สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากกานพูล ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และส้ม ในการไล่ และป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้าน

Study on repellency and oviposition deterrent of essential oils from clove, lemon grass, citronella grass, eucalyptus and citrus against *Aedes aegypti* and *Musca domestica*

มยุรา สุนย์วีระ

WCH
ม184ก
2555

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

สจหบ. 140370
เลขทะเบียน
วัน.เดือน.ปี 19 ส.ค. 2559

b. 1273914x
i.

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2555
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ชื่อโครงการ การศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากกานพูล ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และส้ม ในการไล่ และการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้าน

แหล่งเงิน งบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ 2555

ประจำปีงบประมาณ 2555 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 202,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี 1 เดือน ตั้งแต่ มกราคม 2555 ถึง มกราคม 2556

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ รศ.ดร.มยุรา สุนย์วีระ

สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

บทคัดย่อ

การทดลองนี้ทำการศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยจากกานพูล (*Syzygium aromaticum* L.) ตะไคร้ (*Cymbopogon citratus* (DC.) Staff.) ตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) ยูคาลิปตัส (*Eucalyptus globulus* Labill) และส้ม (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) ต่อการไล่ และการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* (Linn.)) และแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.) ซึ่งน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดที่ใช้ในการทดลองมี 2 ความเข้มข้นคือ 5 และ 10% ในน้ำมันมะพร้าว และในเอทธิลแอลกอฮอล์ ซึ่งการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการไล่แมลงทั้งสองชนิดใช้วิธีให้อาสาสมัครยื่นมือ แขน เข้าไปในกรงยุงลายบ้าน หรือแมลงวันบ้านที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดในทุกความเข้มข้นยังทำการทดลองในการยับยั้งการวางไข่ของแมลงทั้งสองชนิดด้วย ผลการทดลองปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกๆชนิดทุกความเข้มข้นในน้ำมันมะพร้าวให้ผลในการไล่ไม่ให้ยุงลายบ้านมากัด และแมลงวันบ้านมาตอมได้ดีมากกว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิด ทุกความเข้มข้นในเอทธิลแอลกอฮอล์ ซึ่งประการที่สำคัญยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ (*C. citratus*) ความเข้มข้น 10% ในน้ำมันมะพร้าวให้ผลดีในการไล่ไม่ให้ยุงลายบ้านมากัดได้นาน 116.67±55.75 นาที และมีอัตราการกัดเท่ากับ 1.33±0.59% สำหรับแมลงวันบ้านปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้บ้าน (*C. nardus*) ความเข้มข้น 10% ในน้ำมันมะพร้าวให้ผลในการไล่ไม่ให้มาตอมได้นานมากกว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรชนิดอื่นๆคือ 123.0±6.71 นาที และมีอัตราการตอม 6.4±0.89% ส่วนผลการทดลองในการยับยั้งการวางไข่ปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยกานพูล (*S. aromaticum*) ความเข้มข้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

10% ให้ผลดีที่สุดในการยับยั้งไม่ให้ยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้านมาวางไข่ได้อย่างสมบูรณ์ที่สุดคือ 100% และยังมีดัชนีการวางไข่เท่ากับ -1.0 อย่างไรก็ตามผลการทดลองยังปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิด มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้านได้ 36.37 – 100% และ 72.48 – 100% ตามลำดับ

คำสำคัญ: ยุงลายบ้าน แมลงวันบ้าน การไล่ การยับยั้งการวางไข่ น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Research Title: Study on repellency and oviposition deterrent of essential oils from clove, lemon grass, citronella grass, eucalyptus and citrus against *Aedes aegyti* and *Musca domestica*

Researcher : Assoc. Prof. Dr.Mayura Soonwera

Plant Production Technology Section

Faculty of Agricultural Technology

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

ABSTRACT

In this experiment were conducted to investigate the repellent effects and oviposition deterrents of herbal essential oils from *Syzygium aromaticum* L., *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf., *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle, *Eucalyptus globulus* Labill, *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Musca domestica* L. The herbal essential oils were prepared at 5, 10% concentrations in coconut oils and ethylalcohol. The repellent effect of herbal essential oils were evaluated using human volunteers (the human–arm-in cage method). The herbal essential oils were also evaluated for oviposition deterrent effect against *Ae. aegypti* and *M. domestica*. All herbal essential oil in coconut oil showed higher repellent effect than all herbal essential oil in ethylalcohol. Moreover, the 10% *C. citratus* oil in coconut oil was effective as repellent and feeding deterrent against *Ae. aegypti* with 116.67±55.75 min. protection time and biting rate of 1.33±0.59%. For *M. domestica*, 10% *C. nardus* oil in coconut oil exhibited higher protection time than other herbal essential oils, with 123.0±6.71 min. protection time and 6.40±0.89% landing rate. For oviposition deterrent, the results showed that 10% *S. aromaticum* oil provided excellent oviposition deterrent activity against *Ae. aegypti* and *M. domestica* with 100% effective repellency and oviposition activity index (OAI) at -1.0. However, all herbal essential oil showed oviposition deterrent activity against *Ae. aegypti*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

and *M. domestica* with repellency ranging from 36.67 to 100% and 72.48 to 100%, respectively.

Key words: *Aedes aegypti*, *Musca domestica*, Repellency, Oviposition deterrent, Herbal essential oil.

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) จากแหล่งทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ 2555 ขอขอบพระคุณเป็นยิ่ง

ขอขอบพระคุณนักอนุกรมวิธานทางกีฏวิทยา และด้านพืชสมุนไพรจากคณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล. ที่ช่วยจำแนก และบ่งชี้ชนิดของแมลงวันบ้าน และชนิดของพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่นำมาใช้ในการทดลองนี้รวมทั้งขอขอบพระคุณห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหารฝ่ายสหรัฐอเมริกา (AFRIMS) ที่ช่วยอนุเคราะห์ไข่ยุงลายบ้านมาใช้ในการทดลองนี้

ขอขอบพระคุณห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดแมลง ชั้น 4 ตึกบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล. ที่ให้สถานที่ทดลอง ให้ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ รวมทั้งช่วยเหลือในการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้งหมดที่นำมาใช้ตลอดการทดลอง

ขอขอบคุณนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก ในหลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช กีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม และเกษตรศาสตร์ รวมทั้งอาสาสมัครทุกๆท่านที่ช่วยเหลือในงานด้านต่างๆตลอดการทดลอง

ท้ายที่สุดที่จะลืมไม่ได้คือขอขอบพระคุณแมลงทุกชนิดทุกๆระยะการเจริญเติบโตเป็นอย่างยิ่งที่นำมาใช้ตลอดการทดลองนี้ รวมทั้งขออโหสิกรรมต่อแมลงทุกๆชนิดที่นำมาใช้ในการทดลอง

มยุรา สุนย์วีระ

มีนาคม 2556

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	III
กิตติกรรมประกาศ	V
สารบัญ	VI
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญภาพ	X
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 สมมุติฐานงานวิจัย และกรอบแนวความคิดในการวิจัย	3
1.5 คำสำคัญของการวิจัย	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง/ การทบทวนวรรณกรรม	5
2.1 แนวคิด ทฤษฎี หลักตามประเด็นให้ครอบคลุมเรื่องที่วิจัย	5
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง/ การทบทวนวรรณกรรม	5
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	15
3.1 การเลี้ยงเพิ่มปริมาณยุงลายบ้าน	15
3.2 การเลี้ยงเพิ่มปริมาณแมลงวันบ้าน	15
3.3 การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร และการเตรียมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเพื่อใช้ในการทดลอง	16
3.4 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน	19
3.5 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันแมลงวันบ้านตอม	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.6 การทดลองประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร
ในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน..... 20
3.7 การทดลองประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร
ในการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้าน..... 21
3.8 สถานที่ดำเนินการทดลอง..... 22
บทที่ 4 ผลการวิจัย..... 23
4.1 ผลการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร..... 23
4.2 ผลของการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหย
จากพืชสมุนไพรในการป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน..... 23
4.3 ผลของการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหย
จากพืชสมุนไพรในการป้องกันการตอมของแมลงวันบ้าน..... 25
4.4 ผลของการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหย
จากพืชสมุนไพรในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน..... 26
4.5 ผลของการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหย
จากพืชสมุนไพรในการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้าน 28
4.6 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดในเอทธิลแอลกอฮอล์
ต่อการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้าน 29
4.7 การวิจารณ์ผลการทดลอง..... 29
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ..... 34
5.1 สรุปผลการวิจัย..... 34
5.2 ข้อเสนอแนะ..... 34
เอกสารอ้างอิง..... 53
ภาคผนวก..... 59
ประวัตินักวิจัย..... 74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	List of herbal essential oils tested in this study	17
2	Scientific Name, part used and main components of herbal essential oils obtained from the study herbs.....	18
3	Yield of herbal essential oils obtained from the study herbs.....	35
4	Protection time for five herbal essential oils in ethylalcohol at 0.17 µl/cm^2 and 0.34 µl/cm^2 against *Aedes aegypti* and biting percentages.....	36
5	Protection time for five herbal essential oils in coconut at 0.17 µl/cm^2 and 0.34 µl/cm^2 against *Aedes aegypti* and biting percentages.....	37
6	Protection time for five herbal essential oils in ethyl alcohol at 0.17 µl/cm^2 and 0.34 µl/cm^2 against *Musca domestica* and landing percentages.....	38
7	Protection time for five herbal essential oils in coconut at 0.17 µl/cm^2 and 0.34 µl/cm^2 against *Musca domestica* and landing percentages.....	39
8	Protection time for 10% concentrations (0.34 µl/cm^2) in coconut oils of five herbal essential oils against *Aedes aegypti* and *Musca domestica*, biting and landing percentages.....	40
9	Oviposition deterrent effect of five herbal essential oils in ethylalcohol at 0.05 µl/L and 0.1 µl/L against *Aedes aegypti*.....	41
10	Oviposition deterrent effect of five herbal essential oils in coconut oils at 0.05 µl/L and 0.1 µl/L against *Aedes aegypti*.....	42
11	Oviposition deterrent effect of five herbal essential oils in ethylalcohol at 0.028 ml/cm^2 and 0.055 ml/cm^2 against *Musca domestica*.....	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
12	Oviposition deterrent effect of 10% concentration in ethylalcohol from five herbalessential oils against *Aedes aegypti* and *Musca domestica*.....	44

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	Repellency activity of five herbal essential oils in ethyl alcohol and coconut oil at 0.34µl/cm^2 against *Aegypti aegypti*.....	45
2	Repellency activity of five herbal essential oils in ethyl alcohol and coconut oil at 0.34 µl/cm^2 against *Musca domestica*.....	46
3	Repellency activity of five herbal essential oils in ethylalcohol at 0.34 µl/cm^2 against *Aedes aegypti* and *Musca domestica*.....	47
4	Repellency activity of five herbal essential oils in coconut oils against *Aedes aegypti* and *Musca domestica*.....	48
5	Oviposition deterrent effect of five herbal essential oils in ethylalcohol at 0.05µl/L and 0.1 µl/L against *Aedes aegypti*.....	49
6	Oviposition deterrent effect of five herbal essential oils in coconut oils at 0.05 µl/L and 0.1 µl/L against *Aedes aegypti*.....	50
7	Oviposition deterrent effect of five herbal essential oils in ethylalcohol at 1.65 µl/cm^2 and 3.30 µl/cm^2 against *Musca domestica*.....	51
8	Oviposition deterrent effect of five herbal essential oils (10% concentrations in ethylalcohol) against *Ae. aegypti* and *M. domestica*.....	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linn.) และแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.) เป็นแมลงขนาดเล็ก และกลางที่จัดอยู่ในอันดับเดียวกันคือ Diptera โดยแมลงทั้งสองชนิดจัดเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญอย่างมากต่อมนุษย์เพราะเป็นแมลงรบกวนทำความเดือดร้อนรวมทั้งยังเป็นพาหะนำโรคต่างๆ มาสู่มนุษย์และสัตว์เลี้ยงต่างๆมากมาย ซึ่งยุงลายบ้านนั้นเป็นแมลงที่กินเลือดมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงเป็นอาหาร รวมทั้งยังเป็นพาหะนำโรคต่างๆมาสู่มนุษย์เช่นไข้เลือดออก ไข้เหลือง ไข้ปวดข้อยุงลาย ซึ่งโรคต่างๆเหล่านี้เป็นอันตรายต่อมนุษย์อย่างมาก เพราะเป็นโรคที่คุกคามต่อสุขภาพของประชากรทั้งในประเทศ และทั่วโลกมากกว่า 2,500 ล้านคน สำหรับในประเทศไทยมีประชากรเจ็บป่วยจากโรคต่างๆเหล่านี้ในแต่ละปีหลายแสนคนซึ่งต่อทุกข์ทรมานจากการเจ็บป่วย การสูญเสียเงินตราในการรักษาโรค การสูญเสียเวลาในการทำงานในขณะเจ็บป่วย ซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยโดยตรง และกระทบทางด้านเศรษฐกิจภายในครอบครัว

สำหรับแมลงวันบ้านนั้นเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของมนุษย์เช่นเดียวกับยุงลายบ้าน แม้ไม่ได้ดูดกินเลือดมนุษย์เป็นอาหารแต่เป็นแมลงที่ก่อให้เกิดความรำคาญ และรบกวนต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก รวมทั้งประการที่สำคัญอย่างมากคือ แมลงวันบ้านเป็นแมลงพาหะนำโรคต่างๆมาสู่มนุษย์หลายโรค เช่นบิด อาหารเป็นพิษ อหิวาต์ ท้องเสีย วัณโรค โรคเรื้อน ตาแดง พยาธิต่างๆ นอกจากนี้ยังเป็นพาหะนำโรคมาสู่สัตว์เลี้ยงได้แก่ เต้านมอักเสบ เยื่อบุตาอักเสบ แอนแทรกซ์ พยาธิต่างๆ รบกวนสัตว์ปีกต่างๆเช่น ไก่ไข่มีผลทำให้ไก่กินอาหารน้อยลง จึงวางไข่น้อยลงด้วย รบกวนวัวนมมีผลเช่นกันคือกินอาหารน้อยลง จึงทำให้ผลผลิตนมลดลง ร่างกายสัตว์ทรุดโทรม โรคต่างๆแทรกซ้อนง่าย หรืออาจจะทำให้เป็นอันตรายถึงกับทำให้สัตว์เลี้ยงเสียชีวิตได้

ผลกระทบจากยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้านต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงนั้นทำให้ในแต่ละปีทำให้มีผู้คน และสัตว์เลี้ยงต่างๆเจ็บป่วย หรือร้ายแรงถึงกับเสียชีวิตได้ ทั้งยังสูญเสียอย่างมากในทางเศรษฐกิจ และสังคม โดยเฉพาะในการหยุดงานเนื่องจากการเจ็บป่วยและต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลอย่างมาก ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อเศรษฐกิจของประเทศ ประกอบกับในการป้องกันแมลงทั้งสองชนิดนี้ยังต้องใช้สารเคมีสังเคราะห์หลายชนิด ซึ่งหากใช้ให้ถูกต้อง และไม่มาก หรือบ่อยจนเกินไปก็สามารถใช้ได้ผลดี แต่หากใช้ไม่ถูกต้อง และใช้มากเกินความจำเป็นย่อมเกิดผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพผู้ใช้ เกิดการตกค้างของสารพิษในร่างกายและบ้านเรือน นอกจากนี้ช่วยกระตุ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

และเร่งทำให้แมลงทั้งสองชนิดนี้เกิดความต้านทานต่อสารเคมีเร็วขึ้น จนเป็นผลทำให้ยากในการหาวิธีการในการป้องกันกำจัด

ดังนั้นในการแก้ปัญหาดังกล่าวการวิจัยในโครงการนี้จึงศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดคือ กานพูล ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และส้ม มาทดลองใช้ในการไล่ และการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน และยุงลายบ้าน ซึ่งเป็นการนำพืชสมุนไพรมาใช้ประโยชน์ในการไล่ไม่ให้แมลงทั้งสองชนิดมารบกวนในบ้านเรือน และการยับยั้งการวางไข่ของแมลงทั้งสองชนิด เพื่อเป็นการตัดวงจรชีวิตของแมลงทั้งสองชนิดด้วยจะส่งผลทำให้ปริมาณแมลงลดลงในระดับไม่รบกวน และเป็นอันตรายต่อมนุษย์ โดยประการที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือพืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการทดลองนี้เป็นพืชที่มนุษย์นำมาใช้เป็นอาหาร เป็นเครื่องเทศ และยารักษาโรค จึงไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยง และสภาพแวดล้อม นอกจากนี้ยังเป็นการลดการใช้สารเคมีกำจัดแมลงรวมไปถึงการลดการสั่งซื้อสารเคมีต่างๆ เหล่านี้จากต่างประเทศด้วย และอีกประการหนึ่งคือการลดการต้านทานของแมลงทั้งสองชนิดต่อสารกำจัดแมลง รวมทั้งยังช่วยลดสภาวะโลกร้อนได้เป็นอย่างดี

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากกานพูล ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และส้ม ในการไล่ตัวเต็มวัยยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้าน

1.2.2 เพื่อศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากกานพูล ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และส้ม ในการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้าน และยุงลายบ้าน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 การเลี้ยงยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้านในห้องปฏิบัติการเพื่อเพิ่มปริมาณ และนำมาใช้ในการทดลอง

1.3.2 การสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยวิธีกลั่นไอน้ำของดอกกานพูล ลำต้นตะไคร้ ลำต้นตะไคร้หอม ใบยูคาลิปตัส และเปลือกผลส้ม

1.3.3 การศึกษาทดลองใช้น้ำมันหอมระเหยจากกานพูล ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และส้ม ในการไล่ตัวเต็มวัยของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้าน

1.3.4 การศึกษาทดลองใช้น้ำมันหอมระเหยจากกานพูล ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และส้ม ในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.4 สมมุติฐานงานวิจัย และกรอบแนวความคิดในการวิจัย

ยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้านเป็นพาหะนำโรคต่างๆมาสู่มนุษย์หลายโรครวมทั้งเป็นสาเหตุให้ประชากรในประเทศไทย และประชากรทั่วโลกมีการเจ็บป่วยด้วยโรคต่างๆ เช่นไข้เลือดออก ไข้ปวดข้อยุงลาย ไข้เหลือง วัณโรค อหิวาต์ เป็นต้น โดยเฉพาะประเทศในแถบเอเชีย และแอฟริกานั้น ในแต่ละปีมีประชากรเจ็บป่วย และตายจากสาเหตุของการเป็นพาหะนำโรคของแมลงทั้งสองชนิดนี้หลายพันล้านคน ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนในการป้องกันกำจัดแมลงทั้งสองชนิด แต่ปรากฏว่าแนวทางเลือกในการป้องกันกำจัดแมลงเหล่านี้ส่วนมากใช้สารเคมีสังเคราะห์เพราะสะดวกหาง่าย เห็นผลเร็วทันใจ โดยลืมคำนึงถึงผลร้ายที่ตามมาอีกมากมาย เพราะสารเคมีเหล่านี้มีราคาแพง ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ รวมทั้งอันตรายจากสารเหล่านี้ต่อสุขภาพ การตกค้างของสารพิษในร่างกายทำให้เกิดโรคร้ายแรงต่างๆกับมนุษย์เช่นมะเร็งสมอง มะเร็งเม็ดโลหิต สมองเสื่อม โรคหัวใจ หรืออาจจะทำให้เกิดอันตรายร้ายแรงถึงขั้นทำให้เสียชีวิตได้ นอกจากนี้ยังมีผลทำให้แมลงดื้อยาเกิดความต้านทานทำให้ยากในการป้องกันกำจัด จากปัญหาดังกล่าวในการทำการวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นหาสารจากธรรมชาติ พืชสมุนไพรต่างๆมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงทั้งสองชนิดนี้ ซึ่งคาดว่าจะเป็นแนวทางเลือกอีกแนวทางหนึ่งที่มีความปลอดภัยทั้งต่อผู้ใช้ และสภาพแวดล้อม ประการที่สำคัญพืชสมุนไพรต่างๆเหล่านี้ ได้แก่กานพูล ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และส้ม เป็นพืชสมุนไพรที่นำมาใช้เป็นอาหาร และเป็นยาของมนุษย์รวมทั้งยังหาได้ง่ายในประเทศไทย จึงควรที่จะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการกำจัดแมลง เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ เพื่อลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ กำจัดแมลงที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์ และยังมีราคาแพง นอกจากนี้ยังช่วยลดการสั่งซื้อ สารเคมีต่างๆเหล่านี้ จากต่างประเทศ จึงเป็นแนวทางในการเพิ่มพูนความมั่นคงทางเศรษฐกิจของประเทศไทยให้ดีขึ้นด้วย

1.5 คำสำคัญของการวิจัย

ยุงลายบ้าน แมลงวันบ้าน น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร การป้องกันกำจัด การป้องกันการวางไข่

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ทราบชนิดของน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพดีที่สามารถใช้ในการไล่ไม่ให้ยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้านมารบกวนได้เป็นเวลายาวนานมากกว่า 2 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.6.2 ทราบชนิดของน้ำมันหอมระเหยที่ดีในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้าน เพื่อนำมาปรับใช้ในการฉีดพ่นตามแหล่งที่คาดว่ายุงลายบ้าน และแมลงวันบ้านจะมาวางไข่

1.6.3 การลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการป้องกันกำจัดยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้าน

1.6.4 การลดปริมาณยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้านที่ต้านทานต่อสารเคมีสังเคราะห์

1.6.5 ลดสภาวะโลกร้อนจากการใช้สารเคมีสังเคราะห์โดยการใช้สารสกัดจากพืชธรรมชาติทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการป้องกันกำจัดแมลง

1.6.6 ลดการเจ็บป่วยของประชากร สัตว์เลี้ยง และลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล ซึ่งส่งผลดีโดยรวมต่อเศษฐกิจของประเทศ

1.6.7 คาดว่าจะนำผลงานวิจัยที่ได้รับไปตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติเช่น Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, Tropical Biomedicine.

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง / การทบทวนวรรณกรรม

2.1 แนวคิด ทฤษฎี หลักตามประเด็นให้ครอบคลุมเรื่องที่วิจัย

ยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้านเป็นแมลงศัตรูที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ เพราะในแต่ละปีมีประชากรเจ็บป่วย และเสียชีวิต ที่มีสาเหตุจากแมลงทั้งสองชนิดนี้มากมายหลายแสนคนต่อปี ประกอบกับในการป้องกันกำจัดแมลงทั้งสองชนิดนี้มีการนำสารเคมีสังเคราะห์มาใช้มากเกินความจำเป็น จึงเป็นอันตรายจากสารเคมีโดยตรงต่อผู้ใช้ และสารพิษตกค้างในสภาพแวดล้อม ดังนั้นแนวทางเลือกที่ปลอดภัยในการป้องกันกำจัดแมลงทั้งสองชนิดโดยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีนั้น แนวทางหนึ่งคือการนำสารออกฤทธิ์จากพืช มาใช้ในการกำจัดแมลงทั้งสองชนิดนี้ โดยเฉพาะน้ำมันหอมระเหยจากพืชหลายชนิดเช่น กานพูล ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และส้มนั้นมีแนวโน้มที่จะสามารถนำมาศึกษาทดลอง และใช้นำไปเป็นสารกำจัดแมลงทั้งสองชนิดได้

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง /การทบทวนวรรณกรรม

ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linn: Culicidae: Diptera) จัดเป็นยุงที่มีความสำคัญอีกชนิดหนึ่งในประเทศไทย รวมทั้งยุงลายบ้านยังระบาดได้ในเกือบทั่วโลก โดยยุงลายบ้านสันนิษฐานว่ามีถิ่นกำเนิดในอาฟริกา และแพร่กระจายมาสู่ประเทศไทยเมื่อใดยังไม่ปรากฏหลักฐานเพียงแต่มีรายงานการสำรวจพบยุงลายบ้านครั้งแรกในปี พ.ศ. 2450 จนถึงปัจจุบันยุงลายบ้านยังไม่สูญพันธุ์ไปจากประเทศไทย แต่กลับมีการแพร่ระบาด และเป็นพาหะนำโรคต่างๆเช่นไข้เลือดออก ไข้เหลือง ไข้ปวดข้อยุงลาย โดยเฉพาะโรคไข้เลือดออก ไข้เหลือง ไข้ปวดข้อยุงลาย โดยเฉพาะโรคไข้เลือดออกนั้นนับว่าเป็นโรคที่ร้ายแรงมากถึงกับทำให้เสียชีวิตได้ ซึ่งในประเทศไทยมีการระบาดของโรคนี้อย่างมากในช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงตุลาคม และเด็กอายุประมาณ 5-9 ปี เป็นโรคนี้มากกว่าประชากรที่มีอายุมากกว่า เพราะเด็กมีภูมิต้านทานต่ำ และหากป่วยเป็นไข้เลือดออกแล้วรักษาไม่ทันท่วงทีมีโอกาสเสียชีวิตได้สูง รวมทั้งยังพบว่าประชากรทั่วโลกป่วยเป็นโรคไข้เลือดออกมากกว่า 15,000 ล้านคน เฉพาะในประเทศไทยในแต่ละปี มีผู้ป่วยโรคนี้มากกว่า 100,000 คน สำหรับโรคไข้ปวดข้อยุงลายนั้นพบว่ามีจำนวนผู้ป่วยน้อยกว่าไข้เลือดออก คือพบในแต่ละปีประมาณ 10,000 คน และประชากรที่เป็นโรคไข้ปวดข้อยุงลายมักพบมากในเขตจ.ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส (อุษาวดี, 2548; สมชาย, 2552)

ยุงลายบ้านมีการเจริญเติบโตโดยการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบสมบูรณ์ ซึ่งมีการเจริญเติบโตจากระยะไข่จนถึงระยะตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 9-14 วัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม อุณหภูมิ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ความชื้นสัมพันธ์ โดยตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุประมาณ 7-14 วัน ส่วนเพศเมียมีอายุประมาณ 14-30 วัน ซึ่งเพศเมียเป็นยุงที่กินเลือดมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงเป็นอาหาร ซึ่งยุงลายบ้านนั้นชอบอาศัยตามบ้านเรือน รอบๆบ้านเรือน ตามสวน พุ่มไม้ รวมทั้งยังมีแหล่งเพาะพันธุ์วางไข่ตามภาชนะใส่น้ำต่างๆ ทั้งภายในบ้าน และรอบๆบ้าน เช่นตุ่มน้ำ บ่อซีเมนต์ กระถางต้นไม้ แจกัน อ่างบัว ยางรถยนต์เก่า กะลามะพร้าว โดยไข่ยุงลายบ้านสามารถอยู่ในสภาพแห้ง และร่มได้ยาวนานถึง 1 ปี เมื่อมีฝนตกไข่จะฟักเป็นหนอนเจริญเติบโตเป็นดักแด้ และตัวเต็มวัยตามลำดับ เริ่มวงจรชีวิตใหม่ได้ (มยุรา, 2554; Motimer, 2012; WHO, 2011; Zettel and Kaufman, 2011)

อย่างไรก็ตามโรคไข้เลือดออกซึ่งมียุงลายบ้านเป็นแมลงพาหะที่สำคัญนั้นในปัจจุบันนี้ยังไม่มีวัคซีนที่ใช้ในการป้องกันโรคนี้วิธีการป้องกันโรคไข้เลือดออกได้ดีที่สุดคือ การป้องกันยุงลายบ้านกัด รวมไปถึงการยับยั้งการวางไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมีย ซึ่งเป็นวิธีที่ดีในการตัดวงจรชีวิตของยุงลายบ้านได้รวดเร็วทำให้ลดการระบาดของยุงลายบ้านได้ แต่พบว่าในปัจจุบันนี้การป้องกันกำจัดยุงลายบ้านนั้นส่วนใหญ่มักใช้สารเคมีสังเคราะห์ เช่นสารเคมีในกลุ่มออแกนโนคลอรีน ออแกนโนฟอสเฟต ไพรีทรอยด์ เพราะสารเคมีสังเคราะห์นั้นมีความสะดวกในการนำมาใช้กำจัดยุงลายบ้าน และยังเห็นผลได้รวดเร็ว ทันใจ แต่มีผลเสียที่ตามมาอีกมากมาย คือสารเคมีสังเคราะห์กำจัดยุงที่ขายตามท้องตลาดนั้นหลายชนิดมีอันตรายต่อมนุษย์โดยเฉพาะเด็กๆที่มีภูมิต้านทานต่ำ และผู้สูงอายุที่ภูมิต้านทานลดลงจึงแพ้ต่อสารเคมีเหล่านี้ได้ง่าย รวมทั้งสารเคมีสังเคราะห์เมื่อตกค้างสะสมในร่างกายมากๆร่างกายทนทานต่อสารเคมีเหล่านี้ไม่ได้ จึงทำให้สุขภาพเสื่อมโทรม ร่างกายไม่แข็งแรง เกิดโรคร้ายแรงต่างๆตามมาอีกมากมาย เช่น หัวใจวาย ความดันโลหิตสูงผิดปกติ มะเร็งสมอง มะเร็งเม็ดเลือด มะเร็งปอด มะเร็งตับ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เสียชีวิตได้ ประกอบกับยุงมีการพัฒนาเกิดความต้านทานต่อสารเคมียิ่งทำให้การป้องกันกำจัดยากมากยิ่งขึ้น (มยุรา, 2554; Nauen, 2007)

สำหรับแนวทางในการป้องกันกำจัดยุงลายบ้านที่ปลอดภัยอีกแนวทางหนึ่งคือการนำสารออกฤทธิ์จากพืชสมุนไพรต่างๆมาใช้โดยเฉพาะน้ำมันหอมระเหยจากพืชนั้นปรากฏหลายชนิดสามารถนำมาใช้ในการกำจัดลูกน้ำ ตัวโม่ง ตัวเต็มวัยของยุงได้ ประการที่สำคัญคือน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร นั้นมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ ไม่เป็นอันตราย สลายตัวได้ดีในสภาพธรรมชาติไม่มีพิษตกค้างสะสม และไม่มีผลทำให้ยุงเกิดความต้านทาน (Rahuman *et al.*, 2008; Kumar *et al.*, 2011) ซึ่งเป็นแนวทางที่ดีคือการนำสารออกฤทธิ์ หรือน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรมาใช้ในการป้องกันยุงกัด เพื่อป้องกันการเกิดโรคต่างๆจากยุงพาหะ รวมทั้งการนำสารมาใช้ในการป้องกันหรือการยับยั้งการวางไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมีย เพื่อเป็นการลดจำนวนประชากรของยุงในรุ่นต่อๆไป เท่ากับเป็นการลดการระบาดของยุงได้วิธีการหนึ่งด้วย ซึ่งมีรายงานวิจัยการนำสารออกฤทธิ์จากพืชชนิดต่างๆ รวมถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

น้ำมันหอมระเหยจากพืชหลายชนิดมาทดสอบประสิทธิภาพในการไล่ การป้องกันยุงกัด และการยับยั้งการวางไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมียดังนี้

อุษาวดี (2548) รายงานว่าสมุนไพรที่ใช้ในการไล่ยุงได้ดี เช่นตะไคร้หอม ไพล แมงลัก โหระพา กระเทียม สะระแหน่ มะกรูด ยูคาลิปตัส และขมิ้นชัน เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสุวิช (2552) ที่รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ กะเพรา และสะระแหน่ สามารถนำมาใช้ในการไล่ยุงลายได้ โดยน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมให้ผลดีในการไล่ยุงลายได้ดีกว่ากะเพรา

อภิวัฏ และคณะ (2552) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากเหง้าขมิ้นมีสีเหลืองอ่อนใส และมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ turmerone, zingiberene, borneol, iso-borneol, camphene, 1-4-cineol, caryophyllene, curcumene และ curcumenol โดยน้ำมันหอมระเหยจากเหง้าขมิ้นชันความเข้มข้น 20% ในเอทธิลแอลกอฮอล์มีผลในการป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน ยุงลายสวน ยุงก้นปล่อง (*An. dirus*) และยุงรำคาญได้ 1.5, 1.5, 7.7 และ 6.7 ซม. ตามลำดับ นอกจากนี้โลชั่นป้องกันยุงตำรับน้ำมันขมิ้นชันความเข้มข้น 2.5% สามารถป้องกันยุงลายบ้าน ยุงลายสวน ยุงก้นปล่อง (*An. dirus*) และยุงรำคาญกัดได้ 7.0, 8.0, 8.0 และ 8.0 ซม. ตามลำดับ รวมทั้งน้ำมันหอมระเหยจากเหง้าขมิ้นชันยังสามารถป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้านได้ดี โดยสามารถยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้านได้ 94.70% ขณะที่ DEET (N, N-diethyl-3-methylbenzamide) ไม่สามารถยับยั้งการวางไข่ของยุงลายได้

มยุรา (2554) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ได้แก่ กระดังงาไทย (*Cananga odorata*) กานพูล (*Syzygium aromaticum*) ตะไคร้ (*Cymbopogon citratus*) ตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus*) และโหระพา (*Ocimum basilicum*) ในน้ำมันมะพร้าวความเข้มข้น 0.33 mg/cm^2 มีผลในการป้องกันยุงลายบ้านกัดได้ 86.67±10.40, 77.0±3.46, 96.67±11.55, 86.67±5.77 และ 63.67±3.21 นาที ตามลำดับ ในขณะที่น้ำมันหอมระเหย และ DEET มีผลในการป้องกันยุงลายบ้านกัดได้ 25.11±3.2 และ 409.0±8.53 นาที ตามลำดับ รวมทั้งยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยทั้ง 5 ชนิดยังมีผลในการป้องกันการกัดของยุงรำคาญได้ 126.67±5.77, 90.0±17.32, 78.33±2.89, 86.67±10.40 และ 93.33±15.28 นาทีตามลำดับ ในขณะที่น้ำมันมะพร้าว และ DEET มีผลในการป้องกันยุงรำคาญกัดได้ 22.31±2.37 และ 389.12±7.35 นาที ตามลำดับ อย่างไรก็ตามยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย และกานพูล ความเข้มข้น 0.1 µl/L มีผลในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน และยุงรำคาญได้ 100% โดยมีค่า OAI (Oviposition Activity Index) หรือดัชนีการวางไข่เท่ากับ -1.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

มยุรา (2553) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม (*C. nardus*) ส้ม (*C. sinensis*) ยูคาลิปตัส (*E. globulus*) และกานพูล (*S. aromaticum*) ความเข้มข้น 10% ในเอทธิลแอลกอฮอล์มีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุงลายบ้านตาย 100% หลังการทดลอง 1 ชม. และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 4.20 นาที

Phasomkusolsil and Soonwera (2012a) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยกระดังงา (*C. odorata*) ส้ม (*Citrus sinensis*) ตะไคร้ (*Cymbopogon citratus*) ตะไคร้หอม (*C. nardus*) ยูคาลิปตัส (*Eucalyptus citriodora*) โหระพา (*Ocimum basilicum*) และกานพูล (*S. aromaticum*) ความเข้มข้น 0.21 mg/cm2 ให้ผลดีในการไล่ยุงลายบ้านไม่ให้มากัดได้ 66.0, 48.0, 100, 88.0, 36.0, 84.0 และ 96.0% ตามลำดับ รวมทั้งพบว่าเมื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยทั้ง 7 ชนิด ในการป้องกันยุงลายบ้านกัดโดยวิธีการ Arm in cage method ที่ความเข้มข้น 0.3 mg/cm^2 ปรากฏว่าให้ผลในการป้องกันยุงลายบ้านกัดแตกต่างกันออกไปดังนี้ 8.4, 3.0, 72.0, 60.0, 3.0, 30.0 และ 54.0 นาทีตามลำดับ และมีอัตราการกัดดังนี้ 2.40±0.63, 3.12±0.91, 2.64±0.61, 4.16±1.28, 4.56±1.56, 3.76±0.96 และ 3.68±0.91% ตามลำดับ นอกจากนี้ Phasomkusolsil and Soonwera (2012b) ยังรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 7 ชนิด ยังให้ผลดีในการยับยั้งการวางไข่และมีผลต่อการตายของไข่ยุงลายบ้านด้วย ปรากฏว่าที่ความเข้มข้น 0.1 µl/L น้ำมันหอมระเหยกระดังงาให้ผลในการไล่ยุงลายบ้านไม่ให้มาวางไข่ได้ดีที่สุดคือ 99.40% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ กานพูล โหระพา ตะไคร้หอม ส้ม และยูคาลิปตัส มีผลในการไล่ไม่ให้ยุงลายบ้านมาวางไข่ได้ 94.20, 93.30, 79.40, 77.70, 53.30 และ 30.70% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองน้ำมันหอมระเหยทั้ง 7 ชนิดต่อการตายของไข่นั้นพบว่าน้ำมันหอมระเหยกระดังงาให้ผลการทดลองดีที่สุด โดยมีผลทำให้ไข่ของยุงลายบ้านตาย 89.60% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยโหระพา, ตะไคร้, ตะไคร้หอม, กานพูล, ส้ม และยูคาลิปตัส มีผลต่อการตายของไข่ดังนี้ 83.20, 81.60, 77.60, 73.60, 73.60 และ 14.40% ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม Phasomkusolsil and Soonwera (2010) ยังรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่ผสมกัน 2 ชนิดที่ความเข้มข้น 0.3 mg/cm^2 ยังให้ผลดีในการป้องกันยุงลายบ้านกัดได้ ซึ่งปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยกระดังงา + ขมิ้นชัน (*Curcuma longa*) สามารถป้องกันยุงลายบ้านกัดได้ 100.0±34.60 นาที รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยโหระพา+ไพล (*Zingiber cassumunar*) กานพูล+ไพล และยูคาลิปตัส+ไพล ซึ่งให้ผลในการป้องกันยุงลายบ้านกัดได้ 90.0±30.0, 60.0±0 และ 50.0±17.30 นาที ตามลำดับ นอกจากนี้ Tjahjani (2008) ยังรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ตะไคร้หอม และกานพูล ความเข้มข้น 118.75 g/L ให้ผลในการป้องกันยุงลายบ้านกัดได้ 14.0±4.18, 40.0±7.91 และ 131.0±36.50 นาที ตามลำดับ ในขณะที่ DEET สามารถป้องกันยุงลายบ้านได้ 195.0±14.58 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Giatropoulos *et al.* (2012) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากส้ม (*Citrus sinensis*) มะนาวฝรั่ง (*Citrus limon*) และเกรปฟุต (*Citrus paradise*) และองค์ประกอบที่สำคัญในน้ำมันหอมระเหยส้ม มีผลทั้งต่อการตายของลูกน้ำวัย 3 ต่อวัย 4 ของยุงลายสวน และผลในการป้องกันยุงลายสวนกัดได้

Shapiro (2011) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยกานพูล (*S. aromaticum*) มีสรรพคุณที่สามารถนำมาใช้เป็นสารทาไล่ยุงได้ดี ใกล้เคียงกับ DEET (N,N-diethly-meta-toluamide) ซึ่งน้ำมันหอมระเหยกานพูลไม่มีความเป็นพิษต่อมนุษย์ รวมทั้งยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยกานพูลยังมีฤทธิ์ทางยาในการรักษาโรคต่างๆ ทั้งภายนอกและภายในให้กับมนุษย์ด้วย เพราะมีฤทธิ์เป็น antibacterial, antimicrobial, antifungal, antiviral รวมทั้งยังนำมาใช้ในการประกอบอาหาร ใช้เป็นเป็นเครื่องเทศและยังใช้ในการรักษาอาการปวดฟันได้ด้วย

Bhat and Kempraj (2009) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากใบกานพูลให้ผลดีในการไล่และการยับยั้งการฟักไข่ของยุงลายสวนได้ดีมากกว่าน้ำมันหอมระเหยจากดอกกานพูล ซึ่งมีผลในการไล่ได้ 62.84 และ 40.64% ตามลำดับ

Gilliji *et al.* (2008) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส (*E. saligna*) ที่ความเข้มข้น 12.50, 25.0, 50.0 และ 90.0% มีผลในการป้องกันยุงลายบ้านกัดได้ 20.0±20.0, 17.0±7.0, 90.0 และ 90.0 นาทีตามลำดับ

Govindarajan (2011) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ (*C. citratus*) อบเชย (*Cinnamomum zeylanicum*) โรสแมรี่ (*Rosemarinus officinalis*) และขิง (*Zingiber officinale*) ให้ผลดีทั้งในการกำจัดลูกน้ำ และป้องกันการกัดของยุงรำคาญชนิด *Culex tritaeniorhynchus* และยุงก้นปล่องชนิด *Anopheles subpictus* โดยปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากขิงให้ผลดีที่สุดในการทดลองนี้ ซึ่งมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญ (*Cx. tritaeniorhynchus*) และยุงก้นปล่อง (*An. subpictus*) ตายมากที่สุดโดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 98.83 และ 57.98 ppm และมีค่า LC_{90} เท่ากับ 186.55 และ 104.23 ppm ตามลำดับ รวมทั้งที่ความเข้มข้น 5.0 mg/cm^2 น้ำมันหอมระเหยขิงป้องกันยุงทั้งสองชนิดกัดได้ 100% ในเวลา 150 และ 180 นาที ตามลำดับ

Warikoo *et al.* (2011) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากเปปเปอร์มิ้น (*Mentha piperita*) โหระพา (*Ocimum basilicum*) โรสแมรี่ (*Rosemarinus officinalis*) ตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus*) และคื่นไช่ (*Apium graveolens*) ต่อการยับยั้งการวางไข่ และการยับยั้งการฟักไข่ของยุงลายบ้านปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยทุกชนิดยกเว้นน้ำมันหอมระเหยคื่นไช่ ที่ความเข้มข้น 100% สามารถยับยั้งการวางไข่ และการฟักไข่ได้ 100% และที่ความเข้มเข้น 10% ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยเปป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เปอร์มิ้นให้ผลดีที่สุดในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้านได้ 97.5% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม โหระพา คื่นไช่ และโรสแมรี่ ให้ผลในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้านได้ดังนี้ 97.0, 95.5, 75.0 และ 74.7% ตามลำดับ รวมทั้งยังปรากฏว่าที่ระดับความเข้มข้น 10% ของน้ำมันหอมระเหยทุกชนิดยังให้ผลดีในการยับยั้งการฟักไข่ได้ 100% นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากขิง (*Z. officinale*) และพันงูขาว (*Achyranthes aspera*) ยังให้ผลดีในการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้านได้ 91.21 และ 100% และยุงรำคาญ (*Cx. quinquefasciatus*) ได้ 83.33 และ 85.71% ตามลำดับ (Khandagle *et al.*, 2011)

แมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.: Diptera: Muscidae) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญทั้งทางการแพทย์ และสัตว์แพทย์ โดยแมลงวันบ้านเป็นแมลงที่มีวงจรชีวิตสั้น ขยายพันธุ์ได้รวดเร็วซึ่งตัวเมีย 1 ตัวอาจจะวางไข่ได้มากถึง 500 ฟอง (Ojianwuna *et al.*, 2011) ดังนั้นแมลงวันบ้านจึงขยายพันธุ์ได้อย่างกว้างขวางในเวลาสั้นๆ โดยเฉพาะในฤดูร้อนใน 1 วงจรชีวิตของแมลงวันใช้เวลาประมาณ 9-10 วัน จึงเป็นผลให้แมลงวันบ้านเป็นปัญหาอย่างมากไม่เฉพาะในประเทศไทยเท่านั้น แต่แมลงชนิดนี้เป็นแมลงก่อให้เกิดปัญหาในประเทศต่างๆ ทั่วโลก รวมทั้งอาศัยตามบ้านเรือน ร้านอาหาร โรงอาหาร คอกสัตว์เลี้ยงต่างๆ ฟาร์ม ซึ่งเป็นแหล่งที่มีความใกล้ชิดกับมนุษย์เป็นอย่างมาก แต่แมลงวันบ้านกลับเป็นแมลงที่ก่อให้เกิดความรำคาญ รบกวน ทำให้เกิดความหงุดหงิด เสียสมาธิในการทำงาน และประการที่สำคัญอย่างมากคือ แมลงวันบ้านเป็นพาหะนำเชื้อโรคต่างๆมาสู่มนุษย์ได้มากกว่า 100 ชนิด เช่น แบคทีเรีย (*Shigella* sp, *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp, *Acinetobacter* sp, *Bacillus* sp, *Enterobacter* sp, *Proteus* sp, *Escherichia* sp, *Klebsiella* sp) ซึ่งเชื้อโรคต่างๆเหล่านี้เป็นสาเหตุของโรคบิด ท้องร่วง ท้องเสีย อหิวาต์ อาหารเป็นพิษ รวมทั้งยังเป็นพาหะนำพยาธิต่างๆอีกหลายชนิดเช่น พยาธิไส้เดือน (*Ascaris lumbricoides*) พยาธิแส้ม้า (*Trichuris trichiura*) พยาธิปากขอ (Hookworm) พยาธิเข็มหมุด (*Enterobius vermicularis*) พยาธิตืดหมู/วัว (*Taenia* spp.) พยาธิตัวตืด (*Spirometra* sp) พยาธิใบไม้ตับ (*Ophisthorchis viverrini*) พยาธิใบไม้ตับชนิด *Eurytrema* sp พยาธิใบไม้ลำไส้เล็ก (Minute intestinal fluke) พยาธิใบไม้ปอด (*Paragonimus* sp.) พยาธิหอยโข่ง (*Angiostrongylus* sp.) นอกจากนี้ยังเป็นพาหะนำเชื้อโปรโตซัว และไวรัสชนิดต่างๆ (Barin *et al.*, 2010; Zhu *et al.*, 2009; Maipanich *et al.*, 2010; Mee *et al.*, 2009) ซึ่งการที่แมลงวันบ้านสามารถเป็นพาหะนำเชื้อโรคและพยาธิต่างๆได้หลายชนิดนั้นเพราะแมลงวันบ้านมีลักษณะการกินอาหารรวมทั้งบริเวณพื้นที่ในการหาอาหารได้กว้างไกล โดยแมลงวันบ้านสามารถพาเชื้อโรคต่างๆ เกาะติดตามลำตัว ขา ปาก และเชื้อโรคที่อยู่ภายในลำตัวแพร่กระจายไปยังบริเวณอื่นๆ ได้ไกลๆ ในระยะประมาณ 1-5 กม. นอกจากนี้ยังปรากฏว่าแมลงวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บ้านมีแหล่งเพาะพันธุ์ตามที่ร่มๆ ชื้น แสงแดดไม่แรง รวมทั้งมีอาหารเพียงพอในการเจริญเติบโตของตัวหนอนให้เจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิตได้ดังเช่น ตามกองขยะที่มีเศษอาหารเน่าเปื่อย ตามคอกสัตว์เลี้ยงที่มีเศษอาหาร และมูลสัตว์ ตามกองปฏิกูลเน่าเปื่อย โดยแมลงวันบ้านมักบินรบกวนตามร้านอาหาร หรือในขณะรับประทานอาหาร ซึ่งเชื้อโรคที่ติดตัวแมลงวันบ้านนั้นแมลงจะเขี่ยเชื้อโรคให้หลุด หรือสำรอก หรือเชื้อโรคออกมากับสิ่งที่แมลงวันบ้านขับถ่ายออกมาขณะตอมอาหาร แล้วเชื้อโรคต่างๆ เหล่านี้ตกลงไป ปนเปื้อนในอาหาร หากคนรับประทานอาหารเข้าไปก็มีผลก่อให้เกิดโรคต่างได้ (De Jesus *et al.*, 2004) นอกนี้ยังมีรายงานว่าแมลงวันบ้านยังก่อความรำคาญตามแหล่งท่องเที่ยวต่างๆซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญในการส่งเสริมการท่องเที่ยวของประเทศด้วย (Maipanich *et al.*, 2010) รวมทั้งยังพบว่าแมลงวันบ้านยังก่อให้เกิดปัญหากับสัตว์เลี้ยง ทั้งสัตว์เลี้ยงตามบ้านเรือน และตามปศุสัตว์ต่างๆ โดยเฉพาะในฟาร์มโคนม ฟาร์มเลี้ยงไก่ แมลงวันบ้านจะรบกวน ทำให้สัตว์เลี้ยงหงุดหงิด กินอาหารได้น้อยลง มีผลทำให้โคนม ให้น้ำนมน้อย ไก่ไข่ลดลง ซึ่งเป็นผลเสียหายต่อธุรกิจ การเลี้ยงปศุสัตว์ (Ojianwuna *et al.*, 2011) นอกจากนี้แมลงวันบ้านยังเป็นแมลงพาหะนำโรคหลายชนิดและพยาธิต่างๆมาสู่สัตว์เลี้ยงได้ด้วย เช่น เต้านมอักเสบ แอนแทรกซ์ เป็นต้น

อย่างไรก็ตามการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านนั้นวิธีที่ดีที่สุดคือการทำความสะอาดตามบ้านเรือน การเก็บขยะ สิ่งปฏิกูลให้เรียบร้อย การเก็บเศษอาหารต่างๆให้ถูกต้อง รวมถึงไม่ทิ้งของเน่าเสียไว้ภายในบ้านเรือน โรงอาหารตามคอกสัตว์ควรเก็บเศษอาหารให้สะอาด กำจัดมูลสัตว์ สิ่งปฏิกูลต่างๆ ให้สะอาด เป็นแนวทางที่กำจัด และป้องกันการแพร่กระจายของแมลงวันบ้านแบบยั่งยืน แต่ปรากฏว่าผู้คนส่วนมากเลือกใช้วิธีง่ายๆ สะดวก และเห็นผลได้อย่างรวดเร็ว คือวิธีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ เช่นสารเคมีในกลุ่ม organochlorines, organophosphate, pyrethroids โดยเฉพาะสารเคมีในกลุ่ม pyrethroids นั้นเป็นสารเคมีสังเคราะห์ที่นำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านได้ผลดีมาก แต่ในปัจจุบันนี้ปรากฏว่าแมลงวันบ้านต้านทานต่อสารเคมีต่างๆเหล่านี้ (Kamaraj *et al.*, 2011; Srinivasan *et al.*, 2011) จึงทำให้การป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านยากกว่าเดิม รวมทั้งต้องใช้สารเคมีสังเคราะห์ในปริมาณที่มากกว่าเดิม และบ่อยครั้งมากขึ้น ก็ยิ่งส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ทั้งพิษจากสารเคมีสังเคราะห์โดยตรง และพิษตกค้างสะสมในร่างกายแล้วทำให้เกิดโรคร้ายแรงต่างๆที่ตามมาอีกมากมาย นอกจากนี้สารเคมีสังเคราะห์ต่างๆ เหล่านี้ยังตกค้างสะสมในสภาพแวดล้อม ทำให้เกิดมลพิษในสภาพแวดล้อมได้

ด้วยเหตุผลดังกล่าวนักวิทยาศาสตร์รวมทั้งนักกีฏวิทยาจึงพยายามคิดค้นหาแนวทางในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน ที่หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีเพื่อเป็นแนวทางเลือกที่เหมาะสม และปลอดภัย นักวิจัยจึงทำการทดลองหาสารออกฤทธิ์จากพืชชนิดต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ทั้งในการยับยั้งการวางไข่ การกำจัดไข่ การกำจัดหนอน กำจัดดักแด้ กำจัดตัวเต็มวัย รวมทั้งการหาสารออกฤทธิ์จากพืชในการไล่แมลงวันบ้านไม่ให้มารบกวนด้วย ซึ่งมีรายงานการวิจัยต่างๆดังนี้

Kumar *et al.*, (2012a) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากเปปเปอร์มิ้น (*Mentha piperita*) และสะระแหน่อินเดีย (*Mentha citrala*) ซึ่งเป็นพืชในวงศ์ Lamiaceae มีผลทั้งต่อการตายของหนอนและยับยั้งการเจริญเติบโตของดักแด้แมลงวันบ้าน ซึ่งน้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้งสองชนิดนี้มีแนวโน้มที่จะสามารถนำไปพัฒนาเป็นสารกำจัดแมลงวันบ้านได้ นอกจากนี้ยังพบน้ำมันหอมระเหยจากเปปเปอร์มิ้นมีสารสำคัญคือ Menthol (26.53%), Menthone (25.83%), menthyl acetate (7.35%) ส่วนสะระแหน่อินเดีย (*M. citrata*) ในน้ำมันหอมระเหยมีสารสำคัญคือ linalool acetate (26.69%) และ d-linaloo (24.0%)

Kumar *et al.* (2012b) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากส้ม (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านซึ่งเมื่อทดลองแบบ contact method มีค่า LC_{50} ระหว่าง 0.71 µl/cm^2 – 3.93µl/cm^2 มีค่า LT_{50} ระหว่าง 2.3 – 5.8 วัน ในขณะที่ผลการทดลองโดยวิธีการรม (Fumigation method) ปรากฏว่ามีค่า LC_{50} ระหว่าง 52.6-71.2 µl/L หลังการทดลอง 48 และ 24 ชม. ตามลำดับ โดยน้ำมันหอมระเหยส้มมีต่อผิวหนังลำตัวของหนอนแมลงวันบ้าน ทำให้ผิวหนังเหนี่ยวหย่นคล้ายกับการขาดน้ำ รวมทั้งน้ำมันหอมระเหยจากส้มยังมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของดักแด้ได้ระหว่าง 27.3-100% ขึ้นกับวิธีการในการทดลองโดยในน้ำมันหอมระเหยส้มมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ limonene (73.24%) α-pinene (5.86%) และ myrcene (4.45%)

Kumar *et al.* (2011) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากเปปเปอร์มิ้นต์ (*Mentha piperita*) สะระแหน่อินเดีย (*Mentha citrata*) ยูคาลิปตัส (*Eucalyptus globulus*) ตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citratus*) แฝก (*Vetiver zizanoides*) และขมิ้นชัน (*Curcuma longa*) มีผลในการไล่แมลงวันบ้านดังนี้ 86.0±3.6, 77.3±5.2, 76.0±6.0, 72.2±4.3, 36.0±6.1 และ 42.8±5.4% ตามลำดับ โดยน้ำมันหอมระเหยเปปเปอร์มิ้นต์ และยูคาลิปตัสมีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านโดยมีค่า LC_{50} คือ 5.89 และ 7.08 µg/cm^2, 5.12 และ 6.09 µg/cm^2 หลังการทดลอง 48 และ 72 ชม. ตามลำดับ นอกจากนี้ยังปรากฏว่าทั้งน้ำมันหอมระเหยเปปเปอร์มิ้นต์ และยูคาลิปตัสที่ความเข้มข้น 5.49 และ 5.67 µg/cm^2 มีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของดักแด้ ไม่ให้เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์คือยับยั้งได้ 100%

Sinthusiri and Soonwera (2012) น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิดคือ ตะไคร้ (*Cymbopogon citratus*) ตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus*) ส้ม (*Citrus reticulate*) และยูคาลิปตัส (*Eucalyptus globulus*) ความเข้มข้น 10% มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ยับยั้งการเจริญเติบโตของดักแด้ และมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยโดยน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัสให้ผลดีที่สุดต่อการตายของหนอนวัยที่ 2 มีผลทำให้หนอนตาย 100% หลังการทดลอง 5 นาที มีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.50 นาที รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยส้ม ยูคาลิปตัส และตะไคร้ โดยมีค่า LT_{50} เท่ากับ 1.13, 1.18 และ 1.26 นาที ตามลำดับ นอกจากนี้น้ำมันหอมระเหยทุกชนิดมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของดักแด้ได้ 100% โดยดักแด้ไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้รวมทั้งยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้านด้วย ซึ่งพบว่าน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัสให้ผลดีที่สุดโดยมีผลทำให้แมลงวันบ้านตาย 100% ในเวลา 1 นาที และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 3.75 วินาที รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยตะไคร้ ส้ม และตะไคร้หอม โดยมีค่า LT_{50} เท่ากับ 8.73, 12.41 และ 29.82 วินาที ตามลำดับ

Palacios *et al.* (2009) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม (*Citrus sinensis*) ส้มส้า (*Citrus aurantium*) และยูคาลิปตัส (*Eucalyptus cinerea*) ให้ผลดีในการทดลองกับตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน โดยมีผลทำให้แมลงวันบ้านตาย ซึ่งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 3.9, 4.8 และ 5.5 mg/dm3 ในขณะที่ Dimethyl 2,2-dichlorovinyl phosphate (DDVP) ซึ่งเป็นสารเคมีสังเคราะห์ใช้ในการทดลองเปรียบเทียบมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.5 mg/dm^3

Tarelli *et al.* (2009) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากยูคาลิปตัส มิ้น ลาเวนเดอร์ เจอราเนี่ยม และส้ม ความเข้มข้น 10% ในอซิโตนมีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน โดยมีอัตราการสลบ หลังการทดลอง 1 ชม. มีค่า KT_{50} ดังนี้ 3.3, 10.4, 10.9, 17.7 และ 10.1 นาที ตามลำดับ รวมทั้งยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยทุกชนิดยังมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านด้วยโดยมีค่า LD_{50} ดังนี้ 0.14, 0.09, 0.13, 0.07 และ 0.16 µg/insect ตามลำดับ

Soonwera and Phimpa (2007) รายงานว่าสารสกัดจากกะทือ (*Zingiber zerumbet* (L.) Smith.) ข่า (*Alpinia galanga* (L.) Willd.) ขิง (*Zingiber officinale* Roscoe.) ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* L.) กระชาย (*Bosenbergia rotunda* (L.) Mansf.) และไพล (*Zingiber montanum* Link. et Dietr.) ให้ผลดีในการทดลองกับหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 ซึ่งมีผลทำให้หนอนตายได้ดี มีค่า LT_{50} เท่ากับ 9.42, 83.6, 82.1, 49.4, 76.2 และ 73.8 ชม.ตามลำดับ รวมทั้งสารสกัดจากพืชสมุนไพรทุกชนิดยังมีผลในการเจริญเติบโตของดักแด้แมลงวันบ้านไม่ให้เป็นตัวเต็มวัยได้ 100% นอกจากนี้สารสกัดจากพืชสมุนไพรทุกชนิดยังมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ซึ่งมีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 100% หลังการทดลอง 90 นาที และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 17.6, 21.8, 15.6, 7.7, 8.9 และ 20.8 นาที ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

อย่างไรก็ตามยังมีรายงานวิจัยของน้ำมันหอมระเหย และสารสกัดจากพืชสมุนไพรหลายชนิดที่มีผลในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านทั้งต่อการตายต่อตัวหนอนและตัวเต็มวัยดังนี้สารสกัดจากสะเดา โหระพา (*Ocimum basilicum*) ส้มส้า (*Citrus aurantifolia*) มะนาวฝรั่ง (*Citrus limonum*) กานพูล (*Egenia carryophyllata*) ลาเวนเดอร์ (*Lavendula angustifolia*) โรสแมรี่ (*Rosmarinus officinalis*) โป๊ยกั๊ก (*Illicium verum* Hook. F.) พริกหอม (*Zanthoxylum xanthoxyloides*), *Griffonia simplicifolia*, *Nepeta cataria*, *Piper aduncum*, *Peumus boldus*, *Haplopappus foliosus*, *Bahia ambrosoides* (Urzua *et al.*, 2010, 2010b; Mee *et al.*, 2009; Zhu *et al.*, 2009; Bisseleua *et al.*, 2008; Sripongpun, 2008; Siriwattanarungsee *et al.*, 2008; Pavela, 2008)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยดำเนินเป็นขั้นตอนต่างๆดังนี้

3.1 การเลี้ยงเพิ่มปริมาณยุงลายบ้าน

เริ่มดำเนินการเลี้ยงยุงลายบ้านให้ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา มีสภาพอุณหภูมิ 32.50±0.98°ซ และความชื้นสัมพันธ์ 69.50±1.28% โดยเตรียมถังพลาสติกขนาดบรรจุ 500 ลิตร ใส่น้ำสะอาดปราศจากคลอรีนจำนวน 2 ถัง แล้วนำน้ำปริมาตร 1,500 มล. ใส่ในถาดพลาสติกสีขาวขนาด 25x35x8 ซม. จากนั้นนำไข่ยุงลายบ้านซึ่งได้รับจากห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) รวมทั้งได้รับการบ่งชี้ชนิดว่าเป็นไข่ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linn.) จากนักกีฏวิทยาในสาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล. โดยใน 1 ถาด มีไข่ยุงลายบ้านประมาณ 250 ฟอง จากนั้น 1-2 วัน ไข่ฟักเป็นลูกน้ำวัยที่ 1 ให้ไรอบแห้งป่นเป็นอาหารหลังจากนั้น 4-5 วัน เมื่อลูกน้ำเจริญเติบโตเป็นลูกน้ำวัย 3 และ 4 จึงให้อาหารปลาชนิดเม็ดที่มีโปรตีนประมาณ 32.0% เมื่อลูกน้ำวัย 4 เจริญเติบโตเป็นตัวโม่งซึ่งตัวโม่งไม่กินอาหาร จึงใช้หลอดดูด ดูดตัวโม่งใส่ถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9.0 ซม. สูง 8.0 ซม. ที่มีน้ำสะอาดอยู่ในถ้วย150 มล. แล้วนำถ้วยที่มีตัวโม่งใส่ในกรงเลี้ยงยุงขนาด 30x30x30 ซม. กรงละ 2 ถ้วย หลังจากนั้นประมาณ 1-2 วัน ตัวโม่งจะเจริญเติบโตเป็นยุงลายบ้านเต็มวัย ซึ่งให้อาหารตัวเต็มวัยด้วย glucose + fructose + multivitamin syrup ความเข้มข้น 10% และพร้อมที่จะนำตัวเต็มวัยไปใช้ในการทดลอง

3.2 การเลี้ยงเพิ่มปริมาณแมลงวันบ้าน

ดำเนินการเก็บตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านทั้งเพศผู้ และเพศเมียจากตลาดหัวตะเข้ ลาดกระบัง กรุงเทพฯ ใส่ในกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 20x25x15 ซม. กล่องละ 50 ตัวจำนวน 2 กล่อง แล้วนำกลับมาห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ชั้น 4 ตึกบุนนาค สจล. เพื่อให้นักกีฏวิทยาในสาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช สจล. จัดจำแนก และบ่งชี้ชนิดของแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.) จากนั้นจึงแยกแมลงวันบ้านจำนวน 10 คู่ใส่กรงเลี้ยงแมลงขนาด 30x30x30 ซม. โดยให้อาหารเป็นน้ำหวาน (glucose 10%) ปล่อยให้แมลงวันบ้านผสมพันธุ์ และปรับสภาพ 2 วัน จึงนำปลาทูนึ่งปริมาณ 100 กรัม ใส่ถาดเลี้ยงแมลงขนาด 20x25x7.5 ซม. เพื่อให้ตัวเต็มวัยเพศเมียแมลงวันบ้านวางไข่ และเพื่อเป็นอาหารของตัวหนอน เมื่อตัวเต็มวัยวางไข่ ไข่จะฟักเป็นตัวหนอน หนอนเจริญเป็นหนอนวัย 2 และวัยที่ 3 จากนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

หนอนจะเข้าดักแด้ แล้วดักแด้เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งเวลาทั้งหมดในการเจริญเติบโตจนครบ 1 วงจรชีวิตของแมลงวันบ้านใช้เวลาประมาณ 10-14 วัน ในสภาพห้องปฏิบัติการที่มีอุณหภูมิ 32.50±0.98° ซ. และความชื้นสัมพันธ์ 69.50±1.28% และพร้อมที่จะนำตัวเต็มวัยไปใช้ในการทดลองต่อไป

3.3 การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร และการเตรียมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเพื่อใช้ในการทดลอง

พืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการทดลองมี 5 ชนิดคือส้ม (*Citrus sinensis*) ตะไคร้ (*Cymbopogon citratus*) ตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus*) ยูคาลิปตัส (*Eucalyptus globulus*) และกานพูล (*Syzygium aromaticum*) (Table 1, 2) นำพืชแต่ละชนิดมาล้างน้ำให้สะอาดพึ่งลมให้แห้ง หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำมากลั่นน้ำมันหอมระเหยโดยวิธีการกลั่นไอน้ำที่ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ชั้น 2 ตึกบุนนาค สจล. เมื่อได้น้ำมันหอมระเหยแล้ว แยกเก็บใส่ขวดสีชา เพื่อใช้ในการทดลองต่อไปดังนี้

3.3.1 น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในน้ำมันมะพร้าว

นำน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด ในข้อ 3.3 แต่ละชนิดนำมาปรับความเข้มข้น 2 ระดับคือ 5 และ 10% โดยใช้น้ำมันมะพร้าวดังเช่น

น้ำมันหอมระเหยส้ม 5 มล. ผสมน้ำมันมะพร้าว 95 มล.
= น้ำมันหอมระเหยส้มความเข้มข้น 5% ในน้ำมันมะพร้าว

น้ำมันหอมระเหยส้ม 10 มล. ผสมน้ำมันมะพร้าว 90 มล.
=น้ำมันหอมระเหยส้มความเข้มข้น 10% ในน้ำมันมะพร้าว เป็นต้น

3.3.2 น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในเอทธิลแอลกอฮอล์

นำน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด ในข้อ 3.3 ในแต่ละชนิดนำมาปรับความเข้มข้น 2 ระดับ คือ 5 และ 10% โดยใช้เอทธิลแอลกอฮอล์ ดังเช่น

น้ำมันหอมระเหยส้ม 5 มล. ผสมเอทธิลแอลกอฮอล์ 95 มล.
=น้ำมันหอมระเหยส้มความเข้มข้น 5% ในเอทธิลแอลกอฮอล์

น้ำมันหอมระเหยส้ม 10 มล. ผสมเอทธิลแอลกอฮอล์ 90 มล.
=น้ำมันหอมระเหยส้มความเข้มข้น 10% ในเอทธิลแอลกอฮอล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

Table 1 List of herbal essential oils tested in this study

(ชยันต์ และคณะ, 2542; Ebadollahi, 2010; Shapiro, 2011)

Scientific Name	Common Name	Family	Medicinal Property
Citrus sinensis (L.) Osback	sweet orange	Rutaceae	Anti-inflammatory, antiseptic, antispasmodic, tonic, carminative, beneficial for sadness, nervousness and anxiety
Cymbopogon citratus (DC.) Stapf.	lemon grass	Graminineae	Antiseptic, antiviral, toxic anti-fungal, analgesic, anti-bacterial, digestive, carminative, anti-inflammatory
Cymbopogon nardus (L.) Rendle	citronellagrass	Graminineae	Antiseptic, toxic, anti-bacterial, antifungal, deodorant, insecticide, insect repellent
Eucalyptus globulus Labill	eucalyptus	Myrtaceae	Analgesic, antiseptic, antiviral, antispasmodic, anti-rheumatic, astringent, anti-neuralgic, anti-bacterial, anti-imflamatory, helpful when used for headaches, fevers, muscular aches and pains
Syzygium aromaticum L.	clove	Mrytaceae	Anti-baterial, antiviral, antimicrobial, antifungal, anti-inflammatory, analgesic, antispasmodic, carminative, tonic, stimulant, stomachic, insecticide, insect repellency anesthetic and antitumor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

140370

Table 2 Scientific Name, part used and main components of herbal essential oils obtained from the study herbs

Scientific Name (Family)	Part Used	Main Components
Citrus sinensis (L.) Osbeck (Rutaceae)	fruit peels	Limonene (94.3%) Myrecene (1.5%) Linalool (0.9%) (Mirza and Bahernik, 2006)
Cymbopogon citratus (DC.) Stapf. (Gramininеae)	stems	lemongrass oil (citral, citronellal, eugenol Geraniol Methyltheptenone, Methylheplenol) (ชยันต์ และคณะ, 2542)
Cymbopogon nardus (L.) Rendle (Gramininеae)	stems	Citronellagrass oil (Geraniol, Citronellal, Cineol, Citral, eugenol, camphor) (ชยันต์ และคณะ, 2542)
Eucalyptus globulus Labill (Myrtaceae)	leaves	1,8- cineole (31.42%) trans 3(10)-caren-2-ol (10.10%) 3,7-dimethyl-2-octen (9.37%) (Ebadollahi *et al.*, 2010)
Syzygium aromaticum L. (Myrtaceae)	flowers	Eugenol (52.11%) Cyperen (23.76%) eugenol acetate (6.77%) (Rahnama *et al.*, 2011)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.4 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน

ดำเนินการทดลองโดยวิธีการ Human-Arm-In Cage (Phasomkusolsil and Soonwera, 2012; WHO, 2009) อาสาสมัครที่ทำการทดสอบมีจำนวน 3 คนต่อน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรแต่ละชนิดแต่ละความเข้มข้น ซึ่งอาสาสมัครที่ทำการทดสอบนั้น ต้องมีอายุระหว่าง 20-60 ปี เพศหญิงหรือชายก็ได้ มีสุขภาพดี มีความพร้อมและความสมัครใจในการทดสอบ โดยในการทดสอบนั้นอาสาสมัครแต่ละคนใช้กรงยุงทดสอบ 1 กรง แต่ละกรงของยุงทดสอบมียุงลายบ้านเพศเมียอายุ 5 วัน จำนวน 250 ตัว (จากข้อ 3.1) ที่ยังไม่เคยกินเลือดมาก่อน ใส่ในกรงเลี้ยงยุงขนาด 30x30x30 ซม. ซึ่งด้านข้าง และด้านบนของกรงยุงนั้น เป็นตาข่ายละเอียดใสมองเห็นตัวยุงได้ง่าย และชัดเจน ก่อนการทดสอบให้ผู้ทดสอบล้างมือและแขนให้สะอาดไม่ทาน้ำหอม แป้งฝุ่น โลชั่น หรือเครื่องประทินผิวอื่นๆ จากนั้นทำการทดสอบความพร้อมของยุงลายบ้าน โดยการยื่นแขนที่ไม่ได้ทาน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรชนิดใดๆ เข้าไปในกรงยุงทดสอบในเวลา 5 วินาที หากมียุงลายบ้านกัดแขนที่ยื่นเข้าไปในกรงยุงแสดงให้เห็นว่ายุงลายบ้านในกรงทดสอบนั้นมีความพร้อมในการทดสอบ จากนั้นใช้ปากกากันน้ำขีดบนผิวหนังของท้องแขนขนาด 3x10 ซม. ของอาสาสมัครแต่ละคน รวมทั้งนำถุงมือยางขนาดความยาวประมาณ 50 ซม. ตัดช่องของถุงมือเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 3x10 ซม. และให้ตรงกับช่องที่ผิวหนังของแขนอาสาสมัครแต่ละคนแล้วให้อาสาสมัครแต่ละคนสวมถุงมือในแขน 1 ข้าง จากนั้นทาน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรแต่ละชนิด แต่ละความเข้มข้นที่เตรียมไว้ในข้อ 3.3.1 และ 3.3.2 ปริมาณ 0.1 มล. ที่พื้นที่แขนบริเวณที่เจาะช่องสี่เหลี่ยมไว้ หลังจากนั้นประมาณ 5 วินาที จึงยื่นแขนเข้าไปในกรงยุงลายบ้านที่เตรียมไว้นาน 3 นาที หากยุงไม่กัดให้ดึงแขนออกจากกรงยุงทดสอบ และยื่นแขนเข้าไปในกรงยุงทดสอบทุกๆ 30 นาที บันทึกเวลา และจำนวนยุงที่กัดบริเวณพื้นที่แขนที่ใช้ในการทดสอบ หากมียุงลายบ้านกัดพื้นที่บริเวณดังกล่าวตั้งแต่ 2ตัวขึ้นไปจึงหยุดทำการทดสอบ แล้วนำเวลาในการป้องกันยุงลายบ้านกัดในอาสาสมัครแต่ละคนมาหาค่าเฉลี่ย และกำหนดให้เป็นเวลาในการป้องกันยุงลายบ้านกัดเฉลี่ย (protection time) และอัตราการกัดเฉลี่ย (biting rate) โดยเวลาในการทดสอบนั้นคือเวลา 8.00-16.00 น. ในสภาพห้องปฏิบัติการอุณหภูมิ 32.50±0.98°ซ และความชื้นสัมพันธ์ 69.50±1.28% สำหรับการทดลองเปรียบเทียบดำเนินการทดลองวิธีเดียวกันเพียงแต่ใช้เอทธิลแอลกอฮอล์และน้ำมันมะพร้าวแทนน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.5 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันแมลงวันบ้านตอม

ดำเนินการทดลองโดยดัดแปลงจากวิธีการทดลองของ มยุรา (2554) และ WHO (2009)โดยนำแมลงวันบ้านอายุ 2 วัน จำนวน 50 ตัว (จากข้อ 3.2) ใส่ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 30x30x30 ซม. การเตรียมอาสาสมัคร และการเตรียมความพร้อมของแมลงวันบ้านเหมือนข้อ 3.4 จากนั้นทาน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่เตรียมไว้ในข้อ 3.3.1 และ 3.3.2 ปริมาณ 0.1 มล. ที่พื้นที่แขนบริเวณที่ทำการทดสอบ หลังจากนั้นประมาณ 5 วินาทีจึงให้อาสาสมัครยื่นมือเข้าไปในกรงแมลงวันบ้านที่เตรียมไว้เพื่อการทดสอบนาน 3 นาที หากไม่มีแมลงวันบ้านมาตอมพื้นที่แขนบริเวณที่ทำการทดสอบ ให้ดึงมือออกจากกรงแมลงวัน และยื่นแขนเข้าไปในกรงแมลงวันบ้านทดสอบทุกๆ 30 นาที รวมทั้งบันทึกเวลาและจำนวนแมลงวันบ้านตอมพื้นที่แขนบริเวณที่ทำการทดสอบหากมีแมลงวันบ้านมาตอมพื้นที่บริเวณดังกล่าวตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปจึงยุติทำการทดสอบ แล้วนำเวลาในการป้องกันแมลงวันบ้านตอมในอาสาสมัครแต่ละคนมาหาค่าเฉลี่ย และกำหนดให้เป็นเวลาในการป้องกันแมลงวันบ้านตอม (protection time) และอัตราการตอมเฉลี่ย (landing rate) โดยเวลาในการทดสอบนั้นคือเวลา 8.00-16.00 น. ในสภาพห้องปฏิบัติการอุณหภูมิ 32.50±0.98°ซ และความชื้นสัมพันธ์ 69.50±1.28% ส่วนการทดลองเปรียบเทียบดำเนินการทดลองวิธีการเดียวกันเพียงแต่ใช้เอทธิลแอลกอฮอล์ และน้ำมันมะพร้าวแทนน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

3.6 การทดลองประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน

ดำเนินการทดลองตามวิธีการของ Phasomkusolsil and Soonwera (2012b), Warikoo *et al.* (2011), Pushpanathan *et al.* (2008) โดยนำยุงลายบ้านเพศเมียที่ผสมพันธุ์และกินเลือดอิ่มแล้ว (จากข้อ 3.1) อายุ 7 วัน จำนวน 15 ตัว ใส่ในกรงเลี้ยงยุงขนาด 30x30x30 ซม. จากนั้นเตรียมถ้วยทดลองโดยใช้ถ้วยพลาสติกสีขาวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8.0 ซม. สูง 5.0 ซม. เติมน้ำลงในถ้วยปริมาณ 99 มล.ต่อถ้วย จากนั้นเติมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรแต่ละชนิดจากข้อ 3.3.1 และ 3.3.2 ปริมาณ 1 มล. ใส่ลงในถ้วยทดลอง และวางกระดาษกรอง Whatman No1® ที่มีความสูง 8 ซม. วางลงในถ้วยทดลองโดยให้กระดาษกรองสูงเหนือผิวน้ำประมาณ 3 ซม. ซึ่งถ้วยนี้ใช้เป็นถ้วยทดลอง (treated) และอีก 1 ถ้วย เตรียมเพื่อใช้เป็นการทดลองเปรียบเทียบ (Control) ดำเนินวิธีการเช่นเดียวกับการเตรียมถ้วยทดลอง ทุกๆอย่างเพียงแต่เติมน้ำ 100 มล. ไม่เติมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรชนิดใดๆ เสร็จแล้วนำถ้วยทดลอง และถ้วยทดลองเปรียบเทียบ เข้าไปวางในกรงยุงทดลองที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เตรียมไว้ข้างต้น หลังจากนั้น 48 ชม. นำถ้วยทดลอง และถ้วยทดลองเปรียบเทียบออกจากกรงยุง แล้วนับจำนวนไข่ของยุงลายบ้านจากทั้งในถ้วยทดลอง และถ้วยทดลองเปรียบเทียบ ในแต่ละการทดลองมี 5 ซ้ำ เพื่อยืนยันผลการทดลอง จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดไปทำการวิเคราะห์ผลความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Paired-Samples T-Test รวมทั้งนำผลการทดลองที่ได้ไปคำนวณหาค่า ดัชนีการวางไข่ (Oviposition Activity Index; OAI) ซึ่งหากดัชนีการวางไข่มีค่าเป็นบวก (OAI+) จะนำผลไปคำนวณค่าประสิทธิภาพการดึงดูด (% Effective Attractancy; %EA) และหากดัชนีการวางไข่มีค่าเป็นลบ (OAI -) จะนำผลไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพในการไล่ (% Effective Repellency; %ER) โดยมีวิธีการในการคำนวณดังนี้ (Govindarajan *et al.*, 2008; Warikoo *et al.*, 2011)

$$OAI = \frac{NC - NT}{NC}$$

OAI = +1.0 หรือมากกว่า + 1.0 หมายถึงน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรมีผลในการดึงดูดยุงลายบ้านให้มาวางไข่ (Attractants)

OAI = -1.0 หรือน้อยกว่า -1.0 หมายถึงน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรมีผลในการไล่ยุงลายบ้านไม่ให้มาวางไข่ (Repellents)

OAI = -1.0 ถึง +1.0 หมายถึงน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรไม่มีผล ทั้งในการดึงดูดและการไล่ยุงลายบ้านให้มาวางไข่ (Fair)

$$\%EA = \frac{NT-NC}{NT} \times 100$$

$$\%ER = \frac{NC-NT}{NC} \times 100$$

NT = จำนวนไข่ยุงลายบ้านที่มาวางในถ้วยทดลอง (treated)

NC = จำนวนไข่ยุงลายบ้านที่มาวางในถ้วยทดลองเปรียบเทียบ (control)

3.7 การทดลองประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้าน

ดำเนินการโดยดัดแปลงวิธีการของ Phasomkusolsil and Soonwera (2012b), Warikoo *et al.* (2011) และ Pushpanathan *et al.* (2008) โดยนำแมลงวันบ้านอายุ 2 วัน จำนวน 10 ตัว (เพศผู้ 5 ตัว เพศเมีย 5 ตัว) ใส่กรงเลี้ยงแมลงขนาด 30x30x30 ซม.จากนั้นใช้สำลีแผ่นขนาด 3x10 ซม. หนา 0.5 ซม. 1 แผ่นวางบนจานแก้วเส้นผ่าศูนย์กลาง 9.0 ซม. สูง 1 ซม. แล้วหยดนมความเข้มข้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

10% ลงบนสำลีให้ทั่วแผ่น (3x10 ซม.) และหยดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรแต่ละชนิดที่เตรียมไว้ตาม 3.3.1 ปริมาณ 1 มล. ลงบนสำลีขนาด 3x10 ซม. ใช้จานแก้วนี้เป็นจานทดลอง (treated) และอีก 1 จานเตรียมเพื่อใช้เป็นการทดลองเปรียบเทียบ (control) ดำเนินวิธีการเช่นเดียวกับการเตรียมจานทดลองทุกๆอย่างเพียงแต่ไม่หยดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรชนิดใดๆลงบนจานทดลองเปรียบเทียบ เสร็จแล้วนำจานทั้งสองวางเข้าไปในกรงแมลงวันที่เตรียมไว้ หลังจากนั้น 48 ชม. นำจานทดลองและจานทดลองเปรียบเทียบออกจากกรงแมลงวันบ้าน แล้วนับจำนวนไข่ของแมลงวันบ้านจากจานทดลอง และจานทดลองเปรียบเทียบ โดยในแต่ละการทดลองมี 5 ซ้ำ เพื่อยืนยันผลการทดลอง จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยวิธี Paired-Samples T-Test รวมทั้งนำผลการทดลองที่ได้ไปหาค่าดัชนีการวางไข่ (OAI) ประสิทธิภาพการดึงดูด (%EA) และประสิทธิภาพในการไล่ (% ER) ตามข้อ 3.6

3.8 สถานที่ดำเนินการทดลอง

ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ชั้น 4 ตึกบุนนาค สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ที่มีสภาพอุณหภูมิเฉลี่ย 32.50±0.95°ซ และความชื้นสัมพันธ์ 69.50±1.28%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 ผลการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

พืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรมี 5 ชนิดคือ ส้ม (*C. sinensis*) ตะไคร้ (*C. citratus*) ตะไคร้หอม (*C. nardus*) ยูคาลิปตัส (*E. globulus*) และกานพูล (*S. aromaticum*) โดยนำส่วนต่างๆของพืชสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด มาสกัดน้ำมันหอมระเหย ซึ่งได้น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรแต่ละชนิดดังนี้ 1.55, 1.85, 2.05, 1.25 และ 2.70% ตามลำดับ (Table 3) รวมทั้งมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญในน้ำมันหอมระเหยส้มคือ Limonene 94.3%, Myrecene 1.5% และ Linalool 0.9% (Mirza and Bahernik, 2006) สำหรับน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ และตะไคร้หอมพบ lemongrass oil และ citronella grass oil (ชยันต์ และคณะ, 2542) ส่วนน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัสมีสารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยคือ 1,8-cineole 31.42% trans 3(10)-caren-2-ol 10.10%, 3,7-dimethyl-2-octen 9.37% (Ebadollahi *et al.*, 2010) รวมทั้งน้ำมันหอมระเหยกานพูลพบสารสำคัญคือ Eugenol 52.11%, cyperen 23.76%, และ eugenol acetate 6.77% (Rahnama *et al.*, 2011)

4.2 ผลของการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน

4.2.1 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ในเอทธิลแอลกอฮอล์ต่อการป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน

ผลการทดลองใน Table 4 และ Fig 1 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดที่ความเข้มข้น 0.17µl/cm^2 และ 0.34 µl/cm^2 ในการป้องกันการกัดของยุงลายบ้านปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยทั้ง 5 ชนิดที่ความเข้มข้น 0.34 µl/cm^2 ให้ผลในการป้องกันการกัดของยุงลายบ้านได้ดีมากกว่าที่ความเข้มข้น 0.17 µl/cm^2 โดยผลการทดลองที่ความเข้มข้น 0.17 µl/cm^2 ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยสามารถป้องกันยุงลายบ้านกัดได้ 23.33±2.63 นาที และมีอัตรการกัด 2.13±1.15% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยกานพูล ตะไคร้หอม ส้ม และยูคาลิปตัส ซึ่งสามารถป้องกันยุงลายบ้านกัดได้ 18.33±2.88, 16.67±2.89, 7.67±4.04 และ 6.0±3.24% ตามลำดับ และมีอัตราการกัดดังนี้ 3.46±0.42, 3.47±0.46, 2.93±0.57 และ 4.13±0.32% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองที่ความเข้มข้น 0.34 µl/cm^2 พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพูลให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยสามารถป้องกันยุงลายบ้านกัดได้ 44.33±23.13 นาที และมีอัตราการกัด 3.04±1.09%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ ตะไคร้หอม ส้ม และยูคาลิปตัส ซึ่งสามารถป้องกันการกัดของยุงลายบ้านได้ดังนี้ 35.0±8.67, 33.33±5.77, 13.33±2.86 และ 8.33±2.89 นาที และมีอัตราการกัด 1.87±0.49, 2.40±0.69, 2.67±1.15 และ 3.07±0.99% ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบโดยใช้ ethylalcohol นั้นปรากฏว่าไม่มีผลในการป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน (Fig.1)

4.2.2 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดในน้ำมันมะพร้าวต่อการป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน

ผลการทดลองใน Table 5 คือผลของน้ำมันหอมระเหยส้ม ตะไคร้บ้าน ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และกานพูล ความเข้มข้น 0.17µl/cm^2 และ 0.34 µl/cm^2 ในการป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยทุกชนิดความเข้มข้น 0.34 µl/cm^2 ให้ผลดีในการป้องกันการกัดของยุงลายบ้านได้มากกว่าที่ความเข้มข้น 0.17µl/cm^2 ซึ่งการทดลองที่ความเข้มข้น 0.17µl/cm^2 ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ให้ผลดีที่สุดในการทดลองมีผลในการป้องกันยุงลายบ้านกัดได้ 58.67±6.45 นาที และมีอัตราการกัด 1.33±0.58% รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยตะไคร้ กานพูล ส้ม และยูคาลิปตัส มีผลในการป้องกันยุงลายบ้านกัดได้ 58.33±7.64, 50.33±5.03, 15.0±5.0 และ 15.0±5.0 นาที และมีอัตราการกัด 3.08±0.52, 3.47±0.93, 2.93±0.46 และ 3.47±0.93% ตามลำดับ ส่วนน้ำมันมะพร้าวซึ่งเป็นการทดลองเปรียบเทียบมีผลในการป้องกันการกัดของยุงลายบ้านได้ 11.67±2.89นาที และมีอัตราการกัด 4.93±1.01% สำหรับผลการทดลองที่ความเข้มข้น 0.34 µl/cm^2 ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ยังคงให้ผลในการทดลองดีที่สุดโดยสามารถป้องกันยุงลายบ้านกัดได้ 116.67±55.75 นาที และมีอัตราการกัด 1.33±0.59% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม กานพูล ยูคาลิปตัส และส้ม ซึ่งสามารถป้องกันการกัดของยุงลายบ้านได้ 78.33±16.07, 72.0±2.77, 38.0±8.66 และ 25.0±7.91 นาที และมีอัตราการกัด 2.93±0.58, 2.93±1.01, 3.08±0.52 และ 2.40±1.44% ตามลำดับ สำหรับน้ำมันมะพร้าวซึ่งเป็นการทดลองเปรียบเทียบมีผลในการป้องกันยุงลายบ้านกัดได้ 18.67±1.15 นาที และมีอัตราการกัด 4.67±1.15% (Fig. 1; Table 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.3 ผลของการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันการตอมของแมลงวันบ้าน

4.3.1 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ในเอทธิลแอลกอฮอล์ต่อการป้องกันการตอมของแมลงวันบ้าน

ผลการทดลองใน Table 6 และ Fig 2 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากส้ม ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และกานพูล ความเข้มข้น 0.17µl/cm^2 และ 0.34 µl/cm^2 ในเอทธิลแอลกอฮอล์ต่อการตอมของแมลงวันบ้าน ปรากฏว่ามันน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 5 ชนิดที่ความเข้มข้น 0.34 µl/cm^2 ให้ผลในการป้องกันการตอมของแมลงวันบ้านได้ดีมากกว่าที่ความเข้มข้น 0.17µl/cm^2 โดยผลการทดลองที่ความเข้มข้น 0.17µl/cm^2 พบว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอมให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยป้องกันการตอมของแมลงวันบ้านได้ 57.0±12.55 นาที และมีอัตราการตอม 6.0±1.26% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ กานพูล ส้ม และยูคาลิปตัส ซึ่งมีผลในการป้องกันการตอมของแมลงวันบ้านได้ 18.0±13.42, 15.60±9.58, 10.20±4.50 และ 4.40±3.11 นาที และมีอัตราการตอมดังนี้ 6.40±1.33, 6.80±1.09, 8.0±1.55 และ 6.40±0.89% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองที่ความเข้มข้น 0.34 µl/cm^2 ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอมยังให้ผลดีที่สุดในการทดลองเช่นเดิมโดยสามารถป้องกันการตอมของแมลงวันบ้านได้ 93.0±19.44 นาที และมีอัตราการตอม 6.80±0.55% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ กานพูล ส้ม และยูคาลิปตัส โดยสามารถป้องกันการตอมของแมลงวันบ้านได้ 48.0±12.55, 48.0±12.55, 36.0±20.12 และ 7.80±6.57 นาทีตามลำดับ และมีอัตราการตอม 6.40±0.89, 6.40±1.79, 6.40±0.69, 6.40±0.89% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบเอทธิลแอลกอฮอล์ไม่มีผลในการป้องกันการตอมของแมลงวันบ้าน (Fig 2)

4.3.2 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดในน้ำมันมะพร้าวต่อการป้องกันการตอมของแมลงวันบ้าน

ผลการทดลองใน Table 7 และ Fig 2 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากส้ม ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และกานพูล ความเข้มข้น 0.17µl/cm^2 และ 0.34 µl/cm^2 ในน้ำมันมะพร้าวต่อการตอมของแมลงวันบ้านปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดที่ความเข้มข้น 0.34 µl/cm^2 ให้ผลในการป้องกันการตอมของแมลงวันบ้านได้ดีมากกว่าที่ความเข้มข้น 0.17µl/cm^2 โดยผลการทดลองที่ความเข้มข้น 0.17µl/cm^2 พบว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอมให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยสามารถป้องกันการตอมของแมลงวันบ้านได้ 60.0±10.61 นาที มีอัตราการตอม 7.20±1.78% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ ส้ม ยูคาลิปตัส และกานพูล ซึ่งให้ผลในการป้องกันการตอมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

22.0±2.74, 21.20±3.56, 21.0±8.22 และ 18.0±6.71 นาทีตามลำดับ และมีอัตราการตอม 6.80±1.79, 7.60±0.89, 6.80±1.79 และ 6.40±0.89% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบ (น้ำมันมะพร้าว)ให้ผลป้องกันการตอมของแมลงวันบ้านได้ 13.0±4.47 นาที และมีอัตราการตอม 8.40±1.73% สำหรับผลการทดลองที่ความเข้มข้น 0.34 µl/cm^2 พบว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอมยังให้ผลดีที่สุดในการทดลองเช่นเดิมโดยป้องกันการตอมของแมลงวันได้ 123.0±6.71 นาที และมีอัตราการตอม 6.40±0.89% รองลงมาคือตะไคร้ ส้ม ยูคาลิปตัส และกานพูล ซึ่งให้ผลในการป้องกันการตอมของแมลงวันบ้านได้ 63.0±6.71, 54.0±17.74, 48.0±12.55 และ 45.0±10.61 นาทีตามลำดับ และมีอัตราการตอม 6.40±0.89, 6.80±0.92, 6.40±0.92 และ 6.40±0.89% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบ (น้ำมันมะพร้าว) ให้ผลในการป้องกันการตอมของแมลงวันบ้านได้ 18.0±6.71 นาที และมีอัตราการตอม 7.20±1.09% (Fig 4)

4.4 ผลของการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน

4.4.1 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ในเอทธิลแอลกอฮอล์ต่อการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน

ผลการทดลองใน Table 9 และ Fig 6 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากส้ม ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และกานพูล ความเข้มข้น 0.05µl/L และ 0.1 µl/L ในเอทธิลแอลกอฮอล์ต่อการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดมีฤทธิ์ในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน โดยมีความเข้มข้น 0.1 µl/L ให้ผลดีในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้านดีมากกว่าที่ความเข้มข้น 0.05 µl/L ซึ่งผลการทดลองที่ความเข้มข้น 0.05 µl/L ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยกานพูลให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้านได้ 99.55% (ER) มีค่าดัชนีการวางไข่ (OAI) เท่ากับ -0.99 และมีจำนวนไข่เฉลี่ยต่อตัวเต็มวัยเพศเมียในถ้วยทดลองเปรียบเทียบเท่ากับ 0.29 ฟองต่อแม่ รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม ตะไคร้ ส้ม และยูคาลิปตัส โดยมีประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้านได้ 88.60, 84.10, 66.26 และ 36.37% ตามลำดับ มีค่าดัชนีการวางไข่เท่ากับ -0.79, -0.73, -0.50 และ -0.22 ตามลำดับ รวมทั้งยังมีจำนวนไข่เฉลี่ยต่อแม่ในถ้วยทดลองดังนี้ 3.38, 4.29, 8.67 และ 14.62 ฟองต่อแม่ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (ethylalcohol) มีประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้านได้ (ER) 0.07% มีดัชนีการวางไข่ (OAI) เท่ากับ -0.003 และมีจำนวนไข่เฉลี่ย 33.24 ฟองต่อแม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สำหรับผลการทดลองที่ความเข้มข้น 0.1 µ/L ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยกานพูลให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน (ER) ได้ 100% มีดัชนีการวางไข่ (OAI) เท่ากับ -1.0 ซึ่งน้ำมันหอมระเหยกานพูลสามารถป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้านได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ ตะไคร้หอม ส้ม และยูคาลิปตัส ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน (ER) ได้ 95.22, 93.60, 67.64 และ 61.83% ตามลำดับ รวมทั้งมีดัชนีการวางไข่ (OAI) ดังนี้ -0.91, -0.88, -0.51 และ -0.45 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีจำนวนไข่เฉลี่ยต่อตัวเต็มวัยเพศเมียในถ้วยทดลองเท่ากับ 1.60, 1.18, 7.60 และ 7.78 ฟองต่อแม่ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (ethylalcohol) มีประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน (ER) ได้ 2.80% รวมทั้งมีค่าดัชนีการวางไข่ (OAI) เท่ากับ -0.014 และมีจำนวนไข่เฉลี่ย 33.93 ฟองต่อแม่ (Fig 5)

4.4.2 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดในน้ำมันมะพร้าวต่อการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน

ผลการทดลองใน Table 10 Fig 6 คือผลของน้ำมันหอมระเหยส้ม ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และกานพูล ความเข้มข้น 0.05 µl/L และ 0.1 µl/L ในน้ำมันมะพร้าวต่อการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดมีผลในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้านได้ดีโดยที่ความเข้มข้น 0.1 µl/L ให้ผลในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้านได้ดีมากกว่าที่ความเข้มข้น 0.05 µl/L ซึ่งผลการทดลองที่ความเข้มข้น 0.05 µl/L พบว่าน้ำมันหอมระเหยกานพูลให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยสามารถป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้านได้ 100% และมีดัชนีการวางไข่ (OAI) เท่ากับ -1.0 รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ ตะไคร้หอม ส้ม และยูคาลิปตัส โดยมีประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน (ER) ได้ดังนี้ 95.46, 94.57, 72.25 และ 55.70% ตามลำดับ รวมทั้งมีดัชนีการวางไข่ (OAI) ดังนี้ -0.91, -0.88, -0.57 และ -0.39 และมีจำนวนไข่เฉลี่ยต่อตัวเต็มวัยเพศเมีย 1 ตัวในถ้วยทดลองดังนี้ 1.82, 2.16, 8.40 และ 14.18 ฟองต่อแม่ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (น้ำมันมะพร้าว) มีผลในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้านได้ 36.93% มีค่าดัชนีการวางไข่ -0.23 และมีจำนวนไข่เฉลี่ย 27.18 ฟองต่อแม่

สำหรับผลการทดลองที่ความเข้มข้น 0.1 µl/L พบว่าน้ำมันหอมระเหยกานพูลยังให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน (ER) ได้ 100% และมีดัชนีการวางไข่ (OAI) -1.0 ซึ่งหมายความว่าน้ำมันหอมระเหยกานพูลสามารถป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้านได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม ตะไคร้ ส้ม และยูคาลิปตัส ซึ่งมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน (ER) ได้ดังนี้ 99.41, 98.18, 74.72 และ 70.46% ตามลำดับ และมีดัชนีการวางไข่ (OAI) ดังนี้ -0.95, -0.94, -0.60 และ -0.54 ตามลำดับ นอกจากนี้จำนวนไข่เฉลี่ยต่อตัวเต็มวัยเพศเมีย 1 ตัว ดังนี้ 0.60, 0.62, 7.44 และ 10.16 ฟองต่อแม่ ตามลำดับ (Fig 5) ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (น้ำมันมะพร้าว) มีผลในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้านได้ 37.36% มีค่าดัชนีการวางไข่ -0.23 และมีจำนวนไข่เฉลี่ย 26.71 ฟองต่อแม่

4.5 ผลของการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้าน

4.5.1 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดในเอทธิลแอลกอฮอล์ต่อการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้าน

ผลการทดลองใน Table 11 คือ ผลของน้ำมันหอมระเหยส้ม ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และกานพูล ความเข้มข้น 1.65µl/cm^2 และ 3.30 µl/cm^2 ในเอทธิลแอลกอฮอล์ต่อการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้านผลการทดลองปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยทุกชนิดมีผลในการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้านได้ในระหว่าง 78.95-100% โดยน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดมีความเข้มข้น 3.30µl/cm^2 ให้ผลในการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้านดีมากกว่าที่ความเข้มข้น 1.65 µl/cm^2 อย่างไรก็ตามสำหรับผลการทดลองที่ความเข้มเข้น 1.65µl/cm^2 นั้นพบว่าน้ำมันหอมระเหยกานพูลให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยสามารถป้องกันการวางไข่ของแมลงวันได้ 100% และมีดัชนีการวางไข่ -1.0 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงสุดในการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้าน ซึ่งน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่ให้ผลดีรองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม ตะไคร้บ้าน ยูคาลิปตัส และส้ม ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ (ER) ได้ดังนี้ 98.98, 95.18, 83.24 และ 78.95% ตามลำดับ และมีดัชนีการวางไข่ (OAI) ดังนี้ -0.98, -0.87, -0.71 และ -0.65 ตามลำดับ รวมทั้งยังมีจำนวนไข่เฉลี่ยต่อตัวเต็มวัยเพศเมีย 1 ตัว ในจานทดลองดังนี้ 0.48, 4.0, 7.20 และ 12.04 ฟองต่อแม่ ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (เอทธิลแอลกอฮอล์)มีประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้านได้ 18.93% มีดัชนีการวางไข่ -0.10 และมีจำนวนไข่เฉลี่ย 23.64 ฟองต่อแม่

สำหรับผลการทดลองที่ความเข้มข้น 3.30 µl/cm^2 ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยกานพูลยังคงให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีประสิทธิภาพสูงสุดในการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้านได้ 100% และมีดัชนีการวางไข่ -1.0 ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่ให้ผลดีในระดับรองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม ตะไคร้ ยูคาลิปตัส และส้ม ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้าน (ER) ดังนี้ 99.25, 98.84, 97.47 และ 97.40% ตามลำดับ และมีดัชนีการวางไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

(OAI) ดังนี้ -0.99, -0.98, -0.95 แล -0.95 ตามลำดับ รวมทั้งมีจำนวนไข่เฉลี่ยดังนี้ 0.16, 0.64, 0.96 และ 1.08 ฟองต่อแม่ ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (เอทธิลแอลกอฮอล์) มีประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้านได้ 19.29% มีดัชนีการวางไข่เท่ากับ -0.11 และมีจำนวนไข่เฉลี่ย 25.10 ฟองต่อแม่ (Fig 7)

4.6 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ในเอทธิลแอลกอฮอล์ต่อการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้าน

ผลการทดลองใน Table 12 คือผลของน้ำมันหอมระเหยส้ม ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และกานพูล ความเข้มข้น 10% ในเอทธิลแอลกอฮอล์ต่อการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้าน ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยกานพูลให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยให้ผลดีทั้งในการป้องกันการวางไข่ทั้งยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้านได้ 100% และมีดัชนีการวางไข่ -1.0 สำหรับผลการทดลองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดปรากฏว่าให้ผลในการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้านได้ดีมากกว่ายุงลายบ้าน ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้าน (ER) ได้ในระหว่าง 97.40-100% และมีดัชนีการวางไข่ (OAI) ระหว่าง -0.95 ถึง -1.0 ส่วนผลการทดลองในยุงลายบ้านนั้นพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดมีประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน (ER) ได้ในระหว่าง 61.83-100% และดัชนีการวางไข่ (OAI) ระหว่าง -0.51 ถึง -1.0 (Fig 8)

4.7 การวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองในครั้งนี้พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดคือ น้ำมันหอมระเหยส้ม ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และกานพูล ในการป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้าน รวมทั้งการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้านปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 5 ชนิด ที่ความเข้มข้น 0.34 $\mu l/cm^2$ ในน้ำมันมะพร้าวให้ผลดีมากกว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดที่ความเข้มข้น 0.34 $\mu l/cm^2$ ในเอทธิลแอลกอฮอล์โดยสามารถป้องกันยุงลายบ้านกัดได้นานที่สุดคือ 116.67±55.75 นาที ในผลการทดลองของตะไคร้ รวมทั้งยังมีอัตราการกัดที่ต่ำคือ 1.33±0.59% เท่านั้น ซึ่งผลการทดลองนี้ใกล้เคียงกับผลการทดลองของมยุรา (2554) ที่รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ความเข้มข้น 0.34 $\mu l/cm^2$ ในน้ำมันมะพร้าวมีผลในการป้องกันยุงลายบ้านกัดได้ 96.61% ในเวลา 96.67±11.55 นาที และมีอัตราการกัด 0.80% รวมทั้งยังสอดคล้องกับงานทดลองของ Phasomkusolsil and Soonwra (2012a) ที่รายงานว่าน้ำมันหอมระเหย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตะไคร้ความเข้มข้น 0.21 mg/cm^2 มีผลในการป้องกันยุงลายบ้านกัดได้ 100% และมีค่า ED_{50} < 0.045 mg/cm^2 รวมทั้งน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ ความเข้มข้น 0.21 mg/cm^2 ในน้ำมันถั่วเหลืองให้ผลในการป้องกันยุงลายบ้านกัดได้ 72.0นาที และมีอัตราการกัด 2.64±0.61% อย่างไรก็ตามน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ไม่ได้ให้ผลดีเฉพาะในการป้องกันยุงลายบ้านกัดเท่านั้น แต่น้ำมันหอมระเหยตะไคร้ยังเป็นพิษต่อตัวเต็มวัยของยุงลายบ้านโดย Phasomkusolsil and Soonwera (2011) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ความเข้มข้น 10% ให้ผลดีต่อในการทดลองกับตัวเต็มวัยยุงลายบ้าน โดยมีผลทั้งทำให้ยุงลายบ้านสลบ และตาย 100% ในเวลาสั้นๆ โดยมีค่า KT_{50} น้อยกว่า 1.0 นาที และมีค่า LC_{50} < 0.10% นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ยังให้ผลดีในการทดลองกับลูกน้ำยุงลายบ้านวัย 3 และวัย 4 ซึ่งมีผลทำให้ลูกน้ำตาย 100% หลังการทดลอง 24 ชม. และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 59.0 และ 45.80 นาที ตามลำดับ และยังมีผลต่อการตายของตัวโม่งยุงลายบ้านด้วยโดยมีผลทำให้ตัวโม่งตาย 100% ในเวลา 48 ชม.และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 16.60 ชม. (Phasomkusolsil and Soonwera, 2010)

อย่างไรก็ตามน้ำมันหอมระเหยตะไคร้มีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ citronellol, citral, Geraniol Methyltheptenone, Eugenol และ Methylheplenol ซึ่งสารออกฤทธิ์ที่สำคัญนี้ให้ผลดีในการนำมาใช้เป็นสารกำจัดลูกน้ำ ตัวโม่ง และตัวเต็มวัยของยุงลายบ้าน ซึ่งประการที่สำคัญคือตะไคร้บ้านเป็นพืชที่คนไทย และคนเอเชียใช้นำมาปรุงแต่งอาหาร ใช้เป็นเครื่องปรุงเครื่องแกง ใช้ประกอบอาหารได้หลายชนิด เช่นต้มยำ ยำชนิดต่างๆ ไก่ทอดตะไคร้ เป็นต้น นอกจากนี้ตะไคร้ยังนำมาใช้เป็นเครื่องดื่มสมุนไพรเพื่อสุขภาพได้ด้วย เพราะตะไคร้ไม่ได้มีฤทธิ์ในการกำจัดยุงเท่านั้น ยังมีฤทธิ์เป็นสารปฏิชีวนะในการกำจัดเชื้อรา แบคทีเรีย ได้หลายชนิด รวมทั้งยังมีสรรพคุณทางยาต่อมนุษย์คือมีสรรพคุณช่วยในระบบย่อยอาหาร แก้ไข้ ลดความดันโลหิต ขับลม ขับเหงื่อ และบำรุงหัวใจ เป็นต้น ดังนั้นการนำน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้มาใช้ในการป้องกันกำจัดยุงลายนั้นจึงมีความปลอดภัยสูงทั้งต่อผู้ใช้ และยังไม่มีพิษตกค้างสะสมในสภาพแวดล้อม จึงไม่มีผลทำให้ยุงลายบ้านเกิดความต้านทานเหมือนการใช้สารเคมีสังเคราะห์นอกจากนี้ตะไคร้ยังสามารถปลูกได้ง่ายในทั่วประเทศจึงเท่ากับเป็นการลดการสั่งซื้อสารเคมีสังเคราะห์กำจัดยุงจากต่างประเทศเท่ากับส่งผลดีให้กับระบบเศรษฐกิจในประเทศไทยให้มั่งคงด้วย

สำหรับผลการทดลองในแมลงวันบ้านนั้นพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดความเข้มข้น 0.34 µl/cm^2 ในน้ำมันมะพร้าวให้ผลในการป้องกันการตอมของแมลงวันบ้านได้ดีมากกว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดความเข้มข้น 0.34 µl/cm^2 ในเอทธิลแอลกอฮอล์ โดยน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอมให้ผลดีที่ใช้ในการป้องกันการตอมของแมลงวันบ้านได้นาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

123.0±6.71 นาที และมีอัตราการตอม 6.4±0.89% ซึ่งการทดลองนี้ใกล้เคียงกับผลการทดลองของ Sinthusiri and Soonwera (2010) ที่รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอมมีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 ได้ 100% ในเวลา 10 นาที มีค่า LT_{50} เท่ากับ 1.18 นาที รวมทั้งยังสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของดักแด้ได้ 100% และยังมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านได้โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยตาย 100% ในเวลา 120 วินาที และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 29.82 วินาที สำหรับฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอมที่มีผลในการป้องกันยุง และแมลงชนิดอื่นๆ มารบกวนนั้นมีรายงานว่าในน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอมมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ citronellol และ geraniol โดยเฉพาะสาร citronellol นั้น จะไปจับกับ CO_2 และ lactic acid จากผิวหนังของมนุษย์ที่มนุษย์ขับออกมาเมื่อยุงหรือแมลงไม่ได้กลิ่นของสารเหล่านี้จึงกัดหรือตอมมนุษย์น้อยลง ซึ่งส่งผลทำให้น้ำมันหอมระเหยตะไคร้สามารถนำมาทาผิวหนังเพื่อป้องกันการรบกวนของแมลงได้ (Shapiro, 2011)

อย่างไรก็ตามตะไคร้หอมเป็นพืชที่มีความคล้ายคลึงกับตะไคร้แต่ตะไคร้หอมไม่ใช้ในการปรุงแต่งอาหาร และมีความแตกต่างจากตะไคร้บ้านคือ กาบที่โคนต้นของตะไคร้หอมมีสีเขียวปนม่วงแดง ส่วนกาบใบที่โคนของตะไคร้มีสีเขียว ช่อดอกตะไคร้หอมจะเกลี้ยง แบน ปลายเรียวแหลมเป็นสัน ที่สันมีปีกแคบๆที่ปลาย และที่ปีกจะเป็นซี่ฟันเล็กๆ มีเส้นตามยาว 2-4 เส้น โดยใบ กาบใบ และเหง้าของตะไคร้หอมมีน้ำมันหอมระเหยคือ citronella oil ซึ่งมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ geraniol (57.6-61.1%) citronellal (7.7-14.2%), eugenol, camphor, methyl eugenol ซึ่งมีสรรพคุณในทางยาทั้งในการนำมาใช้ในการไล่แมลง และมีสรรพคุณในการรักษาโรคต่างๆของมนุษย์ เช่นรักษาอาการไข้ แก้อาเจียน แก้อาการแน่นจุกเสียด ขับปัสสาวะ ขับลมในลำไส้ รักษาแผลในปาก แก้ปากแตกระแหง ขับประจำเดือน และห้ามสตรีมีครรภ์รับประทานเพราะมีผลทำให้แท้งได้ (ชยันท์ และคณะ, 2542)

ดังนั้นจึงเป็นการยืนยันในผลการทดลองนี้ที่พบว่าน้ำมันหอมระเหยทั้งจากตะไคร้ และตะไคร้หอม ให้ผลดีในการที่จะนำมาใช้ในการเป็นสารทาป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน และการตอมของแมลงวันบ้าน โดยเฉพาะน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้งสองชนิดนี้ต้องนำมาผสมในตัวทำละลายที่เหมาะสมเช่นน้ำมันมะพร้าว น้ำมันพืช หรือตัวทำละลายอื่นๆ ที่มีสรรพคุณตรึงให้น้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรคงฤทธิ์ ในการป้องกันการกัดและการตอมให้ยาวนาน อย่างไรก็ตามแม้นว่าจะมีการพัฒนาสารทาป้องกันการกัดของยุง และป้องกันการรบกวนจากแมลงอื่นๆ อย่างกว้างขวาง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคงทนของสารในการป้องกันการรบกวนของแมลงให้ยาวนานนั้น แต่กลไกในการป้องกันยุง หรือแมลงอื่นๆ รบกวนนั้นยังไม่มีข้อมูลยืนยันชัดเจน เพียงแต่คาดว่าผลิตภัณฑ์สมุนไพรป้องกันยุงและแมลงอื่นๆรบกวนนั้นอาจไปกระตุ้นเซลล์ประสาทบริเวณหนวดของแมลงซึ่งช่วยในการรับกลิ่น ทำให้ยุงหรือแมลงบินหนีห่างออกไป ไม่มากัด ตอม หรือรบกวน แต่อย่างไรก็ตามในการทา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารป้องกันแมลงรบกวนนั้น ในบริเวณที่ไม่ได้ทาสารมักมีแมลงกัดหรือรบกวนได้ ซึ่งชี้ให้เห็นว่ากลิ่นของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดไม่ใช่ปัจจัยหลักที่สามารถป้องกันการกัดหรือการรบกวนของแมลงได้ รวมทั้งประสิทธิภาพในการใช้สารทาป้องกันยุง และแมลงไม่ให้มารบกวนนั้นยังมีความแตกต่างอย่างมากในผู้ใช้แต่ละคนซึ่งขึ้นกับลักษณะผิว อายุ เพศ อุณหภูมิร่างกาย CO_2 ที่ระเหยจากผิวหนัง อาหารที่รับประทาน เหงื่อ สารเคมีในเหงื่อ เช่น เลคติด เอเซิค (lactic acid), ไลซีน (lysine) ซึ่งสารและปัจจัยต่างๆ เหล่านี้มีผลในการดึงดูดยุง และแมลงอื่นๆให้มารบกวนได้ ประการที่สำคัญที่สุดคือสารทาป้องกันการกัดของยุง หรือป้องกันการตอมของแมลงวันบ้านนั้น ต้องเป็นสารที่ได้จากพืช เช่นน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่างๆ เพราะมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ไม่ทำให้เกิดอาการแพ้ อาการระคายเคืองต่อผิวหนังเหมือนสารเคมีสังเคราะห์ รวมทั้งต้องมีประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดหรือการตอมของยุง และแมลงวันบ้านได้ยาวนานซึ่งตรงตามกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลิตภัณฑ์ไล่ หรือป้องกันแมลงชนิดเหลวของสำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2553) ต้องสามารถป้องกันยุงกัดหรือ แมลงรบกวนในเวลา 2 ชม. แต่ในการทดลองนี้ทั้งผลของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ และตะไคร้หอมสามารถป้องกันยุงกัด และแมลงวันตอมได้ 116.67±55.75 และ 123.0±6.71 นาที ซึ่งใกล้เคียงกับระยะเวลากำหนดของสำนักมาตราฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แต่ยังคงต้องมีการพัฒนาทั้งในด้านส่วนประกอบอื่นๆอีกหลายอย่างรวมทั้งต้องพัฒนาเรื่องกลิ่นให้เหมาะสมกับผู้ใช้ และเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สมุนไพรทาป้องกันยุงกัด และแมลงวันรบกวนได้ดีที่สุด

สำหรับผลการทดลองในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้านนั้นผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยกานพูลความเข้มข้น 0.1µl/L และ 3.30 µl/cm2 ในเอทธิลแอลกอฮอล์ และในน้ำมันมะพร้าวให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยสามารถป้องกันการวางไข่ของแมลงทั้งสองชนิดได้ 100% มีดัชนีการวางไข่เท่ากับ -1.0 ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับรายงานวิจัยของมยุรา (2554) ที่รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยกานพูล ความเข้มข้น 10% ในเอทธิลแอลกอฮอล์ และน้ำมันมะพร้าวให้ผลในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้านได้ 100% และมีดัชนีการวางไข่เท่ากับ -1.0 รวมทั้งยังให้ผลสอดคล้องกับผลการทดลองของ Phasomkusolsil and Soonwera (2012b) ที่รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยกานพูลความเข้มข้น 10% ในน้ำมันถั่วเหลืองสามารถป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้านได้ 93.3% และมีดัชนีการวางไข่เท่ากับ -0.90 โดยน้ำมันหอมระเหยกานพูลนั้นไม่ได้ให้ผลดีเฉพาะในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้านเท่านั้น น้ำมันหอมระเหยกานพูลยังให้ผลดีในการป้องกันการกัดของยุงลายบ้านได้มากกว่า 2 ชม. ซึ่งให้ผลใกล้เคียงกับ DEET (Katrizky *et al.*, 2008; Trongtokit *et al.*, 2005)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

อย่างไรก็ตามจากผลการทดลองนี้จะเห็นได้ว่ากานพูลจัดเป็นพืชสมุนไพรที่มีศักยภาพสูงในการที่จะนำมาใช้ในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้านได้ดี ประกอบกับกานพูลเป็นพืชที่ปลูกได้ในประเทศไทย โดยปลูกมากที่อำเภอหลังสวน จ.ชุมพร ซึ่งส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์นั้นคือส่วนของดอกโดยส่วนดอกกานพูลมีรสเผ็ดร้อน กลิ่นหอมจัด โดยสามารถนำมาสกัดน้ำมันหอมระเหยได้ร้อยละ 14-23 ของน้ำหนักแห้ง มีองค์ประกอบสำคัญในน้ำมันหอมระเหยเช่น eugenol (52.11%), cyperen (23.76%) และeugenol acetate (6.77%) (ชยันต์ และคณะ, 2542; Rahnama *et al.*, 2011) ซึ่งสาร eugenol ที่พบในปริมาณมากในน้ำมันหอมระเหยกานพูลนั้นมีฤทธิ์ต่อการตายของตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของด้วง ยุงก้นปล่อง ยุงรำคาญ และแมลงอื่นๆ อีกหลายชนิด เพราะสารออกฤทธิ์นี้ไปรบกวนระบบประสาทของแมลงแต่สารนี้ไม่มีพิษต่อมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (Koul et al., 2008) ในทางกลับกันกานพูลนั้นมนุษย์ยังนำมาใช้เป็นเครื่องเทศ และมีสรรพคุณในทางยาที่ใช้ในการรักษาโรคต่างๆได้ เช่นใช้เป็นยาแก้ปวดฟัน แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ แก้ปวดท้อง เป็นต้น (ชยันต์ และคณะ, 2542) ดังนั้นในการที่จะนำน้ำมันหอมระเหยจากกานพูลมาใช้เพื่อป้องกันการกัดการตอม และการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้านเพราะเป็นพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงได้ดี และมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และเป็นมิตรกับสภาพแวดล้อม

จากข้อมูลและผลที่ได้ในการศึกษาวิจัยนี้จะเห็นได้ว่าการนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร ดังเช่นน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ ตะไคร้หอม และกานพูล มาใช้ในการป้องกันการกัด และการตอมของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้าน รวมทั้งมาใช้ในการป้องกันการวางไข่ของแมลงทั้งสองชนิดนับว่าเป็นวิธีการป้องกันกำจัดที่ได้ให้ผลดี ง่าย และถูกต้องที่สุด รวมทั้งยังปลอดภัยต่อผู้ใช้ด้วย นอกจากนี้ยังเป็นวิธีการลดความเสี่ยงจากการเกิดโรคต่างๆที่มียุงลายบ้าน และแมลงวันบ้านเป็นพาหะนำโรค เช่นไข้เลือดออก ไข้ปวดข้อยุงลาย บิด อหิวาต์ อาหารเป็นพิษ วัณโรค ตาแดง และพยาธิต่างๆ เป็นต้น เพราะโรคต่างๆเหล่านี้หลายโรคไม่มีวัคซีนในการป้องกันกำจัดโรค และวิธีการป้องกันโรคดีที่สุดอย่างหนึ่งคือการป้องกันยุงกัด และแมลงวันบ้านตอมนั่นเอง รวมทั้งการป้องกันยุงลายบ้านและแมลงวันบ้านไม่ให้วางไข่โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้ง 3 ชนิดนี้ ย่อมเป็นผลดีเช่นเดียวกัน เพราะเป็นวิธีการลดประชากรของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้านที่จะเกิดในแต่ละรุ่นได้ดี และเป็นวิธีการป้องกันที่ประหยัดเวลา และปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากส้ม ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และกานพูล ในการป้องกันการกัด การตอม และป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้าน พอสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

5.1.1 น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดที่ความเข้มข้น 0.34 $\mu l/cm^2$ ในน้ำมันมะพร้าวให้ผลดีในการป้องกันยุงลายบ้านกัด และแมลงวันบ้านตอมมากกว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดในเอทธิลแอลกอฮอล์

5.1.2 น้ำมันหอมระเหยตะไคร้ และตะไคร้หอมให้ผลดีที่สุดในการป้องกันการกัด และการตอมของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้าน

5.1.3 น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดที่ความเข้มข้น 10% ให้ผลดีในการป้องกันการวางไข่ทั้งยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้าน

5.1.4 น้ำมันหอมระเหยกานพูลให้ผลดีที่สุดในการป้องกันการวางไข่ของทั้งยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้าน

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรโดยเฉพาะน้ำมันหอมระเหยตะไคร้ ตะไคร้หอม และกานพูล มีศักยภาพในการที่จะนำมาใช้เป็นสารทาป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน และการตอมของแมลงวันบ้าน

5.2.2 น้ำมันหอมระเหยกานพูล สามารถพัฒนาเป็นสารป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้านและยุงลายบ้านได้

5.2.3 การนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน และยุงลายบ้านย่อมให้ผลดีมากกว่าการใช้สารเคมีสังเคราะห์เพราะมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ และสภาพแวดล้อมมากกว่าการใช้สารเคมีสังเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Table 3 Yield of herbal essential oils obtained from the study herbs

Scientific Name (Family)	Part Used	Yield (%) W/V
Citrus sinensis (L.) Osbeck (Rutaceae)	fruit peels	1.55
Cymbopogon citratus (DC.) stapf. (Graminineae)	stems	1.85
Cymbopogon nardus (L.) Rendle (Graminineae)	stems	2.05
Eucalyptus globulus Labill (Myrtaceae)	leaves	1.25
Syzygium aromaticum L. (Myrtaceae)	flowers	2.70

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Table 4 Protection time for five herbal essential oils in ethylalcohol at 0.17 µl/cm^2 and 0.34 µl/cm^2 against *Aedes aegypti* and biting percentages

Herbal essential oils	0.17 µl/cm^2		0.34 µl/cm^2	
	Protection time ±SD (min.)	Biting±SD[2/] (%)	Protection time ±SD (min.)	Biting±SD[2/] (%)
C. sinensis oil	7.67±4.04c[1/]	2.93±0.57[ns]	13.33±2.86c[1/]	2.67±1.15[ns]
C. citratus oil	23.33±2.63a	2.13±1.15	35.0±8.67ab	1.87±0.49
C. nardus oil	16.67±2.89b	3.47±0.46	33.33±5.77b	2.40±0.69
E. globulus oil	6.0±3.24c	4.13±0.32	8.33±2.89c	3.07±0.99
S. aromaticum oil	18.33±2.88b	3.46±0.42	44.33±23.13a	3.04±1.09
Ethyl alcohol	0d	5.87±1.40	0d	6.67±1.15

[1/]means in each column followed by the same letter are not significantly different (P<0.05)

ns = not significant

[2/] % Biting = B/250 x 100

B = the total number of bitings by the end of the test

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Table 5 Protection time for five herbal essential oils in coconut at 0.17 µl/cm^2 and 0.34 µl/cm^2 against *Aedes aegypti* and biting percentages

Herbal essential oils	0.17 µl/cm^2		0.34 µl/cm^2	
	Protection time ±SD (min.)	Biting±SD[2/] (%)	Protection time ±SD (min.)	Biting±SD[2/] (%)
C. sinensis oil	15.0±5.0b[1/]	2.93±0.46[ns]	25.0±7.91d[1/]	2.40±1.44
C. citratus oil	58.67±6.45a	1.33±0.58	116.67±55.75a	1.33±0.59
C. nardus oil	58.33±7.64a	3.08±0.52	78.33±16.07b	2.93±0.58
E. globulus oil	15.0±5.0b	3.47±0.61	38.0±8.66c	3.08±0.52
S. aromaticum oil	50.33±5.03a	3.47±0.93	72.0±2.77	2.93±1.01
Coconut oil	11.67±2.89b	4.93±1.01	18.67±1.15	4.67±1.15

[1/]means in each column followed by the same letter are not significantly different (P<0.05)

ns = not significant

[2/] % Biting = B/250 x 100

B = the total number of bitings by the end of the test

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Table 6 Protection time for five herbal essential oils in ethyl alcohol at 0.17 µl/cm^2 and 0.34 µl/cm^2 against *Musca domestica* and landing percentages

Herbal essential oils	0.17 µl/cm^2		0.34 µl/cm^2	
	Protection time ±SD (min.)	landing±SD[2/] (%)	Protection time ±SD (min.)	landing±SD[2/] (%)
C. sinensis oil	10.20±4.50bc[1/]	8.0±1.55[ns]	36.0±20.12c[1/]	6.40±0.69[ns]
C. citratus oil	18.0±13.42b	6.40±1.33	48.0±12.55b	6.40±0.89
C. nardus oil	57.0±12.55a	6.0±1.26	93.0±19.44a	6.80±0.55
E. globulus oil	4.40±3.13c	6.40±0.89	7.80±6.57d	6.40±0.89
S. aromaticum oil	15.60±9.58b	6.80±1.09	48.0±12.55b	6.80±1.79
Ethyl alcohol	0d	10.80±1.90	0	10.0±1.41

[1/]means in each column followed by the same letter are not significantly different (P<0.05)

ns = not significant

[2/] % landing = B/50 x 100

B = the total number of landings by the end of the test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Table 7 Protection time for five herbal essential oils in coconut at 0.17 µl/cm^2 and 0.34 µl/cm^2 against *Musca domestica* and landing percentages

Herbal essential oils	0.17 µl/cm^2		0.34 µl/cm^2	
	Protection time ±SD (min.)	landing±SD[2/] (%)	Protection time ±SD (min.)	landing±SD[2/] (%)
C. sinensis oil	21.20±3.56b[1/]	7.60±0.89[ns]	54.0±17.74bc[1/]	6.80±0.92[ns]
C. citratus oil	22.0±2.74b	6.80±1.79	63.0±6.71b	6.40±0.89
C. nardus oil	60.0±10.61a	7.20±1.78	123.0±6.71a	6.40±0.89
E. globulus oil	21.0±8.22b	6.80±1.79	48.0±12.55c	6.40±0.92
S. aromaticum oil	18.0±6.71bc	6.40±0.89	45.0±10.61c	6.40±0.89
Coconut oil	13.0±4.47c	8.40±1.73	18.0±6.71d	7.20±1.09

[1/]means in each column followed by the same letter are not significantly different (P<0.05)

ns = not significant

[2/] % landing = B/50 x 100

B = the total number of landings by the end of the test

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Table 8 Protection time for 10% concentrations (0.34 µl/cm^2) in coconut oils of five herbal essential oils against *Aedes aegypti* and *Musca domestica*, biting and landing percentages

Herbal essential oils	*Ae. aegypti*		*M. domestica*	
	Protection time±SD (min.)	Biting (%)	Protection time±SD (min.)	landing (%)
Citrus sinensis oil	25.0±7.91	2.40±1.44	54.0±17.74	6.80±0.92
Cymbopogon citratus oil	116.67±55.75	1.33±0.59	63.0±6.71	6.40±0.89
Cymbopogon nardus oil	78.33±16.07	2.93±0.58	123.0±6.71	6.40±0.89
Eucalyptus globulus oil	38.0±8.66	3.08±0.52	48.0±12.55	6.40±0.92
Syzygium aromaticum oil	72.0±2.77	2.93±1.01	45.0±0.61	6.40±0.89

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Table 9 Oviposition deterrent effect of five herbal essential oils in ethylalcohol at 0.05 µl/L and 0.1 µl/L against *Aedes aegypti*

Herbal essential oils		Mean no. of eggs±/SD		ER** (%)	OAI***	Mean no. of treated eggs laid per female
		Treated	Control			
C. sinensis oil	0.05µl/L	130.0±24.06*	385.33±32.33	66.26	-0.50	8.67
	0.1µl/L	114.0±14.93*	352.33±11.68	67.64	-0.51	7.60
C. citratus oil	0.05µl/L	64.33±11.04*	404.67±11.73	84.10	-0.73	4.29
	0.1µl/L	17.67±7.59*	370±26.45	95.22	-0.91	1.18
C. nardus oil	0.05µl/L	50.67±12.83*	444.33±99.23	88.60	-0.79	3.38
	0.1µl/L	24.0±5.29*	374.67±29.80	93.60	-0.88	1.60
E. globulus oil	0.05µl/L	219.33±14.15	344.67±9.86	36.37	-0.22	14.62
	0.1µl/L	116.67±15.27*	305.67±15.63	61.83	-0.45	7.78
S. aromaticum	0.05µl/L	4.33±2.76*	396.67±20.82	99.55	-0.99	0.29
oil	0.1µl/L	0*	498.33±20.21	100	-1.0	0
Ethylalcohol	0.05µl/L	498.67±19.43	502.0±79.68	0.07	-0.003	33.24
	0.1µl/L	509.0±13.45	523.67±31.77	2.80	-0.014	33.93

*Significant differences between treated and control by paired T-Test ($P<0.05$)

**ER = Effective Repellency

*** OAI = Oviposition Activity Index, OAI rang from -1.0 to +1.0; the positive index values (+) indicated that the treat solutions were attractants, and the negative index values (-) indicated that the treat solutions were deterrents

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Table 10 Oviposition deterrent effect of five herbal essential oils in coconut oils at 0.05 µl/L and 0.1 µl/L against *Aedes aegypti*

Herbal essential oils		Mean no. of eggs±/SD		ER** (%)	OAI***	Mean no. of treated eggs laid per female
		Treated	Control			
C. sinensis oil	0.05µl/L	126.0±6.08*	454.0±23.07	72.25	-0.57	8.40
	0.1µl/L	111.67±7.09*	441.67±39.43	74.72	-0.60	7.44
C. citratus oil	0.05µl/L	27.33±11.17*	601.33±53.58	95.46	-0.91	1.82
	0.1µl/L	9.33±4.81*	511.33±37.29	98.18	-0.94	0.62
C. nardus oil	0.05µl/L	32.33±6.30*	595.67±29.32	94.57	-0.88	2.16
	0.1µl/L	12.33±2.55*	567±90.16	99.41	-0.95	0.80
E. globulus oil	0.05µl/L	212.67±14.50	480.0±76.10	55.70	-0.39	14.18
	0.1µl/L	152.33±45.65*	515.67±12.74	70.46	-0.54	10.16
S. aromaticum	0.05µl/L	0*	402.0±20.11	100	-1.0	0
oil	0.1µl/L	0*	515.67±15.75	100	-1.0	0
Coconut oil	0.05µl/L	407.67±11.24	646.33±42.02	36.93	-0.23	27.18
	0.1µl/L	400.67±18.88	639.67±25.78	37.36	-0.23	26.71

*Significant differences between treated and control by paired t-test ($P<0.05$)

**ER = Effective Repellency

*** OAI = Oviposition Activity Index, OAI ranges from -1.0 to +1.0; the positive index values (+) indicated that the treat solutions were attractants, and the negative index values (-) indicated that the treat solutions were deterrents

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Table 11 Oviposition deterrent effect of five herbal essential oils in ethylalcohol at 0.028 ml/cm^2 and 0.055 ml/cm^2 against *Musca domestica*

Herbal essential oils		Mean no. of eggs±/SD		ER** (%)	OAI***	Mean no. of treated eggs laid per female
		Treated	Control			
C. sinensis oil	1.65µl/cm^2	60.20±12.25*	286.0±43.55	78.95	-0.65	12.04
	3.30 µl/cm^2	15.40±4.65*	208.0±27.75	97.40	-0.95	1.08
C. citratus oil	1.65µl/cm^2	20.0±2.45*	293.40±8.82	93.18	-0.87	4.0
	3.30 µl/cm^2	3.20±1.81*	277.0±8.37	98.84	-0.98	0.64
C. nardus oil	1.65µl/cm^2	2.40±1.02	223.0±35.83	98.92	-0.98	0.48
	3.30 µl/cm^2	0.80±0.75	215.20±39.68	99.25	-0.99	0.16
E. globulus oil	1.65µl/cm^2	36.0±6.52*	214.80±76.29	83.24	-0.71	7.20
	3.30 µl/cm^2	4.80±2.93*	190.0±17.88	97.47	-0.95	0.96
S. aromaticum	1.65µl/cm^2	0*	188.0±15.81	100	-1.0	0
oil	3.30 µl/cm^2	0*	198.0±14.80	100	-1.0	0
Ethylalcohol	1.65µl/cm^2	118.20±30.15	145.80±38.45	18.93	-0.10	23.64
	3.30 µl/cm^2	125.50±25.58	155.5±22.80	19.29	-0.11	25.10

*Significant differences between treated and control by paired t-test ($P<0.05$)

**ER = Effective Repellency

*** OAI = Oviposition Activity Index, OAI ranges from -1.0 to +1.0; the positive index values (+) indicated that the treat solutions were attractants, and the negative index values (-) indicated that the treat solutions were deterrents

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Table 12 Oviposition deterrent effect of 10% concentration in ethylalcohol from five herbal essential oils against *Aedes aegypti* and *Musca domestica*

Herbal essential oils	*Ae. aegypti*		*M. domestica*	
	ER[1/] (%)	OAI[2/]	ER[1/] (%)	OAI[2/]
C. sinensis oil	67.64	-0.51	97.40	-0.95
C. citratus oil	95.22	-0.91	98.84	-0.98
C. nardus oil	93.60	-0.88	99.25	-0.99
E. globulus oil	61.83	-0.45	97.47	-0.95
S. aromaticum oil	100	-1.0	100	-1.0

[1/] ER = Effective Repellency $\%\ ER = \frac{NC - NT \times 100}{NC}$

NC = Total number of egg in control

NC = Total number of egg in treated

[2/] OAI = Oviposition Activity Index

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

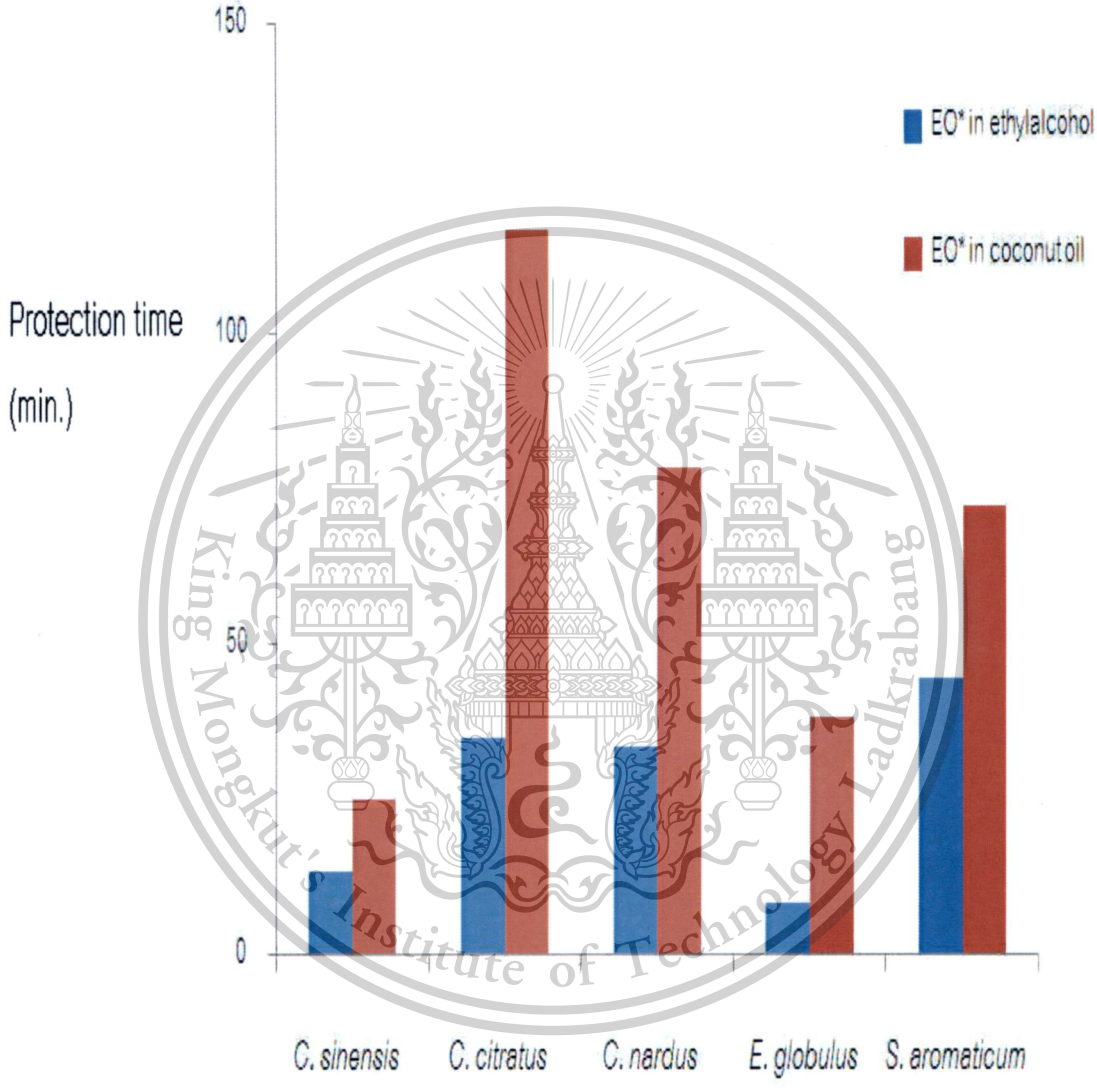

Fig 1 Repellency activity of five herbal essential oils in ethyl alcohol and coconut oil at 0.34µl/cm^2 against *Aegypti aegypti*

EO = Essential oil

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

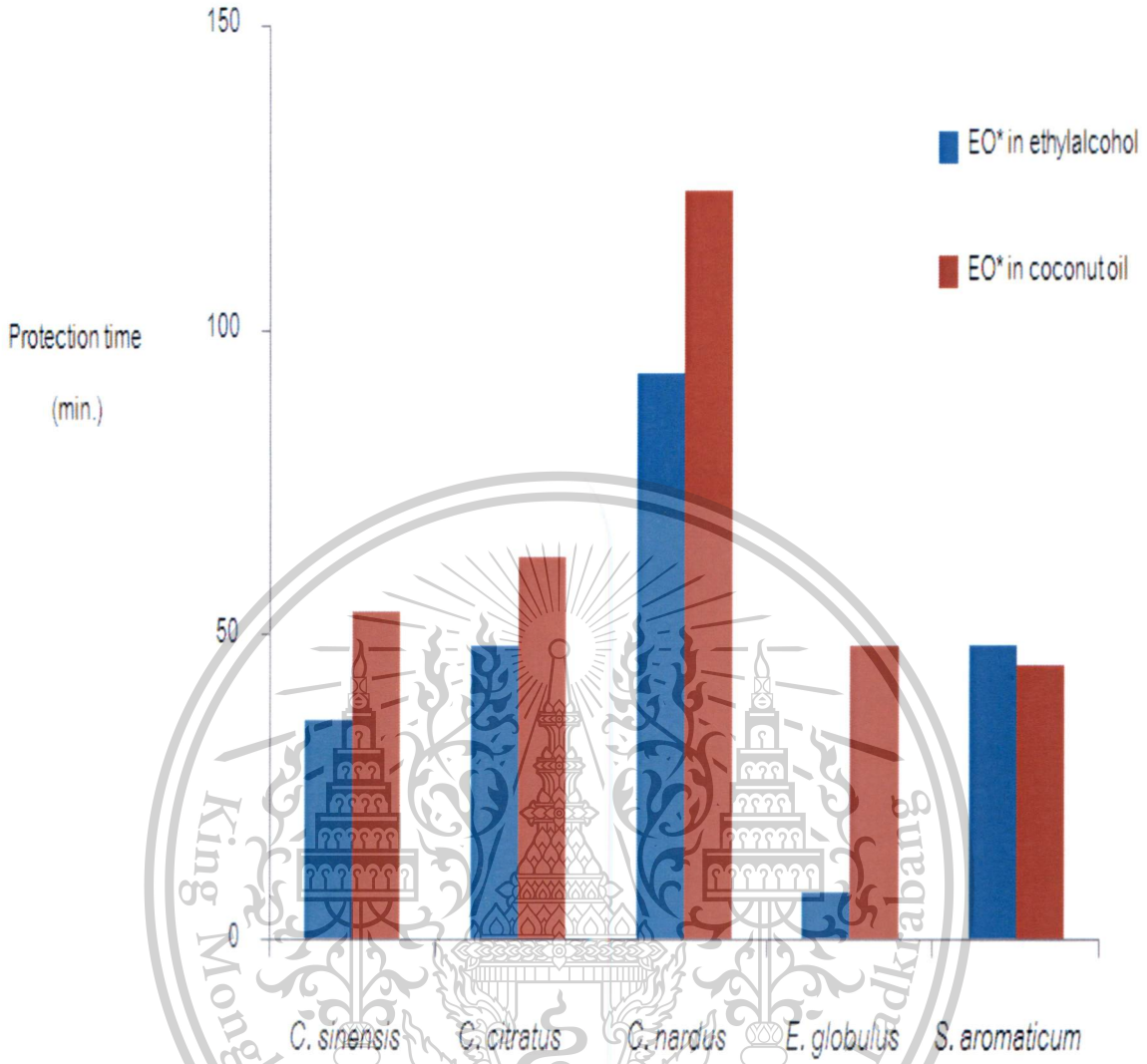

Fig 2 Repellency activity of five herbal essential oils in ethyl alcohol and coconut oil at 0.34 μl/cm^2 against *Musca domestica*

*EO = Essential oil

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

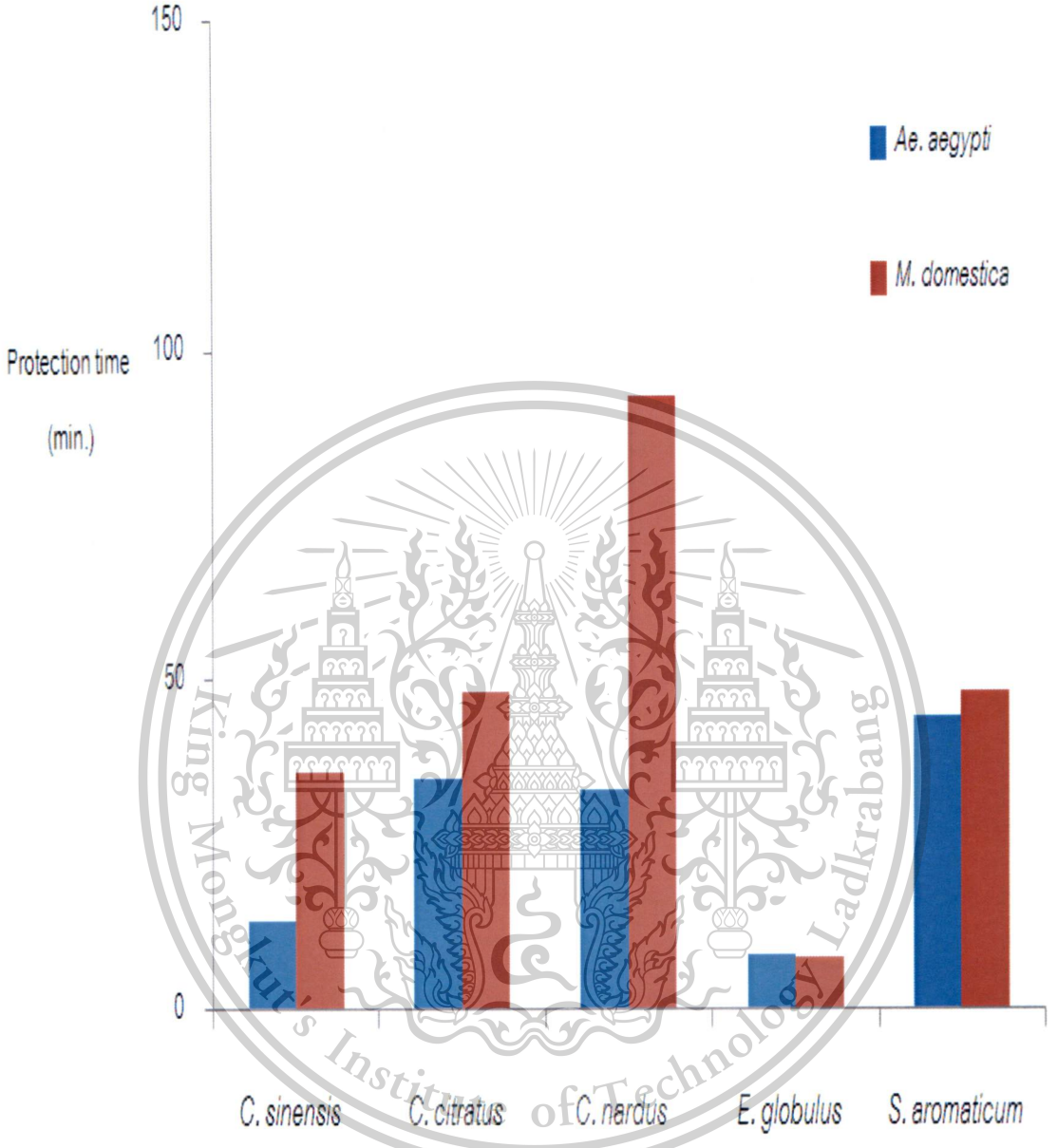

Fig 3 Repellency activity of five herbal essential oils in ethylalcohol at 0.34 μl/cm^2 against *Aedes aegypti* and *Musca domestica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

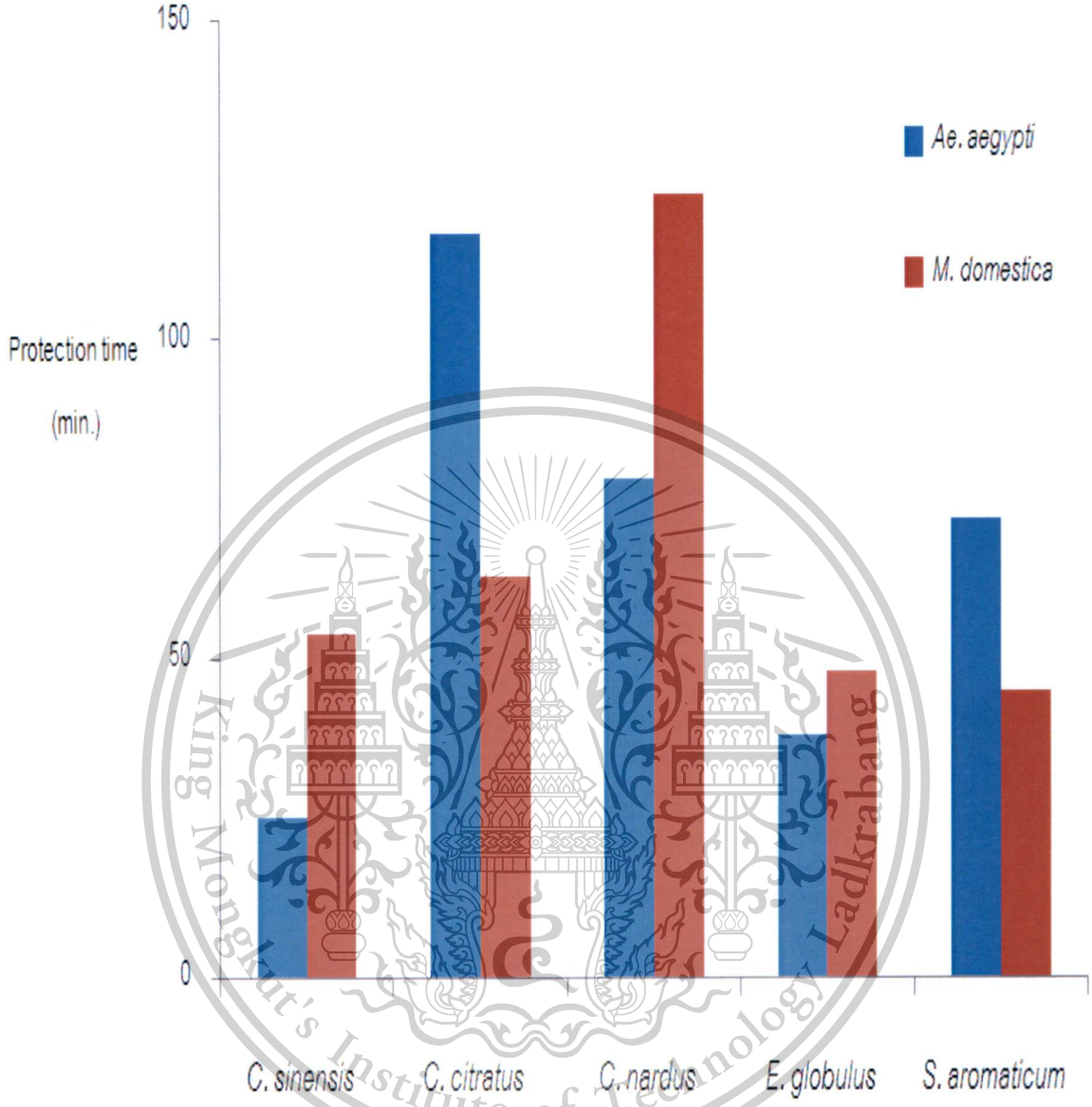

Fig 4 Repellency activity of five herbal essential oils in coconut oils against *Aedes aegypti* and *Musca domestica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

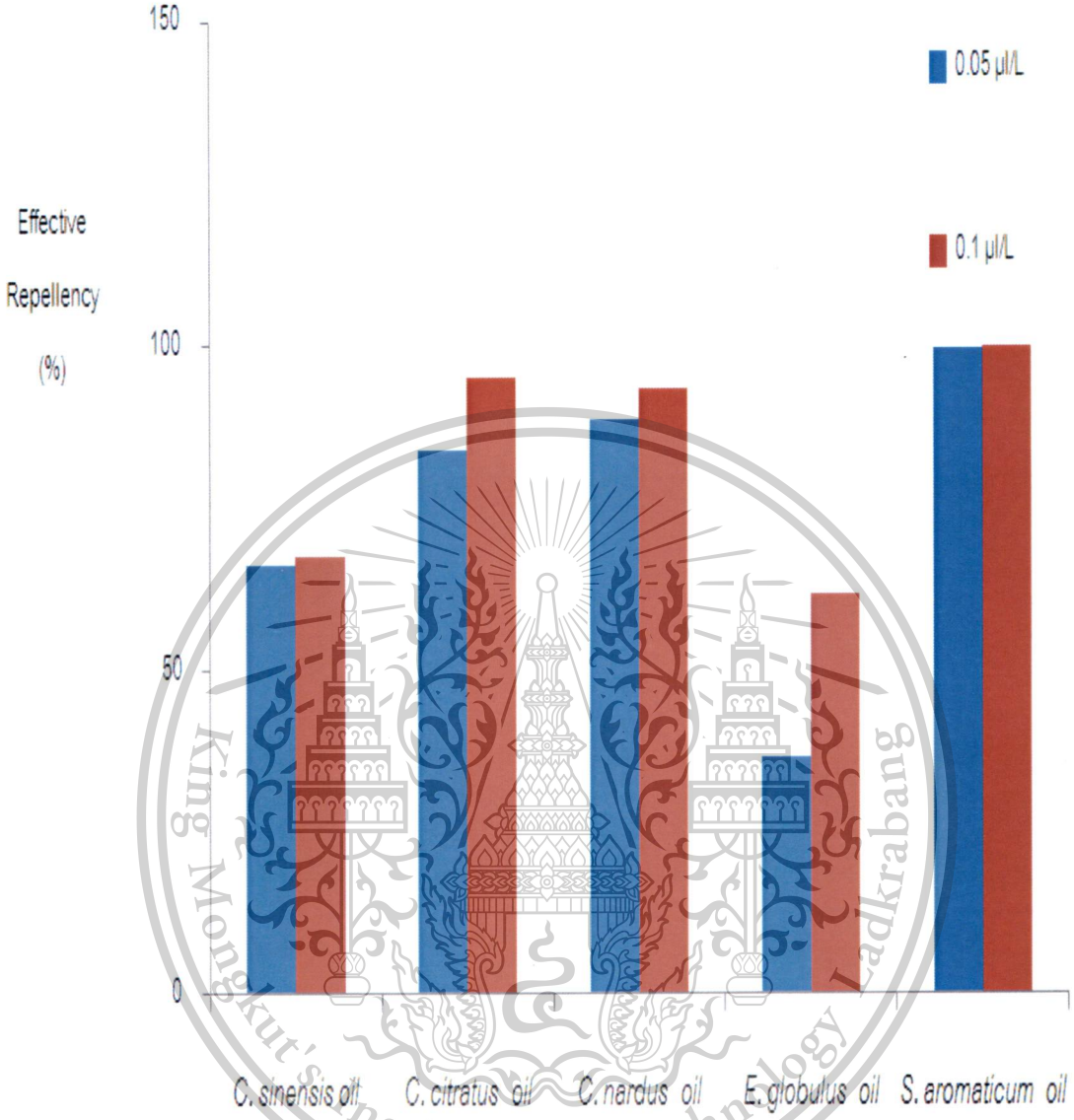

Fig 5 Oviposition deterrent effect of five herbal essential oils in ethylalcohol at 0.05µl/L and 0.1 µl/L against *Aedes aegypti*

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

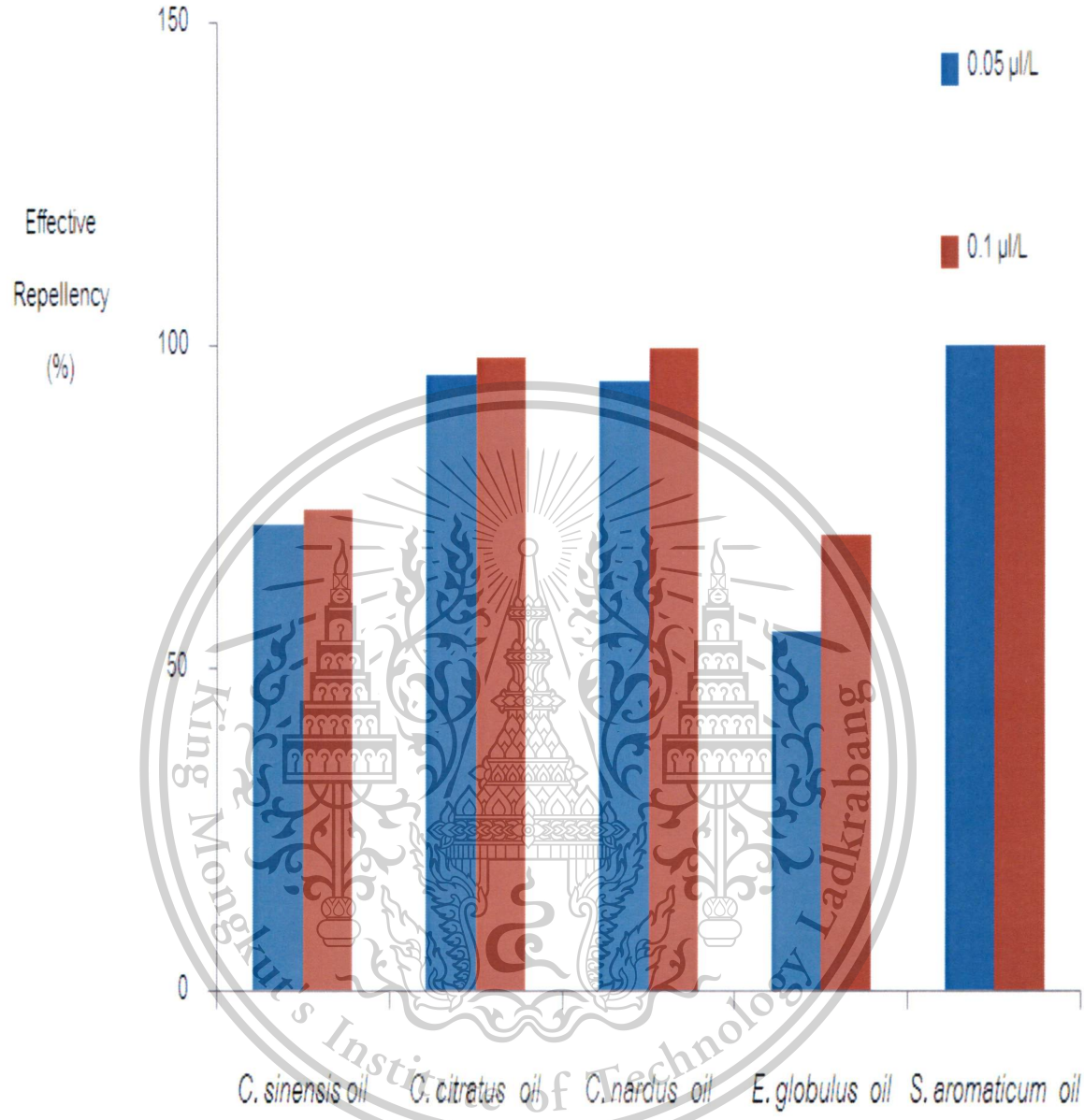

Fig 6 Oviposition deterrent effect of five herbal essential oils in coconut oils at 0.05 µl/L and 0.1 µl/L against *Aedes aegypti*

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

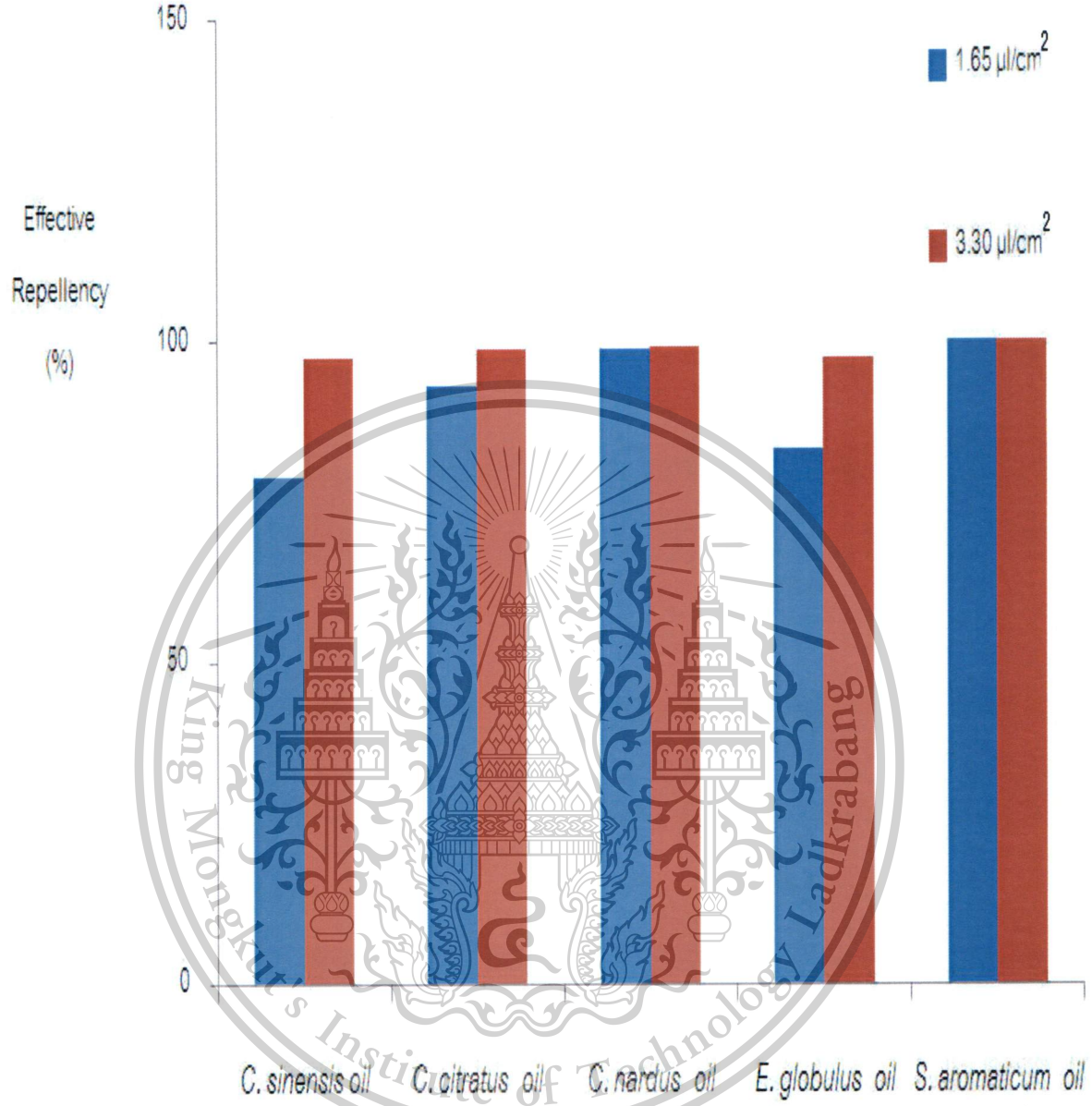

Fig 7 Oviposition deterrent effect of five herbal essential oils in ethylalcohol at 1.65 µl/cm^2 and 3.30 µl/cm^2 against *Musca domestica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

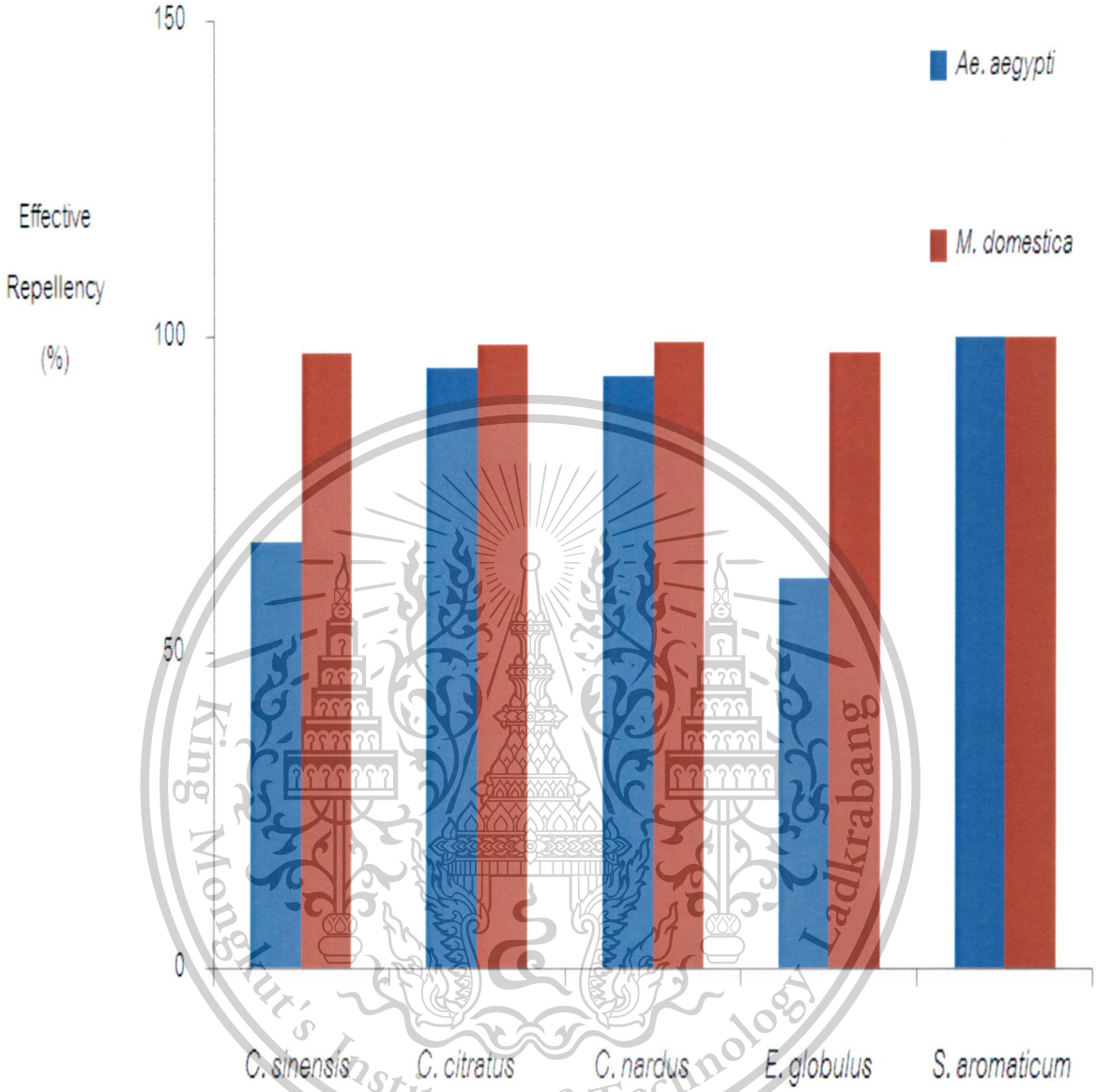

Fig 8 Oviposition deterrent effect of five herbal essential oils (10% concentrations in ethylalcohol) against *Ae. aegypti* and *M. domestica*

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

เอกสารอ้างอิง

ชยันต์ พิเชียรสุนทร แม้นมาส ชวลิต และวิเชียร จีรวงศ์. 2542. คำอธิบายตำราพระโอสถพระนารายณ์. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด, กรุงเทพฯ. 777 หน้า

มยุรา สุนย์วีระ. 2553. การใช้น้ำมันหอมระเหยและธูปสมุนไพรในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน และยุงรำคาญ. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2553. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

มยุรา สุนย์วีระ. 2554. การศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย กานพูล ตะไคร้ ตะไคร้หอม และโหระพาในการป้องกันกำจัด และการวางไข่ของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) และยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus*). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการเงินรายได้ประจำปี 2554. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ.

สมชาย จักรพันธุ์. 2552. ไข้ปวดข้อยุงลายโรคชิคุนกุนยา. [Online]. Available. www.thaiherbs.com (17/06/2552)

อภิวัฏ ธวัชสิน อุษาวดี ถาวระ และเย็นจิตร เตชะดำรงสิน. 2552. ขมิ้นชัน: ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดยุง. [Online]. Available. www.db.dmsc.moph.go.th (20/06/2552)

อุษาวดี ถาวระ. 2552. ชีววิทยา นิเวศวิทยา และการควบคุมยุงในประเทศไทย. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงวิทยาศาสตร์. 150 หน้า

Barin, A.; Arabkhazaeli, F.; Rahbari, S. and S. A. Madani. 2010. The house fly, *Musca domestica*, as a possible mechanical vector of Newcastle diseases virus in the laboratory and field. Medical and Veterinary Entomol. 24: 88-90.

Bhat, S.K. and V. Kempraj. 2009. Biocidal potential of clove oils against *Aedes albopictus* – A comparative study. African J. of Biotech. 8: 6933-6937.

Bisseleua, H.D.; Gbewonyo, S.K. and D. Obeng-Ofori. 2008. Toxicity growth regulatory and repellent activities of medicinal plant extracts on *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). African J. of Biotech. 7:4635-4642.

De Jesus, A.J.; Olsen, A.R.; Bryce, J.R. and R.C. Whiting. 2004. Quantitative contamination and transfer of *Escherichia coli* from foods by houseflies, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). Int. J Food Microbial. 93: 259-262.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Ebadollahi, A.; Safaralizadeh, M.H. and A.A Pourmirza. 2010. Fumigant toxicity of essential oils of *Eucalyptus globules* Labill and *Lavandula stoechas* L. grown in Iran, against the two coleopteran insect pests: *Lasioderma serricorne* F. and *Rhyzopertha dominica* F. Egypt. J. Biol. Pest Control. 20:1-5.

Gilliji, Y.G.; Gleiser, R.M. and J.A. Zygadlo. 2008. Mosquito repellent activity of essential oils of aromatic plants growing in Argentina. Bioresource Tech. 99: 2507-2515.

Giatropoulos, A.; Papachristo, D.P; Kimbaris, A.; Koliopoulos, G.; Polissiou, M.G; Emmanouel, N. and A. Michaelakis. 2012. Evaluation of bioeffeciacy of three *Citrus* essential oils against the dengue vector *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in correlation to their components enantiomeric distribution. Parasitol Res. 111: 2253-2263.

Govindarajan, M.; Jebanesan, A; Pushpanathan, T and K. Samidurai. 2008. Studies on effect of *Acalypha indica* L. (Euphorbiaceae) leaf extracts on the malarial vector, *Anopheles stephensis* Liston (Diptera: Culicidae). Parasitol Res. 103: 691-695.

Govindarajan, M. 2011. Larvicidal and repellent properties of some essential oils against *Culex tritaeniorhynchus* Giles and *Anopheles subpictus* Grassi (Diptera: Culicidae). Asian. Pacif. J .of Trop. Med. (2011):106-111

Kamaraj, C.; Rajakumar, C.; Rahuman, A.A.; Velayutham, K.; Bagavan, A.; Zahir, A.A. and G. Elango. 2011. Feeding deterrent activity of synthesized silver naoparticles using *Manilkara zapota* leaf extract against the house fly, *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). Parasitol Res. Doi:10.1007/s00436-011-2689-5

Katritzky, A.R.; Wang, Z.; Slavov, S.; Tsikolia, M.; Dobchev, D. and N. Akhmedov. 2008. Synthesis and bioassay of improved mosquito repellents predicted from chemical structure. Proceeding of National Academy of Sciences. 105: 7359-7364.

Khandagle, A.J.; Tare, V.S.; Raut, K.D. and R.A. Morey. 2011. Bioactivity of essential oils of *Zingiber officinalis* and *Achyranthes aspera* against mosquitoes. Parasitol Res. 109: 339-343.

Koul, O.; Waliai, S. and G.S. Dhaliwal. 2008. Essential oils as green pesticides: Potential and constraints. Biopesticides International. 4: 63-84.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Kumar, P.; Mishra, S; Malik, A. and S. Satya. 2012a. Efficacy of *Mentha* x *piperita* and *Mentha citrata* essential oils against housefly, *Musca domestica* L. Industrial Crops and Products. 39: 106-112.

Kumar, P.; Mishra, S.; Malik, A. and S. Satya. 2012b. Inseciticidal evaluation of essential oils of *Citrus sinensis* L. (Myrtales: Myrtaceae) against housefly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). Parasitol Res. 110: 1929-1936.

Kumar, P.; Mishra, S.; Malik, A. and S. Satya. 2011. Repellent, larvicidal and pupicidal properties of essential oils and their formulations against the housefly, *Musca domestica*. Med. And Veter. Entomol. 25: 302-310.

Maipanich, W.; Sa-nguankiate, S.; Pubampen, S.; Kusolsuk, T. and A. Lekka. 2010. Intestinal parasites isolated from houseflies in the tourist attraction areas in Thailand. J. Trop Med Parasitol. 33: 17-28.

Mirza, M. and Z. Bahernik. 2006. The role of determination of the essential oil composition of *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. Iranian J. Med. Plant. 22:250-255.

Mortimer, R. 2012. *Aedes aegypti* and dengue fever. [Online] Available. www.en.m.wikipedia.org/wiki/Aedes-aegypti (12/06/2012)

Mee, K.C.; Sallenhudin, S. and H. Othman. 2009. Efficacy of *Piper adumcum* extract against the adult housefly (*Musca domestica*). J. of Trop. Med. Parasitol. 32:52-57.

Nauen, R. 2007. Insecticides resistance in disease vectors of public health importance. Pest Manag.Sci. 60:628-633.

Ojianwuna, C.C.; Edafemakor, A.G. and A.C. Iloh. 2011. Toxicity of *Ocimum suave* (Wild basil) leaf oil on adult housefly (*Musca domestica*). Intern. Res. J of Agr. Sci. and Soil Sci. 1:417-420.

Palacios, S.M.; Bertoni, A.; Rossi, Y.; Santander, R. and A. Urzua. 2009. Efficacy of essential oils from edible plants as insecticides against the house fly, *Musca domestica* L. Moleculex. 14: 1938-1947.

Pavela, R. 2008. Insecticidal properties of several essential oils on the house fly (*Musca domestica* L.). Phytotherapy Res. 22:274-278.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Phasomkusolsil, S. and M. Soonwera. 2012a. Comparative mosquito repellency of essential oil against *Aedes aegypti* (Linn.) *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison) and *Culex quinquefasciatus* (Say). Asian Pacific J. of Trop. Biomed. (2012):1-6.

Phasomkusolsil, S. and M. Soonwera. 2012b. The effects of herbal essential oils on the oviposition-deterrent and ovicidal activities of *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison) and *Culex quinquefasciatus* (Say). Tropical Biomed. 29: 138-150.

Phasomkusolsil, S. and M. Soonwera. 2011. Efficacy of herbal essential oils as insecticide against *Aedes aegypti* (Linn.) *Culex quinquefasciatus* (Say) and *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison). Southeast Asian J Trop Med Public Health. 42: 1083-1092.

Phasomkusolsil, S. and M. Soonwera. 2010. Larvicidal and pupacidal activites of herbal essential oils against *Aedes aegypti* Linn. p737-740 in 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand, August 25-27th, 2010. Bangkok, Thailand.

Rahnama, M.; Najimi, M. and A. Shahraki. 2011. Antibacterial effects of *Myristica fragrans*, *Zataria multiflora* Boiss, *Syzygium aromaticum* and *Zingiber officinale* Rosc. Essential oils alone and in combination with nisin on *Listeria monocytogenes*. Comp. Clin. Pathol. 10.1007/s00580-011-1287-3.

Rahuman, A.A.; Gopalakrishnan, G.; Venkatesan, P. and K. Geetha. 2008. Larvicidal activity of some Euphorbiaceae plant extracts against *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). Parasito Res. 102: 867-873.

Shapiro, R. 2011. Prevention of vector transmitted diseases with clove oil, insect repellent. J. of Pediatric Nurs.doi:10.1016/j.pedn.2011.03.011

Siriwattanarungsee, S.; Sukontason, K.L.; Olson, J.K.; Chailapakul, O. and K. Sukontason. 2008. Efficacy of neem extract against the blowfly and housefly. Parasitol Res. 103:535-544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Sinthusiri, J. and M. Soonwera. 2010. Effect of herbal essential oils against larvae, pupae and adults of house fly (*Musca domestica* L.: Diptera). P639-642 in 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand, August 25-27, 2010. Bangkok, Thailand.

Srinivasan, R.; Jambulingam, P.; Gunasekaran, K. and P.S. Boopathidoss. 2008. Tolerance of house fly, *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) to dichlorovos (76% EC) an insecticide used for fly control in the tsunamihit coastal villages of Southern India. Acta Trop. 105:187-190.

Sripongpun, G. 2008. Contact toxicity of the crude extract of Chinese star anise fruits to house fly larvae and their development. Songklanakarin J. of Science and Tech. 30: 667-672.

Soonwera, M. and K. Phimpa. 2007. Insecticidal effect of Zingiberaceae plants on mortality and growth of house fly (*Musca domestica* L: Muscidae: Diptera). P328-330 in International Conference on Integration of Science & Technology for Sustainable Development April, 26-27, 2007, Bangkok, Thailand.

Tarelli, G.; Zerba, E.N. and R.A. Alzogoray. 2009. Toxicity to vapor exposure and topical application of essential oils and monoterpenes on *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). J. Econ. Entomol. 102: 1383-1388.

Trongtokit, Y.; Rongsriyam, Y.; Komalamisra, N. and C. Apiwathnasorn. 2005. Comparative repellency of 38 essential oils against mosquito bites. Phytotherapy Res. 19: 303-309.

Urzua, A.; Santander, S.; Echeverria, J.; Villalobos, C.; Palacios, S.M. and Y. Rossi. 2010a. Insecticidal properties of *Peumus boldus* Mol. essential oil on the house fly, *Musca domestica* L. Boletin Latinoamericano Y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromaticas. 9:465-469.

Urzua, A; Santander, R.; Echeverria, J.; Cabezas, N.; Palacios, S.M. and Y. Rossi. 2010b. Insecticidal properties of the essential oils from *Haplopappus foliosus* and *Bahia ambrosoides* against the house fly, *Musca domestica* L. J. Chil. Chem. Soc. 55: 392-395.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Warikoo, R.; Wahab, N. and S. Kumar. 2011. Oviposition-altering and ovicidal potentials of five essential oil against female adults of the dengue vector *Aedes aegypti* L. Parasitol Res. 109: 1125-1131.

WHO. 2009. Guidelines for efficacy testing of mosquito repellents for human skin. WHO/HTM/NTD/WHOPES/2009.4. Control of neglected tropical diseases, World Health Organization, Geneva.

WHO. 2011. Dengue and dengue haemorrhagic fever. [Online] Available. http://www.who.int/mediacentre/fastsheets (3/02/2011)

Zettel, C. and P. Kaufman. 2011. Yellow fever mosquito, *Aedes aegypti*. University of florida, Institute of Food and Agricultural Science. [Online]. Available. www.entnemdept.edu (2/05/2011)

Zhu, J.J.; Zeng, X.P.; Berkebile, D.; Du, H.J.; Tong, Y. and K. Qian. 2009. Efficacy and safety of catnip (*Nepeta cataria*) as a novel filth fly repellent. Med. and Veter. Entomal. 23: 209-216.

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ผลงานตีพิมพ์

Phasomkusolsil, S. and M. Soonwera. 2012. The effects of herbal essential oils on the oviposition-deterrent and ovicidal activities of *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison) and *Culex quinquefasciatus* (Say). Tropical Biomed. 29: 138-150.

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Tropical Biomedicine 29(1): 138–150 (2012)

The effects of herbal essential oils on the oviposition-deterrent and ovicidal activities of *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison) and *Culex quinquefasciatus* (Say)

Siriporn Phasomkusolsil[1*] and Mayura Soonwera[1]
[1]Entomology and Environment Program, Plant Production Technology Section,
Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang,
Chalong Krung Road, Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand
* Corresponding author email: msiriporn@hotmail.com
Received 29 August 2011; received in revised form 4 October 2011, accepted 23 November 2011

Abstract. The effect of oviposition-deterrent and ovicidal of seven essential oils were evaluated towards three mosquito vectors, *Aedes aegypti*, *Anopheles dirus* and *Culex quinquefasciatus*. The oviposition activity index (OAI) values of six essential oils namely *Cananga odorata*, *Cymbopogon citratus*, *Cymbopogon nardus*, *Eucalyptus citriodora*, *Ocimum basilicum* and *Syzygium aromaticum* indicated that there were more deterrent than the control whereas *Citrus sinensis* oil acted as oviposition attractant. At higher concentration (10%) of *Ca. odorata* (ylang ylang flowers) showed high percent effective repellency (ER) against oviposition at 99.4% to *Ae. aegypti*, 97.1% to *An. dirus* and 100% to *Cx. quinquefasciatus*, respectively. The results showed that mean numbers of eggs were lower in treated than in untreated water. In addition, there was an inverse relationship between essential oil concentrations and ovicidal activity. As the concentration of essential oil increased from 1%, 5% and up to 10% conc., the hatching rate decreased. The essential oil of *Ca. odorata* at 10% conc. gave minimum egg hatch of 10.4% (for *Ae. aegypti*), 0.8% (for *An. dirus*) and 1.1% (for *Cx. quinquefasciatus*) respectively. These results clearly revealed that the essential oil of *Ca. odorata* served as a potential oviposition-deterrent and ovicidal activity against *Ae. aegypti*, *An. dirus* and *Cx. quinquefasciatus*.

INTRODUCTION

Mosquito vectors in Thailand transmit serious human diseases such as dengue fever, chigunkunya, malaria and Japanese Encephalitis (JE), causing many severe cases or deaths (WHO, 2010; Bureau of Epidemiology, 2011). Of the numerous mosquito species in Thailand, *Aedes aegypti* is the principal transmitter of dengue fever and dengue haemorrhagic fever (DHF) in Thailand and it also transmits Chikungunya fever (Thavara *et al.*, 2009). Additionally, *Anopheles dirus* is the major vector of malaria in border of Thailand and other countries (Rosenberg *et al.*, 1990). *Culex quinquefasciatus* is a vector of Japanese Encephalitis (JE) and it also causes annoyance and dermatitis (Nitatpattana *et al.*, 2008).

Mosquito control is a vital public-health practice throughout the world and especially in the tropics. Currently, synthetic insecticides can also be used to help control mosquitoes. It has been favorable so far, because of their speedy action and easy application. However, the environmental threat that these chemicals pose, effects on non-target organisms and the resistance of insects have all increased (Wattanachai & Tintanon, 1999). Thus, the environmental friendly and biodegradable natural insecticides of plants origin have been receiving attention as an alternative green

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

measure for controlling arthropods of public health importance (Koul *et al.*, 2008). Plant essential oils are natural volatile substances obtained from a variety of plants, in general have been recognized as an important natural resource of insecticides (Gbolade *et al.*, 2000). In Thailand, many researchers have observed that biologically active materials derived from Thai indigenous plant sources can have repellent activities (Trongtokit *et al.*, 2005; Phasomkusolsil & Soonwera, 2010a), insecticidal (Chaiyasit *et al.*, 2006), larvicidal (Phasomkusolsil & Soonwera, 2010b; Kaewnang-O *et al.*, 2011), ovicidal and oviposition-deterrent (Tawatsin *et al.*, 2006) against mosquito vectors.

One of the successful strategies for mosquito control is focused on targeting breeding sites of mosquitoes for regulation of their population density (Gubler, 1989). Oviposition is one of the most important events in the life cycle of mosquitoes. If oviposition is prevented, the mosquito life cycle is disrupted and population growth reduced (Xue *et al.*, 2001). Mosquitoes are known to select or reject their specific oviposition sites by sensing chemical signals that are detected by sensory receptors on the antenna (Davis & Bowen, 1994). Therefore, the aim of this study was to investigate the mosquito oviposition-deterrent and ovicidal activities of seven essential oils, *Cananga odorata*, *Citrus sinensis*, *Cymbopogon citratus*, *Cymbopogon nardus*, *Eucalyptus citriodora*, *Ocimum basilicum* and *Syzygium aromaticum* against three mosquito species, *Ae. aegypti*, *An. dirus* and *Cx. quinquefasciatus*.

MATERIALS AND METHODS

Mosquitoes

Three species of lab-bred mosquito; *Ae. aegypti*, *An. dirus* and *Cx. quinquefasciatus*, were used in this study. *Aedes aegypti* and *An. dirus* eggs were obtained from the Department of Entomology, Armed Forces Research Institute of Medical Sciences (AFRIMS). *Culex quinquefasciatus* eggs were obtained from the Department of Medical Entomology, Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University. They were maintained in the laboratory of Entomology and Environment Programme, Plant Production Technology Section, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Bangkok. The colonies of mosquitoes were maintained and all the experiments were carried out at conditions of 30-35°C and 60-80% relative humidity. Larvae were kept in plastic trays (30x35 cm and 5 cm high and containing 1500 ml tap water) and they were fed with a diet of fish food; HIPRO®. Newly emerged pupae were transferred to screen cages (size 30x30x30 cm) and emerged as adults. Adults were provided with 5% glucose on saturated cotton pads. Females were blood-fed via membrane by artificial membrane methods (Nasirian & Ladonni, 2006).

Plant materials

The plant materials were collected from *Cananga odorata* Lamk. (ylang ylang flowers), *Citrus sinensis* L. Osbeck (orange fruits), *Cymbopogon citratus* DC. Stapf (lemongrass stems), *Cymbopogon nardus* L (citronella grass stems), *Eucalyptus citriodora* Hook (eucalyptus leaves), *Ocimum basilicum* L. (sweet basil leaves) and *Syzygium aromaticum* L. (clove flowers) (Table 1). Each plant material was extracted for essential oils by steam distillation (Peter & Amala, 1998). One kilogram of dried and finely ground material of each plant was placed in an extraction column connected to a round bottomed distillation flask containing distilled water. The flask was heated to about 100°C and allowed to boil until distillation was completed. The liquid formed, together with distillate oil, was collected in a separating funnel. The mixture was allowed to settle for 1 day, after which the water (lower) layer was slowly drawn off until only the oil layer remained. Amount of 1 kg of each plant in this study was extracted which yielded essential oil quantities as follow: 2.5% (w/v) *Ca. odorata*, 2.0% (w/v) *Ci. sinensis*, 2.6% (w/v) *C. citratus*, 2.2% (w/v) *C. nardus*, 2.4% (w/v) *E. citriodora*, 1.3% (w/v) *O. basilicum* and 3.0% (w/v) *S. aromaticum*. The volatile

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Table 1. List of herbal essential oils tested in this study

Common name	Scientific name	Family	Oil properties	Therapeutic property
Citronella grass oil	*Cymbopogon nardus* L.	Poaceae	Citronella oil has a slightly sweet, lemony smell.	Antiseptic, bactericidal, deodorant, diaphoretic, parasitic, tonic, stimulant, insecticide.
Clove oil	*Syzygium aromaticum* L.	Myrtaceae	Clove oil has a warm, strong, spicy smell and the oil is colourless to pale yellow with a medium to watery viscosity.	Analgesic, antiseptic, antispasmodic, anti-neuralgic, carminative, anti-infectious, disinfectant, stimulant, stomachic, uterine, tonic, insecticide.
Eucalyptus oil	*Eucalyptus citriodora* Hook.	Myrtaceae	Eucalyptus has a clear, sharp, fresh and very distinctive smell, is pale yellow in colour and watery in viscosity.	Antifungal, antimicrobial, antiseptic, anti-inflammatory, bactericidal
Lemongrass oil	*Cymbopogon citratus* DC. Stapf	Poaceae	Lemongrass oil has a lemony, sweet smell and is dark yellow to amber and reddish in colour, with a watery viscosity.	Analgesic, antifungal, anti-inflammatory, antiseptic, antiviral, bactericidal, digestive, febrifuge, tonic, insecticidal
Sweet basil oil	*Ocimum basilicum* L.	Lamiaceae	The oil has a watery viscosity and is pale greenish-yellow in colour. The aroma is clear, light and peppery and gives a sweet, green top note to blends.	Antiemetic, antiseptic, antispasmodic, carminitve, cephalic, expectorant, immune support, insecticide
Orange oil	*Citrus sinensis L.* Osbeck	Rutaceae	Sweet orange oil has a sweet, fresh and tangy smell, is yellow to orange in colour and watery in viscosity. The shelf life is approximately 6 months.	Antiseptic, anti-depressant, antispasmodic, anti-inflammatory, carminative, diuretic, cholagogue, sedative and tonic
Ylang ylang oil	*Cananga odorata* Lamk	Annonaceae	It has an exotic, sweet smell and is slightly yellow in colour.	Antidepressant, anti-seborrhoeic, antiseptic, aphrodisiac, hypotensive, nervine and sedative.

oil was stored in airtight bottle and kept at 4°C for later experiments. These essential oils were prepared as 1%, 5% and 10% solutions in soybean oil.

Oviposition deterrent activity assay

The bioassay was evaluated by using the following method (Prajapati *et al.*, 2005). Two black plastic cups (250 ml in capacity) were filled with 99 ml of well water and were placed at diagonally opposite corners of the cage. An aliquot (1 ml) of essential oil dissolved in soybean oil (1%, 5% and 10%) was added to one bowl whilst an equivalent quantity of pure soybean oil was added to the second (control). Their positions were switched between replicates to avoid positional effects. A piece of filter paper was placed on the internal surface of each bowl to provide a support for oviposition. The paper was located in each cup so as the lower half of the paper was submerged in water. Meanwhile fifteen gravid female mosquitoes (5-7 days old) were mated by artificial mating technique (Lardeux *et al.*, 2007) for *An. dirus* which was not required for *Ae. aegypti* and

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Cx. quinquefasciatus because natural mating usually occurs. They were simultaneously exposed, in a bioassay cage (30 x 30 x 30 cm). After 48 hours, the eggs laid in each cup were counted after removal of the oviposition paper. Five replicates were performed. The oviposition experiments were expressed as mean number of eggs and oviposition activity index (OAI), which was calculated using the following formula (Kramer & Mulla, 1979).

$$OAI = \frac{NT\text{-}NC}{NT+NC}$$

Where NT is the total number of eggs in the test solution, and NC is the total number of eggs in the control solution. The OAI ranges from -1 to +1, with 0 indicating neutral response. The positive index values indicate that more eggs were deposited in the test cups than in the control cups, and that the test solutions were attractive. Conversely, more eggs in the control cups than in the test cups result in negative index values and the test solutions were a deterrent.

The percent effective repellency (ER%) for each essential oil was calculated in case of the test solution as a deterrent using the following formula (Rajkumar & Jebanesan, 2009).

$$ER\% = \frac{NC\text{-}NT}{NC} \times 100$$

In addition, the percent effective attractancy (EA%) was calculated in case of the test solution as a attractant using the following formula (Govindarajan *et al.*, 2008).

$$EA\% = \frac{NT\text{-}NC}{NT} \times 100$$

Where ER is effective repellency/EA is effective attractancy, NC is the total number of eggs in the control solution and NT is the total number of eggs in the test solution.

Ovicidal bioassay

In ovicidal activity, the method of Pushpanathan *et al.* (2006) was followed. Twenty five eggs of *Ae. aegypti*, *An. dirus* and one egg raft containing a minimum of 100 eggs of *Cx. quinquefasciatus* were treated topically with 50 µl of each concentration (1%, 5% and 10% in soybean oil) of essential oils. After 3 hours of treatment, the eggs were sieved through muslin cloth, thoroughly rinsed with tap water, and left in plastic cups filled with dechlorinated water for hatching assessment after counting the eggs under microscope. In these assays, each test comprised of five replicates and negative controls (pure water and pure soybean oil) were carried out in parallel for comparison. The hatched larvae were counted after 98 h post-treatment and the percent hatch was calculated by the following formula. The percent hatch in the control was compared with the percent hatch in each oil concentration.

$$\frac{\text{Number of hatched larvae x 100}}{\text{Total number of egg in treated water}}$$

Statistical analysis

The mean number of eggs deposited in test and control cups were analyzed using a paired *t*-test. One-way analysis of variance (ANOVA) and Duncan's multiple comparisons were used for the hatching percentage to determine significant treatment differences by SPSS for Windows (version 16.0). All levels of statistical significance were determined at $P<0.05$. Non egg hatchability data was analyzed statistically for effective concentration to inhibit egg viability (EC_{50}) was calculated by Probit analysis.

RESULTS

Oviposition deterrent activity assay

For oviposition deterrent test, the results were summarized in Table 1-3. Additionally, the oviposition activity index (OAI) of seven essential oils at three concentrations (10%, 5% and 1%) has been illustrated in Figure 1. The present results showed that the different concentration of essential oils reduced number of eggs deposited by gravid *Ae.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

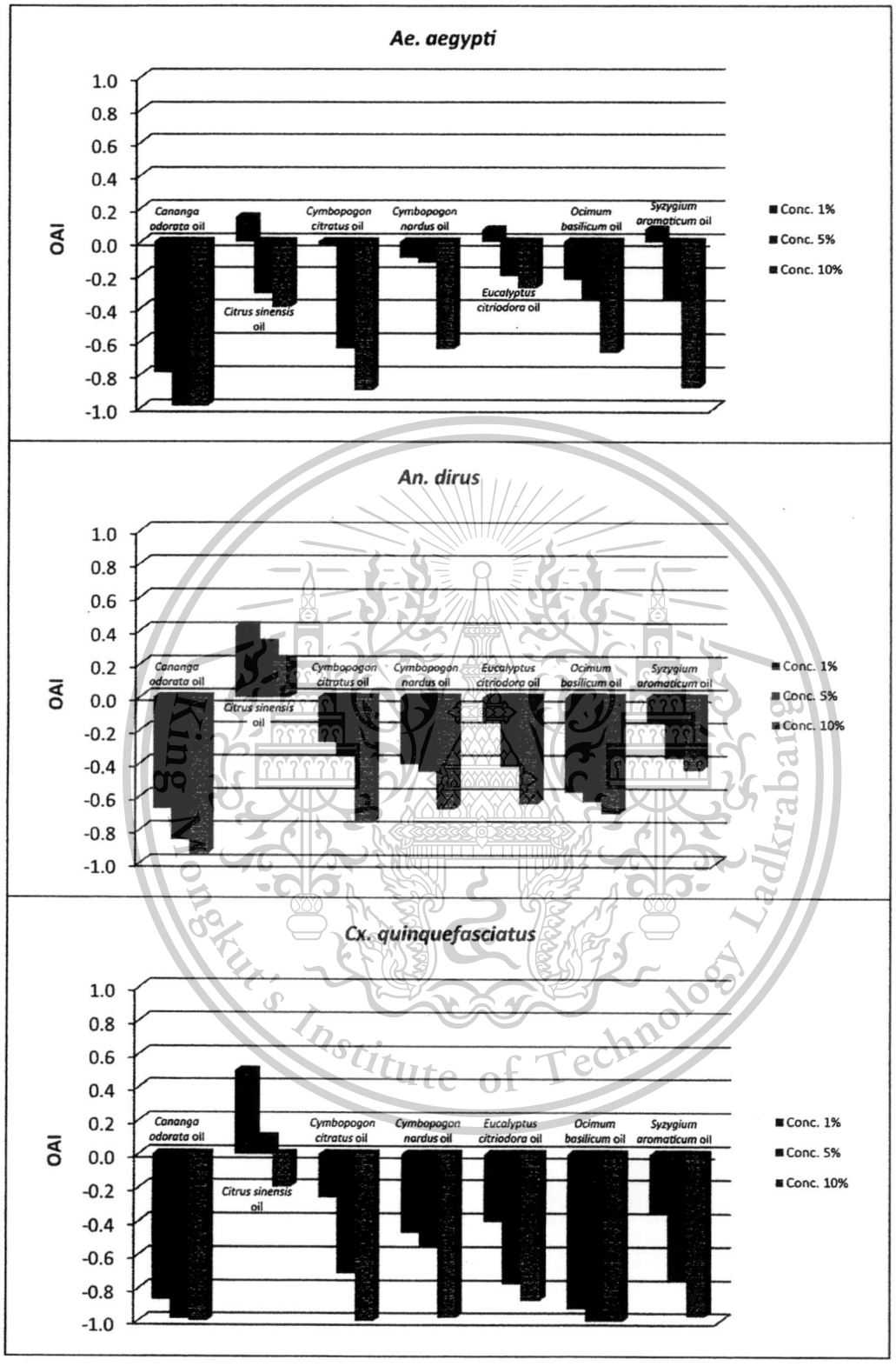

Figure 1. Oviposition activity index (OAI) values of seven essential oils of *Ae. aegypti*, *An. dirus* and *Cx. quinquefasciatus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

aegypti of treatment concentrations at 10%, 5% and 1% as compared with soybean oil control (Table 2). The mean number of eggs laid in three concentrations (10%, 5% and 1%) of *Ca. odorata* showed 0.3±0.8, 3.6±3.9 and 32.6±22.3 eggs per cup, respectively showed significant difference with controls ($P<0.05$). Furthermore, the highest percentage of effective repellency (ER%) of *Ca. odorata* against oviposition was 99.4% in 10% conc. and 5% conc. followed by 87.5% in 1% conc., respectively. The oviposition activity index (OAI) of seven essential oils at three concentrations (10%, 5% and 1%) when being paired with control ranged from -1 to -0.8 (*Ca. odorata*), -0.4 to 0.1 (*Ci. sinensis*), -0.9 to 0 (*C. citratus*), -0.6 to -0.1 (*C. nardus*), -0.3 to 0.1 (*E. citriodora*), -0.7 to -0.2 (*O. basilicum*) and -0.9 to 0.1 (*S. aromaticum*), respectively. It showed that gravid *Ae. aegypti* females preferred to lay eggs in control cups than in the cups treated with solvent extracts of seven essential oils except only in *Ci. sinensis*, *E. citriodora* and *S. aromaticum*.

Moreover, among the seven essential oils screened for oviposition deterrent activity, essential oil of *Ca. odorata* was found to be highly effective in preventing egg laying of *An. dirus* (Table 3). The present results showed that the *Ca. odorata*-treated cups showed means of 32.2±39.8, 103.4±151.0 and 162.8±71.6 eggs per cup at 10%, 5% and 1% conc., while the control cups showed means of 1060.0±63.8, 1030.2±275.1 and

Table 2. The oviposition deterrent/ attractant/ neutral of the essential oils in three concentrations (1%, 5% and 10%) against *Ae. aegypti*

Herbal essential oils	Conc.	Number of eggs±SD		OAI**	ER%	EA%	No. of tested eggs laid per female
		Tested	Control				
Cananga odorata oil	1%	32.6±22.3*	282.4±96.4	-0.8	87.5	–	2.2
	5%	3.6±3.9*	513.6±186.0	-1.0	99.4	–	0.2
	10%	0.3±0.8*	92.5±84.3	-1.0	99.4	–	0
Citrus sinensis oil	1%	204.2±63.4	146.0±30.4	0.1	–	21.6	13.6
	5%	119.2±50.8	256.8±117.0	-0.3	34.5	–	7.9
	10%	105.4±50.9*	235.6±56.1	-0.4	55.3	–	7
Cymbopogon citratus oil	1%	341.6±78.4	348.6±40.0	0	0.8	–	22.8
	5%	89.2±28.9*	406.0±37.2	-0.6	77.9	–	5.9
	10%	25.6±24.9*	494.8±64.4	-0.9	94.2	–	1.7
Cymbopogon nardus oil	1%	316.0±85.1	375.8±48.6	-0.1	13.5	–	21.1
	5%	292.4±97.2	376.4±107.4	-0.1	12.9	–	19.5
	10%	122.2±59.1*	557.6±63.3	-0.6	77.7	–	8.1
Eucalyptus citriodora oil	1%	304.0±84.5	255.0±31.3	0.1	–	9.3	37.3
	5%	227.2±67.9	338.0±56.3	-0.2	30.9	–	15.1
	10%	124.4±82.4	215.8±93.9	-0.3	30.7	–	8.3
Ocimum basilicum oil	1%	267.8±106.5	411.8±66.3	-0.2	30.4	–	17.9
	5%	94.0±36.4*	201.2±88.0	-0.3	48.8	–	6.3
	10%	86.0±55.4*	409.8±76.0	-0.7	79.4	–	5.7
Syzygium aromaticum oil	1%	337.2±114.7	292.2±96.0	0.1	–	3.6	22.5
	5%	180.4±105.6	382.8±129.9	-0.3	41.8	–	12
	10%	36.6±29.1*	520.6±103.7	-0.9	93.3	–	2.4

* Significant differences between tested and control by paired *t*-test ($P< 0.05$)
** The OAI ranges from -1 to +1; the positive index values (+) indicated that the test solutions were attractants; the negative index values (–) indicated that the test solutions were deterrents and 0 indicating neutral response
OAI = Oviposition Active Index; *ER* = Effective Repellency; *EA* = Effective Attractancy

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Table 3. The oviposition deterrent/ attractant/ neutral of the essential oils in three concentrations (1%, 5% and 10%) against *An. dirus*

Herbal essential oils		Number of eggs±SD		OAI**	ER%	EA%	No. of tested eggs laid per female
		Tested	Control				
Cananga odorata oil	1%	162.8±71.6*	903.8±259.0	-0.7	79.5	–	10.9
	5%	103.4±151.0*	1030.2±275.1	-0.9	91.3	–	6.9
	10%	32.2±39.8*	1060.0±63.8	-0.9	97.1	–	2.1
Citrus sinensis oil	1%	358.5±123.6	307.8±456.7	0.4	–	32.0	23.9
	5%	513.4±184.3*	273.0±130.7	0.3	–	42.9	34.2
	10%	482.2±361.0	279.4±170.6	0.2	–	14.3	32.1
Cymbopogon citratus oil	1%	228.0+288.3	303.0+124.9	-0.3	14.1	–	15.2
	5%	275.6±286.9	503.6±226.3	-0.4	32.5	–	18.4
	10%	109.8±46.5*	859.6±228.4	-0.8	85.6	–	7.3
Cymbopogon nardus oil	1%	252.2+164.0	645.4+272.8	-0.4	33.6	–	16.8
	5%	266.2±102.8*	716.8±229.4	-0.4	59.1	–	17.7
	10%	124.6±152.3*	962.8±479.1	-0.7	71.9	–	8.3
Eucalyptus citriodora oil	1%	279.0+192.5	331.4+124.4	-0.1	12.4	–	18.6
	5%	132.2±36.8*	375.6±236.0	-0.4	57.3	–	8.8
	10%	129.0±138.8*	494.2±69.3	-0.6	75.3	–	8.6
Ocimum basilicum oil	1%	109.6±107.6*	341.8±148.3	-0.6	66.1	–	7.3
	5%	66.2±42.1*	419.0±261.1	-0.6	73.3	–	4.4
	10%	44.0±28.6*	294.6±156.4	-0.7	81.6	–	2.9
Syzygium aromaticum oil	1%	304.4+204.6*	374.2+180.2	-0.1	22.7	–	20.3
	5%	137.2+51.8*	291.2+63.3	-0.4	52.5	–	9.1
	10%	199.2±131.0*	514.2±138.3	-0.4	54	–	13.3

* Significant differences between tested and control by paired *t*-test ($P < 0.05$)
** The OAI ranges from -1 to +1; the positive index values (+) indicated that the test solutions were attractants; the negative index values (–) indicated that the test solutions were deterrents and 0 indicating neutral response
OAI = Oviposition Active Index; *ER* = Effective Repellency; *EA* = Effective Attractancy

903.8±259.0 eggs per cup, respectively. Furthermore, significant differences in means of numbers of eggs laid on tested and control were statistically analysed by using ANOVA ($P<0.05$). Additionally, the number of eggs laid was observed in water with 10% *Ca. odorata* oil which established its maximum oviposition deterrence with 97.1% effective repellency and -0.9 OAI. On the other hand *Ci. sinensis* provided no repellency, the oviposition activity index (OAI) indicated that *Ci. sinensis* acted as oviposition attractant.

Meanwhile the oviposition deterrent effects of seven essential oils against *Cx. quinquefasciatus* are shown in Table 4. At 10% concentration, *Ca. odorata*, *C. citratus* and *O. basilicum* exhibited oviposition deterrent activity against *Cx. quinquefasciatus* with degree of repellency (ER%) at 100% and -1 OAI. There were significant differences in the numbers of eggs laid on test and control ($P<0.05$). *Culex quinquefasciatus* did not lay any eggs in the 10% *Ca. odorata*, *C. citratus* and *O. basilicum* cups. A mean±SD of 909.8±490.8 eggs, 1112.8±285.7 eggs and 150.6±102.9 eggs were laid in the control cups, respectively.

Ovicidal activity

The percentage of egg hatchability of three mosquito species, *Ae. aegypti*, *An. dirus* and *Cx. quinquefasciatus* with the essential oils of *Ca. odorata*, *Ci. sinensis*, *C. citratus*, *C. nardus*, *E. citriodora*, *O. basilicum* and *S.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Table 4. The oviposition deterrent/ attractant/ neutral of the essential oils in three concentrations (1%, 5% and 10%) against *Cx. quinquefasciatus*

Herbal essential oils		Number of eggs±SD		OAI**	ER%	EA%	No. of tested eggs laid per female
		Tested	Control				
Cananga odorata oil	1%	19.4±43.4	277.8±244.9	-0.9	89.9	–	1.3
	5%	5.0±11.2*	446.4±313.1	-1	99.2	–	0.3
	10%	0.0*	909.8±490.8	-1	100	–	0.0
Citrus sinensis oil	1%	228.0+183.8	163.4+223.8	0.5	–	6.2	15.2
	5%	119.2+88.0	79.6+79.8	0.1	–	24.3	7.9
	10%	159.4+59.2	247.2+91.2	-0.2	16.6	–	10.6
Cymbopogon citratus oil	1%	336.4±54.2	689.0±360.2	-0.3	23.5	–	22.4
	5%	145.0±85.3*	841.0±166.4	-0.7	82.1	–	9.7
	10%	0.0*	1112.8±285.7	-1	100	–	0.0
Cymbopogon nardus oil	1%	155.4±97.9*	382.2±81.7	-0.5	59.4	–	10.4
	5%	123.0±178.3	277.6±161.5	-0.6	40	–	8.2
	10%	11.0±24.6*	1222.6±142.6	-1	98.9	–	0.7
Eucalyptus citriodora oil	1%	41.4±68.5	345.4±367.1	-0.4	58.1	–	2.8
	5%	77.4±74.0*	720.8±216.1	-0.8	84.9	–	5.2
	10%	48.0±63.5*	710.4±468.1	-0.9	92.3	–	3.2
Ocimum basilicum oil	1%	11.0±24.6	376.4±466.8	-0.9	95.2	–	0.7
	5%	0.0*	477.6±332.2	-1	100	–	0.0
	10%	0.0*	150.6+102.9	-1	100	–	0.0
Syzygium aromaticum oil	1%	104.6±59.5	223.0±125.6	-0.3	34.6	–	7.0
	5%	15.4±23.1	337.0±325.5	-0.7	74.3	–	1.0
	10%	7.8±11.4*	359.0±134.0	-1	98.4	–	0.5

* Significant differences between tested and control by paired *t*-test ($P< 0.05$)
** The OAI ranges from -1 to +1; the positive index values (+) indicated that the test solutions were attractants; the negative index values (–) indicated that the test solutions were deterrents and 0 indicating neutral response
OAI = Oviposition Active Index; *ER* = Effective Repellency; *EA* = Effective Attractancy

aromaticum are presented in Table 5. The hatching rates of *Ae. aegypti* eggs exposed to *Ca. odorata* and *O. basilicum* were significantly lower from those of the others essential oils. Hatching rate at 1% conc. *Ca. odorata* and *O. basilicum* were 20.8% and 22.4%, reducing to 12.8% and 16.8% at 5% conc. and down to 10.4% and 16.8% at 10% conc., respectively. There was an inverse relationship between concentration and the magnitude of hatching rate. With probit analysis, the EC_{50} was calculated as less than 1.9% for both *Ca. odorata* and *O. basilicum*.

The same trends in *An. dirus*, the concentration of *Ca. odorata* and *O. basilicum* oils increased while the hatching rates decreased from 33.6% and 28.8% at 1% conc. to 3.2% and 26.4% at 5% conc. until to 0.8% and 5.6% at 10% conc., respectively. ED_{50} values of both *Ca. odorata* and *O. basilicum* were less than 1.4%.

While the result showed that only the ovicidal effect of 1%, 5% and 10% of *Ca. odorata* highly exhibited significant effects against *Cx. quinquefasciatus* ($P<0.05$), producing 13.3%, 3.9% and 1.1%, respectively. The six essential oils except *E. citriodora* gave strong effective dose (ED_{50}) values at less than 0.5%. Furthermore, the result suggests that the hatching rates of three mosquito species eggs exposed to various concentrations of essential oils were significantly lower than those of control eggs. Pure soybean oil and distilled water that served as a control showed 85.6-94.2% and 90.4-97.4% (for *Ae. aegypti*), 73.6-83.2% and

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Table 5. Ovicidal activity of seven essential oils against *Ae. aegypti*, *An. dirus* and *Cx. quinquefasciatus*

Herbal essential oils	*Ae. aegypti*				*An. dirus*				*Cx. quinquefasciatus*			
	%Hatching±SD[1/]			EC_{50} (%)	%Hatching±SD[1/]			EC_{50} (%)	%Hatching±SD[1/]			EC_{50} (%)
	1%	5%	10%		1%	5%	10%		1%	5%	10%	
Cananga odorata oil	20.8±20.3^{d}	12.8±18.2^{c}	10.4±9.2^{b}	<1.9	33.6±7.8^{d}	3.2±3.3^{d}	0.8±1.8^{d}	<1.4	13.3±12.5^{d}	3.9±7.8^{d}	1.1±2.4^{d}	<0.5
Citrus sinensis oil	69.6±11.5^{ab}	43.2±20.1^{b}	26.4±9.6^{b}	4.5	72.0±11.0^{b}	46.4±8.3^{b}	28.8±1.8^{c}	5.1	44.8±15.1^{bc}	23.7±6.1^{bc}	22.5±12.9^{bc}	<0.5
Cymbopogon citratus oil	28.8±22.5^{cd}	20.0±17.4^{bc}	18.4±7.3^{b}	<1.9	72.0±22.3^{b}	47.2±17.1^{b}	23.2±7.7^{c}	4.8	28.6±17.0^{cd}	11.4±8.5^{cd}	9.8±8.0^{cd}	<0.5
Cymbopogon nardus oil	46.4±36.8^{bcd}	25.6±23.6^{bc}	22.4±24.3^{b}	<1.9	53.6±5.4^{c}	37.6±11.9^{bc}	35.2±6.6^{bc}	1.4	32.3±24.4^{bc}	24.1±14.0^{bc}	12.2±9.1^{cd}	<0.5
Eucalyptus citriodora oil	88.0±11.0^{a}	86.4±10.8^{a}	85.6±10.0^{a}	96.6	66.4±14.3^{bc}	48.8±16.3^{b}	44.8±19.1^{b}	6.8	50.8±11.2^{b}	23.2±10.6^{bc}	16.0±13.3^{bc}	0.5
Ocimum basilicum oil	22.4±3.6^{d}	16.8±3.3^{bc}	16.8±1.8^{b}	<1.9	28.8±15.3^{d}	26.4±12.5^{c}	5.6±4.6^{d}	<1.4	33.2±8.9^{bc}	22.2±20.7^{bc}	19.7±12.5^{bc}	<0.5
Syzygium aromaticum oil	52.8±33.4^{bc}	40.8±46.0^{bc}	26.4±36.2^{b}	1.9	65.6±14.6^{bc}	44.8±10.4^{b}	31.2±5.9^{c}	4.6	32.7±7.4^{bc}	28.4±15.3^{b}	26.7±8.6^{b}	<0.5
Control (Water)	97.4±1.5^{a}	90.4±4.6^{a}	95.2±5.2^{a}		89.6±8.3^{a}	84.8±6.6^{a}	78.4±9.6^{a}		93.2±5.7^{a}	92.6±6.4^{a}	87.2±3.7^{a}	
Control (Soybean Oil)	94.2±0.8^{a}	88.0±6.3^{a}	85.6±8.3^{a}		80.0±5.7^{ab}	83.2±11.1^{a}	73.6±9.6^{a}		86.6±5.3^{a}	90.7±6.1^{a}	81.7±8.3^{a}	
CV (%)	34.9	44.2	37.4		20.4	24.7	24.9		24.9	32.7	30.8	

[1/] Means in each column followed by the same letter are not significantly different ($P>0.05$, by one-way ANOVA and Duncan's Multiple Range Test)

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

78.4-89.6% (for *An. dirus*) and 81.7-90.7% and 87.2-93.2% (for *Cx. quinquefasciatus*), respectively.

DISCUSSION

This study has revealed that the essential oil of *Ca. odorata* showed both oviposition-deterrent and ovicidal activities, towards the three mosquito species. *Cananga odorata*, known as ylang–ylang, is a large tree (up to 33-50 feet tall). Its leaves are long, smooth and glossy. Its flowers are greenish yellow and curly, each one resembling a starfish, and they yield a highly fragrant essential oil (Nagashima *et al.*, 2010). The tree is native to Malaysia and Indonesia, but is now naturalized to most of the larger Pacific Island groups, northern Australia, Thailand, and Vietnam (Clifford & Kobayashi, 2010). *Cananga odorata* oil is primarily extracted from the flowers by water or water-and-steam distillation and the fraction will vary in physical/chemical properties (Burdock & Carabin, 2008). The phytochemical constituents of *Ca. odorata* are appreciable such as phenols, eugenol, methyleugenol, isoeugenol, limonene, geraniol, cinnamaldehyde (Burdock & Carabin, 2008). These constituents have properties to act as toxins, feeding deterrents and oviposition deterrents to a wide variety of insect pests (Koul *et al.*, 2008). Unfortunately, studies reported in the literature of the toxicity of *Ca. odorata* oil, as a whole, are very limited. Chu *et al.* (1998) reports that extracts of the flowers of *Ca. odorata* obtained from Southeast Asia exhibited amebicidal activity against three species of Acanthamoeba. Additionally, Maudsley & Kerr (1999) investigated the sterility and antibacterial activity of eight commercially available essential oil products including *Ca. odorata* oil. The result showed that *Ca. odorata* oil exhibited modest inhibitory activity against bacterial strains, coagulase-negative Streptococcus, *Staphylococcus aureus*, methicillin-resistant *S. aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Stenotrophomonas maltophilia* and *Candida albicans*. Furthermore, Caballero-Gallardo *et al.* (2011) also reports that essential oils from *Ca. odorata* and *Lippia alba* showed the most active repellent properties against *Tribolium castaneum*.

However, many researches of oviposition-deterrent and ovicidal don't succeed as expected. Also the lack of documents of *Ca. odorata* oil exhibiting both activities against mosquito have not been investigated to any great extent because there are many factors involved from both plant and mosquito eggs. In term of plants, these affecting factors are the quality of essential oils include plant species, cultivating conditions, maturation of harvested plants, plant storage, plant preparation and methods of extraction. (Tawatsin *et al.*, 2001). Furthermore, the eggs of mosquitoes are found to be much more tolerant to the action of insecticides compared to larval stage. Mosquito eggshell are hardened and studies conducted on freshly laid eggs were limited (Chenniappan & Kadarkarai, 2008). Insect eggs are covered with shell, which differs biochemically from the integument of the larvae, and the difference in penetration of the insecticide through the eggshell (Kuppusamy & Murgan, 2009).

In the present study it was found that 10% *Ca. odorata* in soybean oil showed high potential for oviposition-deterrent and ovicidal action against three mosquito species, *Ae. aegypti*, *An. dirus* and *Cx. quinquefasciatus*. This plant oil has potential for the development of new and safe control product for mosquito vectors. Thus, effective oviposition-deterrent and ovicidal could be useful and developed further in the integrated approach to mosquito control programmes against container-inhabiting mosquitoes (Xue *et al.*, 2005). These results could encourage the search for new active natural compounds offering an alternative to synthetic ovicidal and oviposition-deterrent from other Thai indigenous plants.

Acknowledements. This research was financially supported by The National Research Council of Thailand (NRCT). The authors are grateful to the Department of Entomology, Armed Forces Research Institute of Medical Sciences (AFRIMS), and

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

the Department of Medical Entomology, Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University, Bangkok, Thailand for providing the eggs of *Ae. aegypti*, *An. minimus* and *Cx. quinquefasciatus*. We also wish to express our gratitude to COL Chaiyaphruk Pilakasiri for reviewing and commenting on the manuscript.

REFERENCES

Burdock, G.A. & Carabin, I.G. (2008). Safety assessment of Ylang-Ylang (*Cananga* spp.) as a food ingredient. *Food and Chemical Toxicology* **46**(2): 433-445.

Bureau of Epidemiology (2011). National disease surveillance (Report 506), Bureau of Epidemiology Department of Disease Control, Ministry of Public Health Thailand. http://www.boe.moph.go.th/boedb/surdata/index.php.

Caballero-Gallardo, K., Olivero-Verbel, J. & Stashenko, E.E. (2011). Repellent activity of essential oils and some of their individual constituents against *Tribolium castaneum* herbst. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **59**(5): 1690-1696.

Chaiyasit, D., Choochote, W., Rattanachanpichai, E., Chaithong, U., Chaiwong, P., Jitpakdi, A., Tippawangkosol, P., Riyong, D. & Pitasawat, B. (2006). Essential oils as potential adulticides against two populations of *Aedes aegypti*, the laboratory and natural field strains, in Chiang Mai province, northern Thailand. *Parasitology Research* **99**(6): 715-721.

Chenniappan, K. & Kadarkarai, M. (2008). Oviposition deterrent, ovicidal and gravid mortality effects of ethanolic extract of *Andrographis paniculata* Nees against the malarial vector *Anopheles stephensi* Liston (Diptera: Culicidae). *Entomological Research* **38**(2): 119-125.

Chu, D.M., Miles, H., Toney, D., Ngyuen, C. & Marciano-Cabral, F. (1998). Amebicidal activity of plant extracts from Southeast Asia on *Acanthamoeba* spp. *Parasitology Research* **84**(9): 746-752.

Clifford, P. & Kobayashi, K. (2010). Non-invasive landscape plants with fragrant flowers. *Ornamentals and Flowers*: **OF46**: 1-9.

Davis, E.E. & Bowen, M.F. (1994). Sensory physiological basis for attraction in mosquitoes. *Journal of the American Mosquito Control Association* **10**(2 Pt 2): 316-325.

Gbolade, A.A., Dyedele, A.D., Sosan, M.B., Adewayin, F.B. & Soyela, O.I. (2000). Mosquito repellent activities of essential oils from two Nigerian *Ocimum* species. *Journal of Tropical Medicinal Plants* **1**: 146-148.

Govindarajan, M., Jebanesan A., Pushpanathan, T. & Samidurai, K. (2008). Studies on effect of *Acalypha indica* L. (Euphorbiaceae) leaf extracts on the malarial vector, *Anopheles stephensi* Liston (Diptera:Culicidae). *Parasitology Research* **103**(3): 691-695.

Gubler, D.J. (1989). *Aedes aegypti* and *Aedes aegypti*-borne disease control in the 1990s: top down or bottom up. Charles Franklin Craig Lecture. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene* **40**(6): 571-578.

Kaewnang-O, E., Ngampongsai, A., Subhadhirasakul, S. & Teerapol, S. (2011). Toxicity of fixed oil and crude extract from sa-dao-thiam, *Azadirachta excelsa* (Jack) seed kernel to *Aedes aegypti* (L.). *Songklanakarin Journal of Science and Technology* **33**(1): 43-49.

Koul, O., Walia, S. & Dhaliwal, G.S. (2008). Essential oils as green pesticides: Potential and constraints. *Biopesticides International* 4(1): 63-84.

Kramer, L.W. & Mulla, M.S. (1979). Oviposition attractants and repellents: Oviposition responses of *Culex* mosquito to organic infusions. *Environmental Entomology* **8**: 1111-1117.

Kuppusamy, C. & Murgan, K. (2009). Mosquitocidal effect of *Andographis paniculatanees* against the malaria vector, *Anopheles stephensi* Liston (Diptera: Culicidae). *International Journal of Integrative Biology* **5**(2): 75-81.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Lardeux, F., Quispe, V., Tejerina, R., Rodriguez, R., Torrez, L., Bouchite, B. & Chavez, T. (2007). Laboratory colonization of *Anopheles pseudopunctipennis* (Diptera: Culicidae) without forced mating. *Comptes Rendus Biologies* **330**(8): 571-575.

Maudsley, F. & Kerr, K.G. (1999). Microbiological safety of essential oils used in complementary therapies and the activity of these compounds against bacterial and fungal pathogens. *Supportive Care in Cancer* **7**(2): 100-102.

Nagashima, J., Matsunami, K., Otsuka, H., Lhieochaiphant, D. & Lhieochaiphant, S. (2010). The unusual canangafruticosides A-E: five monoterpene glucosides, two monoterpenes and a monoterpene glucoside diester of the aryldihydronaphthalene lignan dicarboxylic acid from leaves of *Cananga odorata* var. fruticosa. *Phytochemistry* **71**(13): 1564-1572.

Nasirian, H. & Ladonni, H. (2006). Artificial bloodfeeding of *Anopheles stephensi* on a membrane apparatus with human whole blood. *Journal of the American Mosquito Control Association* **22**(1): 54-56.

Nitatpattana, N., Dubot-Peres, A., Gouilh, M.A., Souris, M., Barbazan, P., Yoksan, S., de Lamballerie, X. & Gonzalez, J.P. (2008). Change in Japanese encephalitis virus distribution, Thailand. *Emerging Infectious Diseases* **14**(11): 1762-1765.

Peter, J.H. & Amala, R. (1998). Laboratory Handbook for the Fractionation of Natural Extracts. Pharmacognosy Research Laboratories, Department of Pharmacy of Kings College London, Chapman and Hall: 23-53.

Phasomkusolsil, S. & Soonwera, M. (2010a). Insect repellent activity of medicinal plant oils against *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles minimus* (Theobald) and *Culex quinquefasciatus* Say based on protection time and biting rate. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* **41**(4): 831-840.

Phasomkusolsil, S. & Soonwera, M. (2010b). Potential larvicidal and pupacidal activities of herbal essential oils against *Culex quinquefasciatus* Say and *Anopheles minimus* (Theobald). *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* **41**(6): 1342-1351.

Prajapati, V., Tripathi, A.K., Aggarwal, K.K. & Khanuja, S.P. (2005). Insecticidal, repellent and oviposition-deterrent activity of selected essential oils against *Anopheles stephensi*, *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. *Bioresource Technology* **96**(16): 1749-1757.

Pushpanathan, T., Jebanesan, A. & Govindarajan, M. (2006). Larvicidal, ovicidal and repellent activities of *Cymbopogan citratus* Stapf (Graminae) essential oil against the filarial mosquito *Culex quinquefasciatus* (Say) (Diptera: Culicidae). *Tropical Biomedicine* **23**(2): 208-212.

Rajkumar, S. & Jebanesan, A. (2009). Larvicidal and oviposition activity of *Cassia obtusifolia* Linn (Family: Leguminosae) leaf extract against malarial vector, *Anopheles stephensi* Liston (Diptera: Culicidae). *Parasitology Research* **104**(2): 337-340.

Rosenberg, R., Andre, R.G. & Somchit, L. (1990). Highly efficient dry season transmission of malaria in Thailand. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* **84**(1): 22-28.

Tawatsin, A., Asavadachanukorn, P., Thavara, U., Wongsinkongman, P., Bansidhi, J., Boonruad, T., Chavalittumrong, P., Soonthornchareonnon, N., Komalamisra, N. & Mulla, M.S. (2006). Repellency of essential oils extracted from plants in Thailand against four mosquito vectors (Diptera: Culicidae) and oviposition deterrent effects against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* **37**(5): 915-931.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Tawatsin, A., Wratten, S.D., Scott, R.R., Thavara, U. & Techadamrongsin, Y. (2001). Repellency of volatile oils from plants against three mosquito vectors. *Journal of Vector Ecology* **26**(1): 76-82.

Thavara, U., Tawatsin, A., Pengsakul, T., Bhakdeenuan, P., Chanama, S., Anantapreecha, S., Molito, C., Chompoosri, J., Thammapalo, S., Sawanpanyalert, P. & Siriyasatien, P. (2009). Outbreak of chikungunya fever in Thailand and virus detection in field population of vector mosquitoes, *Aedes aegypti* (L.) and *Aedes albopictus* Skuse (Diptera: Culicidae). *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* **40**(5): 951-962.

Trongtokit, Y., Curtis, C.F. & Rongsriyam, Y. (2005). Comparative repellency of 38 essential oils against mosquito bites. *Phytotherapy Research* **19**(4): 303-309.

Wattanachai, P. & Tintanon, B. (1999). Resistance of *Aedes aegypti* to chemical compounds in aerosal insecticide products in different areas of Bangkok, Thailand. *Journal of Communicable Diseases* **25**(2): 188-191.

WHO (2010). World Health Organization Global Malaria Programme; World Malaria Report 2010: 1-220.

Xue, R.D., Ali, A. & Barnard, D.R. (2005). Effects of forced egg-retention in *Aedes albopictus* on adult survival and reproduction following application of DEET as an oviposition deterrent. *Journal of Vector Ecology* **30**(1): 45-48.

Xue, R.D., Barnard, D.R. & Ali, A. (2001). Laboratory and field evaluation of insect repellents as oviposition deterrents against the mosquito *Aedes albopictus*. *Medical and Veterinary Entomology* **15**(2): 126-131.

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ประวัตินักวิจัย

I ชื่อ

นางมยุรา สุนย์วีระ

รหัสประจำตัวนักวิจัยแห่งชาติ 38-40-0292

ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์

หน่วยงาน

หลักสูตรกีฏวิทยา สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

โทรและโทรสาร 02-3298512, 02-3298515

E-mail: ksmayura@kmitl.ac.th

ประวัติการศึกษา

วท.ด. (กีฏวิทยา) ม.เกษตรศาสตร์ 2532

Certificate (Biological Control) 1996

Khyshu Tokai University, Japan

II รางวัล

1.โครงการวิจัยดีเด่นสาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม และมลพิษ โครงการการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูและเหามนุษย์โดยใช้พืชสมุนไพรและสารสกัดจากพืชสมุนไพร ออกอากาศทางสทท 11, เมษ 2546

2.การนำเสนอผลงานทางวิชาการ และสร้างชื่อเสียงให้แก่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เสนอผ่านรายงาน Inside Technology ออกอากาศทางสทท 11, สค. 2549

3.รางวัลชนะเลิศการนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยายในการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยขอนแก่นปี 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.Silve Award: Thailand Research Expo Award 2011 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

5.ผลงานวิจัย และนวัตกรรมดีเด่น ประจำปี 2554 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

III สิทธิบัตร/ อนุสิทธิบัตร

อนุสิทธิบัตรจำนวน 5 สิทธิดังนี้

1.คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001336
วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551
อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5515
วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 15 กรกฎาคม 2553
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์
ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนย์วีระ

2.คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001335
วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551
อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5516
วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 15 กรกฎาคม 2553
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์
ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนย์วีระ

3.คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001337
วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551
อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5618
วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 7 กันยายน 2553
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์
ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนย์วีระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001338

วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551

อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5619

วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 7 กันยายน 2553

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์

ชื่อผู้ของรับสิทธิ นางมยุรา สุนย์วีระ

5.คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001339

วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551

อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5620

วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 7 กันยายน 2553

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชพมูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์

ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนย์วีระ

สิทธิบัตร

1.คำขอรับสิทธิบัตรเลขที่ 1001000054

วันที่ยื่นคำขอ 14 มกราคม 2553

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์ เหาสัตว์เลี้ยง และหมัด

ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนย์วีระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

IV ผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมที่มีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างแท้จริง

1.สเปรย์สมุนไพรไล่ยุง และแมลงวันบ้าน

:ใช้ฉีดไล่ และป้องกันยุง แมลงวันบ้านที่มารบกวน เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีสารออกฤทธิ์หลักจากน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรจึงมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ และไม่มีพิษตกค้างในสภาพแวดล้อม

2.แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์

:ใช้สระผมเพื่อกำจัดเหามนุษย์โดยสารออกฤทธิ์หลักในผลิตภัณฑ์ชนิดนี้คือ สารสกัดจากพืชตระกูลส้มจึงให้ผลดีทั้งในการกำจัดเหามนุษย์ และปลอดภัยต่อผู้ใช้ไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง

3.แชมพูกำจัดเหาสัตว์เลี้ยง

:ผลิตภัณฑ์นี้มีองค์ประกอบหลักจากสารสกัดของพืชตระกูลขิงข่าใช้ในการอาบน้ำสัตว์เลี้ยงเพื่อกำจัดเหาสัตว์เลี้ยง มีความปลอดภัยไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง

4.น้ำมันสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์/ เหาสัตว์เลี้ยง

:ใช้ชโลมผิวหนัง หรือเส้นผม เพื่อกำจัดเหามนุษย์ และเหามนุษย์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีองค์ประกอบหลักจากน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

5.น้ำมันสมุนไพรบรรเทาอาการคัน และบวมแดง

:โดยมีองค์ประกอบหลักจากน้ำมันหอมระเหยของพืชในตระกูลขิงข่าซึ่งใช้ทาผิวหนังช่วยบรรเทาอาการคัน แพ้ และบวมแดงจากยุงกัด

V ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ (2010-2013)

Phasomkusolsil, S and M. Soonwera. 2010. Insect repellent activity of medicinal plants oils against *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles minimus* (Theobald) and *Culex quinquefasciatus* Say based on protection time and biting rate. Souteast Asian J Trop Med Public Health. 41: 831-840.

(Thomson Reuters Impact Factor = 0.72)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Phasomkusolsil, S and M. Soonwera. 2010. Potential larvicidal and pupacidal activities of herbal essential oils against *Culex quinquefasciatus* Say and *Anopheles minimus* (Theobald). Southeast Asian J Trop Med Public Health. 41: 1342-1351. (Thomson Reuters Impact Factor = 0.72)

Phuakbukhao, N and M. Soonwera. 2010. Effect of herbal essential oils to control american cockroach (*Periplaneta americana*) P6-10 in 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agircultural Technology. 25-27 August 2010, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand.

Phasomkusolsil, S and M. Soonwera. 2010. Larvicidal and pupacidal activities of herbal essential oils against *Aedes aegypti* Linn. P6-33 in 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology. 25-27 August 2010, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand.

Sinthusiri, J and M. Soonwera. 2010. Effect of herbal essential oils against larvae, pupae and adult of house fly (*Musca domestica* L: Diptera). P6-05 in 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology. 25-27 August 2010, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand.

Sritabuta, D; S. Poungjai and M. Soonwera. 2010. Effect of herbal essential oils against larvae and pupae of *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. P6-06 in 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology. 25-27 August 2010, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand.

Rassami, W and M. Soonwera. 2010. Insecticidal effect of herbal shampoo against human head louse under laboratory condition. P6-32 in 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology. 25-27 August 2010, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand.

Phasomkusolsil, S and M. Soonwera. 2011. Efficacy of herbal essential oils as insecticide against *Aedes aegypti* (Linn.), *Culex quinquefasciatus* (Say) and *Anopheles dirus* (Peyton and Harrision). Southeast Asian Trop Med Public Health. 42: 1083-1092.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Rassami, W and M. Soonwera. 2011. Effect of herbal shampoo from long pepper fruit extract to control human head louse of the Ladkrabang Children, Bangkok, Thailand. J. of Agricultural Technology. 7: 331-338.
(TCI Impact Factor = 0.378)

Phasomkusolsil, S and M. Soonwera. 2011. Comparative mosquito repellency of essential oils against *Aedes aegypti* (Linn.) *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison) and *Culex quinquefasciatus* (Say). Asian Pacific J of Tropical Biomedicine. S113-S118.

Sritabuta, D.; M. Soonwera; S. Waltanachanobon and S. Poungiai. 2011. Evaluation of herbal essential oil as repellents against *Aedes aegypti* (L.) and *Anopheles dirus* Peyton & Harrison. Asian Pacific J of Tropical Biomedicine. S124-S128.

Rassami, W and M. Soonwera. 2012. Epidimiology of pediculosis capitis among schoolchildren in the eastern area of Bangkok, Thailand. Asian Pacific J. of Tropical Biomedicine. 901-904.

Phasomkusolsil, S. and M. Soonwera. 2012. The effect of herbal essential oils on the oviposition deterrent and ovicidal activities of *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison) and *Culex quinquefasciatus* (Say). Tropical Biomedicine. 29: 138-150.
(Thomson Reuters Impact Factor = 0.77)

Phukerd, U and M. Soonwera. 2012. Larvicidal and pupacidal property of Zingiberaceae plants essential oils against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus* (Say). Poster No.86 in Joint International Tropical Medicine Meeting 2012, 12-14 December 2012. Central World, Bangkok, Thailand.

Phasomkusolsil, S and M. Soonwera. 2012. Efficacy of seven Thai herbal essential oil against theee immature stage of *Aedes aegypti* (Linn.) and *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison). Poster No.82 in Joint International Tropical Medicine Meeting 2012, 12-14 December 2012. Central World, Bangkok, Thailand.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Rassami, W and M. Soonwera. 2012. Pediculicidal activity of herbal shampoo from Zingiberaceae against human head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer). Poster No.88 in Joint International Tropical Medicine Meeting 2012, 12-14 December 2012. Central World, Bangkok, Thailand.

Sittichok, S and M. Soonwera. 2012. Repellent activity of herbal essential oils against american corckrach (*Periplaneta ameicana* L.). Poster No.87 in Joint International Tropical Medicine Meeting 2012, 12-14 December 2012. Central World, Bangkok, Thailand.

Sinthusiri, J and M. Soonwera. 2012. Toxicity of essential oils from damark rose, rosemary and geranium against housefly (*Musca domestica* (L.)). Poster No.89 in Joint International Tropical Medicine Meeting 2012, 12-14 December 2012. Central World, Bangkok, Thailand.

Sinthusiri, J and M. Soonwera. 2013. Efficacy of herbal essential oils as insecticides against the house fly, *Musca domestica* L. Southeast Asian J Trop Med Public Health. Vol 44 No2 March 2013.

(Thomson Reuters Impact Factor = 0.72)

Rassami, W and M. Soonwera. 2013. In vitro pediculicidal activity of herbal shampoo base on Thai local plants against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer). Parasitol Res. DOI 10.1007/s00436-013-3292-8

(Thomson Reuters Impact Factor = 2.149)

VI ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติ (2555)

นิติกรณ์ เผือกบัวขาว และมยุรา สุนย์วีระ. 2555. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยแมลงสาบอเมริกัน (*Periplaneta americana*). การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 10. 22-24 กุมภาพันธ์ 2555, เชียงใหม่.

ศิรวุฒิ สิทธิโชค และมยุรา สุนย์วีระ. 2555. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของแมลงสาบอเมริกัน (*Periplaneta americana*). หน้า 128-135 ในการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50. กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ศิรวุฒิ สิทธิโชค และมยุรา สุนย์วีระ. 2556. ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 8 ชนิดต่อการไล่และพิษต่อฝักไข่ของแมลงสาบอเมริกัน *Periplaneta americana* L. (Blattidae: Blattodea) หน้า 206-213 การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51. กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.