รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดการไล่ และการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวัน *(Musca domestica L.)*

Efficacy of herbal essential oils on insecticidal activity, repellency and oviposition deterrent activity against house fly *(Musca domestica L.)*

มยุรา สุนย์วีระ และ จิริสุดา สินธุศิริ

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2557
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดการไล่ และการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.)

Efficacy of herbal essential oils on insecticidal activity, repellency and oviposition deterrent activity against house fly (*Musca domestica* L.)

มยุรา สุนย์วีระ และจิริสุดา สินธุศิริ

RCH
ม188ป
2557

สาขาหมู่.....
เลขทะเบียน 142864
วัน เดือน ปี 6 มิ.ย. 2559

b 12786469
i.....

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2557

คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัด การไล่ และการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.)

แหล่งเงิน งบประมาณเงินรายได้ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ประจำปี 2557

จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 100,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี (กันยายน 2556 ถึงสิงหาคม 2557)

หัวหน้าโครงการ รศ.ดร.มยุรา สุนย์วีระ สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ผู้ร่วมโครงการ นางจิริสุดา สินธุศิริ สาขากีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

บทคัดย่อ

การทดลองครั้งนี้ทำการศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยจากข่าเหลือง (*Alpinia galangal* (L.) Wild) กระดังงา (*Cananga odorata* (Lamk) Hook f Thomson) ส้ม (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) ยูคาลิปตัส (*Eucalyptus globulus* Labill) และ โป๊ยกั๊ก (*Illicium verum* Hookf.) ต่อการตายของหนอน ดักแด้ ไข่ และยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.) โดยทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรกับสารกำจัดแมลง cypermethrin 10% w/w (Kumakai 10®) ซึ่งในน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดนั้นปรับความเข้มข้น 3 ระดับ โดยใช้เอทธิลแอลกอฮอล์ คือ 1, 5 และ 10% (v/v) ผลการทดลองปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยส้ม ความเข้มข้น 10% ให้ผลดีที่สุดในการกำจัดหนอน และดักแด้ โดยมีผลทำให้หนอนและดักแด้ตาย 73.8±3.9% และ 72.8±3.9% หลังการทดลอง 24 ชม. และ 7 วัน โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 2.02 และ 2.15% ตามลำดับ ซึ่งผลการทดลองนี้ให้ผลดีในการกำจัดหนอนและดักแด้แมลงวันบ้านมากกว่า cypermethrin (LT_{50} value ของหนอน เท่ากับ 15.83%, LC_{50} value ของดักแด้ เท่ากับ 12.45%) อย่างไรก็ตามน้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊กและกระดังงา ความเข้มข้น 10% ให้ผลดีสมบูรณ์ที่สุดในการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้านได้ 100% (100% ER) และมีค่าดัชนีการวางไข่ -1.0 (OAI = -1.0) รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยจากข่าเหลือง ส้ม และยูคาลิปตัส ซึ่งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้านได้ 98.8, 69.3 และ 59.1% ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก ความเข้มข้น 10% ยังให้ผลดีที่สุดในการกำจัดไข่แมลงวันบ้าน โดยมีอัตรายับยั้งการฟักไข่ของแมลงวันบ้านได้ 95.8±3.9 (LC_{50} value เท่ากับ 5.97%) ส่วนน้ำมันหอมระเหยชนิดอื่นๆ มีผลในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยับยั้งการฟักไข่ของแมลงวันบ้านได้เพียงเล็กน้อยในอัตรา 3.4-6.4% รวมทั้งยังพบว่า cypermethrin ความเข้มข้น 10% ให้ผลดีทั้งในการยับยั้งการวางไข่ (100% ER, OAI = -1.0) และการฝักไข่ของแมลงวันบ้าน (100% inhibiting rate)

คำสำคัญ: น้ำมันหอมระเหย แมลงวันบ้าน สารกำจัดหนอน สารกำจัดดักแด้ สารกำจัดไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Research Title: Efficacy of herbal essential oils on insecticidal activity, repellency and oviposition deterrent activity against house fly (*Musca domestica* L.)

Researcher : Assoc. Prof. Dr. Mayura Soonwera
and Mrs Jirisuda Sinthusiri
Plant Production Technology Section
Faculty of Agricultural Technology
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

ABSTRACT

In this experiment were conducted to investigate the larvicidal, pupicidal, oviposition deterrent and ovicidal activities of five essential oils derived from *Alpinia galangal* (L.) Wild (galangal or ka-luang), *Cananga odorata* (Lamk) Hook f Thomson (ylang-ylang), *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (sweet orange), *Eucalyptus globulus* Labill (eucalyptus) and *Illicium verum* Hookf. (star anise) against house fly (*Musca domestica* L.) and compared them with chemical insecticide (cypermethrin 10% w/w; Kumakai 10®). The results showed that 10% *C. sinensis* oil was the most effective, showing 73.8±3.9% and 72.8±3.9% mortality at 24 h and 7 days for larvae and pupae with LC_{50} values of 2.02 and 2.15%, respectively. These results exhibited higher toxicity than cypermethrin (LC_{50} values of 15.83% for larvae and 12.45% for pupae). However, 10% of *I. verum* oil and *C. odorata* oil showed complete oviposition deterrence (100% ER, oviposition activity index (OAI) = -1.0), followed by *A. galangal* oil, *C. sinensis* oil and *E. globulus* oil with 98.8, 69.3 and 69.1% ER, respectively. Moreover, *I. verum* oil also gave the maximum inhibiting rate at 95.8±3.9 (LC_{50} values of 5.97%) ; in addition, the other essential oils showed the minimum inhibiting rate of 3.4 to 6.4%. On the other side, 10% of cypermethrin showed complete oviposition deterrence (100% ER, OAI = -1.0) and ovicidal activity (100% inhibiting rate).

Key words: Essential oils, House fly, Larvicide, Pupicide, Ovicide

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้โดยได้รับงบประมาณเงินรายได้ประจำปี 2557 ขอขอบพระคุณห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดแมลง และห้องปฏิบัติการกีฏวิทยาชั้น 4 ตึกบุนนาค ที่สนับสนุนน้ำมันหอมระเหยและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ต่างๆ ที่ใช้ตลอดการทดลอง

ขอขอบคุณนักศึกษาทุกๆชั้นปี ทั้งระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก ที่ช่วยทั้งในการทดลองและเก็บข้อมูลต่างๆ ในบางส่วน

มยุรา สุนย์วีระ และจิริสุดา สินธุศิริ

สิงหาคม 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	iii
กิตติกรรมประกาศ	iv
สารบัญ	v
สารบัญตาราง	vii
สารบัญภาพ	viii
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 คำสำคัญของการวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	9
3.1 การเก็บรวบรวมดอกกระดังงาไทย เหง้าข่าเหลือง ผลโป๊ยกั๊ก ใบ และกิ่งยูคาลิปตัส และผลส้ม	9
3.2 การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากดอกกระดังงาไทย เหง้าข่าเหลือง ผลโป๊ยกั๊ก ใบและกิ่งยูคาลิปตัส และผลส้ม	9
3.3 การเลี้ยงและเพิ่มปริมาณแมลงวันบ้าน	9
3.4 การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 3	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.5 การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน..... 10

3.6 การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน..... 12

3.7 การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการตายและการยับยั้งการฟักไข่แมลงวันบ้าน..... 13

3.8 การวิเคราะห์ผลการทดลอง..... 13

3.9 แผนการดำเนินงานโครงการวิจัย..... 14

บทที่ 4 ผลการวิจัย..... 15

4.1 ผลการวิจัย..... 15

4.1.1 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 3..... 15

4.1.2 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน..... 16

4.1.3 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน..... 17

4.2 วิจารณ์ผล..... 19

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ..... 23

5.1 สรุปผลการวิจัย..... 23

5.2 ข้อเสนอแนะ..... 23

เอกสารอ้างอิง..... 30

ประวัตินักวิจัย..... 33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	List of five essential oils and their therapeutic property tested in this study.....	8
2	List of five species of herbs, part used, location for extracted essential oils in this study.....	11
3	Effect of five essential oils and cypermethrin (positive control) at 5% concentration on mortality of house fly larvae.....	24
4	Effect of five essential oils and cypermethrin (positive control) at 10% concentration on mortality of house fly larvae.....	24
5	Effect of five essential oils and cypermethrin (positive control) at 5 and 10% concentration on mortality of house fly pupae occurred at 7 days.....	25
6	LC_{50} (50% Lethal Concentration) of five essential oils and cypermethrin (positive control) against larvae and pupae of house flies.....	25
7	Oviposition deterrent of five essential oils and cypermethrin (positive control) in three concentrations (1, 5, 10%) against female adult of house flies.....	26
8	Oviposition activity index (OAI) and percent effective repellency (ER%) of five essential oils and cypermethrin (positive control) in three concentrations (1, 5, 10%) against female adult of house flies.....	27
9	Oviposition activity of five essential oils and cypermethrin (positive control) in three concentrations against house flies.....	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	Oviposition activity index (OAI) values of five essential oils and cypermethrin (positive control) of house fly.....	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แมลงวันบ้าน (house fly, *Musca domestica* L.) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญทั้งของมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงเพราะเป็นแมลงที่ก่อให้เกิดความรำคาญ รบกวน และยังเป็นแมลงพาหะนำโรคต่างๆ มาสู่มนุษย์ และสัตว์เลี้ยงได้มากกว่า 200 ชนิด เช่นท้องร่วง วัณโรค ตาแดง ไทฟอยด์ พยาธิต่างๆ รวมทั้งหนอนแมลงวันบ้านยังสามารถชอนไชเข้าทางผิวหนังที่มีบาดแผลแล้วทำให้ผิวหนังอักเสบเป็นแผลเน่า ทำให้เกิดความทุกข์ทรมานกับมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงเป็นอย่างมาก นอกจากนี้แมลงวันบ้านยังแพร่ระบาดขยายพันธุ์ตามแหล่งอาศัยของมนุษย์ หรือตามฟาร์มสัตว์เลี้ยงต่างๆ ส่งกลิ่นเหม็นเน่ารบกวนผู้คนที่อาศัยในบริเวณนั้นทำให้เสียสุขภาพจิต และกระทบต่อสุขภาพทางร่างกายเป็นอย่างมาก (มยุรา, 2553; มยุรา, 2555ก; Barin *et al.*, 2010) สำหรับในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านนั้นปรากฏว่าส่วนมากใช้สารเคมีสังเคราะห์เพราะความสะดวกรวดเร็ว และเห็นผลในการป้องกันกำจัดได้ดีในระยะแรกๆ แต่ผลเสียที่ตามมาคือแมลงวันบ้านเกิดความต้านทานต่อสารเคมีสังเคราะห์หลายชนิดที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด เช่น สารเคมีสังเคราะห์ในกลุ่มไพรีทรอยด์ และออร์แกนโนฟอสเฟต ประการที่สำคัญสารสังเคราะห์ต่างๆที่นำมาใช้ในการกำจัดแมลงวันบ้านนั้นยังตกค้างสะสมตามบ้านเรือน สภาพแวดล้อมต่างๆ หรือในร่างกายของมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงก่อให้เกิดผลร้ายที่ตามมาในภายหลังอีกมากมาย

จากปัญหาที่กล่าวข้างต้นนั้น นักวิจัยจึงพยายามทำการวิจัยคิดค้นหาแนวทางเลือกในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านโดยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ หรือใช้ในปริมาณที่น้อย โดยแนวทางเลือกวิธีการหนึ่งคือการนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่างๆ ที่สามารถหาได้ง่ายในประเทศมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านเพราะมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ สัตว์เลี้ยง รวมทั้งไม่ก่อให้เกิดการตกค้างสะสมในสภาพแวดล้อม และร่างกายของมนุษย์ ดังนั้นในโครงการวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นในการวิจัยในการที่จะนำพืชสมุนไพร 5 ชนิด คือ กระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาสกัดน้ำมันหอมระเหยแล้วทำการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอน การยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอน ดักแด้ และการยับยั้งการวางไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมียแมลงวันบ้าน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้มต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้าน

1.2.2 เพื่อศึกษาฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนแมลงวันบ้าน

1.2.3 เพื่อศึกษาฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของดักแด้แมลงวันบ้าน

1.2.4 เพื่อศึกษาฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้มต่อการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน

1.2.5 เพื่อศึกษาฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้มต่อการตายของไข่แมลงวันบ้าน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 การเลี้ยงแมลงวันบ้านในห้องปฏิบัติการเพื่อเพิ่มปริมาณ และนำมาใช้ในการทดลอง

1.3.2 การเก็บรวบรวมพืชสมุนไพร 5 ชนิด คือกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้มจากแหล่งต่างๆ

1.3.3 การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม โดยวิธีการกลั่นไอน้ำ (water distillation)

1.3.4 การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้าน

1.3.5 การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนแมลงวันบ้าน

1.3.6 การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของดักแด้ แมลงวันบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.7 การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน

1.3.8 การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการตายของไข่แมลงวันบ้าน

1.4 คำสำคัญของการวิจัย

น้ำมันหอมระเหย แมลงวันบ้าน สารกำจัดหนอน สารกำจัดดักแด้ สารกำจัดไข่

Essential Oils, House fly, Larvivide, Pupicide, Ovicide

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทราบชนิดของน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพดีในการกำจัดหนอนแมลงวันบ้าน

1.5.2 ทราบชนิดของน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอน และดักแด้แมลงวันบ้าน

1.5.3 ทราบชนิดของน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน

1.5.4 ทราชนิดของน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพดีในการกำจัดไข่แมลงวันบ้าน

1.5.5 พัฒนาผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงวันบ้านที่มีประสิทธิภาพดี ปลอดภัยต่อผู้ใช้ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

1.5.6 ลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการกำจัดตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน

1.5.7 ลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการกำจัดไข่แมลงวันบ้าน

1.5.8 การเผยแพร่ผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการระดับชาติ และ/หรือนานาชาติ หรือการตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติ (ตามประกาศของสถาบันฯ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แมลงวันบ้าน (House fly, *Musca domestica* L. : Muscidae ; Diptera) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งในทางการแพทย์และสัตวแพทย์ เพราะเป็นแมลงพาหะนำเชื้อโรคต่างๆมาสู่มนุษย์และสัตว์เลี้ยงได้มากกว่า 200 ชนิด รวมทั้งยังเป็นแมลงที่มีวงจรชีวิตสั้นๆ ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว โดยตัวเต็มวัยเพศเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้มากถึง 500 ฟอง (Ojianwuna *et al.*, 2011) โดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อน พบว่าใน 1 วงจรชีวิตของแมลงวันบ้าน ใช้เวลาสั้นๆประมาณ 9-10 วัน ดังนั้นจึงทำให้แมลงวันบ้านระบาดได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งก่อให้เกิดปัญหารบกวน และสร้างความรำคาญกับมนุษย์และสัตว์เลี้ยงได้ทั่วโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศในแถบร้อนชื้นรวมถึงประเทศไทยด้วย

ปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่งที่ตามมาอีกประการหนึ่งคือ แมลงวันบ้านเป็นพาหะนำเชื้อโรคต่างๆ มาสู่มนุษย์ได้อย่างมากมาย เช่น เชื้อแบคทีเรีย (*Shigella* sp., *Vibrio cholera*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp., *Acinetobacter* sp., *Bacillus* sp., *Enterobacter* sp.) ซึ่งเชื้อโรคต่างๆ เหล่านี้เป็นสาเหตุของโรคบิด ท้องร่วง ท้องเสีย อหิวาต์ อาหารเป็นพิษ รวมทั้งยังเป็นพาหะนำพยาธิต่างๆ อีกหลายชนิด เช่น พยาธิไส้เดือน พยาธิแส้ม้า พยาธิปากขอ พยาธิเข็มหมุด พยาธิตืดหมู พยาธิตืดวัว พยาธิใบไม้ตับ พยาธิใบไม้ปอด พยาธิหอยโข่ง เป็นต้น (Barin *et al.*, 2010; Mee *et al.*,2009; Zhu *et al.*, 2009; Maipanich *et al.*, 2010) อย่างไรก็ตามแมลงวันบ้านยังก่อให้เกิดปัญหาด้านอื่นๆอีก ดังเช่น มีรายงานว่าแมลงวันบ้านยังก่อให้เกิดความรำคาญตามแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญในการส่งเสริมการท่องเที่ยวของประเทศด้วย (Maipanich *et al.*, 2010) นอกจากนี้แมลงวันบ้านยังก่อให้เกิดปัญหากับสัตว์เลี้ยงต่างๆ ทั้งสัตว์เลี้ยงตามบ้านเรือนและตามปศุสัตว์ต่างๆ โดยเฉพาะในฟาร์มโคนม ฟาร์มเลี้ยงไก่นั้น แมลงวันบ้านจะรบกวนทำให้สัตว์เลี้ยงหงุดหงิด กินอาหารได้น้อยลงมีผลทำให้โคนมให้น้ำนมน้อย ไก่ไข่ไข่น้อยลงกว่าเดิม ซึ่งเป็นผลเสียหายต่อธุรกิจการปศุสัตว์รวมทั้งแมลงวันบ้านยังเป็นพาหะนำโรคหลายชนิด และพยาธิต่างๆมาสู่สัตว์เลี้ยงได้ด้วยเช่น เต้านมอักเสบ แอนแทรกซ์ เป็นต้น (Ojianwuna *et al.*, 2011)

สำหรับในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านนั้นส่วนมากใช้สารเคมีสังเคราะห์ที่ขายตามท้องตลาดเพราะความสะดวก ง่าย และเห็นผลได้เร็ว แต่ผลร้ายที่ตามมาคือแมลงวันบ้านเกิดความต้านทานต่อสารเคมีสังเคราะห์ (Kamaraj *et al.*, 2011; Srinivasan *et al.*, 2011) ซึ่งทำให้การป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านยากมากยิ่งขึ้นทั้งยังต้องใช้สารเคมีสังเคราะห์ในปริมาณที่มากกว่าเดิม และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บ่อยครั้งมากขึ้นก็ยิ่งส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ทั้งพิษจากสารเคมีสังเคราะห์โดยตรง และพิษตกค้างสะสมในร่างกายแล้วทำให้เกิดโรคร้ายแรงต่างๆที่ตามมาอีกมากมาย นอกจากนี้สารเคมีสังเคราะห์ต่างๆยังตกค้างสะสมในสภาพแวดล้อมทำให้เกิดมลพิษได้อีกมากมาย ดังนั้นในการนำสารจากธรรมชาติต่างๆ เช่นน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านนั้น จึงเป็นแนวทางเลือกอีกแนวทางหนึ่งที่ดีเพราะปลอดภัยต่อผู้ใช้ และสภาพแวดล้อม

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านวิธีการที่ดีที่สุดคือการทำความสะอาดตามบ้านเรือน การเก็บขยะ สิ่งปฏิกูลต่างๆ ให้เรียบร้อย รวมถึงการเก็บเศษอาหารต่างๆ ให้ถูกวิธีการ ไม่ทิ้งเศษอาหารให้เน่าเสียไว้ภายในบ้านเรือน สำหรับในคอกปศุสัตว์นั้นควรเก็บเศษอาหารที่ตกค้างต่างๆ ในรางอาหารให้สะอาด และต้องกำจัดมูลสัตว์ สิ่งปฏิกูลต่างๆ จากสัตว์ออกจากคอกสัตว์และบริเวณเลี้ยงสัตว์ให้สะอาดเรียบร้อย ซึ่งจะเป็นแนวทางในการลดและการระบาดของแมลงวันบ้านได้อย่างยั่งยืน (มยุรา, 2555ก) แต่ในสภาพที่เป็นจริงผู้คนส่วนมากเลือกวิธีการกำจัดแมลงวันบ้าน โดยการใช้สารเคมีสังเคราะห์ เพราะสะดวก ง่าย และเห็นผลได้อย่างรวดเร็ว แต่ผลกระทบที่ตามมาภายหลังมีมากมาย ทั้งปัญหาสารพิษตกค้างในบ้านเรือน สภาพแวดล้อม แหล่งน้ำต่างๆ รวมทั้งยังสะสมในร่างกายของมนุษย์ ก่อให้เกิดโรคร้ายต่างๆ ที่ตามมาอย่างไม่สิ้นสุด ดังนั้นนักกีฏวิทยาและนักวิจัยต่างๆ จึงพยายามคิดค้นหาแนวทางในการลดการใช้สารเคมี เช่นนำสารออกฤทธิ์ที่ได้จากพืชสมุนไพรต่างๆ มาใช้ในการกำจัดแมลงวันบ้าน เพื่อให้เป็นแนวทางเลือกในการลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ รวมทั้งยังเป็นแนวทางหนึ่งในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้ และเป็นมิตรกับสภาพแวดล้อม ซึ่งมีรายงานวิจัยต่างๆ ดังนี้

มยุรา (2555ก) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) ความเข้มข้น 10% ในน้ำมันมะพร้าว ให้ผลดีมากในการไล่ไม่ให้แมลงวันบ้านมาตอม โดยการทดลองใช้ในอัตรา 0.34 $\mu l/cm^2$ มีระยะเวลาไล่ไม่ให้แมลงวันบ้านมาตอมได้นาน 123.0±6.71 นาที และมีอัตราการตอม 6.4±0.89% รวมทั้งยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยกานพลู ความเข้มข้น 10% ให้ผลดีที่สุดในการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้านได้ 100% และมีค่าดัชนีการวางไข่ (OAI) เท่ากับ -1.0

Kimar *et al* (2011) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยเปปเปอร์มิ้นต์ (*Mentha piperita*) และยูคาลิปตัส (*E. globulus*) ให้ผลดีในการไล่แมลงวันบ้านได้ 86.0±3.6% และ 76.0±6.0% ตามลำดับ รวมทั้งยังปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยทั้งสองชนิดยังมีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้าน โดยมีค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LC_{50} เท่ากับ 5.89 และ 7.08 µg/cm^2 หลังการทดลอง 48 ชม และ 5.12 และ 6.09 µg/cm^2 หลังการทดลอง 72 ชม ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยทั้งสองชนิดที่ความเข้มข้น 5.49 และ 5.67 µg/cm^2 ยังมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของดักแด้ไม่ให้เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้ 100% นอกจากนี้ Kumar *et al* (2012) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม (*C. sinensis*) มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านทั้งในวิธีการทดลองแบบสัมผัส (Contact menthod) และแบบรม (Eumigation method) โดยน้ำมันหอมระเหยส้มมีผลต่อผิวหนังลำตัวของหนอนแมลงวันบ้าน ทำให้ผิวหนังเหี่ยวย่นคล้ายการขาดน้ำ รวมทั้งยังมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของดักแด้ไม่ให้เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้ 27.3 -100% ขึ้นกับวิธีในการทดลอง

Sinthusiri and Soonwera (2010) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส (*E. globulus*) และส้ม (*C. reticulate*) ความเข้มข้น 50% ในเอทธิลแอลกอฮอล์ ให้ผลดีในการทดลองกับหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 โดยมีผลทำให้หนอนตาย 100% ในเวลา 5 นาที และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.50 และ 1.13 นาที ตามลำดับ และยังมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของดักแด้ไม่ให้เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้ 100% นอกจากนี้ยังมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านได้ 100% ในเวลา 1 นาที โดยมีค่า LT_{50} เท่ากับ 3.75 และ 12.41 วินาที ตามลำดับ อย่างไรก็ตามน้ำมันหอมระเหยข่าเหลือง (*A. galanga*) กระดังงา (*C. odorata*) ส้ม (*C. reticulate*) ยูคาลิปตัส (*E. globulus*) และโป๊ยกั๊ก (*I. verum*) ยังมีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน โดยพบว่าที่ความเข้มข้น 10% ในเอทธิลแอลกอฮอล์ มีผลทำให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านสลบได้ 16.0±20.74, 70.0±15.81, 16.0±11.40, 2.0±4.47 และ 100% หลังการทดลอง 1 ชม. โดยมีค่า KT_{50} เท่ากับ 84.31, 42.40, 84.31, 93.05 และ 18.66 นาที ตามลำดับ (Sinthusiri and Soonwera, 2013) นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม ยูคาลิปตัส และโป๊ยกั๊ก ความเข้มข้น 10% ยังให้ผลดีในการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้านได้ 76.68, 57.0 และ 100% ตามลำดับ (Sinthusiri and Soonwera, 2014)

ดังนั้นในการวิจัยโครงการนี้จึงมุ่งที่จะทำการศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย (*Cananga odorata* (Lamk): Annonaceae) ข่าเหลือง (*Alpinia galanga* (L.): Zingiberaceae) โป๊ยกั๊ก (*Illicium verum* Hook f.: Illiciaceae) ยูคาลิปตัส (*Eucalyptus globulus* Labill: Myrtaceae) และส้ม (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) ต่อการตายของหนอน การยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนและดักแด้ การไล่ และการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.) ซึ่งน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่างๆเหล่านี้ล้วนมีประโยชน์ต่อมนุษย์ น้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทยช่วยบำรุงหัวใจ ช่วยทำให้จิตใจชุ่มชื่น และเป็นยาบำรุงร่างกาย น้ำมันหอมระเหยจากข่าเหลืองช่วยในการย่อยอาหาร ขับลม น้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊กช่วยย่อยอาหาร บำรุงธาตุ มีฤทธิ์ต่อต้านเชื้อรา และแบคทีเรีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลายชนิด น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัสใช้แก้หวัด แก้ไข้ แก้ปวดเมื่อยของกล้ามเนื้อ น้ำมันหอมระเหยส้มช่วยบำรุงร่างกาย ช่วยย่อยอาหาร ช่วยทำให้จิตใจชุ่มชื้น (Table 1) จึงเห็นได้ว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่างๆเหล่านี้หากจะนำมาใช้ทดลอง และใช้ประโยชน์ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านย่อมปลอดภัยมากกว่าการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ประการที่สำคัญน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเหล่านี้ยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ไม่ตกค้างสะสมในร่างกายมนุษย์ที่จะก่อให้เกิดโรคร้ายต่างๆในภายหลัง รวมทั้งยังไม่ก่อให้เกิดผลเสียในการทำให้แมลงวันบ้านเกิดความต้านทานด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 List of five essential oils and their therapeutic property tested in this study (Sinthusiri and Soonwera, 2013; มยุรา, 2555ก,ข)

Essential Oils	Perported therapeutic property
Alpinia galangal oil (Ka-Luang oil) (or galangal oil)	Anti-inflammatory, antioxidant, carminative, analgesic, anti-allergic, antimicrobial, antibacterial, antifungal, antidiabetic, anti-ulcer, immune stimulating, anticancer, insecticide
Cananga odorata oil (ylang-ylang oil)	Antidepressant, antifungal, antiseptic, antispasmodic, aphrodisiac, calmative, hypotensive, nervine and tonic
Citrus sinensis oil (sweet orange oil)	Antidepressant, antiseptic, antispasmodic, calmative, carminative, cholagogue, choleretic, stomachic and tonic, antitumoral, improves microcirculation and immune stimulant (increases white blood cells), improves memory, relaxation
Eucalyptus globulus oil (eucalyptus oil)	Antibacterial, analgesic, antifungal, anti-inflammatory, antineuralgic, anti-rheumatic, antiseptic, antispasmodic, antiviral, astringent, balsamic, cicatrisant, decongestant, depurative, expectorant, febrifuge, immune tonic, rubefacient, stimulant, vulnerary and insecticide
Illicium verum oil (star anise oil)	Antibacterial, antifungal, anti-spasmodic, antioxidant, carminative, stomochic, stimulant, diuretic properties rheumatism and insecticide

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยดำเนินเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.1 การเก็บรวบรวมดอกกระดังงาไทย เหง้าข่าเหลือง ผลโป๊ยกั๊ก ใบ และกิ่งยูคาลิปตัส และผลส้ม

พืชที่นำมาใช้ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยเก็บจากแหล่งต่างๆ (Table 2) แล้วส่งให้นักอนุกรมวิธาน จากคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิเคราะห์ บ่งชี้ชนิด และจัดจำแนกวงศ์ต่างๆ

3.2 การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากดอกกระดังงาไทย เหง้าข่าเหลือง ผลโป๊ยกั๊ก ใบและกิ่งยูคาลิปตัส และผลส้ม

นำส่วนต่างๆของพืชดังแสดงในตารางที่ 1 มาล้างน้ำให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำไปสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยวิธี Hydrodistillation จากนั้นนำไปปรับความเข้มข้น 5 และ 10% โดยใช้เอทธิลแอลกอฮอล์ เพื่อเตรียมไว้ใช้ในการทดลองต่อไป

3.3 การเลี้ยงและเพิ่มปริมาณแมลงวันบ้าน

ดำเนินการโดยเก็บรวบรวมแมลงวันบ้านจากตลาดสดแย้มเจริญรัตน์ และตลาดสดอุดมผล แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ โดยใช้สวิงที่จำทำพิเศษเมื่อได้แมลงวันบ้านประมาณ 100 ตัว จึงเก็บรวบรวมใส่กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 20x25x15 ซม. แล้วนำกลับมายังห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ชั้น 4 ตึกบุนนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อให้นักอนุกรมวิธานกีฏวิทยาจำแนกชนิด วงศ์ และอันดับของแมลงวันบ้าน จากนั้นคัดแยกแมลงวันบ้านตัวที่แข็งแรง 50 ตัว (เพศผู้ 25 ตัว เพศเมีย 25 ตัว) ใส่กรงเลี้ยงแมลงขนาด 30x30x30 ซม. ให้ glucose 10% และนมผง เป็นอาหารปล่อยให้แมลงวันบ้านผสมพันธุ์ 2 วัน จึงเตรียมอาหารเพื่อให้แมลงวันบ้านเพศเมียวางไข่คือ ปลาทูนึ่ง 2 ตัว (ประมาณ 100 กรัม) วางลงบนถาดเลี้ยงแมลงขนาด 16.5x25.0x5.0 ซม. ที่รองพื้นถาดด้วยขุยมะพร้าวอบฆ่าเชื้อแล้ว 100 กรัม แล้วนำถาดที่เตรียมไว้นี้ใส่เข้าไปในกรงเลี้ยงแมลง เมื่อแมลงวันบ้านวางไข่ ไข่ฟักเป็นหนอนวัย 1 เจริญเติบโตเป็นหนอนวัย 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ 3 ตามลำดับ โดยมีปลาทูนึ่งเป็นอาหาร จากนั้นเข้าดักแด้ในขุยมะพร้าวจึงคัดแยกดักแด้ 50 ตัว ใส่ถาดเลี้ยงแมลงขนาด 8x12x4 ซม. แล้ววางถาดดักแด้ ใส่เข้าไปในกรงเลี้ยงแมลงกรงใหม่เพื่อให้ดักแด้เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 3 วัน แล้วจึงเลี้ยงแมลงวันบ้านตามวิธีการเช่นเดียวกันจนกระทั่งได้หนอนวัย 3 จึงแยกหนอนส่วนหนึ่งมาใช้ในการทดลอง และอีกส่วนหนึ่งแยกเลี้ยงเพื่อใช้ในการทดลองอื่นๆต่อไป

3.4 การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 3

ดำเนินการทดลองโดยวิธีการ Dipping Method (Sripongpun, 2008) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) 12 สิ่งทดลอง (น้ำมันหอมระเหยกระดังงาไทย 5, 10% น้ำมันหอมระเหยข่าเหลือง 5, 10% น้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก 5, 10% น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 5, 10% น้ำมันหอมระเหยส้ม 5, 10% เอทธิลแอลกอฮอล์ และ cypermethrin) ในแต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ ซึ่งในแต่ละหน่วยทดลอง (experimental unit) ใช้หนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 3 จำนวน 10 ตัว วางบนผ้ามัสลินขนาด 10x10 ซม. จากนั้นจุ่มหนอนแมลงวันบ้านลงไปในน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดแต่ละความเข้มข้นชนิดละ 5 มล. เป็นเวลา 10 วินาที พักหนอนในจานทดลอง 5 นาที แล้วใช้พู่กันเขี่ยหนอนเบาๆ ใส่ในกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 7.5x10.0x5.0 ซม. แล้วนับจำนวนหนอนที่ตายหลังการทดลอง 1 ซม. และ 24 ซม. และนำผลการทดลองไปวิเคราะห์ผลต่อไป

3.5 การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน

ดำเนินการทดลองโดยวิธีการ Topical Application (Sinthusiri and Soonwera, 2010) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) 12 สิ่งทดลอง (น้ำมันหอมระเหยกระดังงาไทย 5, 10% น้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก 5, 10% น้ำมันหอมระเหยข่าเหลือง 5, 10% น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส 5, 10% น้ำมันหอมระเหยส้ม 5, 10% เอทธิลแอลกอฮอล์ และ cypermethrin) ในแต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ ซึ่งในแต่ละหน่วยทดลองใช้ดักแด้แมลงวันบ้านอายุ 1 วัน จำนวน 10 ตัวใส่ในกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 7.5x10.0x5.0 ซม. จากนั้นใช้ autopipette หยดน้ำมันหอมระเหยจากพืชแต่ละชนิดแต่ละความเข้มข้นจำนวน 0.1 มล.ต่อกล่อง ส่วนการทดลองเปรียบเทียบ (control) ใช้เอทธิลแอลกอฮอล์เป็น Negative control และ cypermethrin (Kumakai®) เป็น positive control หลังการทดลอง 7 วันนับจำนวนดักแด้ที่ตาย และจำนวนตัวเต็มวัยปกติในแต่ละหน่วยทดลอง และนำผลการทดลองไปวิเคราะห์ผลต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 2 List of five species of herbs, part used, location for extracted essential oils in this study

Scientific name Common name Family	Part Used	Location
Alpinia galangal (L.) Wild (galangal, Ka-luang) Zingiberaceae	Rhizome	Chumporn, Thailand
Cananga odorata (Lamk) Hook f. & Thomson (ylang-ylang) Annonaceae	Flower	Nakhonratchasima, Thailand
Citrus sinensis (L.) Osbeck (sweet orange) Rutaceae	Peel of Fruit	Chaingmai, Thailand
Eucalyptus globulus Labill (eucalyptus) Myrtaceae	Leaf	Nakhonratchasima, Thailand
Illicium verum Hook f. (star anise) Illiciaceae	Flower	China

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน

ดำเนินการทดลองตามวิธีการของ Sinthusiri and Soonwera (2014) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) 12 สิ่งทดลอง (เหมือนข้อ 16.4, 16.5) ในแต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้แมลงวันบ้านอายุ 3 วัน 10 ตัว (เพศผู้ 5 ตัว เพศเมีย 5 ตัว) ใส่ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 30x30x30 ซม. จากนั้นใช้สำลีขนาด 5x6x0.5 ซม. 1 แผ่นวางในจานแก้ว เส้นผ่าศูนย์กลาง 9.0 ซม. สูง 1.0 ซม. แล้วใช้ autopipette หยดน้ำความเข้มข้น 10% ลงบนแผ่นสำลี 10 มล. จากนั้นหยดน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดแต่ละความเข้มข้น 1 มล. แล้วเตรียมจานทดลองเปรียบเทียบอีก 1 จาน โดยดำเนินวิธีการเดียวกันเพียงแต่ไม่หยดน้ำมันหอมระเหยชนิดใดๆจากนั้นนำจานทดลอง และจานทดลองเปรียบเทียบใส่เข้าไปในกรงเลี้ยงแมลงวันบ้านที่เตรียมไว้ นับจำนวนไข่แมลงวันบ้านทุกๆวันทั้งในจานทดลองและจานทดลองเปรียบเทียบจนครบ 5 วัน และนำผลการทดลองไปวิเคราะห์ผลตามวิธีการของ Warikoo *et al.* (2011)

โดยมีวิธีการคำนวนตามสูตรดังนี้

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

ER = ประสิทธิภาพในการไล่ (Effective Repellency)

NC = จำนวนไข่แมลงวันบ้านในถ้วยที่ไม่มีสาร

NT = จำนวนไข่แมลงวันบ้านในถ้วยที่มีสาร (น้ำมันหอมระเหย, cypermethrin)

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

OAI = ดัชนีการวางไข่ (Oviposition Activity Index)

NC = จำนวนไข่แมลงวันบ้านในถ้วยที่ไม่มีสาร

NT = จำนวนไข่แมลงวันบ้านในถ้วยที่มีสาร

OAI = -1.0 หรือ น้อยกว่า -1.0 หมายถึงน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรมีผลในการไล่ไม่ให้แมลงวันบ้านมาวางไข่ (Repellents)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OAI = +1.0 หรือ มากกว่า +1.0 หมายถึงน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรดึงดูดแมลงวันบ้านมาวางไข่ (Attractants)

OAI = -1.0 ถึง +1.0 หมายถึงน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรไม่มีผลทั้งในการดึงดูดและการไล่อมลงวันบ้านให้มาวางไข่ (Fair)

3.7 การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการตายและการยับยั้งการฟักไข่แมลงวันบ้าน

ดำเนินการทดลองตามวิธีการของ Sinthusiri and Soonwera (2014) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) 12 สิ่งทดลอง (เหมือน 16.4, 16.5) ในแต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้ไข่แมลงวันบ้าน 10 ฟอง วางบนปลาทูนึ่ง 3 กรัม ในจานทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.0 ซม. สูง 3 ซม. จากนั้นใช้ autopipette หยดน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดที่เตรียมไว้ 0.1 มล. ลงบนไข่แมลงวันบ้าน หลังจากทดลอง 48 ชม. นับจำนวนไข่ที่ตาย และนับจำนวนหนอนวัยที่ 1 ที่ตายและไม่ตายแล้วนำผลการทดลองไปวิเคราะห์ผลต่อไป

3.8 การวิเคราะห์ผลการทดลอง

นำข้อมูลการทดลองจากข้อ 16.4, 16.5, 16.6 และ 16.7 ไปวิเคราะห์ผลการทดลองที่วางไว้ หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Dancan's Multiple Rang Test) หาค่า LT_{50}, LC_{50} และ paired-samples T Test.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9 แผนการดำเนินงานโครงการวิจัย

การดำเนินงาน	ระยะเวลา											
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1.การเก็บรวบรวม และการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม	←	→										
2.การเลี้ยงแมลงวันบ้านเพื่อใช้ในการทดลอง	←								→			
3.การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดต่อการตายและการยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนแมลงวันบ้าน	←								→			
4.การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิดต่อการตายและการยับยั้งการเจริญเติบโตของดักแด้แมลงวันบ้าน	←								→			
5.การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ในการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน	←								→			
6.การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ต่อการตาย และการยับยั้งการฟักไข่ของแมลงวันบ้าน	←								→			
7.การวิเคราะห์ผลทดลอง											←	→
8.การรายงานผลการทดลอง												← →

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิจัย

4.1.1 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 3

ผลการทดลองใน Table 3 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด (กระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม) ความเข้มข้น 5% ในเอทธิลแอลกอฮอล์ ต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 3 โดยทำการทดลองเปรียบเทียบผลกับสารเคมีกำจัดแมลง cypermethrin 10% w/w (Kumakai®) โดยผลการทดลองปรากฏว่า หลังการทดลอง 1 ชม. น้ำมันหอมระเหยส้ม (*C. sinensis*) ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 56.6±6.7% รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยจากข่าเหลือง (*A. galangal*) และยูคาลิปตัส (*E. globulus*) โดยมีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 33.4±4.2 และ 8.6±2.4% ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยกระดังงาไทย (*C. odorata*) โป๊ยกั๊ก (*I. verum*) และ cypermethrin ไม่มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้าน นอกจากนี้หลังการทดลอง 24 ชม. ผลการทดลองพบว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม ยังคงให้ผลดีต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านเช่นเดิม โดยมีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 60.0±3.8% รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยข่าเหลือง ยูคาลิปตัส และโป๊ยกั๊ก ซึ่งมีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 36.0±6.3, 10.2±2.6 และ 0.9±0.7% ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยกระดังงาไทย และ cypermethrin ไม่มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้าน อย่างไรก็ตามเมื่อนำผลของค่า LT_{50} (50% Lethal Time) คือ เวลาที่ออกฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยที่ทำให้หนอนแมลงวันบ้านตายไป 50% ผลปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยส้ม มีฤทธิ์สูงสุด โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุดคือ 1.1 ชม. นั่นหมายความว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม มีฤทธิ์ในเวลาสั้นๆ ที่ทำให้หนอนแมลงวันบ้านตายได้ 50% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยข่าเหลือง ยูคาลิปตัส และโป๊ยกั๊ก ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 29.25, 50.01 และ 70.85 ชม. ตามลำดับ สำหรับน้ำมันหอมระเหยกระดังงาไทย และ cypermethrin ไม่สามารถหาค่า LT_{50} ได้

ผลการทดลองใน Table 4 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด คือ น้ำมันหอมระเหยกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ความเข้มข้น 10% ในเอทธิลแอลกอฮอล์ ต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 3 โดยทำการทดลองเปรียบเทียบผลกับสารเคมีกำจัดแมลง cypermethrin 10% w/w (Kumakai®) โดยผลการทดลองปรากฏว่า หลังการทดลอง 1 ชม. น้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

84.0±8.9% รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยส้ม ยูคาลิปตัส ข่าเหลือง cypermethrin และกระดังงาไทย โดยมีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 70.0±3.9, 63.4±5.6, 34.8±4.2, 24.4±4.5 และ 0.6±0.3% ตามลำดับ หลังการทดลอง 24 ชม. ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก ยังคงให้ความเป็นพิษต่อหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 3 สูงที่สุดเช่นเดิมโดยมีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 3 ตาย 93.0±4.1% รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยส้ม ยูคาลิปตัส ข่าเหลือง cypermethrin และกระดังงาไทย ซึ่งมีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 3 ตาย 73.8±3.9, 68.6±5.2, 36.6±2.9, 35.8±7.5 และ 1.2±0.4% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่า LT_{50} ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LT_{50} น้อยที่สุดคือ 0.01 ชม. นั่นคือ น้ำมันหอมระเหยส้ม มีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำให้หนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 3 ตายไป 50% ในเวลาสั้นๆ คือ 0.01 ชม. หรือ 1.2 นาที รองลงมาคือน้ำมันระเหยโป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส cypermethrin ข่าเหลือง และกระดังงาไทย ซึ่งมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.02, 0.03, 15.83, 29.08 และ 50.01 ชม. ตามลำดับ

4.1.2 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน

ผลการทดลองใน Table 5 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด (กระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม) ความเข้มข้น 5% และ 10% ในเอทธิลแอลกอฮอล์ ต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน โดยทำการทดลองเปรียบเทียบผลกับสารเคมีกำจัดแมลง cypermethrin 10% w/w (Kumakai®) หลังการทดลอง 7 วัน ที่ระดับความเข้มข้น 5% ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตาย 61.4±3.2% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยข่าเหลือง cypermethrin น้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก และน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ซึ่งมีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตาย 40.4±3.2, 29.2±5.1, 11.4±2.9 และ 10.4±3.2% ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยกระดังงาไทย ไม่มีผลต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน สำหรับที่ความเข้มข้น 10% ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง ซึ่งมีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตาย 87.2±8.1% รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ส้ม cypermethrin ข่าเหลือง และกระดังงาไทย ซึ่งมีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตาย 81.8±5.9, 72.8±3.9, 70.2±4.1, 54.4±7.2 และ 1.2±0.9% ตามลำดับ

ผลการทดลองใน Table 6 คือผลของค่า LC_{50} (50% Lethal concentration) คือความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด (กระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม) และ cypermethrin ที่ 50% ต่อการตายของหนอน และดักแด้แมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 24 ชม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

และ 7 วัน ซึ่งมีค่า LC_{50} ของหนอนแมลงวันบ้านนั้นผลปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยส้มให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LC_{50} น้อยที่สุด คือ 2.02% รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส cypermethrin ข่าเหลือง และกระดังงาไทย โดยมีค่า LC_{50} ดังนี้ 8.22, 8.37, 15.83, 21.85 และ 28.62% ตามลำดับ สำหรับค่า LC_{50} ของดักแด้ปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยส้ม ให้ผลดีที่สุดในการทดลองเช่นเดิม โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 2.15% รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส cypermethrin และกระดังงาไทย โดยมีค่า LC_{50} ดังนี้ 8.92, 9.02, 9.37, 12.45 และ 30.71% ตามลำดับ

4.1.3 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน

ผลการทดลองใน Table 7,8 และ Fig 1 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ความเข้มข้น 1, 5 และ 10% ต่อการยับยั้งการวางไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมียแมลงวันบ้าน โดยทำการทดลองเปรียบเทียบกับ cypermethrin ผลปรากฏว่า ที่ความเข้มข้น 1% cypermethrin ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลในการยับยั้งการวางไข่ของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านได้ 100% รองลงมาคือข่าเหลือง กระดังงาไทย และยูคาลิปตัส มีผลในการบยับยั้งการวางไข่ของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านได้ 60.7, 50.1 และ 1.1% ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยส้ม และโป๊ยกั๊ก มีผลในการดึงดูดตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านมากกว่ายับยั้งการวางไข่ เพราะในถ้วยที่มีสารตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านวางไข่มากกว่าถ้วยที่ไม่ได้ใส่สาร เมื่อเปรียบเทียบค่าดัชนีการวางไข่ (OAI) ผลปรากฏว่า cypermethrin ยังให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า OAI = -1.0 หมายความว่า มีผลในการยับยั้งไม่ให้แมลงวันบ้านเพศเมียวางไข่ได้สมบูรณ์ (100%) รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยข่าเหลือง กระดังงาไทย และยูคาลิปตัส โดยมีค่า OAI เท่ากับ -0.44 สำหรับผลการทดลองที่ความเข้มข้น 5% ปรากฏว่า cypermethrin ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลในการยับยั้งไม่ให้แมลงวันบ้านเพศเมียมาวางไข่ได้ 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยข่าเหลือง กระดังงาไทย โป๊ยกั๊ก ส้ม และยูคาลิปตัส โดยมีผลในการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้านได้ 75.9, 75.8, 41.7, 41.3 และ 21.1% ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบค่า OAI แล้วพบว่า cypermethrin ยังให้ผลดีเช่นเดิม โดยมีค่า OAI เท่ากับ -1.0 คือสามารถยับยั้งการวางไข่ของตัวเต็มเพศเมียแมลงวันบ้านได้อย่างสมบูรณ์ รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยข่าเหลือง กระดังงาไทย โป๊ยกั๊ก ส้ม และยูคาลิปตัส โดยมีค่า OAI เท่ากับ -0.62, -0.61, -0.26, -0.26 และ -0.12 ตามลำดับ ส่วนผลการทดลองที่ความเข้มข้น 10% ปรากฏว่า cypermethrin น้ำมันหอมระเหยกระดังงาไทย และโป๊ยกั๊ก ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยสามารถยับยั้งการวางไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

142864

ของแมลงวันบ้านเพศเมียได้ 100% รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยข่าเหลือง ส้ม และยูคาลิปตัส โดยมีผลในการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้านเพศเมียได้ 98.8, 69.9 และ 59.1% ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบค่าจำนวนต่อแม่ในถ้วยทดลองผลปรากฏว่า cypermethrin ทุกความเข้มข้นสามารถยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้านเพศเมียได้อย่างสมบูรณ์ (100%) จึงไม่มีไข่ของแมลงวันบ้านในถ้วยทดลอง ส่วนในถ้วยทดลองของน้ำมันหอมระเหยทั้ง 5 ชนิด ปรากฏว่า ที่ความเข้มข้น 10% ให้ผลดีในการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้านเพศเมียได้ดีกว่าที่ความเข้มข้น 5 และ 1% โดยที่ความเข้มข้น 10% น้ำมันหอมระเหยกระดังงาไทย และโป๊ยกั๊ก มีผลในการยับยั้งการวางไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมียแมลงวันบ้านได้อย่างสมบูรณ์ จึงไม่มีไข่ของแมลงวันบ้านในถ้วยทดลอง ส่วนน้ำมันหอมระเหยชนิดอื่นๆ อีก 3 ชนิด ปรากฏว่า มีจำนวนไข่ในถ้วยทดลองระหว่าง 1.0-36.3 ฟองต่อตัว ส่วนที่ความเข้มข้น 5% ปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยทั้ง 5 ชนิด ไม่สามารถยับยั้งการฟักไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมียแมลงวันบ้านได้อย่างสมบูรณ์ จึงมีจำนวนไข่ในถ้วยทดลองระหว่าง 16.3-73.5 ฟองต่อตัว สำหรับที่ความเข้มข้น 1% ปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยทุกชนิดไม่สามารถยับยั้งการฟักไข่ของตัวเต็มวัยเพศเมียแมลงวันบ้านได้เช่นกัน จึงมีจำนวนไข่ในถ้วยทดลองระหว่าง 20.6-90.4 ฟองต่อตัว

ผลการทดลองใน Table 9 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ได้แก่น้ำมันหอมระเหยกระดังงาไทย ข่าเหลือง โป๊ยกั๊ก ยูคาลิปตัส และส้ม ต่อการตายของไข่ (การยับยั้งการฟักไข่) แมลงวันบ้าน โดยทำการทดลองเปรียบเทียบกับ cypermethrin ผลการทดลองปรากฏว่า ที่ความเข้มข้น 1% cypermethrin ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยสามารถยับยั้งการฟักไข่ของแมลงวันบ้านได้ 92.4±2.4% รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยกระดังงาไทย โป๊ยกั๊ก และยูคาลิปตัส โดยมีอัตราการยับยั้งการฟักไข่ได้ 1.4±1.1, 1.3±1.1 และ 0.7±0.3% ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยข่าเหลือง และส้ม ไม่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของแมลงวันบ้าน ส่วนผลการทดลองที่ความเข้มข้น 5% ปรากฏว่า cypermethrin ยังให้ผลดีที่สุดในการทดลองเช่นเดิม โดยสามารถยับยั้งการฟักไข่ได้ 95.2±2.3% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก ส้ม ข่าเหลือง ยูคาลิปตัส และกระดังงาไทย โดยมีอัตราการยับยั้งการฟักไข่ได้ 10.0±2.5, 3.2±1.3, 3.0±1.6 และ 1.6±0.9% ตามลำดับ สำหรับการทดลองที่ความเข้มข้น 10% พบว่า cypermethrin ให้ผลในการยับยั้งการฟักไข่ได้สมบูรณ์ที่สุดคือ 100% รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก ข่าเหลือง กระดังงาไทย ยูคาลิปตัส และส้ม ตามลำดับ ซึ่งมีอัตราการยับยั้งการฟักไข่ได้ 95.8±3.9, 6.4±2.7, 5.8±2.6, 5.2±1.8 และ 3.4±1.8% ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบค่า LC_{50} พบว่า cypermethrin ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า LC_{50} ต่ำที่สุด คือ มีพิษสูงสุดต่อไข่ของแมลงวันบ้าน ซึ่งมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.58% รองลงมาคือ น้ำมันหอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระเหยจากโป๊ยกั๊ก ข่าเหลือง กระดังงาไทย ยูคาลิปตัส และส้ม โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 5.97, 28.95, 29.05, 30.52 และ 32.85% ตามลำดับ

4.2 วิจารณ์ผล

จากผลการทดลองในครั้งนี้ข้อมูลที่ได้ชี้ให้เห็นว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเกือบทุกชนิดมีผลต่อการตายของหนอน ดักแด้ และไข่ของแมลงวันบ้าน โดยที่ระดับความเข้มข้น 10% ให้ผลในการกำจัดแมลง (Insecticidal effect) ดีกว่าที่ระดับความเข้มข้น 5% อย่างไรก็ตามน้ำมันหอมระเหยส้ม ยูคาลิปตัส และโป๊ยกั๊ก ที่ความเข้มข้น 10% ให้ผลดีมากในการกำจัดทั้งหนอน และดักแด้ของแมลงวันบ้าน ซึ่งหลังการทดลอง 24 ชม. มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตายระหว่าง 68.6-93.0% และมีค่า LT_{50} ระหว่าง 0.01-0.03 ชม. รวมทั้งยังมีผลต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้านได้ 72.8-87.2% หลังการทดลอง 7 วัน โดยมีค่า LC_{50} ระหว่าง 2.15-9.37% ในขณะที่ cypermethrin มีค่าผลต่อการตายของหนอน 35.8% หลังการทดลอง 24 ชม. และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 15.83 ชม. และมีผลต่อการตายของดักแด้ 70.2% โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 12.45% จึงเห็นได้ว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดนี้ให้ผลในการกำจัดทั้งหนอน และดักแด้ของแมลงวันบ้านได้ดีมากกว่า cypermethrin ซึ่งผลการทดลองนี้ใกล้เคียงกับรายงานการทดลองของ Kumar *et al.* (2012) ที่รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากส้ม (*C. sinensis*) ให้ผลดีทั้งในการกำจัดหนอนของแมลงวันบ้าน โดยมีค่า LC_{50} ระหว่าง 3.93-0.71 $\mu l/cm^2$ และมีค่า LT_{50} ระหว่าง 2.3-5.8 วัน รวมทั้งยังมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของดักแด้แมลงวันบ้านได้ 46-100% ในระดับความเข้มข้น 40-70% นอกจากนี้ Sinthusiri and Soonwera (2010) ยังรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citratus*) ตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus*) ส้ม (*C. reticulate*) และยูคาลิปตัส (*Eucalyptus globulus*) ความเข้มข้น 10% มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 ยับยั้งการเจริญเติบโตของดักแด้ และมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัย โดยน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัสให้ผลดีที่สุดในการทดลอง มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 2 ตาย 100% หลังการทดลอง 5 นาที โดยมีค่า LT_{50} เท่ากับ 0.50 นาที รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยส้ม ตะไคร้หอม และตะไคร้บ้าน ซึ่งมีค่า LT_{50} ดังนี้ 1.13, 1.18 และ 1.26 นาที ตามลำดับ นอกจากนี้น้ำมันหอมระเหยทุกชนิดยังมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของดักแด้ได้ 100% โดยดักแด้ไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้ รวมทั้งยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยทุกชนิดยังมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านได้ด้วย โดยน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ยังคงให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้แมลงวันบ้านตาย 100% ในเวลา 1 นาที และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 3.75 วินาที รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยตะไคร้บ้าน และตะไคร้หอม ซึ่งมีค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LT_{50} ดังนี้ 8.73, 12.41 และ 29.82 วินาที ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม Palacios *et al.* (2009) ยังรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม (*C. sinensis*) ส้มส้า (*C. aurantium*) และยูคาลิปตัส (*E. cinerea*) มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน โดยมีค่า LC_{50} ดังนี้ 3.9, 4.8 และ 5.5 mg/dm^3 ตามลำดับ ในขณะที่ dimethyl 2,2-dichlorovinyl phosphate (DDVP) (ซึ่งเป็นสารเคมีสังเคราะห์กำจัดแมลงและใช้ในการทดลองเปรียบเทียบ) มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.5 mg/dm^3 ซึ่งน้ำมันหอมระเหยจากส้มไม่ได้ให้ผลดีเฉพาะในการป้องกันกำจัดหนอน และดักแด้แมลงวันบ้านเท่านั้นยังให้ผลดีในการป้องกันกำจัดตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้านด้วย ดังในรายงานของ Sinthusiri and Soonwera (2013) ที่รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม ความเข้มข้น 10% มีผลต่ออัตราการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านได้ 16.0±11.4% และมีค่า KT_{50} เท่ากับ 84.31 นาที โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 9.16% นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากส้มในเอทธิลแอลกอฮอล์ และน้ำมันมะพร้าว ที่ระดับความเข้มข้น 0.17 µl/cm^2 ยังให้ผลดีในการไล่ไม่ให้แมลงวันบ้านมารบกวนได้ ในเวลา 10.2-21.20 นาที และ 36.0-54.0 นาที โดยมีอัตราการตอม 8.0-7.6 และ 6.4-6.8% ตามลำดับ (มยุรา, 2555ก) อย่างไรก็ตามน้ำมันหอมระเหยส้มยังให้ผลดีในการป้อวกันกำจัดแมลงศัตรูชนิดอื่นๆ ด้วย โดยมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม มีผลต่ออัตราการสลบและอัตราการตายของเหามนุษย์ด้วย ดังเช่นในรายงานของมยุราและวัชรวิทย์ (2556) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม ความเข้มข้น 3 µl/cm^2 และ 6 µl/cm^2 มีผลต่อการสลบของเหามนุษย์ได้ 15.70±4.5 และ 30.10±3.15% ตามลำดับ โดยมีค่า KT_{50} เท่ากับ 270.48 และ 158.48 นาที ตามลำดับ หลังการทดลอง 1 ชม. และมีผลต่ออัตราการตายของเหามนุษย์ 18.70±4.15% และ 45.33±10.64% หลังการทดลอง 120 นาที และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 638.79 และ 112.56 นาที ตามลำดับ นอกจากนี้ Phasomkusolsil and Soonwera (2012) ยังรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม (*C. sinensis*) ความเข้มข้น 0.21 µl/cm^2 ยังให้ผลดีในการไล่ไม่ให้ยุงลายบ้านมากัดหรือรบกวนได้ 48.0% ในเวลา 3.0 นาที โดยมีอัตราการกัด 3.12±0.91% รวมทั้ง Giatropoulos *et al.* (2012) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยส้ม (*C. sinensis*) มะนาวฝรั่ง (*C. limon*) และเกรปฟรุต (*C. paradise*) ให้ผลดีในการกำจัดลูกน้ำยุงลายสวนวัยที่ 3 ต่อวัย 4 และยังสามารถป้องกันการกัดของยุงลายสวนได้อีกด้วย

อย่างไรก็ตามน้ำมันหอมระเหยส้ม จัดเป็นน้ำมันหอมระเหยที่มีประโยชน์สูง โดยสามารถนำมาใช้เป็นสารกำจัดแมลงวันบ้านที่มีความปลอดภัยไม่เป็นพิษต่อมนุษย์ ไม่เป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม ซึ่งในน้ำมันหอมระเหยส้มมีสารออกฤทธิ์หลักที่สำคัญ คือ limonene (73.24%), α-pinene (5.86%) และ myrcene (4.45%) (Kumar *et al.*, 2012) โดยน้ำมันหอมระเหยส้มยังมีสรรพคุณทางเภสัชวิทยา และทางยาหลายประการดังเช่น ขับเสมหะ ขับโลหิต ฟอกโลหิต แก้ไอ สมาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผล แก้ผัดสำแดง และเป็นยาฟอกโลหิต เป็นต้น (Table 1, มยุรา, 2557) ดังนั้นน้ำมันหอมระเหยส้มจึงเหมาะสมในการที่จะนำมาใช้เป็นสารกำจัดแมลงวันบ้านที่ดีและปลอดภัย ไม่เป็นพิษต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยง และสภาพแวดล้อม

สำหรับน้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก (*I. verum*) และกระดังงาไทย (*C. odorata*) นั้นเป็นน้ำมันหอมระเหยที่ให้ผลดีที่สุดในการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน ซึ่งที่ระดับความเข้มข้น 10% มีผลในการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้านได้ 100% โดยมีค่า OAI = -1.0 โดยผลการทดลองนี้เช่นเดียวกับ cypermethrin จากผลการทดลองนี้สอดคล้องกับรายงานการทดลองของ Sinthusiri and Soonwera (2014) ที่รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก ความเข้มข้น 10% ให้ผลในการยับยั้งการวางไข่ และยับยั้งการฟักไข่ของแมลงวันบ้านได้ 100% รวมทั้งมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก ความเข้มข้น 10% ยังมีผลต่อการตาย และการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน โดยมีผลทำให้แมลงวันบ้านสลบได้ 100% ในเวลา 60 นาที และมีค่า KT_{50} เท่ากับ 18.66 นาที รวมทั้งยังมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน 48.0±35.64% หลังการทดลอง 24 ชม. และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 9.48% นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าสารสกัดหยาบจากดอกโป๊ยกั๊ก ยังเป็นพิษต่อตัวหนอนและดักแด้ของแมลงวันบ้านด้วย โดยมีผลทั้งต่อการตายและการยับยั้งการเจริญเติบโตของหนอนและดักแด้แมลงวันบ้าน (Sripongpun, 2008) ส่วนน้ำมันหอมระเหยกระดังงาไทยนั้นให้ผลดีในการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้านได้ 100% แต่มีผลในการยับยั้งการฟักไข่ได้เพียง 5.8±2.6% เท่านั้น อย่างไรก็ตามน้ำมันหอมระเหยกระดังงาไทยความเข้มข้น 10% ยังมีผลต่ออัตราการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านได้ 70.0±15.81% และมีค่า KT_{50} เท่ากับ 42.40 นาที หลังการทดลอง 1 ชม. รวมทั้งยังมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านได้ 54.0±28.81% และมีค่า LC_{50} เท่ากับ 9.05% (Sinthusiri and Soonwera, 2013) อย่างไรก็ตามน้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก ยังให้ผลดีในการทดลองในการป้องกันกำจัดลูกน้ำและตัวโม่งยุงลายบ้านและยุงรำคาญ ซึ่งมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก ความเข้มข้น 10% มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านและยุงรำคาญ 100% และ 73.0±2.06% หลังการทดลอง 1 ชม. และมีค่า LT_{50} เท่ากับ 15.01 และ 47.91 นาที ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก ความเข้มข้น 10% ยังมีผลต่อการตายของตัวโม่งยุงลายบ้านและยุงรำคาญด้วย ดังนี้คือ 55.0±3.75% และ 98.0±0.63% หลังการทดลอง 1 ชม. โดยมีค่า LT_{50} เท่ากับ 14.58 และ 5.21 นาที ตามลำดับ (มยุรา, 2555ข)

ดังนั้นจากข้อมูลการทดลองนี้จะเห็นได้ว่าน้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก ให้ผลดีมากในการยับยั้งการวางไข่ และการฟักไข่ของแมลงวันบ้าน และแมลงศัตรูสำคัญทางการแพทย์อีกหลายชนิด แต่อย่างไรก็ตามโป๊ยกั๊กไม่ใช่พืชพื้นเมืองของไทย แต่เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดบริเวณตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศจีนและเวียดนาม ซึ่งในตำรายาแผนไทยเรียกโป๊ยกั๊กว่า "จันทร์แปดกลีบ" โดยในน้ำมันหอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระเหยโป๊ยกั๊กมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ trans-anethole, estragole, 1,4- cineole, α- bisabolene และ β- farnesene ซึ่งมีรายงานการวิจัยว่าโป๊ยกั๊กมีสรรพคุณทางยาคือ ช่วยขับลม ขับเสมหะ รักษาโรคที่เกิดจากความหนาว เหน็บชา อัณฑะบวม รักษาอาการท้องผูก ท้องอืด ปัสสาวะขัด รักษาอาการปวดหลัง รวมทั้งยังสามารถนำมาใช้เป็นส่วนผสมของยาอม ยาแก้ไอ แต่งกลิ่นของเครื่องหอม สบู่ ยาสีฟัน ครีมบำรุงผิว และยาอีกหลายชนิด รวมทั้งยังนำโป๊ยกั๊กมาใช้ประโยชน์ในการแต่งกลิ่นอาหารพวกพะโล้ เนื้อกระป๋อง ขนมหวานหลายชนิด ลูกกวาด เยลลี่ ขนมผิง เครื่องดื่มต่างๆ และเหล้า นอกจากนี้ในการจะนำโป๊ยกั๊กมาใช้เป็นสารกำจัดแมลงหรือการประกอบอาหารนั้นต้องเพิ่มความระมัดระวังให้มาก เพราะโป๊ยกั๊กญี่ปุ่น (*Illicium lanceolatum* A.C Smith) มีรูปร่างลักษณะของผลใกล้เคียงกับโป๊ยกั๊ก (*I. verum*) อย่างมาก แต่โป๊ยกั๊กญี่ปุ่นเป็นพิษรับประทานไม่ได้ และไม่นำมาใช้ในทางยารักษาโรค ซึ่งข้อแตกต่างระหว่างโป๊ยกั๊กและโป๊ยกั๊กญี่ปุ่น คือ ผลของโป๊ยกั๊กมีกลีบ 8 กลีบ แต่ผลของโป๊ยกั๊กญี่ปุ่นมี 10-13 กลีบ (Wang *et al.*, 2011) ดังนั้นในการนำโป๊ยกั๊กมาใช้ประโยชน์ทั้งในทางยา การประกอบอาหาร และในการกำจัดแมลง จึงต้องเพิ่มความระมัดระวังเป็นอย่างมาก

นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยกระดังงาไทย ความเข้มข้น 10% ยังให้ผลดีในการยับยั้งการวางไข่ และการฟักไข่ของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) ยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus*) และยุงก้นปล่อง (*Anopheles dirus*) ได้ 99.40, 100 และ 97.10% ตามลำดับ และมีผลในการยับยั้งการฟักไข่ของยุงทั้ง 3 ชนิดได้ 89.6, 98.9 และ 99.2% ตามลำดับ (Phasomkusolsil and Soonwera, 2012) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยกระดังงาไทยความเข้มข้น 10% ในน้ำมันมะพร้าว ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดของยุงลายบ้านและยุงรำคาญได้ 86.67±10.40 และ 126.67±5.77 นาที โดยมีอัตราการกัด 1.06 และ 0.8% ตามลำดับ (มยุรา, 2554)

อย่างไรก็ตามกระดังงาไทย ในตำรายาไทย รายงานว่า ใบและเนื้อไม้ต้มกินเป็นยาขับปัสสาวะ ดอกปรุงเป็นยาหอม แก้ลมวิงเวียน จัดอยู่ในเกสรทั้งเจ็ด นอกจากนี้ดอกกระดังงาไทยยังนำมาทอดกับน้ำมันมะพร้าว ใช้ทำน้ำมันใส่ผม และน้ำมันหอมระเหยจากดอกกระดังงาไทยยังมีฤทธิ์ในการไล่แมลงได้ด้วย (คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2535)

ดังนั้นน้ำมันหอมระเหยจากข่าเหลือง ส้ม กระดังงาไทย ยูคาลิปตัส และโป๊ยกั๊ก จึงเหมาะที่จะนำมาใช้เป็นสารกำจัดแมลงวันบ้าน เพื่อทดแทนสารกำจัดแมลงจากสารเคมีสังเคราะห์ เพราะมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมทั้งยังช่วยเพิ่มมูลค่าของสมุนไพรให้มากขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัด การไล่และการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.) นั้นพอสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

5.1.1 น้ำมันหอมระเหยส้ม (*C. sinensis*) ยูคาลิปตัส (*E. globulus*) และโป๊ยกั๊ก (*I. verum*) ให้ผลดีต่อการตายของหนอน และดักแด้ของแมลงวันบ้าน

5.1.2 น้ำมันหอมระเหยกระดังงาไทย (*C. odorata*) และโป๊ยกั๊ก (*I. verum*) ให้ผลดีในการยับยั้งการวางไข่ และการฟักไข่ของแมลงวันบ้าน

5.1.3 น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดที่ระดับความเข้มข้น 10% ให้ผลต่อการตายของหนอน ดักแด้ ยับยั้งการวางไข่ และยับยั้งการฟักไข่ของแมลงวันบ้านได้ดีกว่าที่ระดับความเข้มข้น 5%

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 น้ำมันหอมระเหยส้ม และโป๊ยกั๊ก เหมาะในการนำมาพัฒนาใช้เป็นสารกำจัดแมลงวันบ้านที่ปลอดภัยต่อผู้ใช้ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

5.2.2 ในการนำผลโป๊ยกั๊ก (*I. verum*) มาสกัดน้ำมันเพื่อนำไปใช้เป็นสารกำจัดแมลงวันบ้าน ควรต้องเพิ่มความระมัดระวังเพราะจะมีลักษณะคล้ายกับโป๊ยกั๊กญี่ปุ่น (*I. lanceolatum*) เพราะโป๊ยกั๊กญี่ปุ่นเป็นพิษไม่สามารถนำมารับประทาน หรือไม่สามารถนำมาใช้ประกอบยารักษาโรคได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3 Effect of five essential oils and cypermethrin (positive control) at 5% concentration on mortality of house fly larvae.

Treatments / time (h.)	(%) Mortality		LT_{50}[2/] (h.)
	1 h.	24 h.	
A. galanga oil	33.4±4.2b[1/]	36.0±6.3a	29.25
C. odorata oil	0c	0c	Ns
C. sinensis oil	56.6±6.7a	22.0±4.06b	1.10
E. globilus oil	8.6±2.4c	10.2±2.6c	50.01
I. verum oil	0c	0.9±0.7c	70.85
Cypermethrin (positive control)	0c	0c	Ns

[1/] % mortality in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple rang test).

[2/] 50% Lethal Time = LT_{50}

Table 4 Effect of five essential oils and cypermethrin (positive control) at 10% concentration on mortality of house fly larvae.

Treatments / time (h.)	(%) Mortality		LT_{50}[2/] (h.)
	1 h.	24 h.	
A. galanga oil	43.8±4.2c[1/]	36.6±2.9d	29.08
C. odorata oil	0.6±0.3d	1.2±0.4e	50.01
C. sinensis oil	70.0±3.9ab	73.8±3.9b	0.01
E. globilus oil	63.4±5.6b	68.6±5.2c	0.03
I. verum oil	84.0±8.9a	93.0±4.1a	0.02
Cypermethrin (positive control)	24.4±4.5c	35.8±7.5d	15.83

[1/] % mortality in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple rang test).

[2/] 50% Lethal Time = LT_{50}

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 5 Effect of five essential oils and cypermethrin (positive control) at 5 and 10% concentration on mortality of house fly pupae occurred at 7 days.

Treatments / time (h.)	(%) Mortality	
	5%	10%
A. galanga oil	40.4±3.2b[1/]	54.4±7.2b
C. odorata oil	0e	1.2±0.9c
C. sinensis oil	61.4±6.8a	72.8±3.9ab
E. globilus oil	10.4±3.2b	81.8±5.9a
I. verum oil	11.4±2.9b	87.2±8.1a
Cypermethrin (positive control)	29.2±5.1cd	70.2±4.1ab

[1/] % mortality in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple rang test).

Table 6 LC_{50} (50% Lethal Concentration) of five essential oils and cypermethrin (positive control) against larvae and pupae of house flies.

Treatments / time (h.)	LC_{50} (%) of larvae at 24 h.	LC_{50} (%) of pupae at 7 day.
A. galanga oil	21.85	8.92
C. odorata oil	28.62	30.71
C. sinensis oil	2.02	2.15
E. globilus oil	8.37	9.37
I. verum oil	8.22	9.02
Cypermethrin (positive control)	15.83	12.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 7 Oviposition deterrent of five essential oils and cypermethrin (positive control) in three concentrations (1, 5, 10%) against female adult of house flies.

Treatments	Concentration (%)	Number of eggs ± SD		P value
		Tested	Control	
A. galanga oil	1	188.2±45.28	478.0±23.6	0.25
	5	110.6±10.7	458.0±19.6	0.20
	10	5.0±1.50	424.6±33.2	0.03
C. odorata oil	1	206.0±57.7	413.0±125.1	0.80
	5	81.3±24.2	335.0±39.1	0.03
	10	0*	341.0±148.6	0.05
C. sinensis oil	1	435.2±37.3	457.0±25.2	0.62
	5	230.8±23.3	393.2±17.9	0.08
	10	133.8±29.2	435.4±24.7	0.11
E. globilus oil	1	452.0±11.1	457.0±21.9	0.95
	5	367.4±25.8	465.2±18.70	0.72
	10	171.6±16.7	424.4±33.5	0.05
I. verum oil	1	354.7±155.0	325.3±204.5	0.89
	5	216.0±151.0	370.8±277.4	0.55
	10	0*	371.7±158.5	0.05
Cypermethrin (positive control)	1	0*	144.7±125.1	0.18
	5	0*	251.0±158.3	0.11
	10	0*	148.7±125.1	0.17

*Significant differences between tested and control by paired *t-test* ($p < 0.05$).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 8 Oviposition activity index (OAI) and percent effective repellency (ER%) of five essential oils and cypermethrin (positive control) in three concentrations (1, 5, 10%) against female adult of house flies.

Treatments	Concentration (%)	OAI	ER (%)	Number of tested eggs laid per female
A. galanga oil	1	-0.44	60.7	37.6
	5	-0.62	75.9	22.1
	10	-0.98	98.8	1.0
C. odorata oil	1	-0.33	50.1	20.6
	5	-0.61	75.8	16.3
	10	-1.0	100	0
C. sinensis oil	1	0.09	-	87.1
	5	-0.26	41.3	46.2
	10	-0.53	69.3	26.8
E. globilus oil	1	-0.05	1.1	90.4
	5	-0.12	21.1	73.5
	10	-0.42	59.1	36.3
I. verum oil	1	-0.05	-	70.9
	5	-0.26	41.7	43.2
	10	-1.0	100	0
Cypermethrin (positive control)	1	-1.0	100	0
	5	-1.0	100	0
	10	-1.0	100	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 9 Oviposition activity of five essential oils and cypermethrin (positive control) in three concentrations against house flies.

Treatments / Concentration (%)	Inhibiting rate (%) ± SD			LC_{50} (%)*
	1	5	10	
A. galanga oil	0b**	3.0±1.6b	6.4±2.7b	28.95
C. odorata oil	1.4±1.1b	1.6±0.9b	5.8±2.6b	29.05
C. sinensis oil	0b	3.2±1.3b	3.4±1.8b	32.85
E. globilus oil	0.7±3.0b	3.0±1.6b	5.2±1.8b	30.52
I. verum oil	1.3±1.1b	10.0±2.5b	95.8±3.9a	5.97
Cypermethrin (positive control)	92.4±2.4a	95.2±2.3a	100a	0.58

*50% Lethal Concentation = LC_{50}

**Mean percent inhibiting rate in each column followed by the same letter are not significantly different ($p < 0.05$) by one-way ANOVA and Duncan's Multiple Rang Test (DMRT).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

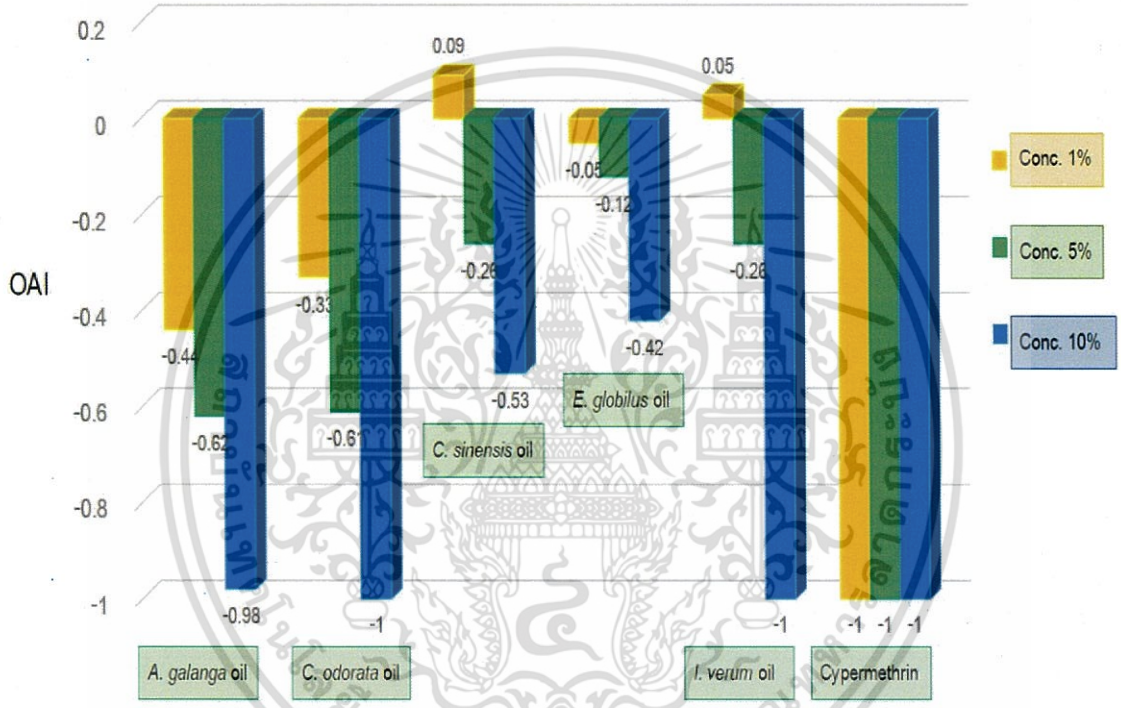

Fig. 1 Oviposition activity index (OAI) values of five essential oils and cypermethrin (positive control) of house fly.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 2535. สมุนไพรสวนสิรีรุกขชาติ. บริษัท อมรินทร์ พริ้นติ้งกรุ๊ป จำกัด, กรุงเทพฯ. 257 หน้า

มยุรา สุนย์วีระ. 2553. การใช้น้ำมันหอมระเหย และธูปสมุนไพรในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน และยุงรำคาญ. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2553, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

มยุรา สุนย์วีระ. 2554. การศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย กานพลู ตะไคร้ ตะไคร้หอม และโหระพา ในการป้องกันกำจัดและการวางไข่ของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) และยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus*). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยเงินงบประมาณรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2554, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

มยุรา สุนย์วีระ. 2555ก. การศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และส้ม ในการไล่และการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้านและแมลงวันบ้าน. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2555, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

มยุรา สุนย์วีระ. 2555ข. การศึกษาผลของการตาย และการเกิดพิษของน้ำมันหอมระเหยจากมะแขว่น โป๊ยกั๊ก และอบเชย ต่อลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linn.) และยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus* Say). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยเงินงบประมาณรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2555, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

มยุรา สุนย์วีระ และวัชรวิทย์ รัศมี. 2556. การศึกษาความเป็นพิษ และฤทธิ์ในการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากกุหลาบ มะกรูด มะนาว ส้มจีน และยูคาลิปตัส ต่อเหามนุษย์ (*Pediculus humanus capitus* De Geer). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยเงินงบประมาณรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2556, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มยุรา สุนย์วีระ. 2557. ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยและแชมพูจากส้มจี๊ด (*Citrofortunella microcarpa* (Bunge) Wijnands) ส้มส้า (*Citrus aurantium* L.) และมะกรูด (*Citrus hystrix* DC.) ต่อการตายและการป้องกันกำจัดเหามนุษย์. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยเงินงบประมาณรายได้ประจำปีงบประมาณ 2557, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

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

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

Kamaraj, C.; Rajakumar, C.; Rahuman, A.A.; Velayutham, K.; Bagavan, A.; Zahir, A.A. and Elango, G. 2011. Fceding deterrent activity of synthesized silver nanoparticles using *Manikara zapota* leaf extract against the house fly, *Musca domestica.* Med Vet Entomol. 25: 302-310.

Kumar, P.; Mishra, S,; Malik, A. and Satya, S. 2011. Insecticidal evaluation of essential oils of *Citrus sinensis* L. (Myrtales: Myrtaceae) against house fly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). Parasitol Res. 110: 1929-1936. (DOI: 10.1007/s00436-011-2719-3)

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

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

Ojanwuna, C.C.; Edafemakor, A.G. and Iloh, A.C. 2011. Toxicity of *Ocimum suave* (Wild Basil) leaf oil on adult house fly (*Musca domestica*). Inter. Res. J of Agr. Sci. and Soil Sci. 1: 417-420.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

Sinthusiri, J. and Soonwera, M. 2010. Effect of herbal essential oils against larvae, pupae and adults of house fly (*Musca domestica* L. : Diptera). pp. 639-642. In 16th Asian Agricultural Technology Ladkrabang, Thailand, August, 25-27, 2010, Bangkok, Thailand.

Sinthusiri, J. and Soonwera, M. 2013. Efficacy of herbal essential oils as insecticides against the house fly, *Musca domestica* L. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 44: 188-196.

Sinthusiri, J. and Soonwera, M. 2014. Oviposition deterrent and Ovicidal activities of seven herbal essential oils against female adults of house fly, *Musca domestica* L. Parasitol Res. 113: 3015-3022. (DOI: 10.1007/S00436-014-3964-Z)

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

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

Wang, G.W.; Hu, W.T.; Huang, B.K. and Oin, L.P. 2011. *Illicium verum* : A review on its botany, traditional use, chemistry and pharmacology. J of Ethnopharmacolgy. 136: 10-20.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัตินักวิจัย

I.ชื่อ

นางมยุรา สุนย์วีระ

รหัสประจำตัวนักวิจัยแห่งชาติ 38-40-0292

ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์

หน่วยงาน สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ
10520
โทรและโทรสาร 02-3298512, 02-3298515
E-mail: ksmayura@kmitl.ac.th

ประวัติการศึกษา

วท.ด. (กีฏวิทยา) ม.เกษตรศาสตร์ 2532

Certificate (Biological Control) Khyshu Tokai University, Japan 1996

II รางวัล

1. โครงการวิจัยดีเด่นสาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม และมลพิษ โครงการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูและเหามนุษย์โดยใช้พืชสมุนไพรและสารสกัดจากพืชสมุนไพร ออกอากาศทาง สทท 11, เมษายน 2546
2. การนำเสนอผลงานทางวิชาการและสร้างชื่อเสียงให้แก่สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เสนอผ่านรายงาน Inside Technology ออกอากาศทาง สทท 11, สค. 2549
3. รางวัลชนะเลิศการนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยายในการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยขอนแก่นปี 2552
4. Silver Award: Thailand Research Expo Award 2011 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
5. ผลงานวิจัย และนวัตกรรมดีเด่น ประจำปี 2554 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. The Excellent Keynote Speech "Green Insecticides from Thai Essential Oils for Urban Insect Pest Control at International Conference on Agricultural, Ecological and Medical Sciences (AEMS-2014), Feb 6-7, 2014, Bali, Indonesia.

III สิทธิบัตร/ อนุสิทธิบัตร

อนุสิทธิบัตรจำนวน 5 สิทธิดังนี้

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

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

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

4.คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001338
วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5619
วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 7 กันยายน 2553
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์
ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนย์วีระ

5.คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001339
วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551
อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5620
วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 7 กันยายน 2553
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์
ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนย์วีระ

สิทธิบัตร
1.คำขอรับสิทธิบัตรเลขที่ 1001000054
วันที่ยื่นคำขอ 14 มกราคม 2553
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์ เหาสัตว์เลี้ยง และหมัด
ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนย์วีระ

VI ผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมที่มีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างแท้จริง

1. สเปรย์สมุนไพรไล่ยุงและแมลงวันบ้าน

:ใช้ฉีดไล่ และป้องกันยุง แมลงวันบ้านที่มารบกวน เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีสารออกฤทธิ์หลักจากน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรจึงมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ และไม่มีพิษตกค้างในสภาพแวดล้อม

2. แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์

:ใช้สระผมเพื่อกำจัดเหามนุษย์โดยสารออกฤทธิ์หลักในผลิตภัณฑ์ชนิดนี้คือ สารสกัดจากพืชตระกูลส้มจึงให้ผลดีทั้งในการกำจัดเหามนุษย์ และปลอดภัยต่อผู้ใช้ไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แชมพูกำจัดเหาสัตว์เลี้ยง

:ผลิตภัณฑ์นี้มีองค์ประกอบหลักจากสารสกัดของพืชตระกูลขิงข่าใช้ในการอาบน้ำสัตว์เลี้ยง เพื่อกำจัดเหาสัตว์เลี้ยง มีความปลอดภัยไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง

4. น้ำมันสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์/เหาสัตว์เลี้ยง

:ใช้ชโลมผิวหนัง หรือเส้นผม เพื่อกำจัดเหามนุษย์และเหาสัตว์เลี้ยง เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีองค์ประกอบหลักจากน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

5. น้ำมันสมุนไพรบรรเทาอาการคันและบวมแดง

:โดยมีองค์ประกอบหลักจากน้ำมันหอมระเหยของพืชในตระกูลขิงข่าซึ่งใช้ทาผิวหนังช่วยบรรเทา อาการคัน แพ้ และบวมแดงจากยุงกัด

V ผลงานตีพิมพ์ในทางวิชาการระดับนานาชาติ (2010-2014)

ปี 2010

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. 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.

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

Phasomkusolsil, S and M. Soonwera. 2010. Larvicidal and pupacidal activities of herbal essential oils against *Aedes aegyti* Linn. P6-33 in 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology. 25-27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

August 2010, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand.

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

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

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

ปี 2011

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

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ปี 2012

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

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

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

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

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ปี 2013

Phasomkusolsil, S., Wongnet, O. and M. Soonwera. 2013. Effectiveness of lemongrass (*Cymbopogon citratus* (DC.) Staph), and citronella grass (*Cymbopogon nardus* (Linn.) Rendle) oils as insecticide and biological stability of repellent activity against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison). J of Agricultural Technology. 9: 1475-1484.
(TCT = 0.12)

Phukerd, U. and M. Soonwera. 2013. Larvicidal and pupicidal activities of essential oils from Zingiberaceae plants against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus* (Say) mosquitoes. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 44: 761-771.
(Thomson Reuters Impact Factor = 0.72)

Phukerd, U. and M. Soonwera. 2013. The effect of Thai herbal essential oils on larvicidal and pupicidal activities against dengue vector mosquito, *Aedes aegypti* L. p91-97 in ICIST 2013, November 28-29, 2013, KMITL, Bangkok, Thailand.

Phukerd, U., Soonwera, M. and O. Wongnet. 2013. Comparative mosquito repellency of herbal essential oils against dengue vector mosquito, *Aedes aegypti* L. p102-108 in ICIST 2013, November 28-29, 2013. KMITL, Bangkok, Thailand.

Rassami, W. and M. Soonwera. 2013a. Pediculicidal effect of herbal shampoo against *Pediculus humanus capitis* in vitro Trop Biomed. 30: 1-10.
(Thomson Reuters Impact Factor = 0.921)

Rassami, W. and M. Soonwera. 2013b. In vitro pediculicidal activity of herbal shampoo base on Thai local plants against head louse (*Pediculus humanas capitis* De Geer). Parasitol Res. 112: 1411-1416.
(Thomson Reuters Impact Factor = 2.852)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Soonwera, M. and Sinthusiri, J. 2013. Green Pesticide from Thai essential oils against house fly (*Musca domestica* L.: Diptera: Muscidae) p22 in Proceedings of the 17th Asian Agricultural Symposium, December 7, 2013, Kumamoto, Japan.

Soonwera, M. and Phasomkusolsil, S. 2013. Environmental friendly repellent from Thai essential oils against Dengue fever mosquito (*Aedes aegypti* (L.)) and filaria mosquito vector (*Culex quinquefasciatus* (Say) P23 in Proceedings of the 17th Asian Agricultural Symposium, December 7, 2013, Kumamoto, Japan.

Sinthusiri, J. and M. Soonwera. 2013. Efficacy of herbal essential oils as insecticides against the house fly, *Musca domestica* L. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 44: 188-196.

(Thomson Reuters Impact Factor = 0.72)

Sinthusiri, J., Soonwera, M. and Bonmeesupmak, P. 2013. Green insecticide from herbal essential oils against house fly, *Musca domestica* L. (Muscidae: Diptera). J of Agricultural Technology. 9: 1453-1460.

(TCI = 0.12)

Sritabuta, D. and M. Soonwera. 2013. Repellent activity of herbal essential oils against *Aedes aegypti* (Linn.) and Culex quinquefasciatus (Say). Asian Pacific J of Tropical Dis.

(Thomson Reuters Impact Factor = 0.53)

Sritabuta, D. and M. Soonwera. 2013. Effect of eight essential oils on oviposition deterrent activity against females *Aedes aegypti* Linn. And *Culex quinquefasciatus* Say pp 502-510 in The Second International Conference on Integration of Science and Technology for sustainable development (ICIST). November 28-29, 2013, Bangkok, Thailand.

Sittichok, S., Soonwera, M. and P. Dandong. 2013. Toxicity activity of herbal essential oils against German cockroaches (*Blattella germanica* L.: Blattellidae). J of Agricultural Technology. 9: 1607-1612.

(TCI = 0.12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sittichok, S.; Phaysa, W. and M. Soonwera. 2013. Repellency activity of essential oil on Thai local plants against American cockroach (*Periplaneta americana* L.: Blattidae: Blattodea). J of Agricultural Technology. 9: 1613-1620.
(TCI = 0.12)

ปี 2014

Soonwera, M. and Sinthusiri, J. 2014. Thai essential oils as botanical insecticide against house fly (*Musca domestica* L.) pp. 26-29, in International Conference on Agricultural, Ecological and Medical Sciences (AEMS-2014) Feb, 6-7, 2014 Bali (Indonesia) (Oral Presentation)

Soonwera, M. 2014. Green Pesticides as sustainable pesticides for urban pest management in Thailand. 0144 in Conference on Sustainable Business in Asia 2014 (COSA 2014), March 17-19, 2014, Hiroshima, Japan.

Soonwera, M. and Phasomkusolsil, S. 2014. Mosquito repellent from Thai essential oils against dengue fever mosquito (*Aedes aegypti* (L.)) and filarial mosquito vector (*Culex quinquefasciatus* (Say)) Africa J of Microbiology Research. 8: 1819-1824 (Impact factor = 0.54)

Soonwera, M. 2014. Efficacy of herbal Shampoo base on native plant against head lice (Pediculus humanus capitis De Geer, Pediculidae: Phthiraptera) in vitro and in vivo in Thailand. Parasitol Res. DOI 10.1007/s00436-014-3986-6 (Impact factor = 2.852)

Sinthusiri, J. and Soonwera, M. 2014. Oviposition deterrent and ovicidal activities of seven herbal essential oils against female adults of house fly, *Musca domestica* L. Parasitol Res. 113: 3241-3250. DOI 10.1007/s00436-014-3964-Z (Impact factor = 2.852)

Phukerd, U. and M. Soonwera. 2014. Repellency of essential oils extracted from Thai plants against *Aedes aegypti* (Linn) and *Culex quinquefasciatus* (Say). . Parasitol Res. 113: 3333-3340. DOI 10.1007/s00436-014-3996-4. (Impact factor = 2.852)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Soonwera, M. 2014. Green pesticides as sustainable pesticides for urban pest management in Thailand. in The 2nd Biennial Conference on Sustainable Business, Energy and Development in Asia (COSA 2014), Hiroshima, Japan. March 17-19, 2014. (Poster Presentation).

VI ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติ (2555-2557)

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

ศิรวุฒิ สิทธิโชค และมยุรา สุนย์วีระ. 2555. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของแมลงสาบอเมริกัน (*Periplaneta americana*). การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50. กรุงเทพฯ.

ศิรวุฒิ สิทธิโชค และมยุรา สุนย์วีระ. 2556. ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 8 ชนิดต่อการไล่และพิษต่อฝักไข่ของแมลงสาบอเมริกัน *Periplaneta americana* L. (Blattidae: Blattodea) หน้า 206-2013 การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51. กรุงเทพฯ.

ดวงกมล สีตบุตร และมยุรา สุนย์วีระ. 2556. ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของดักแด้ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* (Linn.)) และดักแด้ยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus* (Say). หน้า 1153-1160 ใน การประชุม วิชาการอารักขาพืชแห่งชาติครั้งที่ 11, 26-28 พฤศจิกายน 2556, ขอนแก่น

ศิรวุฒิ สิทธิโชค มยุรา สุนย์วีระ และอรวรรณ วงษ์เนตร. 2557. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการสลบ และการตายของตัวเต็มวัยแมลงสาบเยอรมัน (*Blattella germanica* (L.): Blattodea: Blattellidae) หน้า 1-8 ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 52 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัตินักวิจัยร่วม

ชื่อ นางจิริสุดา สินธุศิริ

การศึกษา วท.บ. (สาธารณสุขศาสตร์) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขาภิบาล คณะสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล
วท.ม. สุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

การทำงาน อาจารย์ประจำสาขาอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันและกำจัดไข่ ตัวหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.)

การนำเสนอผลงาน

-Effect of herbal essential oils against larvae, pupae and adults of house fly (*Musca domestica* L.: Diptera) ในการประชุม 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology ระหว่างวันที่ 25-27 August 2010

-Toxicity of essential oils from Damark rose; Rosemary and Geranium against House fly (*Musca domestica* L.) ในการประชุม Joint International Tropical Medicine Meeting 2012 ระหว่างวันที่ 12-14 December 2012

- Botanical insecticide from herbal essential oils against house fly, *Musca domestica* L. (Muscidae: Diptera) ในการประชุม The Second International Conference on Integration of Science and Technology for Sustainable Development (ICIST 2013) ระหว่างวันที่ 28-29 November 2013

- Pupicidal activity of herbal essential oils against house fly (*Musca domestica* L.) ในการประชุม Joint International Tropical Medicine Meeting 2013 ระหว่างวันที่ 11-13 December 2013

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Thai essential oils as botanical insecticide against house fly (*Musca domestica* L.) ในการประชุม International Conference on Agricultural, Ecological and Medical Sciences (AEMS 2014) ระหว่างวันที่ 6-7 February 2014

ผลงานตีพิมพ์

- Efficacy of herbal essential oils as insecticides against the housefly, *Musca domestica* L. in the Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health. Volume 44, No. 2 (2013), Page 188-196.

- Green insecticide from herbal essential oils against house fly, *Musca domestica* L. (Muscidae: Diptera) in Journal of Agricultural Technology. Volume 9, No. 6 (2013), Page 1453-1460.

- Oviposition deterrent and ovicidal activities of seven herbal essential oils against female adults of house fly, *Musca domestica* L. in Parasitology Research. Volume 113, Issue 8 (2014), Page 3015-3022

ประสบการณ์อื่น ๆ Diptera on cow dung around the pasturage ที่ มหาวิทยาลัยโตไก ประเทศญี่ปุ่น ระหว่างวันที่ 4 April-7 May 2012

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EFFICACY OF HERBAL ESSENTIAL OILS AS INSECTICIDES AGAINST THE HOUSEFLY, *MUSCA DOMESTICA* L.

Jirisuda Sinthusiri and Mayura Soonwera

Entomology and Environment Program, Faculty of Agricultural Technology
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Lat Krabang, Bangkok, Thailand

Abstract. The insecticidal effects of 20 essential oils derived from herbs, were tested against the housefly species *Musca domestica* L. using a susceptibility test. Each was applied in ethyl alcohol at concentrations of 1, 5 and 10% (v/v). Ten percent concentrations of *Cymbopogon citratus* (lemongrass), *Mentha piperita* (peppermint) and *Lavandula angustifolia* (lavender) oils were the most effective, showing 100% knockdown at 30 and 60 minutes. The KT_{50} values for *C. citratus*, *M. piperita* and *L. angustifolia* were 5.14, 5.36 and 8.23 minutes, respectively. These essential oils caused 100% mortality among houseflies 24 hours after exposure. The LC_{50} values for *C. citratus*, *M. piperita* and *L. angustifolia* were 2.22, 2.62 and 3.26 minutes, respectively. This study reveals lemongrass, peppermint and lavender essential oils have the potential to control housefly populations and should be further studied for field applications.

Keywords: essential oil, insecticidal activity, housefly, *Musca domestica* L.

INTRODUCTION

The housefly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) is a gray insect, 6-9 mm in length, with four dark stripes running lengthwise on the thoracic dorsum (Harwood and James, 1979). It is a common pest in Thailand. It feeds on and breeds in decaying matter, human waste and food, and is considered a mechanical vector for pathogens (bacteria, protozoa and viruses) to humans and livestock (Olsen *et al*, 2001; Sangmaneedet *et al*, 2005). These pathogens may cause food poisoning, diarrhea, cholera, typhoid, paratyphoid, shigellosis, and anthrax (Banjo *et al*, 2005; Fasanella *et al*, 2005; Yap *et al*, 2008). These vectors may also carry eggs from worm parasites (Wattanachai *et al*, 1996; Ugbogu *et al*, 2006). Myiases among humans has also been reported (Dogra and Mahajan, 2010).

Conventional methods for housefly control include chemical insecticides. Increasing resistance among houseflies has been reported against insecticides, organophosphates, carbamates, synthetic pyrethroids and spinosads (Shono and Scott, 2003; Srinivasan *et al*, 2008). These insecticides may have toxic side effects to humans and non-target organisms (Scott *et al*, 2000). Botanical insecticides are becoming a more popular alternative to chemical insecticides. Essential oils

Correspondence: Jirisuda Sinthusiri, Entomology and Environment Program, Plant Production Technology Section, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Chalong Krung Road, Lat Krabang, Bangkok 10520, Thailand.
Tel: +66 (0) 81 7616265
E-mail: jiri_ja@yahoo.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

from plants reported to have insecticidal effects against adult houseflies include *Minthostachys verticillata, Hedeoma multiflora, Citrus sinensis, Citrus aurantium, Eucalyptus cinerea* and *Artemisia annua* with LC_{50} values of 0.5, 1.3, 3.9, 4.8, 5.5 and 6.5 mg/fly at 30 minutes, respectively (Palacios *et al*, 2009a, b). The essential oil of *Pogostemon cablin* had an LD_{50} value of 3 µg/ cm^2 after topical application and *Mentha pulegium* oil had an LD_{50} value of 4.7 µg/cm^2 (Pavela, 2008). Essential oils have been shown to be relatively non-toxic to fish, birds and mammals and easily biodegrade in the environment (Stroh *et al*, 1998; Kumar *et al*, 2012b). Some essential oils or their volatile constituents have been used to prevent and treat illness due to perceived antibacterial, antiviral, antioxidant and antidiabetic properties (Edris, 2007). Essential oils have been used in sensitive areas, such as homes, schools, restaurants, and hospitals (Batish *et al*, 2008; Palacios *et al*, 2009b). We determined to study the effect of essential oils from herbal plants to control houseflies.

MATERIALS AND METHODS

Rearing of *M. domestica* colony

Adult houseflies were collected from Hua Takae Market, Lat Krabang, Thailand and reared in gauzier cotton cages (30x30x30 cm^3) at room temperature (32-35°C) at the Laboratory of Entomology and Environment, Plant Production Technology Section, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Bangkok, Thailand. They were fed with 10% syrup and 10% milk soaked in cotton wool. Three hundred grams of Mackerel fish were placed in a plastic tray (18x25x9 cm^3) lined with sterile coconut husks for the houseflies to feed and lay their eggs in. Newly emerged adults were used for the study.

Plant materials

We studied 20 essential oils (Table 1) extracted by steam hydrodistillation and prepared as 1, 5, and 10% solutions in ethyl alcohol (v/v). All formulations were kept at room temperature until tested.

Insecticide susceptibity test

We used a susceptibility test kit and followed WHO susceptibility test guidelines (WHO, 2006). The flies were exposed to essential oil treated filter paper for one hour in a tube then transfered to another tube where knockdown rates were recorded at 5, 10, 30 and 60 minutes and mortality was recorded at 24 houses after exposure. Each test was performed in five replicates with simultaneous controls the negative controls were impregnated with ethyl alcohol.

Statistical analysis

The data were pooled and analyzed by standard probit analysis to obtain a KT_{50} and LC_{50}. The knockdown and mortality data were statistically analyzed using one-way ANOVA and the data means were compared by Duncan's multiple range test. Statistical significance was set at $p<0.05$. The levels of susceptibility were categorized according to WHO criteria (WHO, 1998): 98-100% mortality = susceptible, 80-97% mortality = possible resistance, and < 80% mortality = resistance. Where control mortality exceeded 20% the whole test was rejected and repeated. Where control mortality was 5-20%, the results were corrected using Abbott's formula.

RESULTS

The knockdown rates and KT_{50} values

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

Scientific name	Common name	Family	Perported therapeutic properties
Allium sativum L.	Garlic	Amarylidaceae	Antiseptic, antibacterial, stimulating digestion, reducing high blood pressure, glandular regulator, diuretic and even cancer deterrent.
Cananga odorata (Lamk) Hook f.&Thomson	Ylang-ylang	Annonaceae	Antidepressant, antifungal, antiseptic, antispasmodic, aphrodisiac, calmative, hypotensive, nervine and tonic.
Illicium verum Hook f.	Star anise	Illiciaceae	Anti-spasmodic, antifungal, antibacterial, carminative, stomachic, stimulant, diuretic properties, rheumatism and insecticide.
Ocimum basilicum L.	Sweet basil	Labiatae	Anatiemetic, antiseptic, expectorant, immune support and insecticide.
Lavandula angustifolia Mill	Lavender	Lamiaceae	Analgesic, antidepressant, antifungal, anti-inflammatory, antirheumatic, antiseptic, antispasmodic, calmative, cholagogue, choleretic, cicatrizant, cytophylactic, deodorant, diuretic, emmenagogue, hypotensive, nervine, tonic and vulnerary.
Mentha cordifolia Opiz	Kitchen mint	Lamiaceae	Carminative, mild antiseptic, local anesthetic, diaphoretic and digestant properties.
Mentha piperita L.	Peppermint	Lamiaceae	Analgesic, anesthetic, antiseptic, antigalactagogue, antiphlogistic, antispasmodic, astringent, carminative, cephalic, cholagogue, cordial, decongestant, emmenagogue, expectorant, febrifuge, hepatic, nervine, stimulant, stomachic, sudorific, vasoconstrictor and vermifuge.
Cinnamon verum J. Presl	Cinnamon	Lauraceae	Analgesic, antiseptic, antibiotic, antispasmodic, aphrodisiac, astringent, cardiac, carminative, emmenagogue, insecticide, stimulant, stomachic, tonic and vermifuge.
Litsea petiolata Hook.f.	Tummung	Lauraceae	Protective agents against DNA damage and antimutagenic.
Eucalyptus globulus Labill	Eucalyptus	Myrtaceae	Analgesic, antifungal, antineuralgic, antirheumatic, antiseptic, antispasmodic, decongestant, depurative, expectorant, febrifuge, immune tonic, rubefacient, stimulant, vulnerary and insecticidal.
Syzygium aromaticum (L.) Merrill&Perry	Clove	Myrtaceae	Antiviral, antimicrobial, antifungal, general stimulating, hypertensive aphrodisiac, light stomachic, carminative, anesthetic.
Cymbopogon citratus (DC.) Stapf	Lemongrass	Poaceae	Analgesic, antifungal, anti-inflammatory, antiseptic, antiviral, bactericidal, digestive, febrifuge, tonic and insecticidal.
Cymbopogon nardus (L.) Rendle	Citronella grass	Poaceae	Antiseptic, bactericidal, deodorant, diaphoretic, parasitic, tonic, stimulant, and insecticide.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 (Continued).

Scientific name	Common name	Family	Perported therapeutic properties
Citrus madurensis Lour	Calamodin	Rutaceae	Antiseptic, antispasmodic, calmative, digestive, diuretic, laxative, sedative, tonic.
Citrus sinensis (L.) Osbeck	Sweet orange	Rutaceae	Antidepressant, antiseptic, antispasmodic, calmative, carminative, cholagogue, choleretic, stomachic and tonic.
Zanthozylum limonella Alston	Makhaen	Rutaceae	Cancer treatment, anti-oxidant, anti-coagulant and anti-bacterial agents.
Alpinia galanga (L.) Wild	Galanga	Zingiberaceae	Carminative, antituberculosis and stimulant properties.
Curcuma amada Roxb	Mango ginger	Zingiberaceae	Antioxidant, antibacterial, antifungal, anti-inflammatory, platelet aggregation inhibitory, cytotoxicity, antiallergic, hypotriglyceridemic, enterokinase inhibitory, CNS depressant and analgesic.
Zingiber cussumunar Roxb	Phlai	Zingiberaceae	Antiseptic, antitoxic and strong anti-inflammatory effect.
Zingiber officinale Roscoe	Ginger	Zingiberaceae	Immuno-modulatory, anti-tumorigenic, anti-inflammatory, anti-apoptotic, anti-hyperglycemic, anti-lipidemic, anti-emetic actions and strong anti-oxidant.

for the 20 essential oils at 1, 5 and 10% concentration against houseflies are shown in Table 2. At a concentration of 1%, 11 essential oils had KT_{50} values of >60 minutes. The essential oil derived from *C. verum* was the most efficient with a KT_{50} value of 61.0 minutes. Ten essential oils gave KT_{50} values from 79.6 to 172.7 minutes. In nine essential oils (*A. sativum, C. odorata, O. basilicum, E. globulus, C. madurensis, Z. limonella, A. galanga, C. amada* and *Z. cussumunar*) there was no KT_{50}. At 5% concentration, *C. citratus* and *M. piperita* had a KT_{50}< 10 minutes and 100% knockdown at 30 and 60 minutes. The KT_{50} values for *C. citratus* and *M. piperita* were 6.7 and 6.9 minutes, respectively. The KT_{50} values for *L. angustifolia, L. petiolata* and *I. verum*, which were 22.3, 22.8 and 23.9 minutes, respectively. Ten other essential oils gave KT_{50} values between 31.4 to 101.2 minutes. In five essential oils there was no KT_{50}. At 10% concentration, *C. citratus, M. piperita* and *L. angustifolia* had 100% knockdown at 30 and 60 minutes. The KT_{50} values for *C. citratus, M. piperita* and *L. angustifolia* were 5.1, 5.4 and 8.2 minutes, respectively. The essential oils with a KT_{50}< 20 minutes were *L. petiolata, Z. cussumunar* and *I. verum*, with KT_{50} values of 16.7, 17.4 and 18.7 minutes, respectively. Twelve essential oils had KT_{50} values between 22.3 to 93.1 minutes. There were no KT_{50} values for *C.madurensis* and *C. amada*.

The mortality rates, susceptibilities and LC_{50} values for the 20 essential oils are shown in Table 3. Houseflies were resistant to all 20 essential oils at 1% concentration with mortality rates ranging from 0 to 24%. At 5% concentration *L. angustifolia*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 2

KT_{50} values and percent knockdown of houseflies at 1, 5 and 10% concentration of twenty essential oils at 5, 10, 30 and 60 minutes post-exposure.

Herbal essential oils	1% Concentration					5% Concentration					10% Concentration				
	5 min	10 min	30 min	60 min	KT_{50} (min)	5 min	10 min	30 min	60 min	KT_{50} (min)	5 min	10 min	30 min	60 min	KT_{50}(min)
Allium sativum	0	0	0^{B}	0^{B}	ns	0^{B}	0^{E}	0^{E}	2 ± 4.47^{F}	93.05	0^{C}	0^{G}	0^{D}	2 ± 4.47^{D}	93.05
Cananga odorata	0	0	0^{B}	0^{B}	ns	0^{B}	0^{E}	16 ± 16.73^{DE}	34 ± 27.02^{D}	68.09	0^{C}	4 ± 5.48^{G}	50 ± 7.07^{C}	70 ± 15.81^{BC}	42.40
Illicium verum	0	0	0^{B}	6 ± 8.94^{B}	79.58	0^{B}	16 ± 8.94^{D}	78 ± 8.37^{B}	98 ± 4.47^{AB}	23.87	0^{C}	32 ± 8.37^{E}	86 ± 11.40^{AB}	100^{A}	18.66
Ocimum basilicum	0	0	0^{B}	0^{B}	ns	0^{B}	0^{E}	0^{E}	0^{F}	ns	0^{C}	0^{G}	4 ± 8.94^{D}	18 ± 19.24^{D}	84.25
Lavendula angustifolia	0	0	0^{B}	2 ± 4.47^{B}	93.05	0^{B}	52 ± 20.49^{B}	80 ± 14.14^{B}	92 ± 8.37^{AB}	22.26	8 ± 13.04^{C}	78 ± 8.37^{B}	100^{A}	100^{A}	8.23
Mentha cordifolia	0	0	0^{B}	4 ± 5.48^{B}	84.83	0^{B}	4 ± 8.94^{E}	20 ± 33.91^{CD}	30 ± 30.00^{DE}	73.07	0^{C}	24 ± 23.02^{EF}	48 ± 39.62^{C}	52 ± 43.24^{C}	48.87
Mentha piperita	0	0	4 ± 5.48^{B}	6 ± 8.94^{B}	124.50	28 ± 20.49^{A}	86 ± 5.48^{A}	100^{A}	100^{A}	6.89	54 ± 20.74^{A}	94 ± 8.94^{A}	100^{A}	100^{A}	5.36
Cinnamon verum	0	0	24 ± 15.17^{A}	42 ± 21.68^{A}	61.03	0^{B}	4 ± 5.48^{E}	32 ± 21.68^{CD}	58 ± 33.47^{C}	51.04	0^{C}	8 ± 10.95^{G}	38 ± 27.75^{C}	70 ± 25.50^{BC}	44.37
Litsea petiolata	0	0	4 ± 8.94^{B}	8 ± 13.04^{B}	112.05	0^{B}	56 ± 11.40^{B}	82 ± 20.49^{AB}	88 ± 16.43^{AB}	22.83	0^{C}	68 ± 10.95^{BC}	90 ± 14.14^{A}	96 ± 8.94^{A}	16.72
Eucalyptus globulus	0	0	0^{B}	0^{B}	ns	0^{B}	0^{E}	0^{E}	0^{F}	ns	0^{C}	0^{G}	0^{D}	2 ± 4.47^{D}	93.05
Syzygium aromaticum	0	0	0^{B}	6 ± 8.00^{B}	79.58	2 ± 4.00^{B}	30 ± 26.08^{C}	72 ± 13.27^{B}	78 ± 17.20^{B}	31.40	8 ± 11.66^{C}	52 ± 26.38^{D}	82 ± 19.39^{AB}	88 ± 11.66^{AB}	22.32
Cymbopogon citratus	0	0	2 ± 4.47^{B}	6 ± 8.94^{B}	116.11	30 ± 23.45^{A}	88 ± 10.95^{A}	100^{A}	100^{A}	6.69	56 ± 23.02^{A}	96 ± 5.48^{A}	100^{A}	100^{A}	5.14
Cymbopogon nardus	0	0	2 ± 4.47^{B}	2 ± 4.47^{B}	172.69	0^{B}	2 ± 4.47^{E}	38 ± 13.04^{C}	48 ± 10.95^{CD}	54.60	0^{C}	14 ± 19.49^{FG}	68 ± 16.43^{B}	78 ± 16.43^{AB}	34.68
Citrus madurensis	0	0	0^{B}	0^{b}	ns	0^{B}	0^{E}	0^{E}	0^{F}	ns	0^{C}	0^{G}	0^{D}	0^{D}	ns
Citrus sinensis	0	0	0^{B}	2 ± 4.47^{b}	93.05	0^{B}	0^{E}	0^{E}	4 ± 5.48^{F}	84.83	0^{C}	0^{G}	2 ± 4.47^{D}	16 ± 11.40^{D}	84.31
Zanthozylum limonella	0	0	0^{B}	0^{B}	ns	0^{B}	0^{E}	0^{E}	0^{F}	ns	0^{C}	0^{G}	0^{D}	4 ± 8.94^{D}	84.83
Alpinia galanga	0	0	0^{B}	0^{B}	ns	0^{B}	0^{E}	0^{E}	4 ± 5.48^{F}	84.83	0^{C}	0^{G}	2 ± 4.47^{D}	16 ± 20.74^{D}	84.31
Curcuma amada	0	0	0^{B}	0^{B}	ns	0^{B}	0^{E}	0^{E}	0^{F}	ns	0^{C}	0^{G}	0^{D}	0^{D}	ns
Zingiber cussumunar	0	0	0^{B}	0^{B}	ns	0^{B}	2 ± 4.47^{E}	14 ± 31.30^{DE}	14 ± 31.30^{EF}	101.19	24 ± 23.02^{B}	62 ± 27.75^{CD}	86 ± 20.74^{AB}	90 ± 22.36^{AB}	17.37
Zingiber officinale	0	0	0^{B}	2 ± 4.47^{B}	93.05	0^{B}	0^{E}	0^{E}	6 ± 8.94^{F}	79.58	0^{C}	0^{G}	0^{D}	10 ± 10.00^{D}	72.05
Negative control	0	0	0^{B}	0^{B}		0^{B}	0^{E}	0^{E}	0^{F}		0^{C}	0^{G}	0^{D}	0^{D}	
CV%	0	0	248.14	174.30		240.31	56.86	45.62	41.73		130.69	47.72	33.90	31.82	

KT_{50}, 50% knockdown time: ns, not computed by Probit analysis

Mean % knockdown in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple range test).

Table 3
The mortality rates and LC_{50} values against houseflies among twenty essential oils.

Herbal essential oils	1% Concentration		5% Concentration		10% Concentration		LC_{50} at 24 hrs
	% Mortality	Susceptibility	% Mortality	Susceptibility	% Mortality	Susceptibility	
Allium sativum	0^{B}	R	14 ± 8.94^{CDEF}	R	28 ± 21.68^{EFG}	R	13.03
Cananga odorata	2 ± 4.47^{B}	R	28 ± 27.75^{BCDE}	R	54 ± 28.81^{DE}	R	9.05
Illicium verum	12 ± 13.04^{B}	R	40 ± 25.50^{BC}	R	48 ± 35.64^{DE}	R	9.48
Ocimum basilicum	2 ± 4.47^{B}	R	2 ± 4.47^{EF}	R	6 ± 8.94^{G}	R	35.44
Lavendula angustifolia	8 ± 8.37^{B}	R	86 ± 5.48^{A}	RS	100^{A}	S	3.26
Mentha cordifolia	6 ± 8.94^{B}	R	24 ± 32.09^{BCDEF}	R	58 ± 35.64^{BCDE}	R	8.87
Mentha piperita	8 ± 10.95^{B}	R	98 ± 4.47^{A}	S	100^{A}	S	2.62
Cinnamon verum	24 ± 25.10^{A}	R	48 ± 34.21^{B}	R	56 ± 26.08^{CDE}	R	7.48
Litsea petiolata	6 ± 8.94^{B}	R	80 ± 20.00^{A}	RS	86 ± 21.91^{AB}	RS	4.38
Eucalyptus globulus	0^{B}	R	0^{F}	R	2 ± 4.47^{G}	R	15.32
Syzygium aromaticum	4 ± 4.90^{B}	R	42 ± 34.29^{B}	R	60 ± 25.30^{BCD}	R	7.85
Cymbopogon citratus	4 ± 5.48^{B}	R	100^{A}	S	100^{A}	S	2.22
Cymbopogon nardus	2 ± 4.47^{B}	R	32 ± 29.50^{BCD}	R	42 ± 38.99^{DEF}	R	10.38
Citrus madurensis	0^{B}	R	0^{F}	R	2 ± 4.47^{G}	R	15.31
Citrus sinensis	8 ± 17.89^{B}	R	28 ± 19.24^{BCDE}	R	54 ± 20.74^{DE}	R	9.16
Zanthozylum limonella	0^{B}	R	0^{F}	R	4 ± 8.94^{G}	R	13.87
Alpinia galanga	4 ± 5.48^{B}	R	6 ± 5.48^{DEF}	R	16 ± 20.74^{FG}	R	21.41
Curcuma amada	0^{B}	R	2 ± 4.47^{EF}	R	8 ± 8.37^{G}	R	15.72
Zingiber cussumunar	0^{B}	R	4 ± 8.94^{EF}	R	84 ± 30.50^{AB}	RS	8.18
Zingiber officinale	4 ± 5.48^{B}	R	6 ± 8.94^{DEF}	R	10 ± 7.07^{G}	R	34.46
Negative control	0^{B}		0^{F}		0^{G}		
CV%	198.02		60.29		48.47		

LC_{50}, 50% lethal concentration.
Mean % mortality in each column followed by the same letter are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple range test).
S, Susceptible is defined as 98-100% mortality; RS, Possible resistance is defined as 80-97% mortality; R, Resistance is defined as <80% mortality.

and *L. petiolata*, gave mortality rates of 86 and 80%, respectively. *C. citratus* and *M. piperita* gave mortality rates of 100% and 98%, respectively. Sixteen essential oils gave mortality rates of 0 to 48%. At 10% concentration the mortality rates and susceptibilities increased. The mortality rates for *Z. cussumunar*, *L. petiolata*, *L. angustifolia* and *M. piperita* were 84, 86, 100 and 100%, respectively. There were significant differences in mean mortality rates using the one-way ANOVA. Fifteen essential oils gave mortality rates of 2 to 60%. The LC_{50} values at 24 hours after exposure for *C. citratus*, *M. piperita* and *L. angustifolia* were 2.2, 2.6 and 3.3 minutes, respectively.

DISCUSSION

At 10% concentration the essential oils from *C. citratus*, *M. piperita* and *L. angustifolia* had high knockdown rates and the houseflies were susceptible. Samarasekera *et al* (2006) also found *C. citratus* oil gave good knockdown rates and mortality at a KD_{50} of 0.69 µg/insect and an LD_{50} of 1.71 µg/insect against adult *M. domestica* in Sri Lanka. Phasomkusolsil and Soonwera (2011) found *C. citratus* oil gave high knockdown rates and insecticidal activity against three adult mosquitoes species *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus* and *Anopheles dirus*, with LC_{50} values of < 0.1, 2.2 and < 0.1%, respectively. A 10% concentration of *C. citratus* resulted in 100% mortality 24 hours after exposure.

M. piperita essential oil had the highest housefly larvicidal properties with a LC_{50} value of 104 ppm and exhibited 96.8% repellency and 98.1% oviposition deterrence at a 1% concentration (Morey and Khandagle, 2012). Kumar *et al* (2012a) found *M. piperita* oil achieved housefly larval LC_{50} of 0.54 µl/cm^2 by contact and an LC_{50} of 48.4 µl/l by fumigation; it also caused 100% suppression on contact and with fumigation. Kumar *et al* (2011) found *M. piperita* gave LC_{50} and LC_{90} larvicidal values against *Aedes aegypti* of 111.9 and 295.18 ppm, respectively, at 24 hours after exposure, and 100% repellency for up to 150 minutes. Purwal *et al* (2010) found a combination of *C. citratus* and *M. piperita* oils caused a mean time to death among *Pediculus humanus* of 60 minutes. Talbert and Wall (2012) found *M. piperita* and *L. angustifolia* caused 100% mortality among the chewing louse, *Bovicola* (*Werneckiella*) *ocellatus* at concentrations of 5-10% (v/v). Pavela (2005) found *L. angustifolia* was highly toxic against the larvae *Spodoptera littoralis*, with an $LD_{50} \leq 0.05$ µl/larva.

Our findings show *C. citratus*, *M. piperita* and *L. angustifolia* had insecticidal properties against *Musca domestica* L. Some of the chemical compoments of these oils may interfere with the nervous systems in insects. The main components of *C. citratus* oil are citral and terpenes, *M. piperita* contains menthol, carvone and limonene, and *L. angustifolia* oil has linalool, linalyl acetate and b-Caryophyllene (Negrelle and Gomes, 2007; Djiani and Dicko, 2012). Many essential oils are relatively non-toxic to mammals and fish in toxicological tests, and meet the criteria for reduced risk pesticides (Koul *et al*, 2008). *C. citratus*, *M. piperita* and *L. angustifolia* essential oils have the potential to be an effective method to control houseflies. However, laboratory results may differ from field results. Therefore, lemongrass, peppermint and lavender oils should be further studied for housefly control.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research was supported by the Entomology and Environment Program, Faculty of Agricultural Technology, King

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mongkut Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Bangkok, Thailand.

REFERENCES

Banjo AD, Lawal OA, Adeduji OO. Bacteria and fungi isolated from housefly (*Musca domestica* L.) larvae. *Afr J Biotechnol* 2005; 4: 780-4.

Batish RB, Harminder PS, Ravinder KK, Shalinder K. Eucalyptus essential oil as a natural pesticide. *Forest Ecol Manage* 2008; 256: 2166-74.

Djiani A, Dicko A. The therapeutic benefits of essential oils. New York: Intechweb, n.d. [Cited 2012 Aug 3]. Available from: URL: http://cdn.intechweb.org/pdfs/29979.pdf

Dogra SS, Mahajan VK. Oral myiasis caused by *Musca domestica* larvae in child. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol Extra* 2010; 5: 105-7.

Edris AE. Pharmaceutical and therapeutic potentials of essential oils and their individual volatile constituents: a review. *Phytother Res* 2007; 21: 308-23.

Fasanella A, Scasciamacchia S, Garofolo G, Giangaspero A, Tarsitano E, Adone R. Evaluation of the house fly *Musca domestica* as a mechanical vector for an antrax. *Plos one* 2005; 5: 1-5.

Harwood RF, James MT. Entomology in human and animal health. 7th ed. New York: Macmillan Publishing, 1979.

Koul O, Walia S, Dhaliwal GS. Essential oils as green pesticides: potential and constraints. *Biopestic Int* 2008; 4: 63-84.

Kumar P, Mishra S, Malik A, Satya S. Efficacy of *Mentha x piperita* and *Mentha citrata* essential oils against housefly, *Musca domestica* L. *Industr Crops Products* 2012a; 39:106-12.

Kumar P, Mishra S, Malik A, Satya S. Insecticidal evaluation of essential oils of *Citrus sinensis* L. (Myrtales: Myrtaceae) against housefly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). *Parasitol Res* 2012b; 110: 1929-36.

Kumar S, Wahab N, Warikoo R. Bioefficacy of *Mentha piperita* essential oil against dengue fever mosquito *Aedes aegypti* L. *Asian Pac J Trop Biomed* 2011; 85-8.

Morey RA, Khandagle AJ. Bioefficacy of essential oils of medicinal plants against housefly, *Musca domestica* L. *Parasitol Res* 2012; 111: 1799-805.

Negrelle RRB, Gomes EC. *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf: chemical composition and biological activities. *Rev Bras Pl Med Botucatu* 2007; 9: 80-92.

Olsen AR, Gecan JS, Ziobro GC, Bryce JR. Regulatory action criteria for filth and other extraneous materials. V. Strategy for evaluating hazardous and nonhazardous filth. *Regulat Toxicol Pharmacol* 2001; 33: 363-92.

Palacios SM, Bertoni A, Rossi Y, Santander R, Urzua A. Efficacy of essential oils from edible plants as insecticides against the house fly, *Musca domestica* L. *Molecules* 2009a; 14: 1938-47.

Palacios SM, Bertoni A, Rossi Y, Santander R, Urzua A. Insecticidal activity of essential oils from native medicinal plants of central Argentina against the house fly, *Musca domestica* (L.). *Parasitol Res* 2009b; 106: 207-12.

Pavela R. Insecticidal activity of some essential oils against larvae of *Spodoptera littoralis*. *Fitoterapia* 2005; 76: 691-6.

Pavela R. Insecticidal properties of several essential oils on the house fly (*Musca domestica* L.). *Phytothe Res* 2008; 22: 274-8.

Phasomkusolsil S, Soonwera M. Efficacy of herbal essential oils as insecticide against *Aedes aegypti* (Linn.), *Culex quinquefasciatus* (Say) and *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison). *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2011; 42: 1083-92.

Purwal L, Shrivastava V, Jain U. Assessment of pediculicidal potential of formulation containing essential oils of *Mentha piperita* and *Cymbopogon citratus*. *Res J Pharmaceut Biol Sci* 2010; 1: 366-72.

Samarasekera R, Kalhari KS, Weerasinghe IS. Insecticidal activity of essential oils of *Ceylon cinnamomum* and *Cymbopogon* species against *Musca domestica*. *J Essent Oil*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Res 2006; 18: 352-4.

Sangmaneedet S, Kanistanon K, Papirom P, Tesiri T. 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 Univ Res J* 2005; 10: 22-30.

Scott JG, Alefantis TG, Kaufman PE, Rutz DA. Insecticide resistance in houseflies from caged-layer poultry facilities. *Pest Manage Sci* 2000; 56: 147-53.

Shono T, Scott JG. Spinosad resistance in the housefly, *Musca domestica*, is due to a recessive factor on autosome. 1. *Pestic Biochem Physiol* 2003; 75: 1-7.

Srinivasan R, Jambulingam P, Gunasekaran K, Boonpathidoss PS. Tolerance of housefly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) to dichlorvos (76% EC) an insecticide used for fly control in the tsunami-hit coastal villages of southern India. *Acta Trop* 2008; 105: 187-90.

Stroh J, Wan MT, Isman MB, Moul DJ. Evaluation of the acute toxicity to juvenile Pacific coho salmon and rainbow trout of some plant essential oils, a formulated product, and the carrier. *Bull Environ Contam Toxicol* 1998; 60: 923-30.

Talbert R, Wall R. Toxicity of essential and non-essential oils against the chewing louse, *Bovicola* (*Werneckiella*) *ocellatus*. *Res Vet Sci* 2012; 93: 831-5.

Ugbogu OC, Nwachukwu NC, Ogbuagu UN. Isolation of *Salmonella* and *Shigella* species from houseflies (*Musca domestica* l.) in Utaru, Nigeria. *Afr J Biotechnol* 2006; 5: 1090-1.

Wattanachai P, Sooppapathom K, Tintanon B, Phun-urai P. Susceptibility of house fly (*Musca domestica*) to different compound in Thailand, 1993-1995. *J Health Sci* 1996; 5: 572-5.

World Health Organization (WHO). Test procedures for insecticide resistance monitoring in malaria vectors, bio-efficacy and persistence of insecticides on treated surfaces. *WHO/CDS/CPC/MAL/98.12*.1998.

World Health Organization (WHO). Guidelines for testing mosquito adulticides for indoor residual spraying and treatment of mosquito nets. *WHO/CDS/NTD/WHOPES/GCDPP/2006.3*. 2006.

Yap KL, Kalpana M, Lee ILL. Wings of the commom house fly (*Musca domestica* L.): importance in mechanical transmission of *Vibrio cholerae*. *Trop Biomed* 2008; 25: 1-8.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T142864