

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2553

เรื่อง

การใช้น้ำมันหอมระเหย และธูปสมุนไพร

ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน และยุงรำคาญ

Application of Essential Oil and Herbal Incense for

Controlling House fly and Domestic Mosquito



ผู้วิจัย

มยุรา สุนย์วีระ

RCH

SB

292

.A2

ม 188ก

ด. 1

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 120299

วัน, เดือน, ปี 13 ก.พ. 2555

b. 12339945
i.

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนรู้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้น้ำมันหอมระเหย และธูปสมุนไพรในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน และยุงรำคาญ

Application of Essential oil and Herbal Incense for Controlling House Fly and Domestic Mosquito

บทคัดย่อ

การศึกษาศักยภาพของน้ำมันหอมระเหยจาก กานพลู ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และส้ม และธูปสมุนไพร จากกะเพรา กานพลู กาแฟ กะทือ เกสรบัว ขมิ้นชัน ผักแขยง ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และส้ม ที่มีฤทธิ์ในการฆ่า และไล่แมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L. :Muscidae; Diptera) และยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus* Say :Culicidae; Diptera) ในสภาพห้องปฏิบัติการกีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม

เมื่อประเมินผลการทดลองจากค่าเปอร์เซ็นต์การตาย และเวลาที่ทำให้แมลงตายไปครึ่งหนึ่งผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิด มีผลต่อการตายและการเจริญเติบโตในทุกระยะของแมลงวันบ้าน และยุงรำคาญ และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส&กานพลู (No 19) และน้ำมันหอมระเหย กานพลู&ส้ม (No 18) ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยเป็นพิษกับทุกระยะการเจริญเติบโตของแมลงทดลอง ทั้งสองชนิด

ผลการทดลองในธูปสมุนไพร ผลปรากฏว่า ธูปกาแฟให้ผลดีที่สุดในการไล่ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน และตัวเต็มวัยยุงรำคาญได้ในเวลารวดเร็ว โดยมีผลในการไล่ได้ $94 \pm 2.70\%$ และ 100% ในเวลา 1.90 ± 0.18 และ 0.67 ± 0.21 นาที ตามลำดับ

Abstract

The efficacy of herbal essential oils from clove, citronella grass, eucalyptus and citrus and herbal incense from holy basil, clove, coffee, wild ginger, lotus, turmeric, phak khayaeng, citronella grass, eucalyptus and citrus were evaluated under entomology and environment laboratory condition for insecticidal effect and repellency activity against house fly (*Musca domestica* L.: Muscidae; Diptera) and domestic mosquito (*Culex quinquefasciatus* Say :Culicidae :Diptera).

The mortality and median lethal time (LT_{50}) values result revealed that all herbal essential oils affected house fly and domestic mosquito mortality and development in all stage and eucalyptus & clove oil (No 19) and clove & citrus oil (No 18) proved to have the most toxic to all stage of both species.

In herbal incense test, the coffee incense is the most of repellency activity against house fly and domestic mosquito of $94 \pm 2.70\%$ and 100% at 1.90 ± 0.18 and 0.67 ± 0.21 min., respectively.

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	2
อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง	7
ผลการทดลอง และวิจารณ์	17
สรุปผลการทดลอง	47
เอกสารอ้างอิง	48
ภาคผนวก	53



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

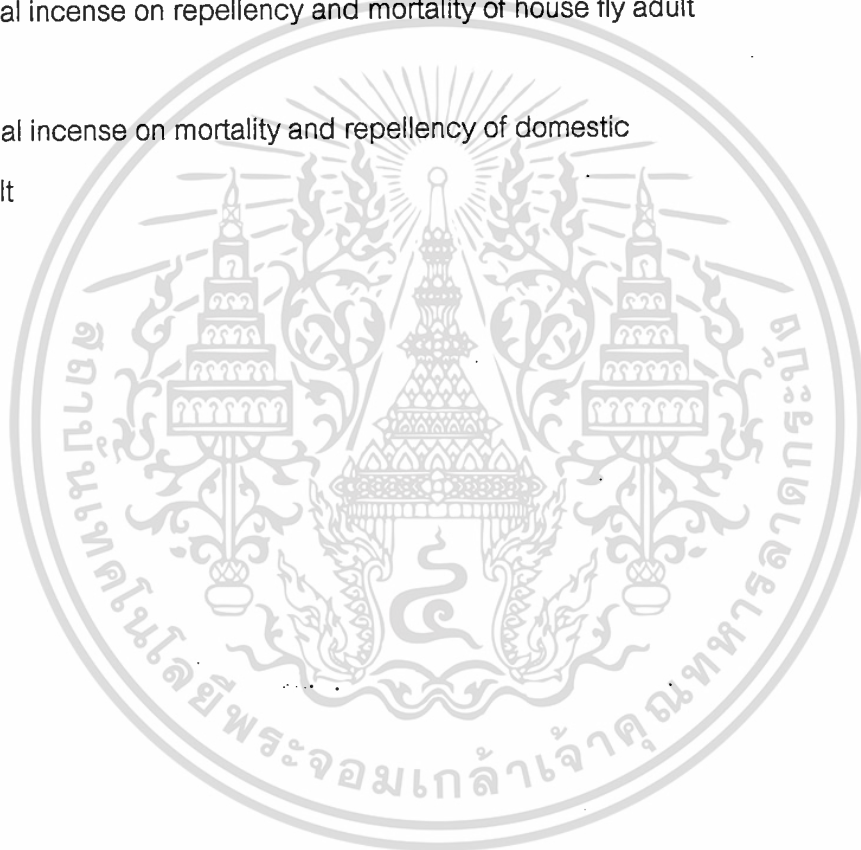
สารบัญญัตราง

ตารางที่	หน้า
1. Effect of essential oil from herbs on mortality of house fly larvae by topical application occurred at 1, 5, 10 and 20 min	33
2. Effect of herbal essential oil in ethyl alcohol on mortality of house fly larvae occurred at 1, 5, 10 and 20 min. by topical application	34
3. Effect of essential oil from herbs on mortality of house fly pupae occurred at 5 days	35
4. Effect of herbal essential oil in ethyl alcohol on mortality of house fly pupae occurred at 5 days	36
5. Effect of herbal essential oil on mortality of house fly adult occurred at 10, 30, 60, 120 and 240 sec.	37
6. Effect of herbal essential oil in ethyl alcohol on mortality of house fly adult occurred at 10, 30, 60 and 120 sec.	38
7. Effect of herbal essential oil on mortality of 3 rd , 4 th instar larvae of domestic mosquito occurred at 1, 5, 10 and 20 min.	39
8. Effect of herbal essential oil in ethyl alcohol on mortality of 3 rd , 4 th instar larva of domestic mosquito occurred at 1, 5, 10 and 20 min.	40
9. Effect of herbal essential oil on mortality of domestic mosquito pupae occurred at 1, 5, 10 and 20 min.	41
10. Effect of herbal essential oil in ethyl alcohol on mortality of domestic mosquito pupae occurred at 1, 5, 10, 20 and 30 min.	42

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
11. Effect of herbal essential oil on mortality of domestic mosquito adult occurred at 5, 10, 15 and 30 sec.	43
12. Effect of herbal essential oil in ethyl alcohol on mortality of domestic Mosquito adult occurred at 5, 10, 15, 30 and 60 sec.	44
13. Effect of herbal incense on repellency and mortality of house fly adult	45
14. Effect of herbal incense on mortality and repellency of domestic mosquito adult	46



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ตัวเต็มวัยยุงรำคาญเพศผู้ (<i>Culex quinquefasciatus</i> Say)	13
2. ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านเพศเมีย (<i>Musca domestica</i> L.)	13
3. ดอกกานพลู (<i>Syzygium aromaticum</i> Merr. et Perry)	14
4. ลำต้นตะไคร้บ้าน (<i>Cymbopogon citratus</i> (De ex Nees) Staff.)	14
5. ลำต้นตะไคร้หอม (<i>Cymbopogon nardus</i> (Linn.) Rendle)	15
6. ใบยูคาลิปตัส (<i>Eucalyptus globulus</i> Labill)	15
7. เปลือกส้มเขียวหวาน (<i>Citrus sinensis</i>)	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ยุคและแมลงวันบ้านเป็นแมลงศัตรูทางการแพทย์ สัตวแพทย์ และสาธารณสุข โดยเป็นแมลงที่ก่อให้เกิดความรำคาญ ดูดกินเลือด รวมทั้งเป็นแมลงพาหะนำโรคต่างๆมาสู่มนุษย์ และสัตว์เลี้ยงมากมาย ซึ่งในแต่ละปีมีผู้คนล้มป่วย และเสียชีวิตจากแมลงศัตรูเหล่านี้หลายแสนคน ซึ่งต้องสูญเสียงบประมาณค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลอย่างมาก หากไม่ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเหล่านี้อย่างจริงจังย่อมทำให้เกิดความเสียหายที่ตามมาอีกมากมาย หรือหากป้องกันกำจัดไม่ถูกวิธีก็ก่อให้เกิดอันตรายเช่นเดียวกัน เพราะทำให้แมลงศัตรูเกิดความต้านทาน และทำให้ป้องกันกำจัดยากมากกว่าเดิม

ดังนั้นในโครงการวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นหาสารออกฤทธิ์จากพืชสมุนไพรมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน และยุงรำคาญ ซึ่งเป็นแนวทางที่ปลอดภัยกับมนุษย์ และเป็นมิตรกับสภาพแวดล้อม ช่วยลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ในการกำจัดแมลง และลดการสูญเสียเงินตราในการสั่งซื้อสารเคมีต่างๆเหล่านี้จากต่างประเทศด้วย

มยุรา สุนย์วีระ

พฤษภาคม 2554

การใช้น้ำมันหอมระเหย และธูปสมุนไพรในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน และยุงรำคาญ
Application of Essential Oil and Herbal Incense for Controlling House Fly
and Domestic Mosquito

ความสำคัญ และที่มีของปัญหาที่ทำการวิจัย และการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง

แมลงไม่ได้ทำความเสียหายให้กับมนุษย์เฉพาะเข้าทำลายพืชผลทางการเกษตรเท่านั้น เพราะมีแมลงอีกหลายชนิดที่ดูดกินเลือดของมนุษย์เป็นอาหาร ก่อให้เกิดความรำคาญ และยังเป็นแมลงพาหะนำโรคหลายชนิดมาสู่มนุษย์ โดยเฉพาะแมลงวันบ้าน และยุงรำคาญนั้น ทำความเสียหายให้มนุษย์อย่างมาก ซึ่งในแต่ละปีมีผู้คนเจ็บป่วย เสียชีวิต รวมถึงสัตว์เลี้ยง เช่น สุนัข แมว วัวควาย และสัตว์ปีกล้มตาย และยังสูญเสียอย่างมากทั้งในทางเศรษฐกิจ และทางสังคม โดยเฉพาะในการรักษาพยาบาล การหยุดงาน เนื่องจากการเจ็บป่วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาแนวทางป้องกันกำจัดแมลงทั้งสองชนิดนี้ ในปัจจุบันแนวทางที่เลือกนำมาใช้อย่างมากคือการใช้สารเคมีสังเคราะห์กำจัดแมลง โดยหากใช้อย่างเหมาะสม ไม่ใช้บ่อยหรือมากเกินไป ก็จะทำให้เกิดผลดีต่อการนำมาใช้กำจัดแมลงศัตรูทั้งสองชนิดนี้ แต่ในทางตรงกันข้ามหากใช้มากเกินไปก็อาจก่อให้เกิดความจำเป็น ย่อมส่งผลกระทบต่อการตกค้างสะสมของสารเคมีเหล่านี้ในร่างกายของมนุษย์ สัตว์เลี้ยง รวมถึงสภาพแวดล้อม ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์เป็นอย่างมาก ประการที่สำคัญแมลงทั้งสองชนิดนี้ยังเกิดการต้านทานต่อสารเคมีทำให้ป้องกันกำจัดยากมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาที่ไม่สิ้นสุด ในการวิจัยนี้จึงทำการวิจัยหาสารจากพืชธรรมชาติ มาใช้ในการป้องกันกำจัดทั้งยุง และแมลงวันบ้านเพื่อทดแทน หรือลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ เช่นการใช้ น้ำมันหอมระเหย และธูปสมุนไพร ซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการนำมาใช้ป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน และยุงรำคาญที่ปลอดภัยกับมนุษย์ สัตว์เลี้ยง และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากรายงานการวิจัยต่างๆทำให้ทราบว่ายุงรำคาญ (Southern house mosquito; *Culex quinquefasciatus* Say; Diptera: Culicidae) เป็นแมลงศัตรูสำคัญทางการแพทย์ และสาธารณสุขโดยดูดกินเลือดของมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงเป็นอาหาร โดยประการที่สำคัญยังเป็นแมลงพาหะนำโรคต่างๆหลายชนิดมาสู่มนุษย์ และสัตว์เลี้ยง เช่น ใช้ส่งมอชอักเสบ เท้าช้าง พยาธิหนอนหัวใจสุนัข มาลาเรียนก ใช้ส่งมอชอักเสบในม้า เป็นต้น

ยุงรำคาญมีการเจริญเติบโตโดยการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบสมบูรณ์คือระยะไข่ หนอน(ลูกน้ำ) ดักแด้(ตัวโม่ง) และตัวเต็มวัย โดยตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่เป็นแพ ไข่ 1 แพมีไข่มากกว่า 100 ฟอง และเพศเมีย 1 ตัววางไข่ได้มากกว่า 400 ฟองในระยะไข่ใช้เวลาประมาณ 24-30 ชม. จึงฟักเป็นตัวอ่อน ตัวอ่อนมี 4 ระยะ ในระยะตัวอ่อนใช้เวลา 5-8 วัน จากนั้นเข้าดักแด้ซึ่งใช้เวลาประมาณ 3 วัน ดักแด้จะเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งตัวเต็มวัยจะมีอายุประมาณ 14-60 วัน ตัวเต็มวัยเพศผู้กินน้ำหวานเป็นอาหาร ส่วนเพศเมียกินเลือดมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงเป็นอาหารเพื่อการพัฒนาการของไข่ หลังการผสมพันธุ์ 2-3 วันตัวเต็มวัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพศเมียจะวางไข่เพื่อเริ่มวงจรชีวิตใหม่ต่อไป (DoPonte and Larish, 2009; Larrick and Connelley, 2009) การแพร่ระบาดของยุงรำคาญนั้นพบระบาดทั้งในอเมริกา ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ เอเชีย แอฟริกา และตะวันออกกลาง รวมทั้งยุงรำคาญยังเป็นแมลงพาหะที่นำโรคต่างๆมาสู่มนุษย์ และสัตว์เลี้ยงในทั่วโลก ทำให้มนุษย์เจ็บป่วย และล้มป่วยในแต่ละปีเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะโรคเท้าช้างนั้นพบว่ามนุษย์ป่วยเป็นโรคนี้ทั่วโลกประมาณ 120 ล้านคน ดังนั้นในแต่ละปีจึงต้องสูญเสียเงินตรามากมายในการซื้อสารเคมีสังเคราะห์เพื่อนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดยุงชนิดนี้แต่ก็พบผลเสียที่ตามมาคือทำให้เกิดการตกค้างของสารพิษในบ้านเรือน สภาพแวดล้อม สะสมในร่างกายมนุษย์ และประการที่สำคัญมากคือทำให้ยุงรำคาญต้านทานต่อสารเคมี ทำให้ยากมากยิ่งขึ้นในการป้องกันกำจัดยุงชนิดนี้ จากเหตุผลดังกล่าวทำให้นักวิจัยมีการคิดค้นหาแนวทางในการป้องกันกำจัดยุงรำคาญโดยไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ โดยเฉพาะในการนำพืชสมุนไพร สารสกัดจากพืชสมุนไพร และน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร เพราะเป็นแนวทางเลือกที่ปลอดภัยต่อมนุษย์ และเป็นมิตรกับสภาพแวดล้อม ซึ่งมีรายงานการวิจัยการนำพืชสมุนไพร รวมทั้งสารสกัดต่างๆมาใช้ในการป้องกันกำจัดยุงรำคาญมีดังนี้

อภิวิฏ และคณะ (2552) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากเหง้าขมิ้นความเข้มข้น 20% ในเอทิลแอลกอฮอล์ เมื่อมาใช้ทาผิวหนังพบว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดยุงรำคาญกัดได้นาน 6.7 ชม. และไล่ชั้นขมิ้นชันความเข้มข้น 2.5% มีประสิทธิภาพป้องกันยุงรำคาญกัดได้นาน 8.0 ชม.

สุสิทธิ์ และคณะ (2551) รายงานว่าน้ำสกัดชีวภาพ จากหนอนตายหยากความเข้มข้น 10-50 มล. มีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายตาย 100% หลังการทดลอง 7 วัน

สมบุญธน์ และคณะ (2547) รายงานการใช้สารสกัดจากรากหางไหลแดง (*Derris elliptica* Benth.) ความเข้มข้นที่ดีที่สุดในการกำจัดลูกน้ำยุงคือ 1.0 กรัม/ลิตร เพราะในรากหางไหลแดงมีสารโรทีโนนที่มีฤทธิ์ต่อระบบประสาทที่ควบคุมการหายใจ มีผลทำให้ลูกน้ำยุงหายใจไม่ออก และตายในที่สุด

Gleiser *et al* (2010) รายงานว่ามีน้ำมันหอมระเหย และสารสกัดจากพืชสมุนไพรหลายชนิดที่สามารถไล่ยุงรำคาญได้ เช่นสารสกัดจากฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata*) ที่ความเข้มข้น 500 ppm ป้องกันยุงกัดได้ 100% นาน 150 นาที น้ำมันหอมระเหยจากอบเชย (*Cinamomum zeylanicum*) ตะไคร้ต้น (*Litsea cubeba*) ตะไคร้ (*Cymbopogon citratus*) ความเข้มข้น 20% สามารถป้องกันยุงกัดได้ 100% นาน 480 นาที น้ำมันหอมระเหยจากมะแขว่น (*Ianthoxylum piperitum*) + วานิลิน สามารถป้องกันยุงรำคาญกัดได้นาน 2.5 ชม. และน้ำมันหอมระเหยจากขิง (*Zingiber officinalis*) สามารถป้องกันยุงรำคาญกัดได้ 100% นาน 120 นาที

Phasomkusolsil and Soonwera (2010a, b, c) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากไพล (*Zingiber cassumunar*) + โหระพา (*Ocimum basilicum*) ให้ผลดีในการป้องกันยุงก้นปล่อง (*An. minimus*) ยุงรำคาญ และยุงลายบ้านได้นาน 205, 165 และ 90 นาที ตามลำดับ และพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม และตะไคร้บ้าน ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน ยุงรำคาญ และยุงก้นปล่อง

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมทั้ง Sritabutra *et al* (2010) ยังรายงานว่ามีน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน และยูคาลิปตัส ความเข้มข้น 10% ยังให้ผลดีในการทดลองกับลูกน้ำยุงลายบ้าน และยุงรำคาญมีผลทำให้ลูกน้ำ และตัวโม่งตายอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม ส้ม และกานพลู ก็ให้ผลดีในการทดลองในระดับรองลงมาจากน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน และยูคาลิปตัส

นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรหลายชนิดที่มีผลในการไล่ตัวเต็มวัย และสามารถฆ่าลูกน้ำยุงลายบ้าน ยุงลายสวน ยุงรำคาญ และยุงก้นปล่อง เช่นกะเพรา กานพลู แก้ว กระเทียม ขิง ข่า ขมิ้นชัน ขมิ้นอ้อย ตะไคร้บ้าน ตะไคร้ต้น ประยงค์ เปปเปอร์มินต์ ผักบู่ ผักคาวตอง พุด ฝรั่ง พริกไทย มหาหงส์ แมงลัก มณฑาป่า มะแขว่น มะกรูด มะกอก ลาเวนเดอร์ สนชี่ดำ หนุमानประสานกาย โหระพา อัลมอล และอบเชย (Newcom, 2010; Taylor, 2010; Wikipedia, 2010; Tjahjani, 2008; Amer and Mehlhorn, 2006; Tawatsin *et al*, 2006; Thomas *et al*, 2004; Das *et al*, 2003; Pitaswat *et al*, 2003; Tawatsin *et al*, 2001; Amer and Mehlhorn, 2006)

แมลงวันบ้าน (housefly, *Musca domestica* L.; Diptera: Muscidae) เป็นแมลงศัตรูตามบ้านเรือน คอกสัตว์ ร้านอาหาร โรงอาหาร เป็นแมลงที่มีความสำคัญทั้งในทางการแพทย์ และสัตวแพทย์ เพราะเป็นแมลงที่ก่อความรำคาญ รบกวนมนุษย์ และสัตว์เลี้ยง รวมทั้งเป็นแมลงพาหะนำเชื้อโรคต่างๆ มาสู่มนุษย์ และสัตว์เลี้ยงมากมาย ซึ่งคาดว่ามากกว่า 200 ชนิด เช่นอาหารเป็นพิษ ตาแดง เยื่อตาอักเสบ ตาอักเสบ ท้องร่วง บิด อหิวาห์ วัณโรค พยาธิต่างๆในสัตว์เลี้ยง เช่นแต้มนมอักเสบ พยาธิตัวแบน พยาธิตัวกลม แอนแทรกซ์ เป็นต้น ซึ่งประการที่สำคัญพบว่าแมลงวันบ้านเป็นแมลงที่มีวงจรชีวิตสั้น ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วจึงแพร่กระจาย และเป็นพาหะนำเชื้อโรคต่างๆแพร่ระบาดไปได้อย่างกว้างขวาง และรวดเร็ว โดยเฉพาะในฤดูร้อน แมลงวันบ้านจะมีการขยายพันธุ์อย่างรวดเร็วมาก เพราะใน 1 วงจรชีวิต ใช้เวลาประมาณ 9-10 วัน จึงเป็นผลให้แมลงวันบ้านเป็นแมลงพาหะนำเชื้อโรคต่างๆ ได้มากในช่วงฤดูร้อน และยังมีรายงานว่าแมลงชนิดนี้ไม่ได้เป็นปัญหาเฉพาะในประเทศไทย แต่พบแพร่ระบาดได้ในเกือบทั่วโลก (มยุรา, 2550; Bennett, 2008; Kenny, 2005)

ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านนั้นพบว่ามี การนำสารเคมีมาใช้ อย่างมากมาย เพราะใช้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว แต่ก็พบปัญหาที่ตามมาคือสารเคมีกำจัดแมลงต่าง ๆ นั้น มีพิษตกค้างนาน สะสมพิษในร่างกายของมนุษย์ และสัตว์ แล้วก่อให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ที่ตามมาคือ การเกิดโรคภัยแรงต่างๆ ในมนุษย์ เช่น มะเร็งเม็ดเลือด มะเร็งสมอง ความจำเสื่อม และประการที่สำคัญคือมีผลทำให้แมลงวันบ้านเกิดการต้านทานต่อสารเคมี ทำให้ป้องกันกำจัดยากมากยิ่งขึ้น เพราะมีรายงานว่าแมลงวันบ้านต้านทานต่อสารเคมีกำจัดแมลงมากมายยิ่งขึ้น เพราะมีรายงานแมลงวันบ้านต้านทานต่อสารเคมีกำจัดแมลงมากมายหลายชนิด แม้แต่ในสารเคมีกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ซึ่งเป็นสารเคมีที่นำมาใช้กำจัดแมลงวันบ้าน ได้ผลดีมาก แต่ในปัจจุบันแมลงวันบ้านยังเกิดการต้านทานต่อสารเคมีต่างๆ เหล่านี้ นั่นเพราะในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านนั้นมีการนำสารเคมีมาใช้ มากเกินไป บ่อยเกินไป จึงเป็นเหตุให้แมลงวันบ้านเกิดการคัดเลือกโดยธรรมชาติขึ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การต้านทาน และระบาดได้อย่างรวดเร็วในเกือบทั่วโลก (Mee *et al*, 2009; Soonwera and Phimpa, 2007)

ดังนั้นแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าวคือการลดการใช้สารเคมี หรือใช้สารเคมีกำจัดแมลงวันบ้าน ให้น้อยลง หรือการหาสารจากพืชสมุนไพรมาทดแทนสารเคมีก็เป็นแนวทางเลือกอีกแนวทางหนึ่ง ซึ่งมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ และสัตว์อย่างมากซึ่งพบว่ามีการวิจัยที่ทำงาน วิจัยด้านการนำสารจาก พืชสมุนไพรมาใช้กำจัดแมลงวันบ้านดังนี้

Samarasekera *et al* (2010) รายงานว่าการนำน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยลังกา (*Cinnamomum zeylanicum*: Lauraceae) ตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon nardus*: Gramineae) และตะไคร้หอม (*Cymbopogon citratus*: Gramineae) มาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกอบเชยลังกา และตะไคร้หอมให้ผลในการป้องกันกำจัดตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ดีกว่าน้ำมันหอมระเหยจากใบอบเชยลังกา และตะไคร้บ้าน และพบว่าสารออกฤทธิ์หลักที่มีผลต่อการตาย ของแมลงวันบ้านนั้นคือ cinnamaldehyde พบมากในน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกอบเชยลังกา eugenol พบมากในน้ำมันหอมระเหยจากใบอบเชยลังกา geraniol พบมากในน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน และ citral พบมากในน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม

Springer (2010) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชหลายชนิดเช่นยูคาลิปตัส กฤษณา ลาเวนเดอร์ และทีทรี สามารถนำน้ำมันจากพืชเหล่านี้มาใช้ไล่แมลงวันบ้าน ที่มารบกวนสัตว์เลี้ยงเช่นม้าได้ดี

Mee *et al* (2009) รายงานการทดลองใช้น้ำมันหอมระเหยจากใบ *Piper aduncum* ซึ่งเป็นพืช ในวงศ์พริกไทย ใช้วิธีการหยดบริเวณส่วนหลังอกของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านเพศผู้ และเพศเมีย โดยใช้ แมลงวันบ้านสายพันธุ์พื้นเมือง และสายพันธุ์ WHO 213 ผลปรากฏว่าตัวเต็มวัยเพศผู้ของแมลงวันบ้าน ทั้งสองพันธุ์อ่อนแอมากกว่าเพศเมีย และแมลงวันบ้านสายพันธุ์ WHO 123 ทั้งสองเพศอ่อนแอมากกว่า แมลงวันบ้านพื้นเมือง Resigen® แล้วพบว่าให้ผลดีน้อยกว่าสารเคมีแต่อย่างไรก็ตามน้ำมันหอมระเหยจาก *Piper aduncum* ก็มีความปลอดภัยต่อมนุษย์มากกว่าสารเคมี

Sripongpun (2008) รายงานผลการทดลองใช้สารสกัดจากผลโป๊ยกั๊ก (*Illicium verum* Hook: Illiciaceae) มีผลต่อการพัฒนาและการเจริญเติบโตของหนอนแมลงวันบ้าน และที่ความเข้มข้น 2.5×10^3 ($2.5 \times 1000 = 2500$ mg/l) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอน แมลงวันบ้านไม่ให้เจริญเติบโตเป็นดักแด้ และตัวเต็มวัยได้ 100%

นอกจากนี้ยังมีรายงานการวิจัยเกี่ยวกับการใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรมาใช้ในการ ป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน เช่นน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ชิง ดาวเรือง พิมเสน พูล พริกไทย มิน เยอรา- เนียม ยูคาลิปตัส ลาเวนเดอร์ ว่านน้ำ ส้ม และโหระพา (Terelli *et al*, 2008; Leyva *et al*, 2008; Pavela, 2008; Mohottalage, 2007; Sukontason *et al*, 2004)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนั้นการนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรมาใช้ในการป้องกันกำจัดยุง และแมลงวันบ้านแล้ว ยังมีการนำรูปสมุนไพร มาใช้ในการป้องกันและไล่แมลงศัตรูทั้งสองชนิดนี้ด้วยเพราะรูปไล่แมลงส่วนมากมีส่วนประกอบหลักเป็นสารเคมีสังเคราะห์ซึ่งเป็นอันตรายในการนำมาไล่แมลง โดยสารเคมีสังเคราะห์ในรูปไล่แมลงนั้นเป็นอันตรายต่อระบบการหายใจของมนุษย์ และก่อให้เกิดโรคร้ายแรงต่างๆ ต่อมนุษย์ได้เช่นโรคเมะเร็งชนิดต่างๆ โรคหัวใจ เป็นต้น ดังนั้นนักวิจัยต่างๆจึงทำการวิจัยหาสมุนไพรเพื่อนำมาไล่แมลงเพราะมีความปลอดภัยต่อมนุษย์มากกว่ารูปที่มีส่วนประกอบของสารเคมีสังเคราะห์โดยมีรายงานการวิจัยการนำรูปสมุนไพรมาใช้ในการป้องกันกำจัด และไล่แมลงทั้งชนิดดังนี้

มยุรา (2550) รายงานการวิจัยรูปสมุนไพรที่ทำจากพืชสมุนไพร 30 ชนิดได้แก่ กะทือ ขมิ้นชัน ขมิ้นดำ ชิง คันทมาลา ไพลดำ มะกรูด มะนาว ส้มเขียวหวาน ส้มโอ ตะไคร้ ตะไคร้หอม ดีปลี พริกไทย กะเพรา ขะแยง ผักชี ผักแพรว มิน สะระแหน่ กานพลู กาแฟ เถาวัลย์เปรียง บัวหลวง เป็กกัก เตย ยูคาลิปตัส หญ้าไต้ใบ ว่านน้ำ และอบเชย เพื่อนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน ผลการทดลองปรากฏว่ารูปกาแฟ ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง มีผลทำให้แมลงวันบ้านตาย 90% หลังการทดลอง 2 ชม. รองลงมาคือรูปกานพลู รูปหญ้าไต้ใบ รูปยูคาลิปตัส โดยมีผลทำให้แมลงวันบ้านตาย 80-85%

สำหรับรูปสมุนไพรที่ใช้ในการป้องกันกำจัด และไล่ยุงนั้นมีรายงานว่ารูปสมุนไพรที่มีส่วนประกอบจากพืชสมุนไพรหลายชนิดที่สามารถนำมาใช้ในการป้องกันและไล่ยุงได้เช่น กะเพราขาว กะเพราแดง ข่า ขมิ้นชัน ดาวเรือง ตะไคร้หอม ตะไคร้บ้าน เตย มะกรูด มะนาว ยูคาลิปตัส ลำตวน ส้มโอ ส้มเขียวหวาน สะเดา เสม็ดขาว โหระพา หางนกยูง ซึ่งมีรายงานว่ารูปสมุนไพรที่มีส่วนประกอบของดอกดาวเรือง ใบสะเดา ใบตะไคร้หอม และเปลือกส้มโอ มีผลทำให้ยุงรำคาญตาย 10 ตัวในเวลา 25 นาที และรูปสมุนไพรที่มีส่วนประกอบของใบตะไคร้หอม และน้ำมันตะไคร้หอมสามารถไล่ยุงได้ทั้งยุงลาย และยุงรำคาญ โดยมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงด้วย (กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรห้วยอีจ่าง, 2552; กรมส่งเสริมการเกษตร, 2549; บุญคุ้ม, 2551; มุลนิธิอิสราภาพไทย, 2551; โรงเรียนกันทรลักษ์วิทยา, 2551; โรงเรียนท่าอิฐศึกษา, 2551; โรงเรียนบาลีวิทยา, 2550; โรงเรียนมัธยมท่าแค, 2549; วิชัย, 2551; วรธนา, 2551; ศรีบุตร, 2551; ไสภณ, 2550; อัจฉรา, 2551; Burana, 2008)

อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

สถานที่ดำเนินการทดลองคือห้องปฏิบัติการกีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม ชั้น 4 ตึกปุนนาค และเรือนทดลอง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ โดยมีขั้นตอนต่างๆดังนี้

1. การเพาะเลี้ยงแมลงวันบ้านเพื่อใช้ในการทดลอง

ดำเนินการโดยการเก็บรวบรวมแมลงวันบ้านจากโรงอาหาร ภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และตลาดสดหัวตะเข้ เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ โดยเก็บตัวเต็มวัยใส่กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 18x26x11 ซม. กล่องละ 20 คู่ (เพศผู้ 20 ตัว/เพศเมีย 20 ตัว) แล้วนำกล่องเลี้ยงแมลงกลับมาที่ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม นำแมลงวันบ้านปล่อยในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 50x50x50 ซม. จำนวน 20 คู่ต่อกรง ให้อาหารตัวเต็มวัยโดยใช้นม และน้ำตาลความเข้มข้น 10% ปล่อยให้แมลงวันผสมพันธุ์ 1-2 วัน จากนั้นนำปลาตู้หนึ่งใส่ถาดขนาด 20x25x7 ซม. แล้ววางไข่ในกรงแมลงเพื่อให้ตัวเมียวางไข่ เมื่อแมลงวันเพศเมียวางไข่แล้วประมาณ 1 วัน ไข่จะฟักเป็นหนอน หนอนมี 3 วัย ให้อาหารหนอนโดยใช้ปลาตู้หนึ่ง เปลี่ยนอาหารหนอนวันเว้นวัน จนกระทั่งหนอนเข้าดักแด้ โดยหนอนวัย 3 ดักแด้ออกจากปลาตู้แล้วเข้าดักแด้ในขุยมะพร้าวที่วางใต้ปลาตู้หนึ่ง จากนั้น 2-3 วันดักแด้จะเจริญเป็นตัวเต็มวัย (ภาพที่ 2) แล้วใช้ aspirator ดูดตัวเต็มวัยจำนวน 20 คู่ ใส่กรงเลี้ยงแมลง และเลี้ยงแมลงวันตามวิธีที่กล่าวมาข้างต้น จนกระทั่งได้หนอนและตัวเต็มวัยมาใช้ในการทดลอง รวมทั้งนำตัวเต็มวัยส่วนหนึ่งเลี้ยงต่อไปเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ใช้ในการทดลองต่อไป

2. การเลี้ยงยุงรำคาญเพื่อใช้ในการทดลอง

เริ่มการทดลองโดยนำถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 ซม. สูง 5 ซม. ใส่น้ำสะอาดปราศจากคลอรีน 50 มล. จำนวน 10 ถ้วย ใส่ตะกร้า แล้ววางไข่ในเรือนทดลอง และข้างๆเรือนทดลอง ประมาณ 1-2 วัน ตัวเต็มวัยของยุงรำคาญจะมาวางไข่ โดยลักษณะเป็นแพไข่ แยกไข่ 1-2 แพ ใส่ถาดพลาสติกขนาด 25x35x8 ซม. ใส่ น้ำสะอาด 1,500 มล. ประมาณ 1-2 วัน ไข่จะฟักเป็นลูกน้ำวัยที่ 1 ให้โรน้าอบแห้งป่นเป็นอาหาร ลูกน้ำวัย 1 เจริญเติบโตเป็นวัย 2 วัย 3 และ 4 ลูกน้ำวัย 2 3 และ 4 ให้อาหารปลาชนิดเม็ดที่มีโปรตีน > 26% เป็นอาหาร จากนั้นลูกน้ำจะเข้าดักแด้ (ตัวโม่) ซึ่งไม่กินอาหาร ให้ใช้ dropper ดูดตัวโม่ใส่ถ้วยขนาด 500 มล. จำนวน 50 ตัว/ถ้วย แล้วนำถ้วยนี้วางไว้ในกรงเลี้ยงยุงขนาด 30x30x30 ซม. ใช้ผ้าขนหนูชุบน้ำให้ชุ่มปิดกรง 2 ด้าน เพื่อเพิ่มความชื้น และอุณหภูมิในกรงยุง และตัวโม่จะเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยเร็วขึ้น ประมาณ 2-3 วัน ตัวโม่จะเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย (ภาพที่ 1) และให้ อาหารตัวเต็มวัย โดยใช้ล้าสีพันก้านยาวประมาณ 20 ซม. ใส่ขวดสีชาที่มี glucose + fructose + multivitamin syrup 10% พร้อมทั้งให้เลือดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในตัวเต็มวัยเพศเมีย หลังจากยุงรำคาญ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสมพันธ์ และกินเลือดค่อมแล้ว 2-3 วัน ยุบเพศเมียจะวางไข่ ใช้ aspirator ดูดยุงเพศเมีย 50 ตัวใส่กรงเลี้ยงยุง พร้อมทั้งเตรียมถ้วยใส่น้ำ เพื่อให้ยุงวางไข่ หลังจากนั้นเมื่อยุงวางไข่แล้วจึงแยกไข่ไปเลี้ยงตามวิธีการข้างต้นที่ได้กล่าวมาแล้วจนได้ลูกน้ำยุงวัยที่ 3 ตัวโม่ง และตัวเต็มวัย ให้แยกนำไปทดลองให้เหลือตัวเต็มวัยบางส่วนแยกเลี้ยงต่อไปให้เป็นพ่อแม่พันธุ์ต่อไป

3. การกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

นำดอกกานพลู (ภาพที่ 3) ใบ และลำต้นตะไคร้บ้าน (ภาพที่ 4) ใบและต้นตะไคร้หอม (ภาพที่ 5) ใบยูคาลิปตัส (ภาพที่ 6) และเปลือกส้ม (ภาพที่ 7) แยกแต่ละชนิดล้างน้ำให้สะอาด ผึ่งลมให้แห้ง แยกบดแต่ละชนิด แล้วแยกกลั่นโดยใช้เครื่องกลั่นไอน้ำ เมื่อได้น้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดแล้ว เก็บใส่ขวดสีชา เพื่อเตรียมไว้ใช้ในการทดลองต่อไป

4. การทำรูปสมุนไพร

พืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการทดลองได้แก่ ดอกกานพลู ใบกะเพรา ผลกาแฟ เหง้ากะทือ เกสรดอกบัวหลวง เหง้าขมิ้นชัน ใบยูคาลิปตัส ผักแพรวทั้งต้น ใบตะไคร้หอม และเปลือกส้มเขียวหวาน นำมาล้างน้ำให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ผึ่งลมให้แห้ง แยกบดแต่ละชนิดให้ละเอียด จากนั้นนำมาเตรียมทำเป็นรูปสมุนไพรชนิดต่างๆ โดยมีส่วนผสมประกอบดังนี้คือ ผงพืชสมุนไพร 50% ชูยมะพร้าว/ถ่านไม้ 40% กาวน้ำ 10% นำเนื้อรูปสมุนไพรทำเป็นแท่งติดกับไม้ แท่งละ 0.5 กรัม จากนั้นผึ่งลมให้แห้ง แล้วนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

5. การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรกับลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงรำคาญ

การทดลองแบ่งออกเป็นดังนี้

5.1 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรกับลูกน้ำ และตัวโม่งยุงรำคาญ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) 11 สิ่งทดลอง น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม 1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหย กานพลู1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) น้ำมันหอมระเหย ยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) และการทดลองเปรียบเทียบ

ในแต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ ในแต่ละหน่วยทดลองประกอบด้วย ถ้วยพลาสติกขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 8 ซม. สูง 6 ซม. จำนวน 5 ถ้วยต่อสิ่งทดลอง แต่ละถ้วยใส่น้ำสะอาด 99 มล. ใส่ลูกน้ำ ยุงรำคาญวัย 4 จำนวน 25 ตัว/ถ้วย ใช้ autopipette หยดน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิด จำนวน 1 มล. ลงแต่ละถ้วย ส่วนการทดลองเปรียบเทียบให้หยดน้ำสะอาด 1 มล. แทนน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นนับจำนวนลูกน้ำยุงที่ตายหลังการทดลอง 1, 5, 10 และ 20 นาทีตามลำดับ ทำการทดสอบโดยวิธีการเดิมอีก 3 ครั้ง เพื่อเก็บข้อมูลในการยืนยันผลการทดลอง สำหรับการทดสอบกับตัวไม่งนั้นดำเนินวิธีการทดลองเช่นเดียวกับลูกน้ำทุกๆอย่าง

5.2 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในเอทิลแอลกอฮอล์ กับลูกน้ำ และตัวไม่งของยุงรำคาญ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) 11 สิ่งทดลอง (น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม 3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 26) น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม 4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 27) น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม 5 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 28) น้ำมันหอมระเหยกานพลู 3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 31) น้ำมันหอมระเหยส้ม 3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 32) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส + น้ำมันหอมระเหยส้ม + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 33) น้ำมันหอมระเหยกานพลู 4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 34) น้ำมันหอมระเหยส้ม 4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 35) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 36) การทดลองเปรียบเทียบ (ethyl alcohol) การทดลองเปรียบเทียบ (น้ำสะอาด)) ในแต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ ในแต่ละหน่วยทดลองประกอบด้วยถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 ซม. สูง 6 ซม. จำนวน 5 ถ้วยต่อสิ่งทดลอง แต่ละถ้วยใส่น้ำสะอาด 99 มล. ใส่ลูกน้ำยุงรำคาญวัย 4 จำนวน 25 ตัว/ถ้วย ใช้ autopipette หยดน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิด เอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำสะอาด จำนวน 1 มล. ลงในแต่ละถ้วย จากนั้นนับจำนวนลูกน้ำยุงที่ตายหลังการทดลอง 1, 5, 10 และ 20 นาที ตามลำดับ ทำการทดสอบโดยวิธีการเดิมอีก 3 ครั้ง เพื่อเก็บข้อมูลในการยืนยันผลการทดลอง สำหรับการทดสอบกับตัวไม่งนั้นดำเนินวิธีการทดลองเช่นเดียวกับลูกน้ำยุงทุกๆอย่าง

5.3 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรกับตัวหนอน และดักแด้ของแมลงวันบ้าน

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) 11 สิ่งทดลอง (น้ำมันหอมระเหยตะไคร้ 1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม 2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยส้ม 1 (No 11) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยกานพลู 1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยส้ม 2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู 2 (No 18) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) และการทดลองเปรียบเทียบ) ในแต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ ในแต่ละหน่วยทดลองประกอบด้วยถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 ซม. สูง 6 ซม. จำนวน 5 ถ้วยต่อสิ่งทดลอง แต่ละถ้วยใส่หนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 3 จำนวน 10 ตัว/ถ้วย ใช้ autopipette หยดน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดจำนวน 1 มล. ลงในแต่ละถ้วย จากนั้นนับจำนวนหนอนแมลงวันบ้านที่ตายหลังการทดลอง 1, 5, 10 และ 20 นาที ตามลำดับ และทำการทดสอบโดยวิธีการเดิมอีก 3 ครั้ง เพื่อเก็บข้อมูลในการยืนยันผลการทดลอง ส่วนการทดสอบกับดักแด้นั้นดำเนินวิธีการเช่นเดียวกับหนอนทุกๆอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในเอทิลแอลกอฮอล์กับ
หนอน และดักแด้ของแมลงวันบ้าน

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) 11 สิ่งทดลอง (น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 26) น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 27) น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม5 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 28) น้ำมันหอมระเหยกานพลู 3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 31) น้ำมันหอมระเหยส้ม3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 32) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส + น้ำมันหอมระเหยส้ม + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 33) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 34) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 35) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 36) การทดลองเปรียบเทียบ (ethyl alcohol) การทดลองเปรียบเทียบ (น้ำสะอาด)) ในแต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ ในแต่ละหน่วยทดลองประกอบด้วย ถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 ซม. สูง 6 ซม. จำนวน 5 ถ้วยต่อสิ่งทดลอง แต่ละถ้วยใส่หนอนแมลงวันวัย 3 จำนวน 10 ตัว/ถ้วย ใช้ autopipette หยดน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิด เอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำสะอาด จำนวน 1 มล. ลงในแต่ละถ้วยจากนั้นนับจำนวนหนอนแมลงวันบ้านที่ตายหลังการทดลอง 1, 5, 10 และ 20 นาที ตามลำดับ ทำการทดสอบโดยวิธีการเดิมอีก 3 ครั้ง เพื่อเก็บข้อมูลในการยืนยันผลการทดลอง สำหรับการทดสอบกับดักแด้นั้นดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับหนอนทุกๆอย่าง

5.5 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรกับตัวเต็มวัยยุงรำคาญ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) 11 สิ่งทดลอง (น้ำมันหอมระเหยตะไคร้1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) และการทดลองเปรียบเทียบ (untreated)) ในแต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ ในแต่ละหน่วยทดลองประกอบด้วยกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 10x12x7.5 ซม. จำนวน 5 กล่องต่อสิ่งทดลอง ใช้ autopenette ดูดน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดใส่ลงในกระดาษกรองที่วางบนพื้นกล่องจำนวน 1 ml/กล่อง แล้วใช้ aspirator ดูดตัวเต็มวัยยุงรำคาญอายุ 3 วัน จำนวน 25 ตัว/กล่อง จากนั้นนับจำนวนยุงที่ตายหลังการทดลอง 5, 10, 15, 30 และ 60 วินาที ตามลำดับ และทำการทดสอบกับตัวเต็มวัยยุงรำคาญ ตามวิธีการเดิมอีก 3 ครั้ง เพื่อเก็บข้อมูลในการยืนยันผลการทดลอง

5.6 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในเอทิลแอลกอฮอล์กับตัวเต็มวัยยุงรำคาญ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) 11 สิ่งทดลอง (น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม 3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 26) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 27) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้5 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 28) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 31) ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำมันหอมระเหยส้ม3+ เอทิลแอลกอฮอล์ (No 32) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 33) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 34) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 35) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 36) และการทดลองเปรียบเทียบ (untreated)) ในแต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ ในแต่ละหน่วยทดลองประกอบด้วยกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 10x12x7.5 ซม. จำนวน 5 กล่องต่อสิ่งทดลอง จากนั้นใช้ autopipette ดูดน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดใส่ลงในกระดาษกรองที่วางบนพื้นกล่องจำนวน 1 ml/กล่อง แล้วใช้ aspirator ดูดตัวเต็มวัยยุงรำคาญอายุ 3 วัน จำนวน 25 ตัว/กล่อง จากนั้นนับจำนวนยุงที่ตายหลังการทดลอง 5, 10, 15, 30 และ 60 วินาที ตามลำดับ และทำการทดสอบด้วยวิธีการแบบเดิมอีก 3 ครั้ง เพื่อเป็นการยืนยันผลการทดลอง

5.7 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรกับตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) 11 สิ่งทดลอง (น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) และการทดลองเปรียบเทียบ (untreated)) ในแต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ ในแต่ละหน่วยทดลองประกอบด้วยกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 10x12x7.5 ซม. จำนวน 5 กล่องต่อสิ่งทดลอง ใช้ autopipette ดูดน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดใส่ลงในกระดาษกรองที่วางบนพื้นกล่องจำนวน 1 ml/กล่อง แล้วใช้ aspirator ดูดตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านอายุ 2 วันจำนวน 10 ตัว/กล่อง จากนั้นนับจำนวนแมลงวันที่ตายหลังการทดลอง 10, 30, 60 และ 120 วินาที ตามลำดับ และทำการทดสอบด้วยวิธีการแบบเดิมอีก 3 ครั้งเพื่อเป็นการยืนยันผลการทดลอง

5.8 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในเอทิลแอลกอฮอล์กับตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) 11 สิ่งทดลอง (น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 26) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 27) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 28) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 31) น้ำมันหอมระเหยส้ม3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 32) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 33) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 34) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 35) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 36) และการทดลองเปรียบเทียบ (untreated)) ในแต่ละหน่วยทดลองประกอบด้วยกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 10x12x7.5 ซม. จำนวน 5 กล่องต่อสิ่งทดลอง จากนั้นใช้ autopipette ดูดน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดลงในกระดาษกรองที่วางบนพื้นกล่องจำนวน 1 ml/กล่อง แล้วใช้ aspirator ดูดตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านอายุ 2 วัน จำนวน 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัว/กล่อง จากนั้นนับจำนวนแมลงวันบ้านที่ตายหลังการทดลอง 10, 30, 60, 120 และ 240 วินาทีตามลำดับ และทำการทดสอบด้วยวิธีการเดิมอีก 3 ครั้งเพื่อเป็นการยืนยันผลการทดลอง

5.9 การทดสอบประสิทธิภาพของรูปสมุนไพรรักษา กับตัวเต็มวัยของยุงรำคาญ และแมลงวันบ้าน

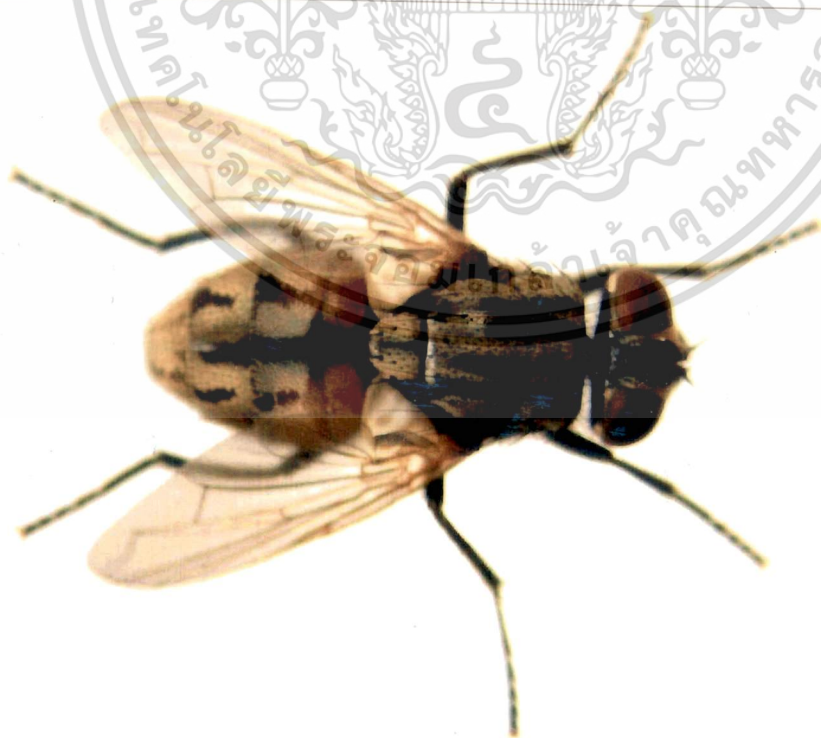
วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) 11 สิ่งทดลอง (รูปกานพลู รูปกะเพรา รูปกาแพ รูปกะทือ รูปบัวหลวง รูปขมิ้นชัน รูปขมิ้นชัน+ยูคาลิปตัส รูปผักแขยง รูปตะไคร้บ้าน+ตะไคร้หอม และรูปส้ม) แต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ ในแต่ละหน่วยทดลองประกอบด้วยรูปสมุนไพรรักษาแต่ละชนิด 1 อัน จุดไฟใส่กรงแมลงขนาด 15x15x20 ซม. จากนั้นปล่อยตัวเต็มวัยยุงรำคาญจำนวน 25 ตัว หรือตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน 10 ตัว จากนั้นจับเวลาที่แมลงตาย และแมลงบินหนีหลังการทดลอง ทำการทดสอบโดยวิธีการเดิมอีก 3 ครั้ง เพื่อเก็บข้อมูลในการยืนยันผลการทดลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ตัวเต็มวัยยุงรำคาญเพศผู้ (*Culex quinquefasciatus* Say)



ภาพที่ 2 ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านเพศเมีย (*Musca domestica* L.) นั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

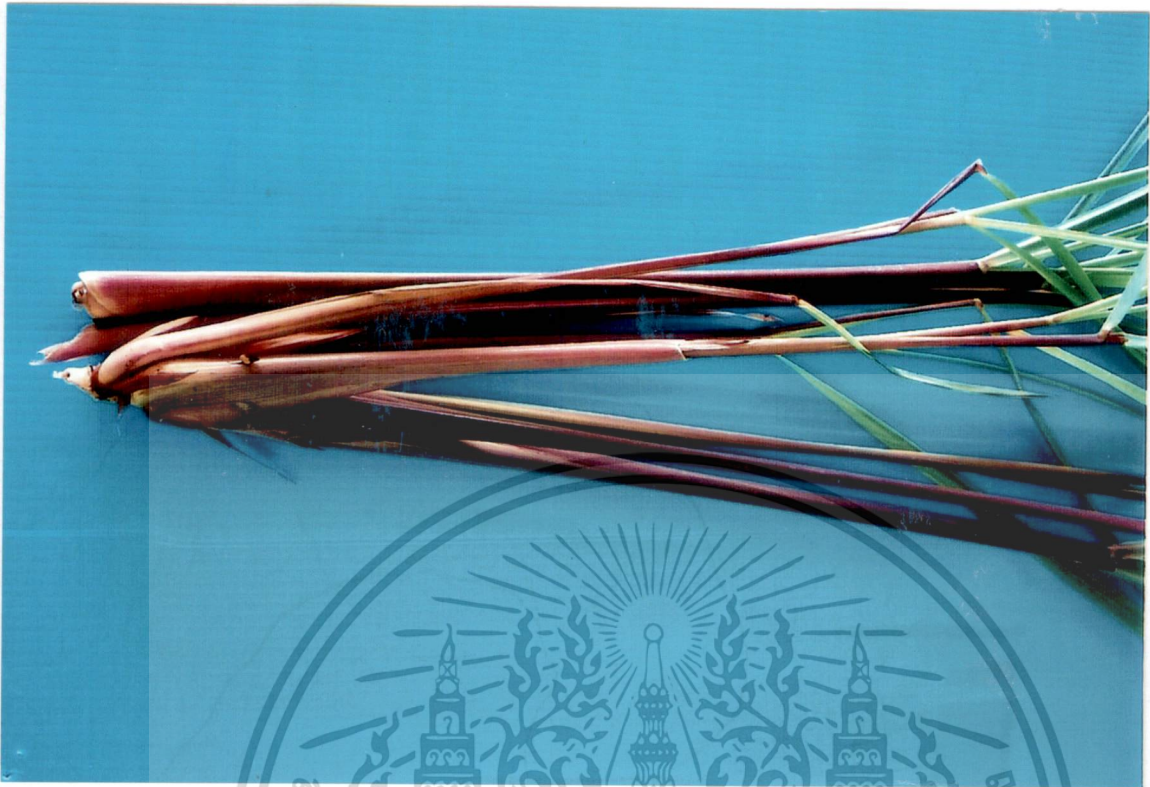


ภาพที่ 3 ดอกกานพลู (*Syzygium aromaticum* Merr. et Perry)



ภาพที่ 4 ลำต้นตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citratus* De ex Nees Staff.)

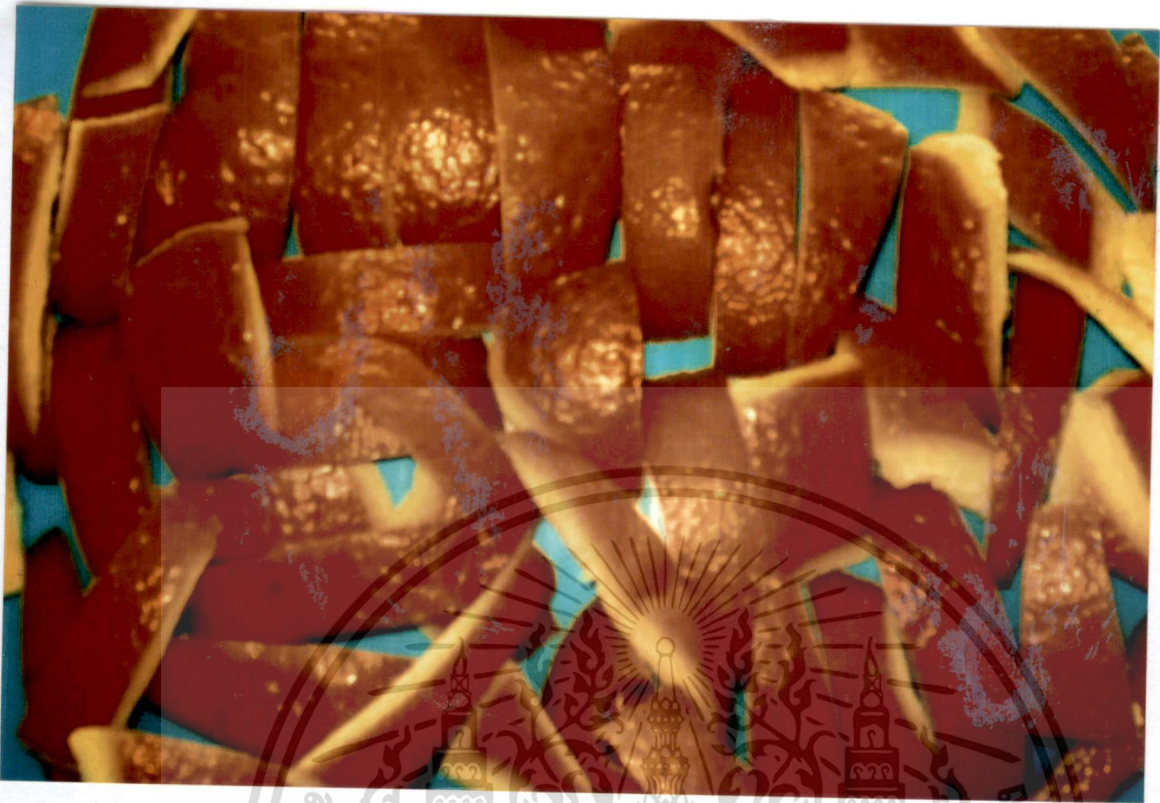
เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 ลำต้นตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus* (Linn.) Rendle)



ภาพที่ 6 ใบยูคาลิปตัส (*Eucalyptus globules* Labill) ารศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 เปลือกส้มเขียวหวาน (*Citrus sinensis*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง และวิจารณ์

ผลการทดลองจาก Table 1 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรคือน้ำมันหอมระเหย ตะไคร้หอม1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) การทดลองเปรียบเทียบ (untreated) ต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 ผลการทดลองปรากฏว่า หลังการทดลอง 1 นาที น้ำมันหอมระเหย กานพลู2 (No 18) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ หนอนแมลงวันบ้านตาย 98.0% และมีค่า LT_{50} (Lethal time) 0.19 และ 0.5 นาที ตามลำดับรองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) น้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) โดยมีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 96, 86, 78, 56, 52, 40, 36 และ 30% ตามลำดับ โดยการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 5 นาทีผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยหลายชนิดที่มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 100% ได้แก่ น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยส้ม 2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) และน้ำมันหอมระเหย ยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 96, 84, 70 และ 30% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านหลังการทดลอง 10 นาที ผลการทดลองปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหย 8 ชนิดที่มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 100% คือน้ำมันหอมระเหย ตะไคร้หอม1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No16) น้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) ส่วนน้ำมันหอมระเหยส้ม 1 (No 11) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 96 และ 86% ตามลำดับ โดยการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 20 นาที ผลการทดลองปรากฏว่าคล้ายกับผลหลังการทดลอง 10 นาทีโดยน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 8 ใน 10 ชนิดมีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 100% ส่วนอีก 2 ชนิดคือ น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอมมีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 96 และ 90% ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} (Lethal time 50%) คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้หนอนแมลงวันบ้านไป 50% ในระยะเวลาสั้นๆ นั้นพบว่าน้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีค่า $LT_{50} = 0.19$ นาที รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหย2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม (No 20) โดยมีค่า LT_{50} ดังนี้ 0.32, 0.50, 0.61, 0.90, 0.98, 1.13, 1.18, 1.26 และ 1.28 นาทีตามลำดับ

ผลการทดลองใน Table 2 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในเอทิลแอลกอฮอล์คือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 26) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 27) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 28) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 31) น้ำมันหอมระเหยส้ม3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 32) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 33) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 34) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 35) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 36) การทดลองเปรียบเทียบ (ethyl alcohol) และการทดลองเปรียบเทียบ (น้ำสะอาด) ต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวันที่ 3 ผลการทดลองปรากฏว่าหลังการทดลอง 1 นาที น้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 64% และมีค่า $LT_{50} = 0.87$ และ 0.72 นาที ตามลำดับ รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม (No 26) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) โดยมีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 60, 34, 30, 30, 26, 24 และ 10% ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบ ethyl alcohol, น้ำสะอาด และ untreated พบว่าการทดลองเปรียบเทียบที่ใช้ ethyl alcohol มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 2.0% ส่วนการทดลองเปรียบเทียบที่ใช้น้ำสะอาด และ untreated นั้นไม่มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 5 นาทีผลการทดลองปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) ให้ผลการทดลองดีที่สุด โดยมีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 90% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม (No 26) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) และน้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) และการทดลองเปรียบเทียบ (ethyl alcohol) มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 88, 88, 78, 72, 72, 64, 64 และ 5% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบ (น้ำสะอาด) และการทดลองเปรียบเทียบ (untreated) ไม่มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 10 นาทีผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตายมากขึ้นโดยน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) ให้ผลการทดลองดีที่สุด โดยมีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 96%

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) และน้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) โดยมีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 92, 86, 76, 74 และ 34% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบ (ethyl alcohol) มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 10% และการทดลองเปรียบเทียบที่ใช้น้ำสะอาด และการทดลองเปรียบเทียบ untreated ไม่มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 20 นาที ผลการทดลองปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) น้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) และน้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 96, 94, 82, 80 และ 80% ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบที่ใช้ ethyl alcohol นั้นมีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 10.5% ส่วนการทดลองเปรียบเทียบที่ใช้ น้ำสะอาด และ untreated นั้นไม่มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้าน เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} (Lethal Time) พบว่าน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีค่า $LT_{50} = 0.72$ นาที รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) และน้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) ซึ่งมีค่า LT_{50} ดังนี้ 0.87, 3.26, 3.48, 3.58, 4.01, 4.21 และ 16.34 นาที ตามลำดับ

ผลการทดลองใน Table 3 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) และการทดลองเปรียบเทียบ (untreated) ต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 5 วัน ผลการทดลองปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) มีผลต่อการตายของดักแด้ 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) และน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) มีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตาย 96, 80 และ 78% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบ (untreated) ไม่มีผลต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน

ผลการทดลองใน Table 4 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในเอทิลแอลกอฮอล์คือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 26) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 + เอทิล-

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอลกอฮอล์ (No 27) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 28) น้ำมันหอมระเหย กานพลู3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 31) น้ำมันหอมระเหยส้ม3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 32) น้ำมันหอม ระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 33) น้ำมันหอมระเหยกานพลู + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 34) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 35) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 + เอทิล- แอลกอฮอล์ (No 36) การทดลองเปรียบเทียบ (ethyl alcohol) การทดลองเปรียบเทียบ (น้ำสะอาด) และการทดลองเปรียบเทียบ (untreated) ต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้านหลังการทดลอง 5 วัน ผลการ ทดลองปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยทำให้ดักแด้ แมลงวันบ้านตาย 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) น้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) และน้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) โดยมีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตาย 98, 96, 96, 92, 90 และ 88% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้านยกเว้นการ ทดลองเปรียบเทียบ ethyl alcohol มีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตาย 20%

ผลการทดลองใน Table 5 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร คือน้ำมันหอมระเหย ตะไคร้หอม1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) น้ำมันหอม ระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) และการทดลองเปรียบเทียบ (untreated) ต่อ การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านอายุ 2 วัน หลังการทดลอง 10 วินาที ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหย ยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 90% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No.14) น้ำมัน หอมระเหยกานพลู2 (No 18) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) มีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 80, 70, 65, 60, 54, 45, 40 และ 20% ตามลำดับ ซึ่งในการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 30 วินาที ผลการทดลองปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) น้ำมัน หอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ตาย 98% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) น้ำมัน หอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) น้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) น้ำมัน หอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) และน้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตายดังนี้ 96, 90, 86, 80, 70, 60, 52 และ 50% ตามลำดับ หลังการทดลอง 60 วินาที หรือ 1 นาที ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรหลายชนิดมีผลทำให้

ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 100% คือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) น้ำมันหอมระเหยที่ให้ผลการทดลองในระดับรองลงมาได้แก่น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) และน้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) มีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 92, 90, 80 และ 70% ตามลำดับ และหลังการทดลอง 120 วินาที ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยเกือบทุกชนิดยกเว้นน้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) มีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 100% โดยน้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) นั้นมีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 75% สำหรับการทดลองเปรียบเทียบนั้นในทุกๆการทดลองไม่มีผลต่อการตายของแมลงวันบ้าน และเมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} (Lethal Time) แล้วพบว่า น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) ในผลดีที่สุดในการทดสอบ โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุดคือ 3.07 วินาที รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) และน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) โดยมีค่า LT_{50} ดังนี้ 3.53, 3.75, 6.54, 8.53, 8.73, 12.41, 15.76 และ 29.82 วินาทีตามลำดับ

ผลการทดลองใน Table 6 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในเอทิลแอลกอฮอล์คือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 26) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 27) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 28) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 31) น้ำมันหอมระเหยส้ม3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 32) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 33) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 34) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 35) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 + เอทิลแอลกอฮอล์ (No 36) การทดลองเปรียบเทียบ (ethyl alcohol) การทดลองเปรียบเทียบ (น้ำสะอาด) และการทดลองเปรียบเทียบ (untreated) ต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านอายุ 2 วัน หลังการทดลอง 10 วินาที ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้านตาย 15% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) น้ำมันหอมระเหยส้ม 3 (No 32) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 10, 10, 8, 5, 5, 5, 5 และ 5% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 30 วินาที ผลการทดลองปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 60% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมัน

หอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) และน้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) มีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 40, 40, 30, 30, 20, 20, 20 และ 10% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านหลังการทดลอง 60 วินาที ผลการทดลองปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองมีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 90% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) น้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 82, 80, 80, 60, 50, 50, 30 และ 30% ตามลำดับ ซึ่งการทดลองเปรียบเทียบ ethyl alcohol มีผลทำให้ตัวเต็มวัยตาย 1% ส่วนการทดลองเปรียบเทียบน้ำสะอาด และ untreated ไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 120 วินาทีผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 95% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) น้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 90, 90, 85, 60, 60 และ 60% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบ ethyl alcohol มีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 5% สำหรับการทดลองเปรียบเทียบน้ำสะอาด และการทดลองเปรียบเทียบ untreated ไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 240 วินาที ผลการทดลองปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยเกือบทุกชนิดยกเว้นน้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) มีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 100% ส่วนน้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) มีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 90% สำหรับการทดลองเปรียบเทียบ ethyl alcohol มีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตาย 5% ส่วนการทดลองเปรียบเทียบน้ำสะอาด และ untreated ไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านเมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุดคือ 20.33 วินาที รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) น้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) และน้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) โดยมีค่า LT_{50} ดังนี้ 39.47, 40.31, 45.18, 58.47, 60.24, 63.43 และ 70.38 วินาที ตามลำดับ

ผลการทดลองใน Table 7 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรได้แก่น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยส้ม (No 11) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16)

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) การทดลองเปรียบเทียบ (ethyl alcohol) การทดลองเปรียบเทียบ (น้ำสะอาด) ต่อการตายของลูกน้ำยุงรำคาญวัย 3-4 ผลการทดลองปรากฏว่า หลังการทดลอง 1 นาที น้ำมันหอมระเหยหลายชนิดไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงรำคาญ ยกเว้นน้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) และน้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) มีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย 60 และ 40% ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบทั้ง ethyl alcohol และน้ำสะอาดไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงรำคาญ หลังการทดลอง 5 นาที ผลการทดลองปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) และน้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) โดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย 90, 80, 50, 50, 20 และ 20% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบทั้ง 2 วิธีการการไม่มีผลต่อของลูกน้ำยุงรำคาญ หลังการทดลอง 10 นาที ผลปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) และน้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) และน้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) โดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย 70, 60, 40 และ 40% ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบ ethyl alcohol มีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย 2% ส่วนการทดลองเปรียบเทียบน้ำสะอาดไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงรำคาญ หลังการทดลอง 20 นาที ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยหลายชนิดมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย 100% ได้แก่ น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) น้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) และน้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) สำหรับน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) และน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) มีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย 90 และ 88% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบ ethyl alcohol มีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย 2% และการทดลองเปรียบเทียบน้ำสะอาดไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงรำคาญ และเมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} (Lethal Time) พบว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตายไปครึ่งหนึ่งในเวลารวดเร็ว และสั้นที่สุดคือ 0.26 นาที รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) น้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) และน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) ซึ่งมีค่า LT_{50} ดังนี้ 0.28, 1.87, 4.01, 5.43, 6.23, 10.98, 14.11 และ 14.36 นาที ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองใน Table 9 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรได้แก่ น้ำมันหอมระเหย ตะไคร้หอม1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) และการทดลองเปรียบเทียบ (untreated) ต่อการตายของดักแด้ยุงรำคาญ หลังการทดลอง 1 นาที ผลปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) และน้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) ให้ผลการทดลองดีที่สุดโดยมีผลทำให้ดักแด้ยุงรำคาญตาย 98% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) น้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) โดยมีผลทำให้ดักแด้ (ตัวโม่ง) ยุงรำคาญดังนี้ 96, 86, 78, 56, 52, 40, 36 และ 30% ตามลำดับ หลังการทดลอง 5 นาทีผลการทดลองปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหย 6 ชนิดที่มีผลทำให้ตัวโม่งยุงรำคาญตาย 100% ได้แก่ น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) สำหรับน้ำมันหอมระเหยตะไคร้2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) มีผลทำให้ตัวโม่งตาย 96, 84, 70 และ 70% ตามลำดับ หลังการทดลอง 10 นาที ผลการทดลองปรากฏว่ามีน้ำมันหอมระเหย 8 ชนิด ที่มีผลทำให้ตัวโม่งยุงรำคาญตาย 100% ได้แก่ น้ำมันหอมระเหยตะไคร้1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) สำหรับน้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) มีผลทำให้ตัวโม่งยุงรำคาญตาย 96 และ 86% ตามลำดับ หลังการทดลอง 20 นาที ผลการทดลองปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยเกือบทุกชนิดมีผลทำให้ตัวโม่งยุงรำคาญตาย 100% ยกเว้นน้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) มีผลทำให้ตัวโม่งยุงรำคาญตาย 96 และ 90% ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบนั้นพบว่าในทุกๆการทดลองไม่มีผลต่อการตายของตัวโม่งยุงรำคาญเมื่อเปรียบเทียบกับค่า LT_{50} (Lethal Time) พบว่าน้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) ให้ผลดีที่สุดโดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุดคือ 0.19 นาที รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(No9) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) โดยมีค่า LT_{50} ดังนี้ 0.32, 0.50, 0.61, 1.13, 1.18, 1.26 และ 1.28 นาทีตามลำดับ

ผลการทดลองใน Table 11 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในเอทิลแอลกอฮอล์ ได้แก่ น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้4 (No 27) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) น้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) การทดลองเปรียบเทียบ ethyl alcohol และการทดลองเปรียบเทียบ (untreated) ต่อการตายของตัวมิ่งของยุงรำคาญ หลังการทดลอง 1 นาที ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) ให้ผลดีที่สุดโดยมีผลทำให้ตัวมิ่งตาย 50% และน้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) มีผลทำให้ตัวมิ่งตาย 4% ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรชนิดอื่นๆ และการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลต่อการตายของตัวมิ่งยุงรำคาญ หลังการทดลอง 5 นาที ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดที่มีผลต่อการตายของตัวมิ่งยุงรำคาญซึ่งน้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวมิ่งยุงรำคาญตาย 80% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) และน้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) ซึ่งมีผลทำให้ตัวมิ่งยุงรำคาญตาย 65, 20, 12 และ 6% ตามลำดับ และการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลต่อการตายของตัวมิ่งยุงรำคาญ หลังการทดลอง 10 นาที ผลปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) และน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) โดยมีผลทำให้ตัวมิ่งยุงรำคาญตาย 80, 35, 30, 20, 20, 10 และ 5% ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบ ethyl alcohol มีผลทำให้ตัวมิ่งยุงรำคาญตาย 2% หลังการทดลอง 20 นาที ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองมีผลทำให้ตัวมิ่งยุงรำคาญตาย 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) โดยมีผลทำให้ตัวมิ่งยุงรำคาญตาย 90, 50, 50, 30 และ 30% ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) ไม่มีผลต่อการตายของตัวมิ่งยุงรำคาญ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบ ethyl alcohol มีผลทำให้ตัวมิ่งยุงรำคาญตาย 2% และการทดลองเปรียบเทียบ untreated ไม่มีผลต่อการตายของตัวมิ่งยุงรำคาญ หลังการทดลอง 30 นาที ผลการทดลองปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) ให้ผลการทดลองดีที่สุดโดยมีผลทำให้ตัวมิ่งยุงรำคาญตาย 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมัน

หอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) และน้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) มีผลทำให้ตัวมิงยุงรำคาญตาย 60, 60, 50, 40, 40 และ 10% ตามลำดับ โดยการทดลองเปรียบเทียบ ethyl alcohol มีผลทำให้ตัวมิงยุงรำคาญตาย 2% ส่วนการทดลองเปรียบเทียบ untreated ไม่มีผลต่อการตายของตัวมิงยุงรำคาญ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} (Lethal Time) พบว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ตัวมิงยุงรำคาญตายไปครึ่งหนึ่งในเวลาสั้นที่สุดคือ 1.84 นาที รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) โดยมีค่า LT_{50} ดังนี้ 4.15, 22.31, 29.75, 30.14, 35.56, 48.78, 50.14 และ 1180.31 นาที ตามลำดับ

ผลการทดลองใน Table 11 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรได้แก่ น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยการพูล1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) และการทดลองเปรียบเทียบ (untreated) ต่อการตายของตัวเต็มวัยยุงรำคาญ หลังการทดลอง 5 วินาที ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) และน้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุงรำคาญตาย 60% และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) มีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุงรำคาญตาย 30% ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรอื่นๆ และการทดลองเปรียบเทียบไม่มีต่อการตายของตัวเต็มวัยยุงรำคาญ หลังการทดลอง 10 วินาทีผลการทดลองปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยกานพลู1 (No 16) มีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุงรำคาญตาย 85% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 22) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) และน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) ซึ่งมีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุงรำคาญตาย 80, 55, 25, 20, 20 และ 10% ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) และการทดลองเปรียบเทียบ ไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยยุงรำคาญ หลังการทดลอง 15 วินาที ผลการทดลองปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุงรำคาญตาย 90% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยกานพลู2 (No 18) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพลู (No 19) และน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุงรำคาญตาย 80, 80, 50, 50, 30, 30, 30 และ 20% ตามลำดับ โดยการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลต่อการตายของของตัวเต็มวัยยุงรำคาญ หลังการทดลอง 30 วินาที ผลการทดลองปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหย

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กานพูล1 (No 16) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุ้งรำคาญตาย 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพูล (No 19) และน้ำมันหอมระเหยกานพูล2 (No 18) มีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุ้งรำคาญตาย 95, 85, 80, 70, 70, 70 และ 60% ตามลำดับ และการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยยุ้งรำคาญ หลังการทดลอง 60 วินาที ผลการทดลองปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเกือบทุกชนิดยกเว้นน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) มีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุ้งรำคาญตาย 100% สำหรับน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) มีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุ้งรำคาญตาย 90% และในการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยยุ้งรำคาญ และเมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} (Lethal Time) พบว่า น้ำมันหอมระเหยส้ม1 (No 11) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุ้งรำคาญตายไปครึ่งหนึ่งในเวลาที่สั้นที่สุดคือ 2.18 วินาที รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยกานพูล1 (No 16) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส1 (No 14) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส2 (No 15) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ตะไคร้หอม (No 20) น้ำมันหอมระเหยส้ม2 (No 17) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม2 (No 10) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/กานพูล (No 19) น้ำมันหอมระเหยกานพูล2 (No 18) และน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม1 (No 9) ซึ่งมีค่า LT_{50} ดังนี้ 2.25, 5.34, 12.58, 14.17, 20.42, 25.10, 25.23 และ 25.31 วินาที ตามลำดับ

ผลการทดลองใน Table 12 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในเอทิลแอลกอฮอล์ ได้แก่ น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) น้ำมันหอมระเหยกานพูล3 (No 31) น้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยกานพูล4 (No 34) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) และการทดลองเปรียบเทียบต่อการตายของตัวเต็มวัยยุ้งรำคาญ หลังการทดลอง 5 วินาที ผลปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 36) ให้ผลดีที่สุด มีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุ้งรำคาญตาย 75% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) มีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุ้งรำคาญตาย 15, 5 และ 5% ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรชนิดอื่นๆ และการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยยุ้งรำคาญ หลังการทดลอง 10 วินาที ผลการทดลองพบว่า น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) มีผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุ้งรำคาญตาย 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) มีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุ้งรำคาญตาย 30, 27, 26, 20 และ 13% ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรชนิดอื่นๆ และการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยยุ้งรำคาญ หลังการทดลอง 15 วินาทีพบว่า น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุ้งรำคาญตาย 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

33) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) น้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) และน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) ซึ่งีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุงรำคาญตาย 85, 75, 60, 45 และ 30% ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) น้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) และการทดลองเปรียบเทียบ ไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยยุงรำคาญ หลังการทดลอง 30 วินาที ปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) มีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุงรำคาญตาย 100% รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) และน้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) มีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุงรำคาญตาย 95, 85, 45, 20 และ 12% ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยยุงรำคาญ หลังการทดลอง 60 วินาที พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรหลายชนิดมีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุงรำคาญตาย 100% ยกเว้นน้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) และน้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) มีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุงรำคาญตาย 65 และ 45% ตามลำดับ และการทดลองเปรียบเทียบไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยยุงรำคาญ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} (Lethal Time) พบว่า น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม3 (No 26) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุงรำคาญตายไปครึ่งหนึ่งในเวลาสั้นที่สุดคือ 4.31 วินาที รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส/ส้ม (No 33) น้ำมันหอมระเหยส้ม3 (No 32) น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส3 (No 36) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม5 (No 28) น้ำมันหอมระเหยส้ม4 (No 35) น้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม4 (No 27) น้ำมันหอมระเหยกานพลู3 (No 31) และน้ำมันหอมระเหยกานพลู4 (No 34) โดยมีค่า LT_{50} ดังนี้ 13.48, 14.56, 18.43, 20.32, 20.56, 40.76 และ 50.48 วินาทีตามลำดับ

ผลการทดลองใน Table 13 คือ ผลของรูปสมุนไพรได้แก่ รูปกานพลู รูปกะเพรา รูปกาแพ รูปกะทือ รูปบัวหลวง รูปขมิ้นชัน รูปขมิ้น+ยูคาลิปตัส รูปผักแขยง รูปตะไคร้หอม และรูปตะไคร้หอม+ส้ม ต่อการตาย และการไล่ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน พบว่ารูปกาแพ และรูปกะเพราให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลในการไล่ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านได้ 94.0 ± 2.70 และ $92.0 \pm 1.95\%$ ตามลำดับ และยังสามารถไล่ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านได้ในเวลาสั้นๆคือ 1.90 ± 0.18 และ 1.80 ± 0.45 นาที ตามลำดับ รองลงมาคือ รูปตะไคร้หอม รูปตะไคร้หอม/ส้ม รูปกานพลู รูปขมิ้นชัน รูปกะทือ รูปบัวหลวง รูปขมิ้นชัน/ยูคาลิปตัส และรูปผักแขยง โดยมีผลในการไล่ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านดังนี้ 8.50 ± 2.01 , 84.30 ± 1.35 , 84.0 ± 1.50 , 59.0 ± 2.60 , 58.0 ± 0.86 , 36.0 ± 0.55 , 34.0 ± 1.43 และ 30.60 ± 1.58 ตามลำดับ และมีระยะเวลาในการไล่ดังนี้ 2.05 ± 1.01 , 1.81 ± 0.54 , 3.40 ± 0.54 , 1.56 ± 1.05 , 4.20 ± 0.54 , 1.20 ± 0.44 , 1.60 ± 0.45 และ 4.51 ± 2.32 นาทีตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบผลของรูปสมุนไพรต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านนั้นพบว่า มีรูปสมุนไพรเพียง 6 ชนิดเท่านั้นที่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านได้แก่ รูปกานพลู รูปกะเพรา รูปกาแพ รูปตะไคร้หอม/ส้ม รูปตะไคร้หอม และรูปขมิ้นชัน โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตายดังนี้ 16.0 ± 0.10 , 8.0 ± 0.21 , 6.0 ± 2.0 , 5.30 ± 0.1 , 2.0 ± 0.9 และ $2.0 \pm 0.1\%$ ตามลำดับ สำหรับรูปสมุนไพรรูปอื่นๆ ได้แก่ รูปกะทือ รูปบัวหลวง รูปขมิ้นชัน/ยูคาลิปตัส และรูปผักแขยง มีผลในการไล่ แต่ไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน

ผลการทดลองใน Table 14 คือผลของรูปสมุนไพรรูปได้แก่ รูปกานพลู รูปกะเพรา รูปกาแฟ รูปกะทือ รูปบัวหลวง รูปขมิ้นชัน รูปขมิ้นชัน/ยูคาลิปตัส รูปผักแขยง รูปตะไคร้หอม และรูปตะไคร้หอม/ส้ม ต่อการตายของตัวเต็มวัยยุงรำคาญ ผลการทดลองปรากฏว่ารูปสมุนไพรรูปหลายชนิดให้ผลดีทั้งต่อการตาย และการไล่ตัวเต็มวัยยุงรำคาญ โดยพบว่ารูปสมุนไพรรูป 3 ชนิดคือ รูปกานพลู รูปกาแฟ และรูปตะไคร้หอม ให้ผลดีทั้งในการไล่ และการตายของตัวเต็มวัยยุงรำคาญได้ 100% และยังสามารถไล่ตัวเต็มวัยยุงรำคาญได้ในเวลารวดเร็วหลังการจุดรูปคือ 0.66 ± 0.28 , 0.67 ± 0.21 และ 0.83 ± 0.28 นาที ตามลำดับ สำหรับรูปสมุนไพรรูปอื่นๆ ที่ให้ผลในการทดลองในระดับรองลงมาคือ รูปตะไคร้หอม/ส้ม รูปบัวหลวง รูปผักแขยง รูปขมิ้นชัน รูปขมิ้นชัน/ยูคาลิปตัส รูปกะทือ และรูปกะเพรา โดยมีผลทำให้ตัวเต็มวัยยุงรำคาญตาย 93.0 ± 1.15 , 81.0 ± 0.86 , 66.80 , 55.90 ± 1.93 , 52.40 ± 0.92 และ $40.0 \pm 0\%$ ตามลำดับ และมีผลในการไล่ได้อย่างรวดเร็วในเวลาดังนี้ 1.10 ± 0.1 , 1.67 ± 0.58 , 3.50 ± 1.87 , 2.30 ± 0.58 , 2.67 ± 1.97 , 4.16 ± 0.98 และ 0.83 ± 0.29 นาที ตามลำดับ โดยพบว่ารูปสมุนไพรรูปทั้ง 10 ชนิดมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยยุงรำคาญมากกว่าการไล่ ซึ่งแตกต่างจากผลของรูปสมุนไพรรูปต่อตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้านที่พบว่ามีผลในการไล่มากกว่าการตาย

สำหรับผลในการทดลองนี้พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ยูคาลิปตัส ตะไคร้หอม และส้ม ให้ผลดีทั้งต่อการตาย และการยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอน ดักแด้ (ตัวไม่ંગ) และตัวเต็มวัย ของทั้งแมลงวันบ้าน และยุงรำคาญ โดยเมื่อเปรียบเทียบในทุกๆ การทดลองจะพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูให้ผลดีที่สุดในทุกๆ การทดลอง รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ตะไคร้หอม และส้ม ตามลำดับ ซึ่งผลการทดลองนี้ให้ผลใกล้เคียงกับการทดลองของ Sritabutra *et al* (2010) ที่รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน ตะไคร้หอม ส้ม ยูคาลิปตัส และกานพลูมีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดทั้งลูกน้ำ และตัวไม่้งของยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ โดยน้ำมันหอมระเหยตะไคร้บ้านให้ผลดีที่สุดในการป้องกันกำจัดลูกน้ำ ส่วนน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัสให้ผลดีที่สุดในการป้องกันกำจัดตัวไม่้งของยุงทั้ง 2 ชนิด รวมทั้งยังสอดคล้องกับรายงานวิจัยของ Phasomkusolsil and Soonwera (2010) ที่รายงานว่า น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอมให้ผลดีในการป้องกันกำจัดทั้งลูกน้ำ และตัวไม่้งของยุงลายบ้าน และยังมีรายงานทดลองเพิ่มเติมว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอมยังให้ผลดีในการทดลองกับลูกน้ำ และตัวไม่้งของยุงรำคาญ และยุงก้นปล่อง (*An. minimus*) (Phasomkusolsil and Soonwera. 2010) นอกจากนี้ยังมีรายงานการวิจัยต่างๆ ที่บ่งชี้ว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ยูคาลิปตัส ตะไคร้หอม และส้มให้ผลดีในการป้องกันกำจัดทั้งลูกน้ำ ตัวไม่้ง และตัวเต็มวัยของยุงพาหะนำโรคหลายๆ ชนิดรวมทั้งยุงรำคาญด้วย (Amer and

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mehlhorn, 2006; Lucia, 2009; Newcorn, 2010; Tawatsin *et al*, 2001; Tayler, 2010; Tjahjani, 2008; Wikipedia, 2010)

ส่วนผลการทดลองในแมลงวันบ้านนั้นก็พบการทดลองไปในแนวทางเดียวกับยุงรำคาญ คือน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดคือ กานพลู ยูคาลิปตัส ตะไคร้หอม และส้ม ให้ผลดีทั้งในการทดลองกับตัวหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย โดยมีรายงานการวิจัยที่ให้ผลการทดลองที่ใกล้เคียงกันเช่น Palacios *et al*, 2009 รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มหลายๆชนิด รวมทั้งส้มเขียวหวานด้วยนั้นก็มีผลทั้งในการฆ่า และไล่ตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้าน และยังสามารถจะนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มเหล่านั้นไปใช้เป็นสารกำจัดแมลงวันบ้านที่มาจากพืชสมุนไพรธรรมชาติได้ด้วย รวมทั้งยังมีรายงานการวิจัยที่สนับสนุนผลการวิจัยในครั้งนี้คือมีรายงานการวิจัยจากนักวิจัยต่างๆที่รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจาก กานพลู ยูคาลิปตัส ตะไคร้หอม ตะไคร้บ้าน ส้ม ล้วนเป็นน้ำมันหอมระเหยที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัด ทั้งตัวหนอน และตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้าน (Leyva *et al*, 2008; Samarasekera *et al*, 2010; Springer, 2010; Tarelli *et al*, 2009)

อย่างไรก็ตาม น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร กานพลู ยูคาลิปตัส ตะไคร้หอม และส้ม นั้นสามารถนำมาใช้เป็นสารกำจัดแมลงที่มาจากพืชสมุนไพรธรรมชาติที่มีความปลอดภัย ทั้งต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยง และสภาพแวดล้อม ที่ให้ผลดีแม้จะมีประสิทธิภาพแตกต่างจากสารเคมีสังเคราะห์ก็ตาม แต่เมื่อคำนึงถึงความปลอดภัยแล้วจึงนับว่าเป็นแนวทางเลือกที่ดีอีกแนวทางหนึ่ง ที่ให้ผลดีต่อคุณภาพชีวิต และประการที่สำคัญ พืชทั้ง 4 ชนิด มนุษย์มีความคุ้นเคยมาก และหาได้ง่าย โดยดอกกานพลูนั้นมนุษย์เรานำมาใช้เป็นยาในการรักษาอาการแก้ปวดท้อง จุกเสียด แน่น ช่วยขับลม เพราะในดอกกานพลูมีสารออกฤทธิ์หลักๆคือสารยูจีนอล (eugenol) ส่วนในตะไคร้หอมนั้นแม้ไม่นิยมนำมาประกอบอาหารแต่ก็นำมาใช้ประโยชน์ในทางยารักษาโรคมากมาย เช่นใช้ในการขับปัสสาวะ ขับระดูขาว ขับประจำเดือน รวมทั้งน้ำมันหอมระเหยจากเหง้า และลำต้น ยังมีสารออกฤทธิ์ คือ geraniol citronellal, camphor cineol, eugenol, linalool และ citral ที่เหมาะในการนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่างๆ โดยเฉพาะยุง และแมลงวันบ้าน สำหรับใบยูคาลิปตัสนั้นประกอบด้วยน้ำมันหอมระเหย (eucalyptus oils) ที่มีสาระสำคัญเช่น cineol (eucalyptol) และ alphapinene มีสรรพคุณแก้อาการติดเชื้อที่ผิวหนัง แก้ปวดเมื่อย แก้เจ็บคอ แก้ท้องเสีย เป็นต้น ในพืชตระกูลส้มที่เปลือกของผลมีน้ำมันหอมระเหยที่มีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ β -pinene, Limonene และ l-citronella มีสรรพคุณแก้ปวดท้อง แก้ลมวิงเวียน แก้เบื่ออาหาร ขับเสมหะ เป็นต้น ดังนั้นในการนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร กานพลู ยูคาลิปตัส ตะไคร้หอม และส้มมาใช้ในการป้องกันกำจัดยุงรำคาญ และแมลงวันบ้านจึงมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยง และสภาพแวดล้อมมาก รวมทั้งยังช่วยลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ที่เป็นแนวทางในการเร่งหรือกระตุ้นให้แมลงวันบ้าน และยุงรำคาญเกิดความต้านทานต่อสารเคมี ทั้งยังช่วยลดการสูญเสียเงินตราในการสั่งซื้อสารเคมีสังเคราะห์จากต่างประเทศ ด้วยเพราะพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดนี้สามารถหาได้ง่าย และปลูกได้ในทุกภาคของประเทศไทย

แม้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับผลการทดลองรูปสมุนไพรในการกำจัด และไล่ตัวเต็มวัยยุงรำคาญ และแมลงวันบ้านนั้น พบว่า รูปกานพลู และกาแฟให้ผลดีทั้งในการไล่ และการกำจัด ตัวเต็มวัยยุงรำคาญ และแมลงวันบ้าน โดยผลการทดลองนี้ใกล้เคียงงานการวิจัยของมยุรา (2550) ที่รายงานว่ารูปสมุนไพร 5 ชนิด จาก 30 ชนิดที่ให้ผลดีในการทดลองกับตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านในสภาพห้องปฏิบัติการคือรูปกาแฟ กานพลู หญ้าไต้ใบ ยูคาลิปตัส และกะเพรา ซึ่งมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 2 ชม. ดังนี้ 90, 85, 85, 80 และ 80% ตามลำดับ รวมทั้งยังพบว่ารูปกาแฟ และกานพลูเป็นรูปสมุนไพรที่นอกจากจะสามารถไล่ และกำจัดยุงรำคาญ และแมลงวันบ้านแล้วยังเป็นรูปสมุนไพรที่มีกลิ่นหอม เหมาะในการจุดไล่แมลงศัตรูในบ้านเรือนเพราะไม่มีสารพิษที่ทำลายสุขภาพ ดังนั้นรูปสมุนไพรทั้งสองชนิดจึงเหมาะในการที่จะนำมาพัฒนารูปแบบเป็นรูปสมุนไพรไล่/ กำจัดยุง และแมลงวันบ้านต่อไปอีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 Effect of essential oil from herbs on mortality of house fly larvae by topical application occurred at 1, 5, 10 and 20 min.

Herbal essential oil	% mortality/time (min.)				LT ₅₀ (min.) ^{2/}
	1	5	10	20 min	
Citronella grass oil 1 (No.9)	40.0cd ^{1/}	84.0bc	100a	100a	1.26
Citronella grass oil 2 (No.10)	36.0d	96.0a	100a	100a	1.18
Citrus oil 1 (No.11)	52.0c	70.0c	96.0ab	96.0a	1.13
Eucalyptus oil 1 (No.14)	98.0a	100a	100a	100a	0.50
Eucalyptus oil 2 (No.15)	56.0c	100a	100a	100a	0.98
Clove oil 1 (No.16)	78.0b	100a	100a	100a	0.90
Citrus oil 2 (No.17)	86.0ab	100a	100a	100a	0.61
Clove oil 2 (No.18)	98.0a	100a	100a	100a	0.19
Eucalyptus/ Clove oil (No.19)	96.0a	100a	100a	100a	0.32
Eucalyptus/ Citronella grass oil (No.20)	30.0a	70.0c	86.0b	90.0a	1.28
Control	0e	0d	0e	0c	-
CV. (%)	26.68	21.06	8.36	2.25	

^{1/} Mean percentage within a column followed by the same letter are not significantly different ($P > 0.05$) by DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time for 50% mortality

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 2 Effect of herbal essential oil in ethyl alcohol on mortality of house fly larvae occurred at 1, 5, 10 and 20 min. by topical application.

Herbal essential oil in ethyl alcohol	% mortality/time (min.)				LT ₅₀ (min.) ^{2/}
	1	5	10	20 min	
Citronella grass oil 3 (No.26)	30.0d ^{1/}	78.0b	96.0a	100a	3.26
Citronella grass oil 4 (No.27)	26.0b	72.0b	92.0a	96.0a	3.48
Citronella grass oil 5 (No.28)	24.0b	64.0bc	86.0ab	94.0a	4.21
Clove oil 3 (No.31)	10.0c	24.0d	34.0c	80.0b	16.34
Citrus oil 3 (No.32)	64.0a	88.0a	100a	100a	0.87
Eucalyptus/citrus oil (No.33)	60.0a	88.0a	96.0a	100a	0.93
Clove oil 4 (No.34)	30.0b	72.0b	74.0b	80.0a	3.58
Citrus oil 4 (No.35)	34.0b	64.0bc	76.0b	82.0ab	4.01
Eucalyptus oil 3 (No.36)	64.0a	90.0a	96.0a	100a	0.72
Control (ethyl alcohol 70%)	2.0d	5.0e	10.0d	10.50c	-
Control (tap water)	0d	0e	0d	0c	-
Control (untreated)	0d	0e	0d	0c	-
CV. (%)	33.32	30.26	28.38	20.14	

^{1/} Mean percentage within a column followed by the same letter are not significantly different ($P > 0.05$) by DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time for 50% mortality

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3 Effect of essential oil from herbs on mortality of house fly pupae occurred 5 days

Herbal essential oil	% mortality
Citronella grass oil 1 (No.9)	78.0b ^{1/}
Citronella grass oil 2 (No.10)	80.0b
Citrus oil 1 (No.11)	96.0a
Eucalyptus oil 1 (No.14)	100a
Eucalyptus oil 2 (No.15)	100a
Clove oil 1 (No.16)	92.0a
Citrus oil 2 (No.17)	100a
Clove oil 2 (No.18)	100a
Eucalyptus/ Clove oil (No.19)	100a
Eucalyptus/ Citronella grass oil (No.20)	100a
Control	0c
CV. (%)	9.87

^{1/} Mean percentage within a column followed by the same letter are not significantly different ($P > 0.05$) by DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 4 Effect of herbal essential oil in ethyl alcohol on mortality of house fly pupae occurred at 5 days

Herbal essential oil	% mortality
Citronella grass oil 3 (No.26)	92.0a ^{1/}
Citronella grass oil 4 (No.27)	90.0a
Citronella grass oil 5 (No.28)	96.0a
Clove oil 3 (No.31)	88.0a
Citrus oil 3 (No.32)	92.0a
Eucalyptus/citrus oil 1 (No.33)	100a
Clove oil 4 (No.34)	98.0a
Citrus oil 4 (No.35)	96.0a
Eucalyptus oil 3 (No.36)	100a
Control (ethyl alcohol 70%)	20.0b
Control (tap water)	0c
Control (untreated)	0c
CV. (%)	12.56

^{1/} Mean percentage within a column followed by the same letter are not significantly different ($P > 0.05$) by DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 5 Effect of herbal essential oil on mortality of house fly adult occurred at 10, 30, 60 and 120 sec.

Herbal essential	% mortality/time (min.)				LT ₅₀ (min.) ²⁾
	10	30	60	120 min	
Citronella grass oil 1 (No.9)	54.0c ¹⁾	86.0ab	100a	100a	8.73
Citronella grass oil 2 (No.10)	30.0d	52.0c	80.0ab	100a	29.82
Citrus oil 1 (No.11)	40.0d	80.0ab	92.0a	100a	12.41
Eucalyptus oil 1 (No.14)	70.0b	96.0a	100a	100a	3.75
Eucalyptus oil 2 (No.15)	20.0e	60.0cb	90.0a	100a	15.76
Clove oil 1 (No.16)	60.0c	90.0a	100a	100a	8.53
Citrus oil 2 (No.17)	48.0cd	50.0c	70.0b	75.0b	32.48
Clove oil 2 (No.18)	65.0bc	70.0b	100a	100a	6.54
Eucalyptus/ Clove oil (No.19)	80.0ab	98.0a	100a	100a	3.07
Eucalyptus/ Citronella grass oil (No.20)	90.0a	98.0a	100a	100a	3.53
Control	0f	0d	0c	0c	-
CV. (%)	40.20	20.21	10.17	3.25	

¹⁾ Mean Percentage within a column followed by the same letter are not significantly different (P> 0.05) by DMRT

²⁾ LT₅₀ = Lethal Time for 50% mortality

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 6 Effect of herbal essential oil in ethyl alcohol on mortality of house fly adult occurred at 10, 30, 60, 120 and 240 sec.

Herbal essential oil	% mortality/time (min.)					LT ₅₀ (min.) ²
	10	30	60	120	240	
Citronella grass oil 3 (No.26)	15.0a ^{1/}	60.0a	82.0a	90.0a	100a	20.33
Citronella grass oil 4 (No.27)	10.0a	40.0b	80.0a	90.0a	100a	45.18
Citronella grass oil 5 (No.28)	8.0ab	20.0c	60.0b	85.0a	100a	55.83
Clove oil 3 (No.31)	5.0b	20.0c	30.0c	60.0b	100a	70.38
Citrus oil 3 (No.32)	5.0b	10.0d	30.0c	60.0b	100a	60.24
Eucalyptus/citrus oil (No.33)	10.0a	40.0b	80.0a	95.0a	100a	40.31
Clove oil 4 (No.34)	5.0b	20.0c	50.0b	60.0b	90.0a	63.43
Clove oil 4 (No.35)	5.0b	30.0bc	50.0b	80.0b	100a	58.47
Eucalyptus oil 3 (No.36)	5.0b	30.0bc	90.0a	95.0a	100a	39.47
Control (ethyl alcohol 70%)	0b	0e	1.0d	5.0c	5.0b	-
Control (tap water)	0b	0e	0d	0c	0b	-
Control (untreated)	0b	0e	0d	0c	0b	-
CV. (%)	38.93	25.22	15.33	8.45	2.41	

^{1/} Mean Percentage within a column followed by the same letter are not significantly different (P> 0.05) by DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time for 50% mortality

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 7 Effect of herbal essential oil on mortality of 3rd-4th instar larvae of domestic mosquito occurred at 1, 5, 10 and 20 min.

Herbal essential oil	% mortality/time (min.)				LT ₅₀ (min.) ^{2/}
	1	5	10	20 min	
Citronella grass oil 1 (No.9)	54.0b ^{1/}	90.0a	100a	100a	0.68
Citronella grass oil 2 (No.10)	0e	90.0a	100a	100a	3.56
Citrus oil 1 (No.11)	0e	90.0c	90.0a	100a	3.68
Eucalyptus oil 1 (No.14)	20.0d	50.0a	70.0b	100a	8.36
Eucalyptus oil 2 (No.15)	60.0b	90.0a	100a	100a	0.52
Clove oil 1 (No.16)	80.0a	100a	100a	100a	0.34
Citrus oil 2 (No.17)	20.0d	90.0a	100a	100a	2.67
Clove oil 2 (No.18)	90.0a	100a	100a	100a	0.22
Eucalyptus/ Clove oil (No.19)	80.0a	100a	100a	100a	0.32
Eucalyptus/ Citronella grass oil (No.20)	20.0d	80.0b	100a	100a	3.01
Control	0e				
CV. (%)	34.30	18.43	10.57	4.37	

^{1/} Mean Percentage within a column followed by the same letter are not significantly different (P> 0.05) by DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time for 50% mortality

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 8 Effect of herbal essential oil in ethyl alcohol on mortality of 3rd-4th instar larvae of domestic mosquito occurred at 1, 5, 10 and 20 min.

Herbal essential oil	% mortality/time (min.)				LT ₅₀ (min.) ^{2/}
	1	5	10	20 min	
Citronella grass oil 3 (No.26)	0c ^{1/}	50.0c	100a	100a	5.43
Citronella grass oil 4 (No.27)	0c	90.0ab	100a	100a	0.28
Citronella grass oil 5 (No.28)	0c	20.0d	40.0d	88.0b	14.36
Clove oil 3 (No.31)	40.0b	100d	100a	100a	1.87
Citrus oil 3 (No.32)	0c	0e	40.0d	100a	14.11
Eucalyptus/citrus oil (No.33)	0c	50.0c	70.0b	100a	6.23
Clove oil 4 (No.34)	0c	80.0b	100a	100a	4.01
Citrus oil 4 (No.35)	60.0a	100a	100a	100a	0.26
Eucalyptus oil 3 (No.36)	0c	20.0d	60.0c	90.0ab	10.98
Control (ethyl alcohol 70%)	0c	0e	2.0e	2.0c	-
Control (tap water)	0c	0e	0e	0c	-
CV. (%)	54.72	20.63	8.94	4.34	

^{1/} Mean Percentage within a column followed by the same letter are not significantly different (P> 0.05) by DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time for 50% mortality

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 9 Effect of herbal essential oil on mortality of domestic mosquito pupae occurred at 1, 5, 10 and 20 min.

Herbal essential oil	% mortality/time (min.)				LT ₅₀ (min.) ^{2/}
	1	5	10	20 min	
Citronella grass oil 1 (No.9)	4.00c ^{1/}	84.0bc	100a	100a	1.26
Citronella grass oil 2 (No.10)	36.0d	96.0a	100a	100a	1.18
Citrus oil 1 (No.11)	52.0c	70.0c	96.0ab	96.0a	1.13
Eucalyptus oil 1 (No.14)	98.0a	100a	100a	100a	0.50
Eucalyptus oil 2 (No.15)	56.0c	100a	100a	100a	0.98
Clove oil 1 (No.16)	78.0b	100a	100a	100a	0.90
Citrus oil 2 (No.17)	86.0ab	100a	100a	100a	0.61
Clove oil 2 (No.18)	98.0a	100a	100a	100a	0.19
Eucalyptus/ Clove oil (No.19)	96.0a	100a	100a	100a	0.32
Eucalyptus/ Citronella grass oil (No.20)	30.0d	70.0c	86.0b	90.0a	1.28
Control	0e	0d	0c	0c	
CV. (%)	26.68	21.06	8.36	2.25	

^{1/} Mean Percentage within a column followed by the same letter are not significantly different ($P > 0.05$) by DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time for 50% mortality

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 10 Effect of herbal essential oil in ethyl alcohol on mortality of domestic mosquito pupae occurred at 1, 5, 10, 20 and 30 min.

Herbal essential oil	% mortality/time (min.)					LT ₅₀ (min.) ^{2/}
	1	5	10	20	30	
Citronella grass oil 3 (No.26)	0b ^{1/}	12.0c	20.0d	50.0b	100a	22.31
Citronella grass oil 4 (No. 27)	0b	0d	10.0e	10.0d	40.0c	48.78
Citronella grass oil 5 (No.28)	0b	0d	5.0ef	10.0d	40.0c	50.14
Clove oil 3 (No.31)	0b	6.0cd	30.0c	30.0c	60.0b	29.75
Citrus oil 3 (No.32)	0b	0d	0f	0d	10.0d	1180.31
Eucalyptus/citrus oil (No.33)	0b	0d	20.0d	30.0c	50.0bc	35.56
Clove oil 4 (No.34)	4.0b	20.0c	35.0c	50.0b	60.0b	30.14
Citrus oil 4 (No.35)	50.0a	80.0a	100c	100a	100a	1.48
Eucalyptus oil 3 (No.36)	0b	65.0b	80.0b	90.0a	100a	4.15
Control (ethyl alcohol 70%)	0b	0d	2.0d	2.0d	2.0e	-
Control (untreated)	0b	0d	0d	0d	0e	-
CV. (%)	112.56	54.12	31.21	30.67	22.75	

^{1/} Mean Percentage within a column followed by the same letter are not significantly different (P> 0.05) by DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time for 50% mortality

Table 11 Effect of herbal essential oil on mortality of domestic mosquito adult occurred at 5, 10, 15, 30 and 60 sec.

Herbal essential oil	% mortality/time (min.)					LT ₅₀ (min.) ^{2/}
	5	10	15	30	60	
Citronella grass oil 1 (No.9)	0c ^{1/}	10.0e	20.0d	70.0d	90.0a	25.31
Citronella grass oil 2 (No.10)	0c	20.0d	30.0d	70.0d	100a	20.42
Citrus oil 1 (No.11)	60.0a	80.0d	90.0ab	100a	100a	2.18
Eucalyptus oil 1 (No.14)	30.0b	55.0c	80.0b	100a	100a	5.34
Eucalyptus oil 2 (No.15)	0c	20.0d	50.0c	80.0b	100a	12.58
Clove oil 1 (No.16)	60.0a	85.0a	100a	100a	100a	2.25
Citrus oil 2 (No.17)	0c	0f	80.0b	95.0a	100a	14.71
Clove oil 2 (No.18)	0c	0f	30.0d	60.0c	90.0a	25.23
Eucalyptus/Clove oil (No.19)	0c	0f	30.0d	70.0d	100a	25.10
Eucalyptus/Citronella grass oil (No.20)	0c	25.0d	50.0c	85.0b	100a	14.17
Control (untreated)	0c	0f	0f	0f	0b	-
CV. (%)	38.11	30.27	20.83	8.43	5.97	

^{1/} Mean Percentage within a column followed by the same letter are not significantly different (P> 0.05) by DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time for 50% mortality

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 12 Effect of herbal essential oil in ethyl alcohol on mortality of domestic mosquito adult occurred at 5, 10, 15, 30 and 60 min.

Herbal essential oil	% mortality/time (min.)					LT ₅₀ (min.) ^{2/}
	5	10	15	30	60	
Citronella grass oil 3 (No.26)	75.0a ^{1/}	100a	100a	100a	100a	4.31
Citronella grass oil 4 (No.27)	0c	0d	0e	45.0c	100a	40.76
Citronella grass oil 5 (No.28)	15.0b	26.0b	32.0d	85.0b	100a	20.32
Clove oil 3 (No.31)	0c	0d	0e	20.0d	65.0b	50.48
Citrus oil 3 (No.32)	5.0c	38.0b	60.0c	95.0a	100a	14.56
Eucalyptus/citrus oil (No.32)	5.0c	27.0b	85.0a	100a	100a	13.48
Clove oil 4 (No.34)	0c	0d	0e	12.0d	45.0c	80.43
Citrus oil 4 (No.35)	0c	20.0bc	75.0b	100a	100a	20.56
Eucalyptus oil 3 (No.36)	0c	15.0c	45.0c	100a	100a	18.43
Control (untreated)	0c	0d	0e	0e	0d	-
CV. (%)	40.12	38.75	30.68	20.36	12.46	

^{1/} Mean Percentage within a column followed by the same letter are not significantly different (P> 0.05) by DMRT

^{2/} LT₅₀ = Lethal Time for 50% mortality

Table 13 Effect of herbal incense on repellency and mortality of house fly adult

Herbal Incense	Mean of repellency in min. (\pm SD)	%mortality (\pm SD)	%repellency (\pm SD)
Clove incense	3.40 \pm 0.54	16.0 \pm 0.10	84.0 \pm 1.50
Holy basil incense	1.80 \pm 0.45	8.0 \pm 0.21	92.0 \pm 1.95
Coffee incense	1.90 \pm 0.18	6.0 \pm 0.21	94.0 \pm 2.70
Wild ginger incense	4.20 \pm 0.54	0	58.0 \pm 0.86
Lotus incense	1.20 \pm 0.44	0	36.0 \pm 0.55
Turmeric incense	1.56 \pm 1.05	2.0 \pm 0.1	59.0 \pm 2.60
Turmeric& Eucalyptus incense	1.60 \pm 0.45	0	34.0 \pm 1.43
Phak Khayaeng incense	4.51 \pm 2.32	0	30.60 \pm 1.58
Citronella grass incense	2.05 \pm 1.01	2.0 \pm 0.9	85.0 \pm 2.01
Citronella grass & Tangerine orange incense	1.81 \pm 0.54	5.30 \pm 0.1	84.30 \pm 1.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 14 Effect of herbal incense on mortality and repellency of domestic mosquito adult

Herbal Incense	Mean of repellency in min. (\pm SD)	%mortality (\pm SD)	%repellency (\pm SD)
Clove incense	0.66 \pm 0.28	100 \pm 0	0
Holy basil incense	0.83 \pm 0.29	40.0 \pm 0	60.0 \pm 0
Coffee incense	0.67 \pm 0.21	100 \pm 0	0
Wild ginger incense	4.16 \pm 0.98	52.40 \pm 0.92	47.60 \pm 0.96
Lotus incense	1.67 \pm 0.58	81.0 \pm 0.86	19.0 \pm 0.86
Turmeric incense	2.30 \pm 0.58	66.80 \pm 2.54	33.20 \pm 2.24
Turmeric& Eucalyptus incense	2.67 \pm 1.97	55.90 \pm 1.93	44.10 \pm 1.25
Phak Khayaeng incense	3.50 \pm 1.87	74.30 \pm 2.47	25.70 \pm 1.47
Citronella grass incense	0.83 \pm 0.28	100 \pm 0	0
Citronella grass & Tangerine orange incense	1.10 \pm 0.1	93.0 \pm 1.15	7.0 \pm 0.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองทั้งหมดพอสรุปได้ดังนี้

1. น้ำมันหอมระเหยกานพลู ยูคาลิปตัส ตะไคร้หอม และส้ม ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดลูกน้ำ ตัวโม่ง และตัวเต็มวัยยุงรำคาญ และตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัยของยุงบ้าน โดยน้ำมันหอมระเหยกานพลูให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ตะไคร้หอม และส้ม ตามลำดับ
2. น้ำมันหอมระเหยกานพลู ยูคาลิปตัส ตะไคร้หอม และส้ม มีผลทั้งต่อการตาย และการเจริญเติบโตของลูกน้ำ และตัวโม่งยุงรำคาญ และตัวอ่อน และดักแด้ของแมลงวันบ้าน
3. ฐปสมุนไพรรทุกชนิดมีผลทั้งต่อการตาย และการไล่ยุงรำคาญ และแมลงวันบ้าน และรูปกานพลู และรูปกาแพให้ผลดีที่สุดมากกว่าฐปสมุนไพรรชนิดอื่นๆ
4. ฐปสมุนไพรรทุกชนิดมีผลในการไล่ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านมากกว่ามีต่อการตาย
5. ฐปสมุนไพรรทุกชนิดมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยยุงรำคาญมากกว่าการไล่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2549. ตะไคร้หอมไล่ยุง. [Online]. Available. <http://3w.doae.go.th>. (10/10/2549)
- กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรทวายอ้อ่าง. 2551. ภูปัสมนไพรไล่ยุง. [Online]. Available. <http://www.thaipost.net> (5/1/2551)
- นักสำรวจรณ ชำนาญเวช มนต์ฤทัย ลีตรานนท์ และสุชัชวีร์ เหลียงตระกูล. 2553. การใช้สารสกัดสมุนไพรรดปริมาณแมลงวันบ้าน. [Online]. Available. www.scisoc.or.th (12/3/2553)
- บุญคุ้ม ปานทอง. 2551. ภูปัสมนไพรไล่ยุงตะไคร้หอม. [Online]. Available. <http://www.dcop.net> (10/2/2551)
- ชวลีพร วณิชกุลชัยพร ธวัชชัย ศุภดิษฐ์ แต่งอ่อน มั่นใจตน และ บุญจง ชาวสิทธิวงษ์. 2551. การใช้น้ำสกัดชีวภาพหนอนตายหยากควบคุมลูกน้ำยุงลาย. ว.การจัดการสิ่งแวดล้อม. 4 : 107-121
- มยุรา สุนย์วีระ. 2550. การวิจัยภูปัสมนไพรเพื่อใช้ป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L. : Muscidae). รายงานการวิจัยโครงการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2550. คณะ เทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. 55 หน้า
- มูลนิธิสุขภาพไทย. 2551. ภูปัสมนไพรไล่ยุง. [Online]. Available. <http://www.thainof.org> (12/2/2551)
- โรงเรียนก้นทรงลักษณ์วิทยาคม. 2551. ภูปัสมนไพรจากดอก และเปลือกต้นลำดวน. [Online]. Available. <http://kroojdeno.ip.info> (10/2/2551)
- โรงเรียนท่าอิฐศึกษา. 2551. ภูปัสมนไพร. [Online]. Available. www.thaihof.org (14/2/2551)
- โรงเรียนบางลี่วิทยา. 2550. ว่านไพลดำ. [Online]. Available. <http://gotoknow.org/> (5/2/2550)
- โรงเรียนท่าแคแดง. 2549. ภูปัสมนไพรเพื่อสุขภาพ. [Online]. Available. www.acexe.exe. (10/1/2549)
- วิชัย หฤทัยธนาสันต์. 2551. ภูปัสมนไพรไล่ยุงจากใบเสม็ดขาว. [Online]. Available. <http://library.dip.go.th> (7/10/2551)
- วิไลวรรณ บุญธรรม. 2551. ภูปัสมนไพรไล่ยุง. [Online]. Available. <http://school.obec.go.th> (20/5/2551)
- วรรณภา สุขใจ. 2551. ภูปัสมนไพรไล่ยุง. [Online]. Available. <http://isc.ru.ac.th> (15/7/2551)
- ศรีบุตร โพธิ์หย่า. 2551. ภูปัสมนไพรไล่ยุง. [Online]. Available. <http://www.ssms.moe.go.th> (16/6/2551)
- สมบุญธรรม แสงมณีเดช ขวัญเกศ กนิษฐานนท์ วัฒนวิทย์ นาคดี้อย วารุช สกุลताल ศักดา กามคำ สมจิตร บุษดี และสายัญ อัญญาวงศ์. 2547. การใช้สารสกัดจากรากหางไหลแห้งในการควบคุมลูกน้ำยุง. ว.วิจัย มช. 9 : 10-15
- โสภณ ทองโพธิ์งาม. 2550. สมุนไพรรักษาไข้. [Online]. Available. www.rakbankerd.com (22/5/2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- อภิวัฏ รัชชสิน อุซาวดี ทาวะ และเย็นจิตร เตชะดำรงสิน. 2552. ขมิ้นชัน: ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดยุง. [Online]. Available. www.webdb.dmsc.moph.go.th (20/5/2552)
- อัจฉรา สุขสมบูรณ์. 2551. ฐปสมุนไพรรไลยุง. [Online]. Available. www.doae.go.th (11/2/2551)
- Amer, A and H. Mehlhorn. 2006. Repellency effect of forty-one essential oils against *Aedes*, *Anopheles* and *Culex* mosquitoes. [Online]. Available. www.spinger-link.com (18/10/2010)
- Bennett, S.M. 2003. House fly. [Online]. Available. <http://www.the-piedpiper.co.uk> (12/10/2003)
- Burana. 2008. Citronella Incense Strick. [Online]. Available. www.burana.biz/
- Choochote, W; U. Chaitong; K. Kamsak; A. Jitpakdi; P. Tippawangkosol; B. Tuetun; D. Chammpakaew and B. Pitasawat. 2007. Repellent activity of selected essential oils against *Aedes aegypti*. *Fitoterapia*. 78 : 359-364
- Das, N.G.; I. Baruah; P.K. Talukdar and S.C. Das. 2003. Evaluation of botanicals as repellents against mosquitoes. *J. of Vector Borne Diseases*. 40 : 49-53
- DuPonte, M.W. and L.B. Larish. 2009. Southern House Mosquito. [Online]. Available. www.ctahr.hawaii.edu (12/12/2010)
- Kenney, B. 2005. House fly, *Musca domestica*. [Online]. Available. <http://www.venture.com> (10/5/2005)
- Larrick, S and R. Connelly. 2009. Southern house mosquito. [Online]. Available. [www. Entomology.ifas.ufl.edu](http://www.Entomology.ifas.ufl.edu). (29/06/2009)
- Leyva, M.; J.F. Tacoronte; M.D.C. Marquetti and D. Montad. 2008. Insecticidal activity of 3 essential oils from plants on *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). [Online]. Available. <http://scielo.sld.edu> (4/2/2010)
- Lucia, A; S. Licastro, E. Ierba, P.G. Audio and H. Masuh. 2009. Sensitivity of *Aedes aegypti* adult (Diptera: Culicidae) to the vapors of Eucalyptus essential oils. *Bioresource technology*. 100 : 6083-6087
- Makhaik, M.; S.N. Naik and D.K. Tewary. 2005. Evaluation of anti-mosquito properties of essential oils. *J. of Scientific and Industrial Research*. 64 : 129-133
- Malik, A.; N. Singh and S. Satya. 2007. House fly (*Musca domestica*): A review of control strategies for a challenging pest. *J. of Env. Science and Health*. 42 : 453-469
- Mee, K.C.; S. Sulaiman and H. Odman. 2009. Efficacy of *Piper aduncum* extract against the adult house fly (*Musca domestica*). *J. Trop. Med. Parasit*. 32 : 52-57.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Mohottalage, S.; R. Tabacchi and P.M. Guerin. 2007. Components from SriLankan *Piper betle* leaf oil and their analogoes showing toxicity against the housefly, *Musca domestica*. Flavour and Fragrance J. 22 : 130-138
- Nauen, R. 2007. Insecticides resistance in disease vectors of public health importance. Pest management science.
- Newcorn, C. 2010. How to use essential oil as insecticides. [Online]. Available.<http://www.ehow.com/how> (3/6/2010)
- Pavela, R. 2009. Larvicidal property of essential oil against *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). Industrail Crops and Products. 30 : 311-315
- Palacios, S.M.; A. Berton; Y. Rossi; R. Santander and A. Urzua. 2009. Insecticidal activity of essential oils from native medicinal plants of Central Argentina against the house fly, *Musca domestica* (L.) [Online]. Available. <http://www.springerlink.com> (3/11/2010)
- Palacios, S.M.; A. Berton; Y. Rossi; R. Santander and A. Urzua. 2009. Efficacy of essential oils from edible plants as insecticides against the house fly, *Musca domestica* L. Molecules. 14 : 1938-1947
- 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
- Phasomkusolsil, S. and M. Soonwera. 2010. 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. Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health. 41 : 831-840
- Phasomkusolsil, S. and M. Soonwera. 2010. Larvicidal and pupacidal activites of herbal essential oils against *Aedes aegypti* Linn. p.737-740 in 16th AAS and 1st, August 25-27, 2010, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology, Ladkrabang, Bangkok, Thailand.
- Pitasawat, B; W. Choochote; B. Tuetun; P. Tippawangkosol; D. Kanjanapothi; A. Jitpakdi and D. Riyong. 2003. Repellency of aromatic turmeric, *Curcuma aromatica* under laboratory and field conditions. J. of Vector Ecology. 28 : 234-240.

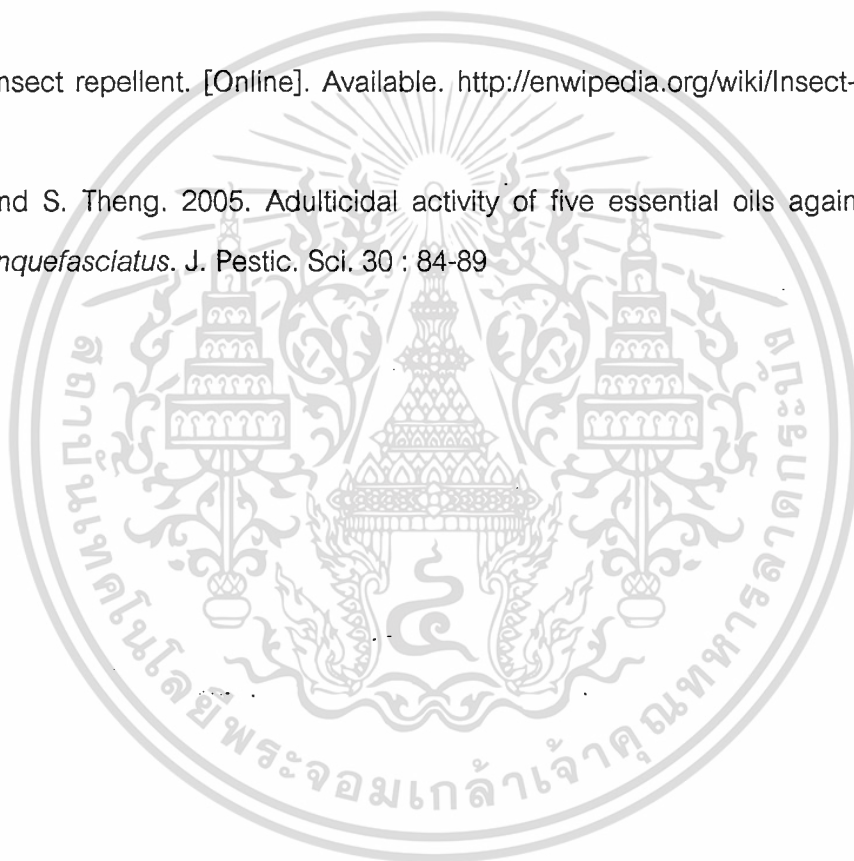
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Promsiri, S; A. Naksathit; M. Kruatrachue and U. Thavara. 2006. Evaluations of larvicidal activity of medicinal plant extracts to *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) and other effects on a non target fish. *Insect Science*. 13 : 179-188
- Samarasekera, R.; K.S. Kalhari and I.S. Weerasinghe. 2010. Insecticidal activity of essential oils of ceylon cinnamomum and cymbopogon species against *Musca domestica*. [Online]. Available. <http://findarticles.com> (4/2/2010)
- Springer. 2010. Fly repellents. [Online]. Available. [http://www.equine.world.co.uk/horses\(5/1/2001\)](http://www.equine.world.co.uk/horses(5/1/2001))
- Sritabutra, D.; S. Pongjai and M. Soonwera. 2010. Effect of herbal essential oils against larvae and pupae of *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. p.643-646 in 16th AAS and 1st ISAT, August 25-27, 2010. Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology, Ladkrabang, Bangkok, Thailand.
- Soonwera, M. and K. Phimpa. 2007. Insecticidal effect of Zingiberaceae plants on mortality and growth of house fly (*Musca domestica*: Diptera) p.328-330 in International conference on integration of science & technology for sustainable development. King Mongkut's Institute of Technology, Ladkrabang, Bangkok, April, 26-27th, 2007
- Sripongpun, G. 2008. Contact toxicity of the crude extract of Chinese star anise fruits to house fly larvae and their development. *Songklankarin J. of Science and Technology*. 30 : 667-672
- Sukontason, K.L.; N. Boonchu; K. Sukontason and W. Chochote. 2004. Effect of eucalyptol on house fly (Diptera: Muscidae) and blow fly (Diptera: Calliphoridae). *Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo*. 46 : 97-101
- Tarelli, G; E.N. Ierba and R.A. Alzogaray. 2008. Toxicity to vapor exposure and topical application of essential oils and monoterpenes on *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). *J. of Econ. Entom.* 102 : 1383-1388
- Tawatsin, A; S.D. Wratten; R.R Scott; U. Thavara and Y. Techadamrongsin. 2001. Repellency of volatile oils from plants against three mosquito vectors. *J. of Vector Ecology*. 26 : 76-82.
- Tawatsin, A; P. Asavadachanukorn; U. Thavara; P. Wongsinkongman; J. Bansidni; T. Boonruad; P. Chavalittumrong; N. Komalamisra and M.S. Mulla. 2006. Repellency of essential oils extracted from plants in Thailand against four mosquito vector (Diptera: Culicidae) and ovipositor deterrent effect against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Southeast Asian J. of Trop. Med. Public Health*. 37 : 915-931

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Tjahjani; S. 2008. Efficacy of several essential oils as *Culex* and *Aedes* repellents. [Online]. Available. www.ptat.thaigov.net (10/12/2010)
- Taylor-Hough, D. 2010. Natural mosquito repellent. [Online]. Available. <http://www.stretcher.com> (3/6/2010)
- Thomas, T.G.; S.S. Rao and S. Lal. 2004. Mosquito larvicidal properties of essential oil of and indigenous plant, *Ipomoea cairica* Linn. J. Infect. Dis 57 : 176-177.
- Wikipedia. 2010. *Aedes aegypti* [Online]. Available. <http://en.wikipedia.org/wiki/Aedes-aegypti> (6/3/2010)
- Wikipedia. 2010. Insect repellent. [Online]. Available. <http://enwikipedia.org/wiki/Insect-repellent> (3/6/2010)
- Yang, P; Y. Ma and S. Theng. 2005. Adulticidal activity of five essential oils against *Culex pipens quinquefasciatus*. J. Pestic. Sci. 30 : 84-89



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

P6-05

Effect of Herbal Essential Oils Against Larvae, Pupae and Adults of House Fly (*Musca domestica* L.: Diptera)

SINTHUSIRI, J.* and M. SOONWERA

Entomology and Environmental Programme,

Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand

*Corresponding author: jiri_ja@yahoo.com

Abstract

The herbal essential oils from lemon grass (*Cymbopogon citratus*), citronella grass (*Cymbopogon winterianus*), mandarin orange (*Citrus reticulata*) and eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) were tested against larvae, pupae and adults of house fly (*Musca domestica*) under laboratory condition. The mortality and LT_{50} value results revealed that adults were susceptible to all herbal essential oils more than larvae and pupae. Furthermore, all tested herbal essential oils proved to have the insecticidal effect to all stages of house fly, but eucalyptus oil showed the most toxicity to larval and adult stage of house fly with LT_{50} at 0.5 min and 3.75 sec, respectively.

Keywords: house fly, herbal essential oil

Introduction

The common house fly, *Musca domestica* L. (Diptera, Muscidae) is a major domestic insect pest, particularly in tropical countries. They feed and breed on decaying matter, human waste and food, and therefore considered to be mechanical vectors of pathogens (bacteria, protozoa and viruses) to mankind and livestock (Olsen *et al.*, 2001; Sangmaneeet *et al.*, 2005). These pathogenic transmissions from house fly cause many contagious diseases such as diarrhea, dysentery (shigellosis), cholera, typhoid and paratyphoid (salmonellosis) and anthrax. Some may also be the vectors of variety eggs of worm parasites (Wattanachai *et al.*, 1996; Ugbogu *et al.*, 2006).

House fly management should use several integrated methods to control house fly populations. Because, chemical insecticides have given many problems such as insect resistance, toxic side effects to human or non-target organism, and long lived residues in environment (Samarasekera *et al.*, 2006). Consequently, plant products are another alternative that become more interesting. Crude extracts and/or essential oils from plants have been reported about their potential insecticidal effects on larvae, pupae and adults of house flies (Samarasekera *et al.*, 2006; Sripongpun, 2008; Bisselleua *et al.*, 2008; Mee *et al.*, 2009; Palacios *et al.*, 2009). Thailand is tropical country having diverse plant species. Thus, the objective of this study was to examine effect of four herbal essential oils, that easier to be found in Thailand, against larvae, pupae and adults of house fly.

Materials and Methods

Rearing of M. domestica colony:

House fly adults were collected at Huatakae market, Ladkrabang. They were reared in gauzier cotton cages (30x30x30 cm), at room temperature (32-35°C), at the laboratory of Entomology and Environmental Programme, Plant Production Technology Section, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Bangkok, Thailand. They were fed with 5% syrup and 5% mixture of powdered milk, which soaked into cotton wool. Then, 100 g of mackerel fish were placed on plastic tray (18x25x9

cm), that lined with sterile coconut husk, for house fly fed and laid their eggs. Second instar larval, pupal and adult stage, were reared continuously for study.

Plant materials:

Four essential oils, lemon grass oil (*Cymbopogon citratus*), citronella grass oil (*Cymbopogon winterianus*), mandarin orange oil (*Citrus reticulata*), eucalyptus oil (*Eucalyptus globules*) were tested in this study. They were extracted by steam distillation at laboratory of KMITL. All essential oils were kept at room temperature before testing.

Bioassay:

Ten house flies of each stage, 2nd instar larval, pupal and adult stage, were randomized for each treatment. Second instar larvae and pupae were placed in each plastic box (7.5x10x7.5 cm). Then, 1 ml of essential oil was tested by topical application. The larval mortality was checked by small paint brush at 1, 5, 10 and 20 min, if they showed no response, they would be considered dead. The pupal mortality was checked by counting the number of unemerged at 3 day after treatment. While, house fly adults were placed in the same plastic box with covered lids. Each lids had square opening covered with gauzier cotton. Then, 1 ml. of essential oil was sprayed into the box. The mortality of adult was checked by softly knocking at 10, 30, 60 and 120 sec, if they showed no response or morbid behavior, they would be considered knockdown. Regarding, five replicates were set up per treatment at room temperature. For the control, 2nd instar larvae, pupae and adults of house fly, were obtained pure water in the same tests.

Data from each treatment of larvae and adults were statistically analyzed using one-way ANOVA and means were compared by Duncan's Multiple Range Test. Significant difference was considered at $P < 0.05$. The mean mortality data of the five replicates per treatment were used to calculate the LT_{50} values.

Results and Discussion

As shown in Table 1, herbal essential oils are effective against the 2nd instar larvae at 1, 5, 10 and 20 min. The results showed that eucalyptus oil No.14 (*E. globules*) exhibited the highest toxicity against 2nd instar larvae of house fly which 100% mortality at 5 min. and LT_{50} value was 0.50 min. In the other hand, lowest toxicity was exhibited by lemon grass oil No.9 (*C. citratus*) with LT_{50} at 1.26 min. The result disagreed with the report from Samarasekera (2006) which indicated that lemon grass (*C. citratus*) in Sri Lanka could be used as potential protective agents against house fly (*M. domestica*). Probably, the bioactivity of plants depended on varied of location, season, climate, soil type, age of plants, the method used for drying the plant material, and the method of oil extraction (Batish *et al.*, 2008).

Table 2 showed that four essential oils proved to be highly effective against house fly pupae with 100 % mortality at 3 day. Herbal essential oils exhibited against adults at 10, 30, 60 and 120 sec. The results showed that eucalyptus oil No.14 (*E. globules*) exhibited highest toxicity against adults with 100% mortality at 60 sec and LT_{50} at 3.75 sec. However, the lowest toxicity was exhibited by citronella grass oil No.10 (*C. winterianus*) with LT_{50} at 29.82 sec, as shown in Table 3.

Table 1 Effect of herbal essential oils against the 2nd instar larvae of *M. domestica*.

Essential oils	% Mortality				LT ₅₀ (min)
	1 min	5 min	10 min	20 min	
No.9 lemon grass oil	40.0 bc	84.0 ab	100 a	100 a	1.26
No.10 citronella grass oil	36.0 c	96.0 a	100 a	100 a	1.18
No.11 mandarin orange oil	52.0 b	70.0 b	96.0 a	100 a	1.13
No.14 eucalyptus oil	98.0 a	100 a	100 a	100 a	0.50
Control	0 d	0 c	0 b	0 b	-
CV (%)	26.68	21.06	8.36	-	-

¹⁾ Means of each column followed by the same letter are not significantly different by DMRT (P > 0.05).

²⁾ LT₅₀ = Lethal Time for 50 % mortality.

Table 2 Effect of herbal essential oils against pupae of *M. domestica*.

Essential oils	% Mortality at 3 days
No.9 lemon grass oil	100
No.10 citronella grass oil	100
No.11 mandarin orange oil	100
No.14 eucalyptus oil	100
Control	0

Table 3 Effect of herbal essential oils against adult of *M. domestica*.

Essential oils	% Mortality				LT ₅₀ (sec)
	10 sec	30 sec	60 sec	120 sec	
No.9 lemon grass oil	54.0 b	86.0 b	100 a	100 a	8.73
No.10 citronella grass oil	30.0 c	52.0 c	80.0 ab	100 a	29.82
No.11 mandarin orange oil	40.0 bc	80.0 b	92.0 a	100 a	12.41
No.14 eucalyptus oil	70.0 a	96.0 a	100 a	100 a	3.75
Control	0 d	0 d	0 c	0 c	-
CV (%)	49.20	20.21	10.17	-	-

¹⁾ Means of each column followed by the same letter are not significantly different by DMRT (P > 0.05).

²⁾ LT₅₀ = Lethal Time for 50 % mortality.

The mortality and LT₅₀ values revealed that adult stage was susceptible to all herbal essential oils more than larval and pupal stage. The result showed that eucalyptus oil was the most toxic to the larvae, pupae and adults of house fly. In addition, Sokontason (2004) proved that small amount of eucalyptol could be toxic against house fly (*M. domestica*) with LD₅₀ at 118 ug/fly. The insecticidal activity of eucalyptus oils has been due to the components such as 1,8-cineole, citronellal, citronellol, citronellayl acetate, *p*-cymene, eucamallol, limonene, linalool, α -pinene, γ -terpinene, α -terpineol, alloocimene, and aromadenedrene (Batish *et al.*, 2008). However, the laboratory results might be different from those in the field. Therefore, eucalyptus oil should be further studied for application in the field.

Conclusion

This study indicated that tested of four herbal essential oils proved to have the insecticidal effect to all stages of house fly, but the eucalyptus oil was the most toxicity. Therefore, the formulation of eucalyptus oil would be developed for alternative method to control house fly.

References

- Batish, D.R., H.P. Singh, R.K. Kohli and S. Kaur. 2008. Eucalyptus essential oil as a natural pesticide. *Forest Ecology and Management* 256: 2166-2174.
- Bisselleua, H.B.D., S.W.K. Gbewonyo and D. Obeng-Ofori. 2008. Toxicity, growth regulatory and repellent activities of medicinal plant extracts on *Musca domestica* L. (Diptera : Muscidae). *African Journal of Biotechnology* 7(24): 4635-4642.
- Mee, K.C., S. Sallehudin and H. Othman. 2009. Efficacy of *Piper aduncum* extract against the adult housefly (*Musca domestica*). *Journal of tropical medicine and parasitology* 32(2): 52-57.
- Olsen, A.R., J.S. Gecan, G.C. Ziobro and J.R. Bryce. 2001. Regulatory action criteria for filth and other extraneous materials: V. Strategy for evaluating hazardous and nonhazardous filth. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 33: 363-392.
- Palacios, S.M., A. Bertoni, Y. Rossi, R. Santander and A. Urzua. 2009. Efficacy of essential oils from edible plants as insecticides against the house fly, *Musca domestica* L. *Molecules* 14: 1938-1947.
- Samarasekera, R., K.S. Kalhari and I.S. Weerasinghe. 2006. Insecticidal activity of essential oils of ceylon cinnamomum and cymbopogon species against *Musca domestica*. *Journal of Essential Oil Research* 18: 352-354.
- Sangmaneedet, S., K. Kanistanon, P. Papirom and T. Tesiri. 2005. Uses of Thai medicinal herb (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth) in control of fly larvae population and its application in the treatment of cutaneous Myiasis in animals. *Khon Kaen University Research Journal* 10(1): 22-30.
- Sripongpun, G. 2008. Contact toxicity of the crude extract of Chinese star anise fruits to house fly larvae and their development. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 30(5): 667-672.
- Sukontason, K.L., N. Boonchu, K. Sukontason and W. Choochote. 2004. Effects of eucalyptol on house fly (Diptera: Muscidae) and blow fly (Diptera: Calliphoridae). *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*. 46: 97-101.
- Ugbogu, O.C., N.C. Nwachukwu and U.N. Ogbuagu. 2006. Isolation of salmonella and shigella species from houseflies (*Musca domestica* L.) in Uturu, Nigeria. *African Journal of Biotechnology* 5(11): 1090-1091.
- Wattanachai, P., K. Sooppapathom, B. Tintanon and P. Phun-urai. 1996. Susceptibility of house fly (*Musca domestica*) to different compound in Thailand, 1993-1995. *Journal of Health Science* 5(4): 572-575.

P6-06

**Effect of Herbal Essential Oils Against Larvae and Pupae of
Aedes aegypti and *Culex quinquefasciatus***

SRITABUTRA, D.*, S. POUNGJAI and M. SOONWERA

Entomology and Environmental Programme, Department of Plant Production Technology
Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang,
Bangkok, 10520, Thailand

*Corresponding author: i_zanaa_ploy@hotmail.com

Abstract

Five essential oils extracted from herbs species; lemongrass (*Cymbopogon citrates*), citronella grass (*Cymbopogon winterianus*), mandarin orange (*Citrus reticulatus*), eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) and clove (*Syzygium aromaticum*) were tested against larvae and pupae of *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* under laboratory condition. The mortality and LT₅₀ value result revealed that larva and pupa of *Ae. aegypti* were susceptible to all essential oils than larva and pupa of *Cx. quinquefasciatus*. Lemon grass oil showed the most toxic to larva of *Ae. aegypti* and *Cx. quinquefasciatus* with the LT₅₀ value of 0.52 and 0.68 min., respectively, while eucalyptus oil showed the most toxic to pupa of both species with the LT₅₀ value of 0.30 and 0.54 min., respectively. All tested essential oils were proved to have insecticidal effect to larva and pupa of both species.

Keywords: *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus*, mosquito control, herbal essential oils

Introduction

Mosquito is a common insect in the Family Culicidae. It is the most important single group of insects in terms of public health importance in tropical, subtropical and temperate regions of the world (Ponlawat *et al.*, 2005 and Das *et al.*, 2007). It transmits diseases such as dengue fever, yellow fever, malaria, filariasis and encephalitis of different types including Japanese encephalitis (Michaelakis *et al.*, 2007). *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* are major urban vectors of dengue and lymphatic filariasis. The approach to prevent these diseases is largely through spraying of stagnant water breeding sites or by killing adult using insecticides (Tiwary *et al.*, 2007).

To control mosquito, any types of control should involve careful consideration of the biology and based on scientific surveillance (Al-Mehmadi *et al.*, 2010). A response to control nuisance mosquitoes may differ from the control of disease vector. Larval control should be considered as the first option for protect (Nour *et al.*, 2009). By controlling the adults may never become a problem. Larva has the greatest target control because they are concentrated and immobile (Promsiri *et al.*, 2006). Mosquitoes in the larval stage are attractive targets for pesticides because they breed in water and thus, it is easy to deal with them in this habitat. The use of synthetic organic insecticides has resulted in the development of resistance (Elangovan *et al.*, 2009) and effect on environmental, non-target organisms and human health concerns (Makhaik *et al.*, 2005). These problems have highlighted the need for new strategies for mosquito control. Aromatic plants and essential oils are very important sources of mosquito control agents. They included bioactive compounds and nontoxic products for use in the management programs (Cheng *et al.*, 2009 and Elbanna *et al.*, 2006). In this paper, we reported the effect of herbal essential oils against larvae and pupae of *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. The purpose of the study would be useful in promoting research at the development of new product for mosquito control based on medical plant source.

Materials and Methods

Rearing method

Larvae of *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* were collected from the surface of water in habitation at Prawet canal, Landkrabang, Bangkok. They were reared in plastic trays in the laboratory and fed on fish food. Pupae were collected daily and transferred to small bowls containing tap water. The bowls were placed in cage 30 × 30 × 30 cm. covered with mosquito net for adult emergence. From the day of emergence, adults were fed with cotton soaked with a 5% sucrose solution. Females were allowed to feed through a membrane by artificial membrane methods and reared at 26±2°C and 70-80% RH. Under these conditions, the full development from egg to adult lasted about 3-5 weeks. Immature stages, third instar larva and pupal stage were used in the tested.

Plant extract and treatment.

The essential oils obtained from stems of lemongrass (*Cymbopogon citrates*) and citronella grass (*Cymbopogon winterianus*), peels of mandarin orange (*Citrus reticulatus*), leaves of eucalyptus (*Eucalyptus globulus*), and flowers of clove (*Syzygium aromaticum*), by steam distillation were evaluated for larvicidal and pupicidal test as described.

For the larvicidal and pupicidal tests, one ml of essential oils was added into 99 ml of distilled water in plastic glasses (Ø 6 cm x 5 cm height) with either 10 larvae or 10 pupae. No food has been provided during the treatment. Each treatment was performed in five replicates and one replicate of control (with 1 ml 70% ethanol in 99 ml water). All treatments were performed at room temperature at Entomology and Environmental Programme, Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, KMITL. Mortality was recorded after 1, 5, 10 and 20 min. Data were evaluated using Duncan's Multiple Range Test via SPSS program and Lethal Time for 50% mortality (LT₅₀).

Result and Discussion

The results showed that the effect of herbal essential against larva and pupa of *Aedes aegypti* and *Cx. quinquefasciatus* varied according to essential oils. Lemongrass oil (No.9) showed the most effective against larvae of *Ae. aegypti* and *Cx. quinquefasciatus* of 100% mortality at 10 min. and LT₅₀ value were 0.52 and 0.68 min., respectively. And eucalyptus oil (No.14) showed the most effective against pupa of *Ae. aegypti* and *Cx. quinquefasciatus* of 100% mortality at 5 min. and LT₅₀ value were 0.30 and 0.54 min., respectively (Table 1, 2).

Herbs could be an alternative source for mosquito insecticide because they constitute a potential source of biochemicals and generally free from harmful effects. Use of these medicinal plants instead of synthetic insecticides for controlling the mosquitoes could reduce the cost and environmental pollution.

Table 1 Effect of herbal essential oils on mortality of larvae and pupae of *Aedes aegypti*.

Essential oils	Mortality (%) / Time (min.)								LT ₅₀ (min.)	
	1		5		10		20		LT ₅₀ (min.)	
	Larvae	Pupae	Larvae	Pupae	Larvae	Pupae	Larvae	Pupae	Larvae	Pupae
Lemongrass oil (No.9)	56.0a ^{1/}	46.0a	90.0a	100 ^{ns}	100a	100 ^{ns}	100 ^{ns}	100 ^{ns}	0.52	0.80
Citronella grass oil (No.10)	0b	40.0c	96.0a	100	100a	100	100	100	3.40	1.50
Citrus oil (No.11)	0b	80.0b	94.0a	100	100a	100	100	100	3.52	0.60
Eucalyptus oil (No.14)	0b	96.0a	52.0a	100	720b	100	100	100	7.40	0.30
Clove oil (No.15)	44.0a	86.0a	90.0a	100	100a	100	100	100	0.54	0.50
Control	0c	0d	0c	0	0c	0	0	0	-	-
CV. (%)	39.3	30.11	15.18	-	5.91	-	-	-	-	-

^{1/} Means of each column followed by the same letter are not significantly different by DMRT (P = 0.05).

LT₅₀ = Lethal Time for 50% mortality.

ns = non significant.

Table 2 Effect of herbal essential oils on mortality of larvae and pupae of *Culex quinquefasciatus*.

Essential oils	Mortality (%) / Time (min.)								LT ₅₀ (min.)	
	1		5		10		20		LT ₅₀ (min.)	
	Larvae	Pupae	Larvae	Pupae	Larvae	Pupae	Larvae	Pupae	Larvae	Pupae
Lemongrass oil (No.9)	52.0a ^{1/}	50	90.0a	100 ^{ns}	100a	100 ^{ns}	100 ^{ns}	100 ^{ns}	0.68	0.96
Citronella grass oil (No.10)	0a	40	90.0a	100	100a	100	100	100	3.56	1.62
Citrus oil (No.11)	0a	80	90.0a	100	100a	100	100	100	3.68	0.74
Eucalyptus oil (No.14)	20.0b	90	50.0b	100	90.0a	100	100	100	8.36	0.54
Clove oil (No.15)	50.0a	80	90.0a	100	90.0a	100	100	100	0.7	0.63
Control	0c	0	0c	0	0b	0	0	0	-	-
CV. (%)	34.3	32.12	18.43	-	6.43	-	-	-	-	-

^{1/} Means of each column followed by the same letter are not significantly different by DMRT (P = 0.05).

LT₅₀ = Lethal Time for 50% mortality.

ns = non significant.

Conclusion

The larva and pupa of *Ae. aegypti* were susceptible to all herbal than larva and pupa of *Cx. quinquefasciatus*. All herbal essential oils were proved to have insecticidal effect to immature stage of both species. Furthermore, lemon grass oil and eucalyptus oil showed the most toxic to immature stage of both species.

References

- Al-Mehmadi, R.M. and A.A. Al-Khalaf. 2010. Larvicidal and histological effects of *Melia azedarach* on *Culex quinquefasciatus* Say larvae (Diptera:Culicidae). *Journal of King Saud University Science* 22(2): 77-85.
- Cheng, S.S., C.G. Huang, Y.J. Chen, J.J. Yu, W.J. Chen and S.T. Chang. 2009. Chemical compositions and larvicidal activities of leaf essential oils from two eucalyptus species. *Bioresource Technology* 100: 452-456.
- Das, N.G., D. Goswami and B. Rabha. 2007. Preliminary evaluation of mosquito larvicidal efficacy of plant extracts. *Short Research Communications* 2007. 44: 145-148.
- Elangovan, A., G. Veeaiyan, K. Elumalai and M. Prakash. 2009. Larvicidal Activity of Plant Oil Formulation Against Three Important Vector Mosquito *Sp.* *The Internet Journal of Veterinary Medicine* 6(1): 452-456.
- Elbanna, S.M. 2006. Larvaecidal Effects of Eucalyptus Extract on the Larvae of *Culex pipens* Mosquito. *International Journal of Agriculture and Biology* 8(6): 896-897.
- Makhaik, M., S.N. Naik and D.K. Tewary. 2005. Evaluation of anti-mosquito properties of essential oils. *Journal of Scientific & Industrial Research* 64(2): 129 -133.
- Michaelakis, A., S.A. Theotokatos, G. Koliopoulos and N.G. Chorionopoulos. 2007. Essential oils of *Satureja* species: Insecticidal effect on *Culex pipens* larvae (Diptera : Culicidae). *Molecules* 12: 2567-2578.
- Nour, A.H., S.A. Elhussein, N.A. Osman, A.H. Nour and M. Yosoff. 2009. A Study of the essential oils of four sudanese accessions of Basil (*Ocimum basilicum* L.) against *Anopheles* mosquito larvae. *American Journal of Applied Sciences* 6(7): 1359-1363.
- Ponlawat, A., J.G. Scott and L.C. Hrrington. 2005. Insecticide susceptibility of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* across Thailand. *Entomological Society of America* 42(5): 821-825.
- Promsiri, S., A. Naksathit, M. Kruatrachue and U. Thavara. 2006. Evaluations of larvicidal activity of medicinal plant extracts to *Aedes aegypti* (Diptera:Culicidae) and other effects on a non target fish. *Insect Science* 13(3): 179-188.
- Tiwary, M., S.N. Naik, D.K. Tewary, P.K. Mittal and S. Yadav. 2007. Chemical composition and larvicidal activities of the essential oil of *Zanthoxylum armatum* DC (Rutaceae) against three mosquito vectors. *Journal of Vector Borne Diseases* 44: 198-204.