่น้ำยาแยกลงในถังให้มีความสูงจากก้นถังประมาณ 1 เซนติเมตร ตั้งทิ้งไว้อย่างน้อย 1 ชั่วโมงก่อนใช้ เพื่อให้บรรยากาศในถังอิ่มตัวด้วยน้ำยาแยก

วิธีการ

ใช้หลอดรูเล็กบรรจุสารตัวอย่างชนิดละ 2 ไมโครลิตร มาแต้มบนแผ่นกระจกฉาบสารดูดซับในแนวระดับเดียวกัน ให้ห่างจากขอบล่างของกระจกประมาณ 1.5 เซนติเมตร และห่างจากด้านข้างของกระจกประมาณ 2 เซนติเมตร นอกจากนี้ระยะห่างระหว่างแถวไม่น้อยกว่า 1 เซนติเมตร ผึ่งให้แห้ง นำไปตั้งในถังโครมาโตกราฟีที่เตรียมไว้ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง ให้น้ำยาแยกซึมขึ้นไปตามผิวที่ฉาบสูง 15 เซนติเมตร นำแผ่นกระจกออกจากถัง ทิ้งไว้ให้แห้ง นำไปพ่นด้วยน้ำยาอะนีซัลดีไฮด์-กรดกำมะถัน[45] (เตรียมน้ำยาพ่นโดยผสม อะนีซัลดีไฮด์ 0.5 มล กรดอะซีติก 10 มล เมธานอล 85 มล และกรดกำมะถัน 5 มล เข้าด้วยกันตามลำดับ) ทิ้งให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง นำแผ่นกระจกไปอังบนเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที แล้วนำไปตรวจสอบด้วยการดูภายใต้แสงธรรมชาติ (visible light) ซึ่งหากมีสารประเภทเทอร์ปีนส์จะพบว่าให้สีต่างๆกันไป เช่น สีแดง ม่วง น้ำเงิน น้ำตาล เขียว การที่ให้สีต่างๆกันนี้ ยังไม่ทราบกลไกชัดเจน[43, 54]

ผลการตรวจสอบ

สังเกตตำแหน่งและสีของจุดสีต่างๆบนแผ่นกระจก บันทึกผลค่า hR_f (100 R_f) โดยค่า R_f (retardation factor หรือ relative factor) หมายถึงอัตราส่วนของระยะทางที่สารเคลื่อนที่ต่อระยะทางที่น้ำยาแยกเคลื่อนที่ ค่า hR_f แสดงในตารางที่ 1 ภาพโครมาโตแกรมของน้ำมันหอมระเหยทั้ง 15 ชนิดแสดงในรูปที่ 1

1.3 การตรวจสอบด้วยวิธีแก๊สโครมาโตกราฟี่ (Gas Chromatography)

เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี่ที่ใช้ในการทดสอบนี้ เป็นของบริษัท Gowmac Inc. รุ่น Chromperfect Series 600

การเตรียมน้ำยาตัวอย่าง

เจือจางน้ำมันหอมระเหยของตัวอย่างให้มีความเข้มข้น 10% โดยปริมาตรในเมธานอล ปริมาณที่ใช้ในการฉีดตัวอย่างทุกชนิด ชนิดละ 2 ไมโครลิตร

การเตรียมน้ำยามาตรฐาน

เจือจางสารมาตรฐานที่เป็นของเหลวด้วยเมธานอลให้มีความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อการตรวจด้วยวิธี GC ในการทดสอบนี้ ใช้ความเข้มข้นของสารมาตรฐาน β-pinene, α-pinene, α-terpinene, γ-terpinene, citronellol, neral, α-terpineol,

d-limonene, geraniol, α-phellandrene, β-caryophyllene, linalool เป็น 20%, 5%, 1%, 1%, 0.25%, 1%, 1%, 0.33%, 0.25%, 0.33%, 0.5%, 1% โดยปริมาตร ตามลำดับ สำหรับสารมาตรฐานที่เป็นของแข็ง ได้แก่ borneol, eucalyptol (cineol) และ thymol เป็น 50, 1 และ 4 มก/มล ตามลำดับ ปริมาตรที่ใช้ในการฉีดสารมาตรฐานทุกชนิด ชนิดละ 1 ไมโครลิตร ยกเว้น *d*-limonene ฉีด 2 ไมโครลิตร (สูตรโครงสร้างของสารมาตรฐานแสดงในรูปที่ 2)

วิธีการ

ฉีดน้ำยาตัวอย่างและน้ำยามาตรฐานผ่านแคปิลารีคอลัมน์ของ Zebron ZB-1701 ขนาด 30 เมตร × 0.25 มิลลิเมตร × 0.25 ไมโครเมตร โดยใช้อุณหภูมิของ injector เป็น 200 องศาเซลเซียส การตรวจสอบโครมาโตแกรมทำได้โดยใช้ FID Detector ที่อุณหภูมิ 220 องศาเซลเซียส อุณหภูมิของตู้อบที่ใช้เริ่มจาก 50 องศาเซลเซียส ถึง 220 องศาเซลเซียส โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิที่ 4 องศาเซลเซียสต่อนาที แก๊สพา (carrier gas) ที่ใช้เป็นแก๊สฮีเลียม ซึ่งมีอัตราเร็วเป็น 1 มิลลิลิตรต่อนาที มีแรงดันบรรยากาศที่ 80 กิโลพาสคาล และ Split ratio ที่อัตราส่วน 10/1 ผลการตรวจวิเคราะห์แก๊สโครมาโตแกรมของน้ำมันหอมระเหยทั้ง 15 ชนิด แสดงในรูปที่ 3

2. การประเมินคุณสมบัติทางกายภาพ

2.1 การหาค่าดัชนีหักเห

ค่าดัชนีหักเหของสารตัวอย่างเป็นอัตราส่วนของความเร็วของแสงในที่สุญญากาศหารด้วยความเร็วของแสงของสารตัวอย่าง ค่านี้จะแตกต่างกันตามความยาวคลื่นและอุณหภูมิที่ใช้ในการทดสอบ การหาค่าดัชนีหักเหของน้ำมันหอมระเหยทำได้โดยวัดค่ามุมของแสงที่หักเหไป เมื่อให้แสงส่องกระทบกับน้ำมันหอมระเหย ซึ่งเป็นการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารตัวอย่างที่เป็นของเหลวหรือใช้ทดสอบความบริสุทธิ์ของสารตัวอย่าง ความยาวคลื่นที่ใช้ในการวัดเป็นแสงโซเดียม D (589.3 นาโนเมตร) โดยอ่านค่าดัชนีหักเหที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เครื่องรีแฟรกโตมิเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบนี้เป็นเครื่องของบริษัท Carl Zeiss

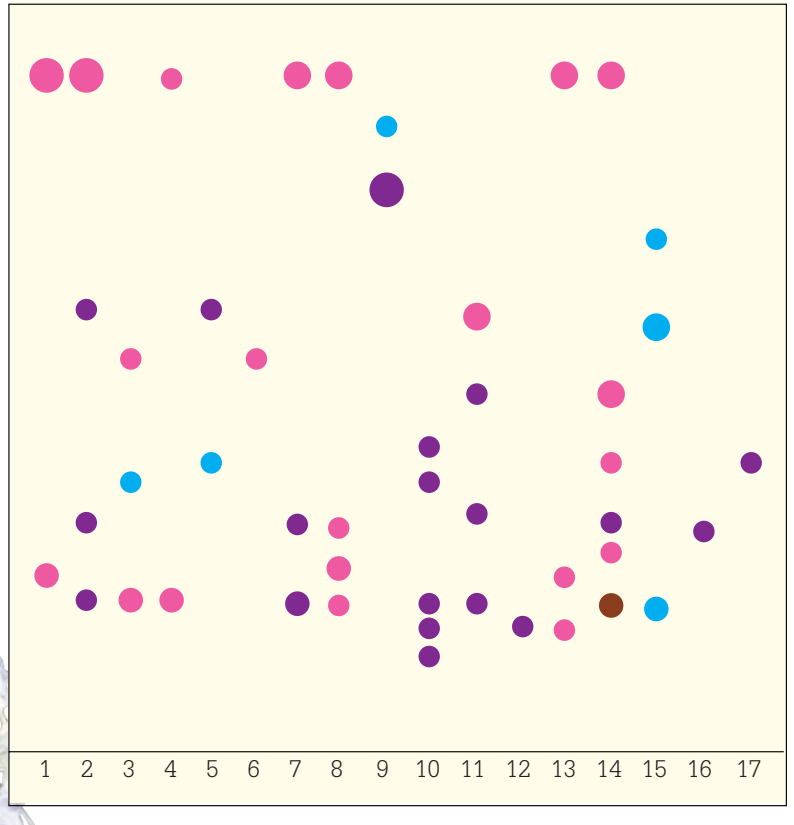
2.2 การหาค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์

ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density) ของสารตัวอย่าง เป็นอัตราส่วนของความหนาแน่นของน้ำมันหอมระเหย เปรียบเทียบความหนาแน่นของน้ำบริสุทธิ์

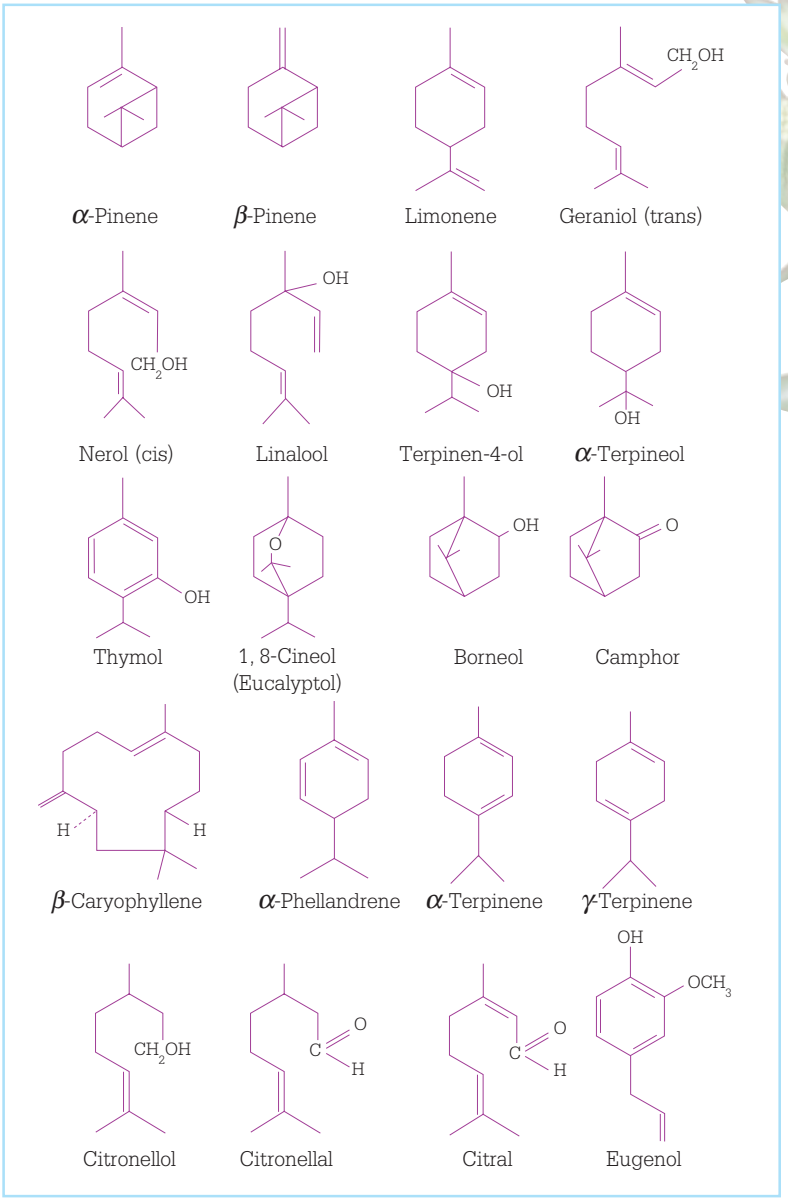
การหาค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์เป็นการหาเอกลักษณ์ของสารตัวอย่างของเหลววิธีหนึ่ง สำหรับการทดสอบในที่นี้ใช้ขวด pycnometer ขนาด 1 มิลลิลิตร เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยบางชนิดมีปริมาณน้อยมาก โดยอ่านค่าน้ำหนักที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เครื่องที่ใช้ในการทดสอบนี้เป็นเครื่องของบริษัท Sartorius รุ่น Genius

ตารางที่ 1 ค่า hR_f และผลการตรวจสอบสารประเภทเทอร์ปีนส์ในน้ำมันหอมระเหย

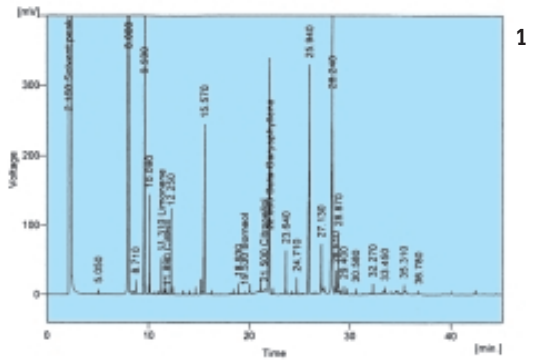
คอลัมน์ที่	ค่า hR_f	จุดสีที่เห็นในแสงธรรมชาติ
1	23, 90	ชมพู, ชมพู
2	19, 29, 58, 90	ม่วง, ม่วง, ม่วง, ชมพู
3	19, 33, 51	ชมพู, ฟ้า, ชมพู
4	19, 89	ชมพู, ชมพู
5	37, 57	ฟ้า, ม่วง
6	51	ชมพู
7	18, 29, 90	ม่วง, ม่วง, ชมพู
8	19, 23, 28, 90	ชมพู, ชมพู, ชมพู, ชมพู
9	75, 82	ม่วง, ฟ้า
10	11, 15, 19, 33, 37	ม่วง, ม่วง, ม่วง, ม่วง, ม่วง
11	19, 34, 46, 56	ม่วง, ม่วง, ม่วง, ชมพู
12	15	ม่วง
13	15, 21, 88	ชมพู, ชมพู, ชมพู
14	19, 24, 29, 34, 45, 90	น้ำตาล, ชมพู, ม่วง, ชมพู, ชมพู, ชมพู
15	19, 54, 65	ฟ้า, ฟ้า, ฟ้า
16	30	ม่วง
17	34	ม่วง

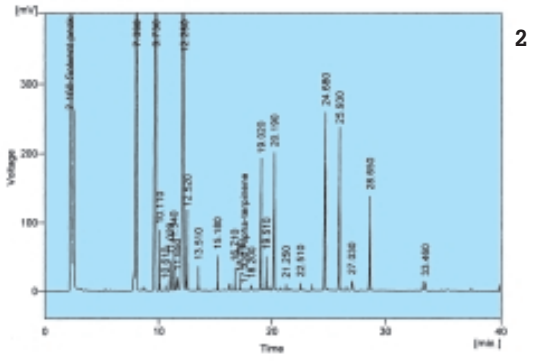


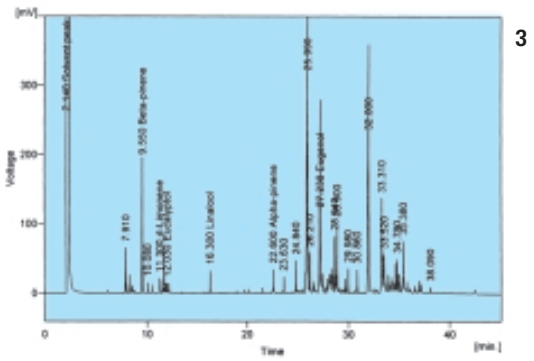
รูปที่ 1 ลักษณะทางโครมาโตแกรมผิวบางของสารประเภทเทอร์ปีนส์ในน้ำมันหอมระเหยชนิดต่างๆ โดยใช้เฮกเซน/เอธิลอะซีเตท/กรดอะซีติก (90/10/1) เป็น mobile phase และใช้น้ำยาอะนีซัลดีไฮด์-กรดกำมะถันเป็นน้ำยาพ่นแล้วอังให้ร้อนที่อุณหภูมิ 105°ซ นาน 5 นาที (1 = ใบสาบเสือ; 2 = ใบคนทิสอ; 3 = ใบมณฑาดอย; 4 = ใบประยงค์; 5 = ใบจันทน์เทศ; 6 = ใบเสม็ด; 7 = ใบพลู; 8 = ใบแก้ว; 9 = ผลผักคาวตอง; 10 = เหง้าขิง; 11 = เหง้าม้หาหงส์; 12 = เหง้ากระชาย; 13 = ใบหนุมานประสานกาย; 14 = ใบฝรั่ง; 15 = ต้นผักชีฝรั่ง; 16 = borneol; 17 = geraniol)



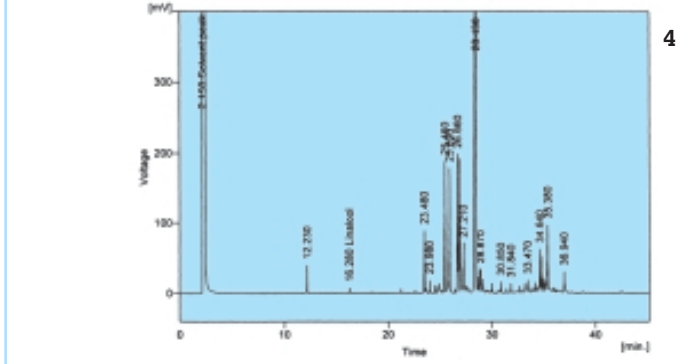
รูปที่ 2 สูตรโครงสร้างของสารประกอบเทอร์ปีนส์ที่สำคัญบางชนิด[45]

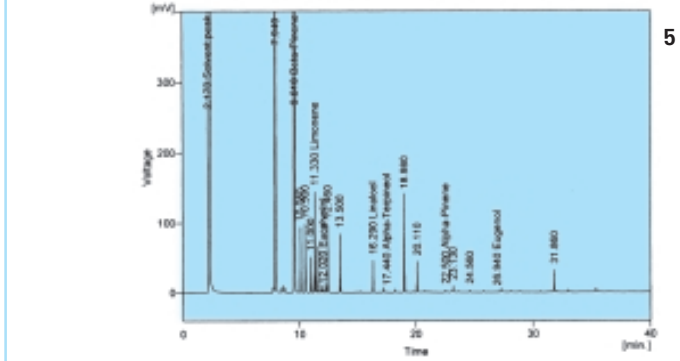


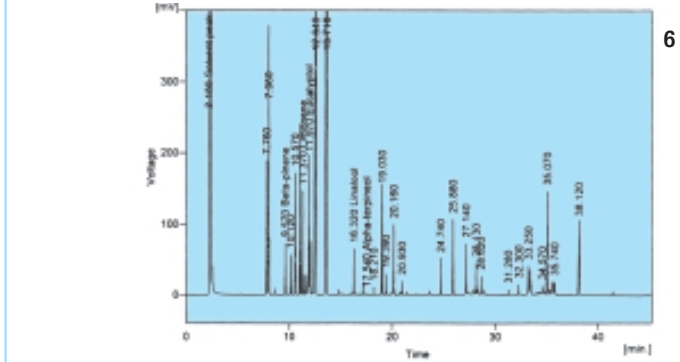




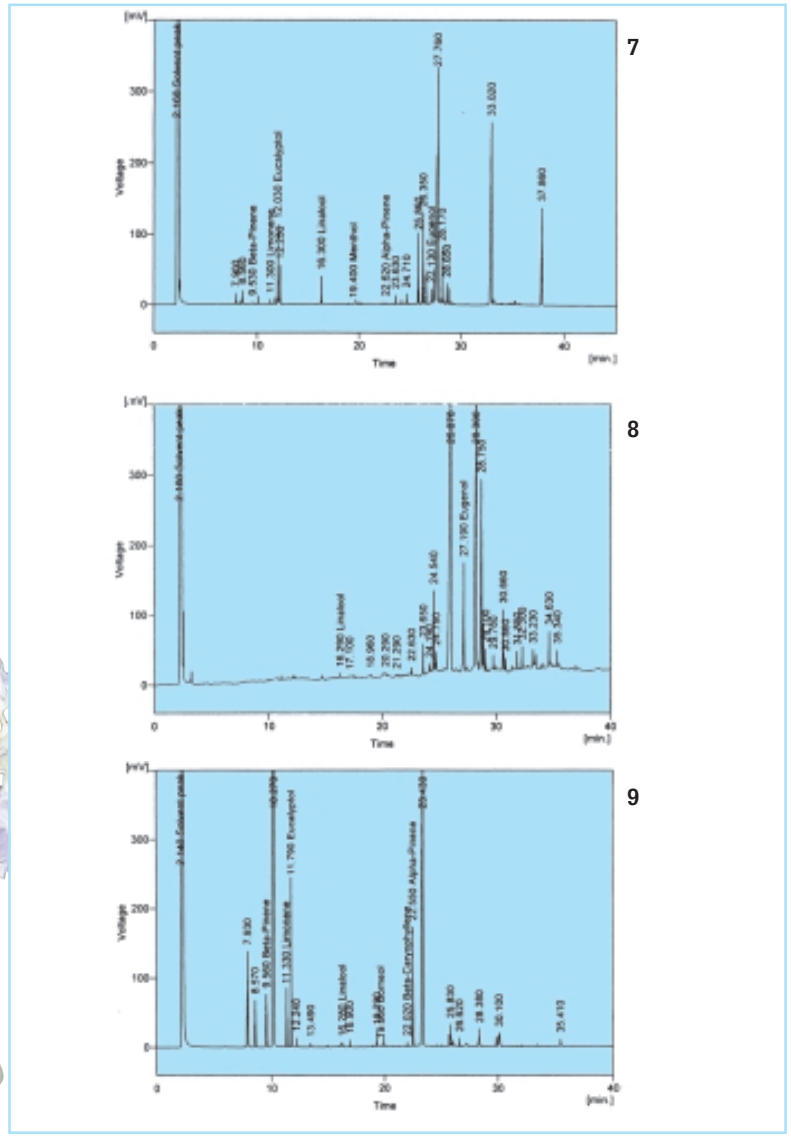
รูปที่ 3 แสดงลักษณะของโครมาโตแกรมที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์น้ำมันหอมระเหยด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ
1 = ใบสาบเสือ; 2 = ใบคนทีสอ; 3 = ใบมณฑาแดง





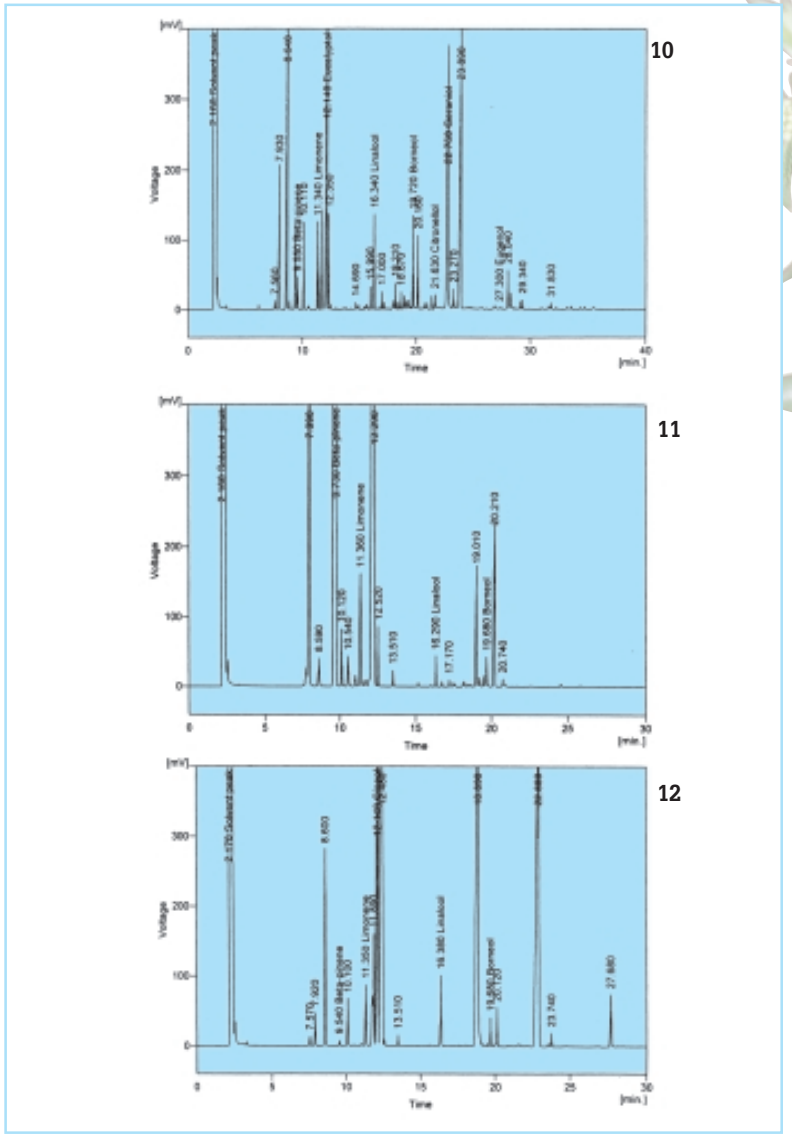


รูปที่ 3 (ต่อ) แสดงลักษณะของโครมาโตแกรมที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์น้ำมันหอมระเหยด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ
4 = ใบประยงค์; 5 = ใบจันทน์เทศ; 6 = ใบเสม็ด



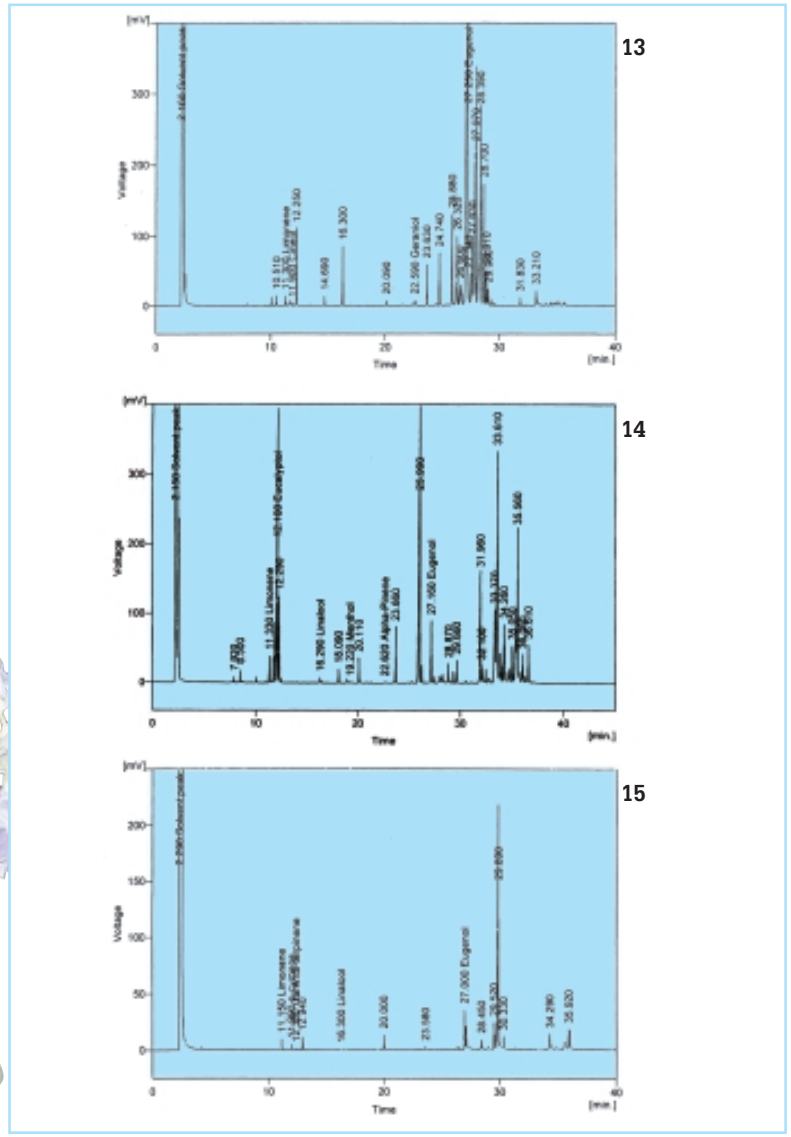
รูปที่ 3 (ต่อ) แสดงลักษณะของโครมาโตแกรมที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์น้ำมันหอมระเหยด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ

7 = ใบพลู; 8 = ใบแก้ว; 9 = ผลผักคาวตอง



รูปที่ 3 (ต่อ) แสดงลักษณะของโครมาโตแกรมที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์น้ำมันหอมระเหยด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ

10 = เหง้าขิง; 11 = เหง้ามหาหงส์; 12 = เหง้าและรากกระชาย



รูปที่ 3 (ต่อ) แสดงลักษณะของโครมาโตแกรมที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์น้ำมันหอมระเหยด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ
13 = ใบหนุมานประสานกาย; 14 = ใบฝรั่ง; 15 = ต้นผักชีฝรั่ง

ดัชนี

ชื่อพืช	หน้า
กระชาย	52
กะแแอน	5
แก้ว	46
แก้วขาว	46
แก้วพริก	46
ขิง	54
ขิงแกลง	54
คนทิสอ	32
คนทิสอขาว	32
คนทีสอ	32
คุนตีสอ	32
จันทน์เทศ	38
จันทน์บ้าน	38
จ๊าพริก	46
ชมพู่	40
ทิสอ	32
ประยงค์	36
ผักก้านตอง	48
ผักเข้าตอง	48
ผักคาวตอง	48
ผักชีดอย	50
ผักชีฝรั่ง	50
ผีเสื้อ	32
ผีเสื้อน้อย	32
ฝรั่ง	40
พลู	48
พลูคาว	48
พะยงค์	36
มณฑาดอย	34
มณฑาแดง	34
มณฑาป่า	34
มหาหงส์	56
มะก้วย	40
เม็ด	42
สาบเสือ	30
สีดา	40
เสม็ด	42
หญ้าเมืองวาย	30
หนุมานประสานกาย	28
หางหงส์	56
เหินแก้ว	56

ชื่อวงศ์ และชื่อวิทยาศาสตร์พืช	หน้า
Aglaia odorata Lour.	36
Araliaceae	28
Boesenbergia rotunda (L.) Mansf.	52
Chromolaena odoratum (L.) R.M.King & H.Rob.	30
Compositae	30
Eryngium foetidum L.	50
Hedychium coronarium J. Koenig	56

Houttuynia cordata Thunb. 48
Labiatae 32
Magnoliaceae 34
Manglietia garrettii Craib 34
Melaleuca cajuputi Powell 42
Meliaceae 36
Murraya paniculata (L.) Jack 46
Myristica fragrans Houtt. 38
Myristicaceae 38
Myrtaceae 40, 42
Piper betle L. 44
Piperaceae 44
Psidium guajava L. 40
Rutaceae 46
Saururaceae 48
Schefflera leucantha R.Vig. 28
Umbelliferae 50
Vitex trifolia L. 32
Zingiber officinale Roscoe 54
Zingiberaceae 52, 54, 57

ชื่อวิทยาศาสตร์ยุง **หน้า**

Aedes aegypti 10
Aedes albopictus 10
Aedes niveus 10
Anopheles dirus 9
Anopheles maculatus 9
Anopheles minimus 9
Anopheles sundaicus 9
Armigeres subalbatus 11
Culex fuscocephala 10
Culex gelidus 10
Culex quinquefasciatus 10
Culex tritaeniorhynchus 10
Culex vishnui 10
Mansonia annulifera 11
Mansonia bonneae 11
Mansonia dives 11
Mansonia uniformis 11
ยุงก้นปล่อง 9
ยุงแม่ไก่ 11
ยุงรำคาญ 10
ยุงลาย 10
ยุงลายบ้าน 10
ยุงลายสวน 10
ยุงเสือ 11

ประวัติผู้นิพนธ์

■ สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ปราณี ชวลิตธำรง

ภ.บ. (เภสัชอุตสาหกรรม), ภ.ม. (เภสัชพฤกษศาสตร์),
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยสมุนไพร

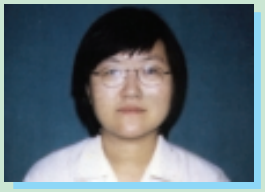
จารีย์ บันสิทธิ์

วท.บ. (พฤกษศาสตร์), วท.ม. (พฤกษศาสตร์),
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 8 ว.
หัวหน้าห้องปฏิบัติการพฤกษศาสตร์

ธิดารัตน์ บุญรอด

วท.บ. (ชีววิทยา), ภ.ม. (เภสัชพฤกษศาสตร์),
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 8 ว.
หัวหน้าห้องปฏิบัติการพฤกษเคมี

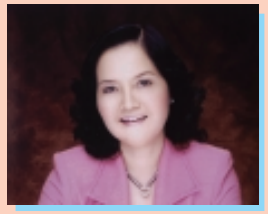
ประไพ วงค์สินคงมั่น



ภ.บ., ภ.ม.(เภสัชเวท),
Ph.D. in Pharmaceutical Sciences
(Medicinal Chemistry and Natural Products)
เภสัชกร 7 วช.
ห้องปฏิบัติการพฤกษเคมี

■ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

อุษาวดี ถาวระ



วท.บ. (ชีววิทยา), วท.ม. (สัตววิทยา),
Cert. of Medical Entomology,
Ph.D. (Tropical Medicine),
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 8ว,
หัวหน้าฝ่ายชีววิทยาและนิเวศวิทยา

อภิวัฏ ธวัชสิน

วท.บ. (เทคนิคการแพทย์),
Cert. of Medical and Veterinary
Vector Control,
M.Appl.Sc. (Entomology), Ph.D. (Tropical
Medicine)
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 8ว,
หัวหน้าโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพร
ป้องกันกำจัดยุง

■ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

วรี ติยะบุญชัย

ภ.บ. (เภสัชบัณฑิต), ภ.ม. (เภสัชอุตสาหกรรม),
M.S. (Pharmaceutical Chemistry),
Ph.D (Pharmaceutical Chemistry)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ 7
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม