รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ฤทธิ์ในการกำจัดแมลงของน้ำมันหอมระเหยจากพืชพื้นเมืองไทยต่อแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.: Muscidae: Diptera)

Insecticidal Activity of Essential Oils from Native Plants against house fly (*Musca domestica* L.: Muscidae: Diptera)

มยุรา สุนย์วีระ

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณรายได้ประจำปี 2558
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ฤทธิ์ในการกำจัดแมลงของน้ำมันหอมระเหยจากพืชพื้นเมืองไทยต่อแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.: Muscidae: Diptera)

Insecticidal Activity of Essential Oils from Native Plants against house fly (*Musca domestica* L.: Muscidae: Diptera)

มยุรา สุนย์วีระ

RCH
ม1887ก
2559
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 142455
วัน.เดือน.ปี 24 พ.ค. 2559
b 12778461
i.....

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณรายได้ประจำปี2558
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ ฤทธิ์ในการกำจัดแมลงของน้ำมันหอมระเหยจากพืชพื้นเมืองไทยต่อแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.: Muscidae: Diptera)

แหล่งเงิน งบประมาณรายได้คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ประจำปี 2558

จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 150,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี (กันยายน 2557 ถึง ตุลาคม 2558)

หัวหน้าโครงการวิจัย รศ.ดร. มยุรา สุนย์วีระ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

บทคัดย่อ

ผลในการกำจัดแมลงของน้ำมันหอมระเหย 5 ชนิด จากพืชวงศ์ขิงข่า (Zingiberaceae plants) ในการกำจัดตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.: Muscidae: Diptera) โดยใช้susceptibility test kit และ WHO susceptibility test guide line และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยเหล่านี้กับสารเคมีกำจัดแมลงไซเพอร์เมทริน (cypermethrin) และเอทธิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol) น้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดที่ทำการทดลอง มี 3 ความเข้มข้น คือ 1 ,5 และ 10% (v/v) ในเอทธิลแอลกอฮอล์ ผลการทดลองปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยไพล (*Zingiber cassumunar* Roxb.) ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้แมลงวันบ้านสลบได้ 84.8±7.4 % ในเวลา 60 นาที โดยมีค่า KT_{50}=9.6 นาที นอกจากนี้ยังพบว่า น้ำมันหอมระเหยไพลมีพิษสูงต่อแมลงวันบ้านด้วย โดยมีทำให้แมลงวันบ้านตาย 83.8±10.2% ในเวลา 24 ชั่วโมง และมีค่า LC_{50}= 8.5% อย่างไรก็ตามน้ำมันผสมของน้ำมันหอมระเหยไพล 10% ผสมกับน้ำมันหอมระเหยส้มส้า*(Citrus aurantium)* 5% พบว่าสามารถให้ผลดีในการทดลองเช่นกัน โดยมีผลทำให้แมลงวันบ้านตาย 87.0 ±4.7 % ในเวลา 24 ชั่วโมง สำหรับสารเคมีกำจัดแมลงไซเพอร์เมทริน พบว่ามีผลทำให้แมลงวันบ้านสลบ 100% หลังการทดลอง60 นาที (KT_{50}= 7.3 นาที) และมีผลต่อการตายของแมลงวันบ้านได้ 60.0± 15.2% (LC_{50}= 9.5%) ส่วนน้ำมันหอมระเหยชนิดอื่นๆ (น้ำมันหอมระเหยจากกะทือ (*Zingiber zerumbet* (L.)Sm. คันทมาลา (*Curcuma comosa* Roxb.) ว่านนางคำ (*Curcuma aromatica* Salisb.) และว่านสาวหลง (*Amomum biflorum* Jack) มีผลต่อการสลบ และการตายของแมลงวันบ้าน ในระหว่าง 2.0-18.0 % (KT_{50} ระหว่าง 80.3- 145.8 นาที) และ 2.6-18.0% (LC_{50} ระหว่าง 20.5- 31.5%) ตามลำดับ จากผลการทดลองในครั้งนี้ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยไพล (*Z. cassumunar*) มีแนวโน้มสูงที่จะสามารถนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านได้ และควรจะมีการนำน้ำมันหอมระเหยไพลไปทำการทดลองในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านในสภาพนอกห้องปฏิบัติการ

คำสำคัญ แมลงวันบ้าน การตาย การสลบ น้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ขิงข่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Research Title: Insecticidal Activity of Essential Oils from Native Plants against house fly (*Musca domestica* L.: Muscidae: Diptera)

Researcher : Assoc Prof Dr. Mayura Soonwera

Department of Plant Production Technology Faculty of Agricultural Technology

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang ,Bangkok, Thailand10520

ABSTRACT

The insecticidal effect of five essential oils derived from Zingiberaceae plants, were tested against the house fly (*Musca domestica* L.: Muscidae: Diptera) using a susceptibility test kit and followed WHO susceptibility test guide line ,and compared them with insecticide, cypermethrin (positive control) and ethyl alcohol(negative control). Each essential oil was applied in ethyl alcohol at concentrations of 1, 5 and 10% (v/v). The results showed that 10% concentrations of *Zingiber cassmnunar* Roxb. Essential oil was the most effective, showing 84.8±7.4 % knockdown at 60 minutes, and KT_{50} was 9.6 minutes. Moreover, *Z. cassumunar* essential oil also showed the highest toxicity, showing 83.8±10.2% mortality at 24 hours and LC_{50} was 8.5%. However, 10% *Z. cassununar* essential oil mixed with 5% *Citrus aurantium* essential oil caused 100% knockdown at 60 minutes and 87.0 ±4.7 % mortality at 24 hours. On the other side ,10% insecticide, cypermethrin caused 100% knockdown at 60 minutes(KT_{50} was 7.3%) and 60.0± 15.2% mortality at 24 hours ($LC_{50}$was 9.5%). In addition, 10% of other essential oils *Zingiber zerumbet* (L.)Sm. *Curcuma comosa* Roxb. , *Curcuma aromatica* Salisb. , *Amomum biflorum* Jack were low toxicity to house fly, showing percent knockdown ranged from 2.0 to 18.0 % (KT_{50} ranged from 80.3-145.8 minutes), and showing percent mortality ranged from2.6 to 18.0% (LC_{50} ranged from 20.5-31.5%). This result reveal *Z. cassumunar* essential oil has the high potential to control house fly populations and should be further studied for field application.

Keyword : house fly , knockdown , mortality, essential oils of Zingiberaceae plants

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ทุนสนับสนุนในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ โดยได้รับงบประมาณเงินรายได้ประจำปี 2558 ขอบขอบคุณนักศึกษาทุกๆคนทั้งในระดับ ปริญญาเอก โท และตรี ในทุกๆ หลักสูตร ที่ช่วยเหลือในการทดลองและเก็บข้อมูลตลอดระยะเวลาในการทดลอง ขอบขอบพระคุณห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรกำจัดแมลง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่สนับสนุนแชมพูสมุนไพรมาใช้ในการทดลองในครั้งนี้

มยุรา สุนย์วีระ

กุมภาพันธ์ 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ii
กิตติกรรมประกาศ	iii
สารบัญ	iv
สารบัญตาราง	vi
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 คำสำคัญของการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	6
3.1 การเก็บรวบรวม และการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร	6
3.2 การเตรียมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ เพื่อใช้ในการทดลอง	6
3.3 การเลี้ยง และเพิ่มปริมาณแมลงวันบ้านในห้องปฏิบัติการ	6
3.4 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการสลบ และการตายของแมลงวันบ้าน	7
3.5 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดีเพื่อทดลองเปรียบเทียบกับสารกำจัดแมลงวันบ้านที่ขายตามท้องตลาด	8
บทที่ 4 ผลการวิจัย	10
4.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรวงศ์ขิงข่าต่อการสลบ ของแมลงวันบ้าน	10
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และ ข้อเสนอแนะ	23
5.1 สรุปผลวิจัย	23
5.2 ข้อเสนอแนะ	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารอ้างอิง	24
ภาคผนวก	27
ประวัตินักวิจัย	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	List of Zingiberacea plants , part used ,location of collecting and essential oil extraction (Phukerd and Soonwera, 2013).....	3
2	KT_{50} value and percent knockdown of house flies (*Musca domestica*) at 1% concentration of essential oil from Zingiberaceae plants, cypermethrin (positive control) and ethyl alcohol (negative control) at 5, 10, 30 and 60 minutes post-exposure.....	17
3	KT_{50} value and percent knockdown of house flies (*Musca domestica*) at 5% concentration of essential oil from Zingiberaceae plants, cypermethrin (positive control) and ethyl alcohol (negative control) at 5, 10, 30 and 60 minutes post-exposure.....	17
4	KT_{50} value and percent knockdown of house flies (*Musca domestica*) at 10% concentration of essential oil from Zingiberaceae plants, cypermethrin (positive control) and ethyl alcohol (negative control) at 5, 10, 30 and 60 minutes post-exposure.....	18
5	KT_{50} value and percent knockdown of house flies (*Musca domestica*) at 10% concentration of essential oil from Zingiberaceae plants mixed with 5% essential oils from *Eucalyptus globulus*, cypermethrin (positive control) and ethyl alcohol (negative control) at 5, 10, 30 and 60 minutes post-exposure.....	19
6	KT_{50} value and percent knockdown of house flies (*Musca domestica*) at 10% concentration of essential oil from Zingiberaceae plants mixed with 5% essential oils from *Citrus aurantium*, cypermethrin (positive control) and ethyl alcohol (negative control) at 5, 10, 30 and 60 minutes post-exposure.....	20
7	The mortality rates and LC_{50} value against house flies (*Musca domestica*) among five essential oil from Zingiberaceae plants, cypermethrin (positive control) and ethyl alcohol (negative control) at 24 hours.....	21
8	The mortality rates and LC_{50} value against house flies (*Musca domestica*) among 10% of five essential oil from Zingiberaceae plants mixed with 5% of *Eucalyptus globulus* essential oils, cypermethrin (positive control) and ethyl alcohol (negative control) at 24 hours.....	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

9 The mortality rates and LC_{50} value against house flies (*Musca domestica*) among 10% of five essential oil from Zingiberaceae plants mixed with 5% of *Citrus aurantium* essential oils, cypermethrin (positive control) and ethyl alcohol (negative control) at 24 hours..... 22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แมลงวันบ้าน (House fly, *Musca domestica* L.: Muscidae: Diptera) เป็นแมลงศัตรูของมนุษย์และสัตว์เลี้ยงที่มีความสำคัญมาก โดยอาศัยตามบ้านเรือน โรงอาหาร คอกสัตว์เลี้ยงต่างๆ ทำความรบกวน ก่อให้เกิดความรำคาญ และประการที่สำคัญเป็นแมลงพาหะนำโรคร้ายต่างๆมาสู่มนุษย์ เช่นท้องร่วง อาหารเป็นพิษ วัณโรค อหิวาต์ บิด ตาแดง เยื่อบุตาอักเสบ นอกจากนี้ยังเป็นแมลงพาหะนำโรคมาสู่สัตว์เลี้ยง ได้แก่ โค กระบือ สุกร ไก่ เช่น พยาธิตัวกลม พยาธิตัวแบน แอนแทรกซ์ เต้านมอักเสบ รบกวนทำให้สัตว์กินอาหารได้น้อยลง ผลผลิตจึงลดลงตาม ดังนั้นแมลงวันบ้านจึงเป็นแมลงศัตรูสำคัญทั้งในทางการแพทย์และสัตว์แพทย์ (มยุรา, 2550; กลุ่มงานกีฏวิทยาทางการแพทย์, 2546; Malik *et al*, 2007)

อย่างไรก็ตามปัจจุบันนี้พบว่ามีการนำสารเคมีสังเคราะห์มาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านเป็นอย่างมาก ทั้งยังใช้มากเกินความจำเป็น และบ่อยจนเกินไป เพราะความสะดวก และหาง่าย แต่มีผลเสียที่ตามมาอีกมากมายทั้งผลของสารเคมีเหล่านี้ตกค้างสะสมในร่างกายของมนุษย์ ทำให้เกิดโรคร้ายต่างๆ เช่น มะเร็ง ภูมิแพ้ ผิวหนังอักเสบ โรคหัวใจ หากรุนแรงมากๆ อาจจะทำให้เสียชีวิตได้ รวมทั้งแมลงวันบ้านยังดื้อยา หรือการเกิดความต้านทานต่อสารเคมีทำให้ป้องกันกำจัดยากกว่าเดิม จากปัญหาดังกล่าวในการวิจัยโครงการนี้จึงมุ่งเน้นวิจัยเพื่อหาสารออกฤทธิ์จากพืชสมุนไพร ได้แก่ กะทือ คันทมาลา ไพล ว่านสาวหลง และว่านนางคำ โดยนำมาสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเหล่านี้มาใช้ในการทดลองฤทธิ์ของการสลบ และการตายต่อตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านโดยน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรชนิดที่ดี และมีศักยภาพสูงในการต่อการตายของแมลงวันบ้านสามารถนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ทั้งในการไล่ และกำจัดแมลงวันบ้านต่อไปได้ โดยเป็นวิธีการที่ป้องกันและกำจัดแมลงวันบ้านที่มีผลดีต่อคุณภาพชีวิตมนุษย์และสัตว์เลี้ยง มีความปลอดภัยในการนำมาใช้ในบ้านเรือน และประการที่สำคัญคือ ไม่เป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม และไม่มีผลทำให้แมลงวันบ้านเกิดความต้านทาน เพราะสารออกฤทธิ์ที่ได้จากพืชสมุนไพรธรรมชาติเหล่านี้สลายตัวได้ดีไม่ตกค้างสะสมที่จะทำให้เกิดอันตรายต่างๆ จึงเป็นเหตุผลในการที่จะดำเนินการวิจัยในโครงการนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยจากกะทือ คันทมาลา ไพล ว่านสาวหลง และว่านนางคำ ต่อการตายและการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน

1.2.2 เพื่อพัฒนาน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดีเป็นผลิตภัณฑ์สมุนไพรไล่ และกำจัดแมลงวันบ้าน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 การเก็บรวบรวม และการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด (ตารางที่ 1)

1.3.2 การเตรียมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรชนิดต่างๆเพื่อใช้ในการทดลอง

1.3.3 การเลี้ยง และเพิ่มปริมาณแมลงวันบ้านในห้องปฏิบัติการ

1.3.4 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการสลบและการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน

1.3.5 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดีโดยคัดเลือกจาก

1.3.6 เพื่อทดลองเปรียบเทียบกับสารเคมีกำจัดแมลงวันบ้านที่ขายตามท้องตลาด

1.4 คำสำคัญของการวิจัย

แมลงวันบ้าน การตาย การสลบ น้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ขิงข่า

house fly , knockdown , mortality, essential oils of Zingiberaceae plants

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของโครงการวิจัย

1.5.1 ทราบชนิดของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่มีผลทำให้แมลงวันบ้านตายในเวลารวดเร็ว

1.5.2 เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรในการไล่ และกำจัดแมลงวันบ้าน

1.5.3 ลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน

1.5.4 ลดสภาวะการต้านทานของแมลงวันบ้านต่อสารเคมีสังเคราะห์

1.5.5 ลดสภาวะโลกร้อนจากการใช้สารเคมีสังเคราะห์โดยใช้สารจากพืชสมุนไพรทดแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แมลงวันบ้านเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญทั้งในทางการแพทย์ และสัตว์แพทย์เพราะเป็นแมลงพาหะนำโรคต่างๆมาสู่มนุษย์และสัตว์เลี้ยงมากกว่า 200 ชนิด โดยแมลงวันบ้านเป็นแมลงที่พบได้เกือบทั่วโลก แต่แพร่ระบาด และเป็นปัญหาที่สำคัญมากในประเทศเขตร้อน รวมทั้งในประเทศไทยด้วย เพราะแมลงวันชนิดนี้ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว 1 วงจรชีวิตใช้เวลาประมาณ 9-10 วัน ดังนั้นในช่วงฤดูร้อนแมลงวันบ้านจึงแพร่ระบาดรบกวนต่อชีวิตประจำวันของผู้คนอย่างมาก (มยุรา, 2550; Malik *et al*, 2007)

ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านนั้นพบมีการนำสารเคมีสังเคราะห์ที่ขายตามท้องตลาดมาใช้ในปริมาณที่มาก แต่ไม่ได้เป็นวิธีที่ดี เพราะมีการตกค้างสะสมของสารเคมีต่างๆทั้งในร่างกายมนุษย์และสภาพแวดล้อมก่อให้เกิดผลเสียต่างๆ มากมาย รวมทั้งยังทำให้แมลงวันบ้านเกิดความต้านทานมีผลทำให้ป้องกันกำจัดยากมากกว่ายิ่งขึ้น เพราะมีรายงานว่าแมลงวันบ้านต้านทานต่อสารเคมีกำจัดแมลงมากมายหลายชนิด แม้นแต่สารเคมีในกลุ่มไพรีทอยด์ซึ่งเป็นสารเคมีกำจัดแมลงวันที่นำมาใช้แล้วได้ผลดีมาก แต่ในปัจจุบันนี้แมลงวันบ้านเกิดความต้านทาน ต่อสารเคมีในกลุ่มนี้หลายชนิด นั่นเพราะในการนำสารเคมีสังเคราะห์มาใช้กำจัดแมลงวันบ้านนั้นมีปริมาณที่มากจนเกินไป บ่อยเกินความจำเป็นจึงเป็นเหตุทำให้แมลงวันบ้านต้านทานรวมทั้งแพร่ระบาดได้อย่างรวดเร็ว (Mee *et al*, 2009; Soonwera and Phimpa, 2007)

อย่างไรก็ตามจากปัญหาดังกล่าวทำให้นักวิทยาศาสตร์พยายามคิดค้นแนวทางในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านที่เหมาะสมโดยให้เป็นแนวทางเลือกใหม่ที่จะให้นำมาใช้ได้ในสภาพบ้านเรือน และปลอดภัยต่อชีวิตของมนุษย์นั้น พบว่าการนำสารออกฤทธิ์จากพืชสมุนไพรธรรมชาติ เช่น น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านนั้น จึงเป็นแนวทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมโดยมีนักวิจัยรายงานผลงานวิจัยต่างๆ ในการทดลองใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรกับหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านดังนี้

Khater (2012) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยสามารถสกัดได้จากพืชวงศ์ Myrtaceae , Lamiaceae, Asteraceae, Apiaceae และ Rutaceae โดยสามารถสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชในวงศ์ต่างๆเหล่านี้ได้มากกว่า 3,000 ชนิด และมีเพียง 300 ชนิดเท่านั้นที่นำมาใช้ประโยชน์ทั้งในทางอาหาร ยา และนำมาใช้ในการกำจัดแมลง ซึ่งใช้ประโยชน์ทั้งในการกำจัดหนอน ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย โดยพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากโรสแมรี่ (*Rosmarinus offinale*), ยูคาลิปตัส (*Eucalyptus globurus*), กานพูล (*Syzygium aromaticum*), ไทม์ (*Thymus vulgaris*) ให้ผลดีในการนำมาใช้ในการไล่ และป้องกันกำจัดยุง และแมลงวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บ้าน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของ Kumar *et al* (2011), Kumar *et al* (2012a), Kumar *et al* (2012b) และSinthusiri and Soonwera (2010) ที่พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชหลายชนิดได้แก่ ขมิ้นชัน เปปเปอร์มิ้น ตะไคร้ ตะไคร้หอม ยูคาลิปตัส และส้มจีน ให้ผลดีในการทดลองโดยมีผลต่อการตายของตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย รวมทั้งยังสามารถนำมาใช้ในการไล่ตัวเต็มวัยได้ด้วย

Samarasekera *et al* (2010) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยลังกา (*Cinnamomum zeylanicum*: Lauraceae), ตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon nardus*: Gramineae) และตะไคร้หอม (Cy. Citratus: Gramineae) ให้ผลดีในการนำมาใช้ทดลองกำจัดตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน โดยพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้งสามชนิดมีสารออกฤทธิ์หลักคือ cinnamal dehyde, eugenol, geraniol และ citral ซึ่งมีฤทธิ์ต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน Palacios *et al* (2009a, b) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากโกษฐ์จุฬาลำพา (*Artemisia annua*) ส้มจีน ส้มส้า และส้มเขียวหวาน แม้นให้ผลดีในการทดลองกับแมลงวันบ้าน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับสารเคมีกำจัดแมลง (DDVP) แล้วพบว่าผลในการทดลองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเหล่านี้ไม่ดีเท่าสารเคมีกำจัดแมลง

นอกจากนี้ยังมีรายงานว่ามีน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรอื่นๆ เช่นเจอราเนี่ยม มิ้นต์ สะเดา โหระพา และโหระพาป่า (*Ocimum suave*) มีพิษสูงต่อตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน (Ojanwuna *et al*, 2011; Pavela, 2008; Siriwattanarugsee *et al*, 2008; Tarelli *et al*, 2009)

สำหรับน้ำมันหอมระเหยจากพืชในวงศ์ขิงข่านั้นยังไม่มีรายงานการวิจัยการนำมาใช้ในการกำจัดแมลงวันบ้านแต่ Phukerd and Soonwera(2013) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากข่าเหลือง (*Alpinia* sp.) ว่านสาวหลง (*Amomum biflorum* Jack) กระชาย (*Boesenbergia rotunda* (L.) Mansf.) คันทมาลา (*Curcuma comosa* Roxb) ขมิ้นชัน (*Curcuma longa* Linn.) ว่านทรหด (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) ขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedoaria* Rosc.) ไพล (*Zingiber cassumunar* Roxb) ไพลดำ (*Zingiber ottensii* Valeton) และกะทือ (*Zingiber zerumbet* (L.) Sm.) มีพิษสูงต่อลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* (Linn.)) และยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus* (Say))

อย่างไรก็ตามในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านนั้น การกำจัดตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้านโดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร นับว่าให้ผลดีมากกว่าการใช้สารเคมีสังเคราะห์ เพราะไม่มีพิษตกค้างในร่างกายมนุษย์ และสภาพแวดล้อม ดังนั้นในการวิจัยในโครงการนี้จึงมุ่งเน้นที่จะทำการศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยจากกะทือ คันทมาลา ไพล ว่านนางคำ และว่านสาวหลง(Table 1) ต่อการสลบ และการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ซึ่งน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่างๆ เหล่านี้ล้วนมีประโยชน์ต่อมนุษย์ กล่าวคือน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเหล่านี้ ช่วยในการขับลม ย่อยอาหาร บำรุงธาตุ แก้เคล็ดบวม กล้ามเนื้ออักเสบ แก้พิษแมลงต่อย และโรคผิวหนังเรื้อรัง (ชยันต์ และคณะ, 2542; Sinthusiri and Soonwera, 2013; Phukerd and Soonwera, 2013) จึงเห็นได้ว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่างๆเหล่านี้ หากนำมาทดลองและใช้ประโยชน์ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน ย่อมปลอดภัยมากกว่าการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ประการที่สำคัญน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเหล่านี้ยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ไม่ตกค้างสะสมทำให้เกิดพิษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในร่างกายมนุษย์ และไม่ทำให้เกิดผลเสียในการทำให้แมลงวันบ้านเกิดความต้านทานเพราะน้ำมันหอมระเหยจากพืชเหล่านี้สลายตัวได้ดีในสภาพธรรมชาติ

Table 1 List of Zingiberacea plants , part used ,location of collecting and essential oil extraction (Phukerd and Soonwera, 2013)

Scientific Name/Thai Name	Part used	Location of Collecting	Essential oil Extraction
Ka-thue *Zingiber zerrumbet* (L.) Sm. F.Zingiberaceae	Rhizome	Nakhonratsasima	Hydrodistillation
Kan-thamala *Curcuma comosa* Roxb F.Zingiberaceae	Rhizome	Nakhonratsasima	Hydrodistillation
Phlai *Zingiber cassumunar* Roxb F.Zingiberaceae	Rhizome	Nakhonratsasima	Hydrodistillation
Wan-Nangkum *Curcuma aromatica* Salisb. F.Zingiberaceae	Rhizome	Nakhonsithummarat	Hydrodistillation
Wan-Soalong *Amomum biflorum* Jack F.Zingiberaceae	Leaf	Nakhonsithummarat	Hydrodistillation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการทดลองแบ่งออกเป็นขั้นตอนต่างๆ 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 การเก็บรวบรวม และการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

การเก็บรวบรวมเหง้า กะทือ(*Zingiber zerrumbet* (L.) Sm.) คันทมาลา(*Curcuma comosa* Roxb) ไพล(*Zingiber cassumunar* Roxb) ว่านนางคำ(*Curcuma aromatica* Salisb.) และ ใบว่านสาวหลง (*Amomum biflorum* Jack) และทำการการเก็บรวบรวมจากพืชจากแหล่งต่างๆ และนำส่วนของพืชแต่ละชนิดมาล้างน้ำให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ จากนั้น นำพืชแต่ละชนิดไปสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยวิธี Hydrodistillation ดังแสดงรายละเอียดไว้ใน Table1

3.2 การเตรียมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรชนิดต่าง ๆ เพื่อใช้ในการทดลอง

เมื่อได้น้ำมันหอมระเหยจากข้อ 3.1 แล้วนำน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดแยกใส่ขวดสีชา และนำน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิด เตรียมไว้ใช้ในการทดลองโดยแบ่งออกเป็น 3 ชุด

ชุดที่ 1 ใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชแต่ละชนิดความเข้มข้น 1,5 และ 10% ในเอทธิลแอลกอฮอล์ 99, 95 และ 90% เช่น

น้ำมันหอมระเหยกะทือ 1,5และ10% ผสมเอทธิลแอลกอฮอล์ 99, 95 และ 90%
น้ำมันหอมระเหยคันทมาลา 1,5, 10% ผสมเอทธิลแอลกอฮอล์ 99, 95 และ 90%
น้ำมันหอมระเหยไพล 1,5และ 10% ผสมเอทธิลแอลกอฮอล์ 99, 95 และ 90%
น้ำมันหอมระเหยว่านสาวหลง 1,5และ 10% ผสมเอทธิลแอลกอฮอล์ 99, 95 และ 90%
น้ำมันหอมระเหยว่านนางคำ 1,5และ 10% ผสมเอทธิลแอลกอฮอล์ 99, 95 และ 90%

ชุดที่2 ใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรแต่ละชนิด 10% ผสม น้ำมันส้มส้า*(C. aurantium)* 5% ในเอทธิลแอลกอฮอล์ 85%

ชุดที่3 ใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรแต่ละชนิด 10% ผสม น้ำมันยูคาลิปตัส*(E. globulus)* 5% ในเอทธิลแอลกอฮอล์ 85%

3.3 การเลี้ยง และเพิ่มปริมาณแมลงวันบ้านในห้องปฏิบัติการ

ดำเนินการโดยเก็บรวบรวมแมลงวันบ้านจากตลาดหัวตะเข้ ลาดกระบัง กรุงเทพฯ ใช้ถุงพลาสติกทำเป็นกรวยในการจับตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านประมาณ 100 ตัว ใส่กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 20x25x15 ซม. แล้วนำแมลงกลับมาห้องปฏิบัติการกีฏวิทยาชั้น 4 ตึกบุนนาค ปล่อยแล้วแยกใส่กรงเลี้ยงแมลงขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30x30x30 ซม. กรงละ 50 ตัว ให้น้ำหวาน (glucose 10%) และนมเป็นอาหารปล่อยให้แมลงวันบ้านผสมพันธุ์ 2 วัน จากนั้นนำปลาทูนึ่งวางบนถาดเลี้ยงแมลง (15x20 ซม.) ที่รองพื้นด้วยขุยมะพร้าวใส่เข้าไปในกรงเลี้ยงเพื่อให้แมลงวันบ้านวางไข่ หลังจากนั้นประมาณ 1-2 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่บนปลาทูนึ่งและไข่ฟักเป็นหนอน หนอนกินปลาทูนึ่งเป็นอาหารจนเจริญเติบโตจากหนอนวัย 1 เป็นหนอนวัย 2 และหนอนวัย 3 จากนั้นหนอนวัย 3 จะเข้าดักแด้ในขุยมะพร้าว แล้วเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยต่อไป โดยใน 1 วงจรชีวิตจะใช้เวลาประมาณ 7-10 วัน ในสภาพอากาศร้อนชื้น จากนั้นจึงนำตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านบางส่วนไปใช้ในการทดลอง และบางส่วนแยกเลี้ยงเพื่อขยายพันธุ์ และใช้ในการทดลองต่อไป

3.4 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการสลบ และการตายของแมลงวันบ้าน

เตรียมอุปกรณ์ WHO Test kit ซึ่งประกอบด้วยกระบอกพลาสติกที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.4 ซม. ยาว 12.5 ซม. ปลายกระบอกมีตาข่ายปิดจำนวน 12 กระบอก แบ่งเป็นกระบอกทดสอบคือกระบอกใส่กระดาษ WHO test paper เพื่อเตรียมหยดน้ำมันหอมระเหยที่เตรียมไว้แต่ละชนิดในข้อ 16.2 ชนิดละ 5 กระบอก และมีจุดสีแดงติดไว้เป็นเครื่องหมาย (exposure tube) กระบอกที่ใส่กระดาษ WHO test paper และเตรียมไว้เพื่อหยดเอทธิลแอลกอฮอล์ (positive control tube) 1 กระบอก กระบอกที่ใส่กระดาษ WHO test paper และไม่ต้องหยดน้ำมันหอมระเหยชนิดใดให้เป็น negative control tube สำหรับกระบอกที่ใส่กระดาษ WHO test paper โดยไม่ต้องหยดน้ำมันหอมระเหยชนิดใดใช้เป็นกระบอกพัก (holding tube) ใช้จุดสีเขียวติดไว้เป็นเครื่องหมาย จำนวน 5 กระบอก จากนั้นใช้เครื่องดูดแมลง (aspirator) ดูดตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน อายุ 2 วัน จำนวน 10 ตัว ใส่ในกระบอกพัก จากนั้นค่อยๆ เป่าแมลงวันบ้านจากกระบอกพักไปยังกระบอกทดสอบที่หยดน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดไว้แล้ว เพื่อให้แมลงวันบ้านสัมผัสกระดาษที่มีน้ำมันหอมระเหยใช้เวลาสัมผัส 1 ชม. แล้วนับจำนวนแมลงวันบ้านที่สลบ ซึ่งเกณฑ์การตัดสินการสลบของแมลงวันบ้าน คือแมลงวันบ้านที่ไม่บิน ไม่เคลื่อนไหวที่พบบริเวณก้นกระบอกทดสอบ (Tarelli *et al*, 2009) จากนั้นถ่ายแมลงวันที่กระบอกทดสอบแล้วไปพักในกระบอกพักที่ไม่มีน้ำมันหอมระเหย และนำสำลีชุบ glucose 10% วางบนปากกระบอกเพื่อเป็นอาหาร เมื่อครบ 24 ชม.นับจำนวนแมลงวันบ้านที่ตายเพื่อหาค่าอัตราการตาย โดยเกณฑ์การตัดสินการตายของแมลงวันบ้านคือ แมลงวันบ้านอยู่นิ่งไม่เคลื่อนไหว ไม่บิน ไม่เดิน (Tarelli *et al*, 2009) เพื่อหาค่าอัตราการตายเปรียบเทียบกับกลุ่มแมลงวันบ้านใน positive control และ negative control ซึ่งเป็นกลุ่มแมลงวันบ้านที่ไม่ได้สัมผัสน้ำมันหอมระเหย ทำการทดลองซ้ำตามวิธีการเดิมอีก 2 ครั้ง ในการทดสอบของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิด นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดไปวิเคราะห์ผลทางสถิติที่วางไว้ และวิเคราะห์ค่า probit analysis เพื่อหาค่า KT_{50} (อัตราการสลบ) KT50 (อัตราการตาย) ต่อไป รวมทั้งนำอัตราการตายของแมลงวันบ้านแต่ละชนิดโดยแปลผลถึงประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดดังนี้ (Bisseleua *et al*, 2008; Sinthusiri and Soonwera, 2013)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราการตายของแมลงวันบ้าน	ประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยในการกำจัดแมลงวันบ้าน
98 – 100%	สูง(S)
80 – 97%	ปานกลาง(RS)
น้อยกว่า 80%	น้อย(R)

3.5 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดีเพื่อทดลองเปรียบเทียบกับสารกำจัดแมลงวันบ้านที่ขายตามท้องตลาด

ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับ 3.4 และใช้ไซเพอร์เมทริน(cypermethrin (Kumakai®))เป็น positive control และเอทธิลแอลกอฮอล์เป็น negative control จากนั้นนำข้อมูลการสลบ และการตายของแมลงวันบ้านไปวิเคราะห์ข้อมูล และหาค่า KT_{50} (อัตราการสลบ) KT50 (อัตราการตาย) เปรียบเทียบกับ cypermethrin (Kumakai®)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการดำเนินการทดลอง

การดำเนินงาน	ระยะเวลา												หมายเหตุ
	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	เมษ	พค	มิย	กค	สค	กย	
1.การเก็บรวบรวม และการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร	←	—	—	→									
2.การเตรียมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเพื่อใช้ในการทดลอง		←	—	—	→								
3.การเลี้ยงและเพิ่มปริมาณแมลงวันบ้านในห้องปฏิบัติการ		←	—	—	—	→							
4.การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการสลบและการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน						←	—	—	—	—	→		
5.การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร ที่มีประสิทธิภาพดีเปรียบเทียบกับสารเคมีกำจัดแมลงวันบ้านที่ขายตามท้องตลาด cypermethrin (Kumakai®)								←	—	—	—	→	
6.การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลการทดลอง									←	—	—	→	
7.การรายงานผล											←	→	
8.การเสนอผลงานและการตีพิมพ์											←	—	→

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรวงศ์ขิงข่าต่อการสลบ ของแมลงวันบ้าน

จากผลการทดลองในTable2 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากเหง้ากะทือ(*Zingiber zerrumbet*(L.)Sm คันทมาลา (*Curcuma comosa* Roxb) ไพล (*Zingiber cassumunar* Roxb) ว่านนางคำ (*Curcuma aromatica* Salisb.) และใบว่านสาวหลง (*Amomum biflorum* Jack) ความเข้มข้น 1 % ในเอทธิลแอลกอฮอล์ ไซเพอร์เมทริน (positive control) และเอทธิลแอลกอฮอล์ (negative control) ต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 5 ,10 , 30 และ 60 นาที ปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยทุกชนิดและเอทธิลแอลกอฮอล์ ไม่มีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตลอดเวลาในการทดลอง ส่วนไซเพอร์เมทริน มีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน คือ 54.0 ± 1.5 , 84.0±2.3 และ 90.0 ± 1.5 % หลังการทดลอง 10 , 30 และ 60 นาที ตามลำดับ และมีค่า KT_{50} = 11.62 นาที

จากผลการทดลองในTable3 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากเหง้ากะทือ คันทมาลา ไพล ว่านนางคำและ ใบว่านสาวหลง ความเข้มข้น 5 % ในเอทธิลแอลกอฮอล์ ไซเพอร์เมทริน (positive control) และเอทธิลแอลกอฮอล์ (negative control) ต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 5 ,10 , 30 และ 60 นาที ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากไพล ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน คือ 5.4±1.8 , 15.2 ± 2.3 , 16.0±3.2 % หลังการทดลอง 10 , 30 และ 60 นาที และมีค่า KT_{50} =90.9 นาที ส่วนน้ำมันหอมระเหยที่ให้ผลการทดลอง รองลงมาคือ กะทือ และ ว่านสาวหลง โดยผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน คือ 2.0±0.4 และ 0% หลังการทดลอง 30 นาที และ6.0 ±1.3 และ 3.6 ± 2.5% หลังการทดลอง 60 นาที และมีค่า KT_{50} = 98.5 และ 105.2 นาที ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากคันทมาลา ว่านนางคำ และเอทธิลแอลกอฮอล์ ไม่มีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ตลอดเวลาในการทดลอง ส่วนไซเพอร์เมทริน มีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน คือ 2.0±0.5, 70.0 ± 1.9 , 92.0± 1.8 และ 94.0 ± 1.1 % หลังการทดลอง 5, 10 , 30 และ 60 นาที ตามลำดับ และมีค่า KT_{50} = 10.5 นาที

จากผลการทดลองใน Table 4 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากเหง้ากะทือ คันทมาลา ไพล ว่านนางคำและ ใบว่านสาวหลง ความเข้มข้น 10 % ในเอทธิลแอลกอฮอล์ ไซเพอร์เมทริน (positive control) และ เอทธิลแอลกอฮอล์ (negative control) ต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 5 ,10 , 30 และ 60 นาที ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากไพล ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน คือ 23.2 ± 4.1 ,59.2± 10.1 , 78.2±5.4 และ 84.8 ± 7.4% หลังการทดลอง 5, 10 , 30 และ 60 นาที ตามลำดับ และมีค่า KT_{50} = 9.6 นาที รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากกะทือ ว่านสาวหลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คันทมาลา และว่านนางคำ ซึ่งมีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน คือ 8.0±0.9 ,6.0±2.8 ,0 และ 0% หลังการทดลอง 30 นาที ตามลำดับ รวมทั้งยังพบว่าหลังการทดลอง 60 นาที น้ำมันหอมระเหยจากกะทือ ว่านสาวหลง คันทมาลา และ ว่านนางคำ ซึ่งมีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน คือ 10.5 ±1.3 ,18.0 ± 11.5 , 9.0 ± 0.9 และ 2.0 ± 0.4 % ตามลำดับ และมีค่า KT_{50} ดังนี้ 96.3 , 80.3 , 105.5 , 115.8 นาที ตามลำดับ ส่วนเอทธิลแอลกอฮอล์ ไม่มีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ตลอดเวลาในการทดลอง สำหรับไซเพอร์เมทริน มีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน คือ 18.0± 2.2, 95.0 ± 1.2 , 100 และ 100% หลังการทดลอง 5, 10 , 30 และ 60 นาที ตามลำดับ และมีค่า KT_{50} = 7.3นาที

จากผลการทดลองในTable 5 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากเหง้ากะทือ คันทมาลา ไพล ว่านนางคำและ ใบว่านสาวหลง ความเข้มข้น 10 % ผสมกับน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส*(Eucalyptus globulus)* ความเข้มข้น 5% ในเอทธิลแอลกอฮอล์ไซเพอร์เมทริน (positive control) และเอทธิลแอลกอฮอล์ (negative control) ต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 5 ,10 , 30 และ 60 นาที ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากไพลความเข้มข้น 10 % ผสมกับน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส (*Eucalyptus globulus)* ความเข้มข้น 5% ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน คือ 53.8±10.1 , 79.2 ± 5.8 , 81.0±6.9 และ 87.2± 9.2% หลังการทดลอง 5, 10 , 30 และ 60 นาที ตามลำดับ และมีค่า KT_{50} =6.2 นาที รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากกะทือ คันทมาลา ว่านสาวหลง และ ว่านนางคำ แต่ละชนิดผสมกับน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ความเข้มข้น 5% ซึ่งมีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน คือ 6.0 ± 5.4 , 5.0± 3.7, 4.0±4.2 และ0% หลังการทดลอง 5 นาที ตามลำดับ ส่วนผลการทดลองในเวลา 10 นาทีนั้น ปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยจากคันทมาลา กะทือ ว่านสาวหลง และ ว่านนางคำแต่ละชนิดผสมกับน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ความเข้มข้น 5% โดยมีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน คือ 15.0 ± 6.5 , 6.0± 5.4, 6.0±2.8 และ 0% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองในเวลา 30 นาที ปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยจากคันทมาลา กะทือ ว่านสาวหลง และ ว่านนางคำแต่ละชนิดผสมกับน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ความเข้มข้น 5% โดยมีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ดังนี้ 67.0 ± 15.8 , 10.0 ± 5.0 , 14.0± 13.6 และ 0% ตามลำดับ ส่วนผลการทดลองในเวลา 60 นาที ปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยจากคันทมาลา กะทือ ว่านสาวหลง และ ว่านนางคำแต่ละชนิดผสมกับน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส ความเข้มข้น 5% โดยมีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ดังนี้ 78.0±13.9 , 34.0 ± 19.5 , 18.0± 13.1 และ 4.0±4.2% ตามลำดับ และมีค่า KT_{50} ดังนี้ 27.8 ,65.1 , 79.5 ,และ 108.7 นาที ตามลำดับ สำหรับไซเพอร์เมทริน มีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน คือ 18.0± 2.2, 97.5 ± 1.3 , 100 และ 100% หลังการทดลอง 5, 10 , 30 และ 60 นาที ตามลำดับ และมีค่า KT50 = 5.3 นาที ส่วนเอทธิลแอลกอฮอล์ ไม่มีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ตลอดเวลาในการทดลอง

จากผลการทดลองในTable 6 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากเหง้ากะทือ คันทมาลา ไพล ว่านนางคำและ ใบว่านสาวหลง ความเข้มข้น 10 % ผสมกับน้ำมันหอมระเหยส้มส้า (*Citrus aurantium)* ความเข้มข้น 5% ในเอทธิลแอลกอฮอล์ไซเพอร์เมทริน (positive control) และ เอทธิลแอลกอฮอล์ (negative

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

control) ต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 5 ,10 , 30 และ 60 นาที ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากไพลความเข้มข้น 10 % ผสมกับน้ำมันหอมระเหยส้มส้า (*Citrus aurantium)* ความเข้มข้น 5% ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน คือ 50.0±23.4 , 71.0± 11.4 , 90.0± 12.3และ 100% หลังการทดลอง 5 ,10 , 30 และ 60 นาที ตามลำดับ และมีค่า KT_{50} =6.8 นาที รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากว่านสาวหลง คันทมาลา ว่านนางคำ และ กะทือ แต่ละชนิดผสมกับน้ำมันหอมระเหยส้มส้า (*Citrus aurantium)* ความเข้มข้น 5% โดยมีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ดังนี้ 3.6 ± 2.5 ,0 ,0 ,0 % หลังการทดลอง 5 นาที ตามลำดับ ส่วนผลการทดลองในเวลา 10 นาทีนั้น ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากว่านสาวหลง คันทมาลา ว่านนางคำ และ กะทือ แต่ละชนิดผสมกับน้ำมันหอมระเหยส้มส้า (*Citrus aurantium)* ความเข้มข้น 5% โดยมีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ดังนี้ 68.0 ± 19.2 , 20.0± 18.9 , 0 และ 0 % ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองในเวลา 30 นาที ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากว่านสาวหลง คันทมาลา ว่านนางคำ และ กะทือ แต่ละชนิดผสมกับน้ำมันหอมระเหยส้มส้า*(Citrus aurantium)* ความเข้มข้น 5% โดยมีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ดังนี้ 94.0± 13.4 , 54.0± 35.7 , 10.0± 5.0 และ 7.0 ± 2.7 % ตามลำดับ ส่วนผลการทดลองในเวลา 60 นาที ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากว่านสาวหลง คันทมาลา ว่านนางคำ และ กะทือ แต่ละชนิดผสมกับน้ำมันหอมระเหยส้มส้า*(Citrus aurantium)* ความเข้มข้น 5% โดยมีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ดังนี้ 98.0 ± 4.5 , 68.0±18.4 , 34.0±15.0 และ 38.0 ±16.9 % ตามลำดับ และมีค่า KT_{50} ดังนี้ 7.1 ,30.5 , 65.3 และ 62.5 นาที ตามลำดับ สำหรับไซเพอร์เมทริน มีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน คือ 20.0± 5.8 , 95.8 ± 4.6 , 100 และ 100% หลังการทดลอง 5, 10 , 30 และ 60 นาที ตามลำดับ และมีค่า KT_{50} = 5.5 นาที ส่วนเอทธิลแอลกอฮอล์ ไม่มีผลต่อการสลบของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ตลอดเวลาในการทดลอง

จากผลการทดลองใน Table 7 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากเหง้ากะทือ คันทมาลา ไพล ว่านนางคำและ ใบว่านสาวหลง ความเข้มข้น 1, 5 และ 10 % ในเอทธิลแอลกอฮอล์ ไซเพอร์เมทริน (positive control) และเอทธิลแอลกอฮอล์ (negative control) ต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง ปรากฏว่าที่ความเข้มข้น 1% น้ำมันหอมระเหยทุกชนิด และเอทธิลแอลกอฮอล์ ไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ตลอดเวลาในการทดลอง ส่วนไซเพอร์เมทริน มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน คือ 25.0± 9.5% และเมื่อนำเปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน มาแปลผลตามแนวทางของ WHO ปรากฏว่าไซเพอร์เมทริน ความเข้มข้น 1% มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันบ้านในระดับต่ำ (R) ส่วนผลการทดลองที่ความเข้มข้น 5% พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากไพล กะทือ และ ว่านสาวหลง มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ดังนี้ 7.2± 2.2 , 6.0 ±1.3 และ 6.0±3.8% หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง และเมื่อนำเปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน มาแปลผลตามแนวทางของ WHO ปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยจากไพล กะทือ และ ว่านสาวหลงความเข้มข้น 5% มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันบ้านในระดับต่ำ (R) ส่วน ไซเพอร์เมทริน มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30.0± 10.3% และเมื่อนำเปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน มาแปลผลตามแนวทางของ WHO ปรากฏว่า ไซเพอร์เมทริน ความเข้มข้น 5% มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันบ้านในระดับต่ำ (R) นอกจากนี้พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากคันทมาลา ว่านนางคำ และ เอทธิลแอลกอฮอล์ ไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ตลอดเวลาในการทดลอง ส่วนผลการทดลองที่ความเข้มข้น 10% ปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยจากไพล ว่านสาวหลง คันทมาลา กะทือ และ ว่านนางคำ มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ดังนี้ 83.8 ± 10.2 , 18.8 ± 12.3 , 17.0± 10.7 ,13.0 ± 2.7 และ 2.6 ± 1.5 % ตามลำดับ และเมื่อนำเปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน มาแปลผลตามแนวทางของ WHO ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากไพล ว่านสาวหลง คันทมาลา กะทือ และ ว่านนางคำ ความเข้มข้น 10% มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันบ้านในระดับต่ำ (R) ยกเว้นน้ำมันหอมระเหยจากไพล มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันบ้านในระดับปานกลาง(RS) ไซเพอร์เมทริน มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน คือ 60.0± 15.2% และเมื่อนำเปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน มาแปลผลตามแนวทางของ WHO ปรากฏว่า ไซเพอร์เมทริน ความเข้มข้น 10% มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันบ้านในระดับต่ำ (R) สำหรับเอทธิลแอลกอฮอล์ ไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ตลอดเวลาในการทดลอง

จากผลการทดลองใน Table 8 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากเหง้ากะทือ คันทมาลา ไพล ว่านนางคำและ ใบว่านสาวหลง ความเข้มข้น 10 % ผสมกับน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส (*E. globulus)* ความเข้มข้น 5% ในเอทธิลแอลกอฮอล์ ไซเพอร์เมทริน (positive control) และ เอทธิลแอลกอฮอล์ (negative control) ต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากไพลให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน 68.8±4.9 % ซึ่งเมื่อนำเปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน มาแปลผลตามแนวทางของ WHO พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากไพล ความเข้มข้น 10 % ผสมกับน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส (*E. globulus)* ความเข้มข้น 5% ในเอทธิลแอลกอฮอล์ มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันบ้านในระดับต่ำ (R) ส่วนน้ำมันหอมระเหยที่ให้ผลในการทดลองในระดับที่รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยจากคันทมาลา กะทือ ว่านสาวหลง และ ว่านนางคำ ซึ่งมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ดังนี้ 53.0±13.7 , 48.0± 34.2 , 28.0 ± 7.9 และ 14.0± 8.3% ตามลำดับ โดยเมื่อนำเปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านมาแปลผลตามแนวทางของ WHO ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ขิงข่าทั้ง 4 ชนิดนี้ มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันบ้านในระดับต่ำ (R) นอกจากนี้ยังพบว่าเอทธิลแอลกอฮอล์ ไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านตลอดเวลาในการทดลอง สำหรับผลการทดลองในไซเพอร์เมทรินความเข้มข้น 10 % พบว่ามีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านได้ 65.0 ±12.3% โดยเมื่อนำเปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแม่ลงวันบ้านมาแปลผลตามแนวทางของWHO ปรากฏว่าไซเพอร์เมทริน ความเข้มข้น 10 % มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันบ้านในระดับต่ำ (R)

อย่างไรก็ตามใน Table 9 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากเหง้ากะทือ คันทมาลา ไพล ว่านนางคำ และ ใบว่านสาวหลง ความเข้มข้น 10 % ผสมกับน้ำมันหอมระเหยส้มส้า (*C. aurantium)* ความเข้มข้น 5%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเอทธิลแอลกอฮอล์ ไซเพอร์เมทริน (positive control) และเอทธิลแอลกอฮอล์ (negative control) ต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากไพลความเข้มข้น 10 % ผสมกับน้ำมันหอมระเหยส้มส้า (*C. aurantium)* ความเข้มข้น 5% ในเอทธิลแอลกอฮอล์ ยังให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน สูงสุด คือ 90.0 ± 12.3 % โดยเมื่อนำเปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านมาแปลผลตามแนวทางของ WHO ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากไพลในส่วนผสมกับน้ำมันหอมระเหยส้มส้านี้ ยังมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันบ้านในระดับต่ำ (R) ส่วนน้ำมันหอมระเหยที่ให้ผลในการทดลองในระดับที่รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยจากว่านนางคำ , ว่านสาวหลง , คันทมาลา และ กะทือ ซึ่งมีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านดังนี้ 87.0±4.7 , 86.0±17.2 ,53.0±16.4 และ 18.0±8.9 % ตามลำดับ โดยเมื่อนำเปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านมาแปลผลตามแนวทางของ WHO ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ขิงข่าทั้ง 4 ชนิดนี้ มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันบ้านในระดับต่ำ (R) นอกจากนี้ยังพบว่าเอทธิลแอลกอฮอล์ ไม่มีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ตลอดเวลาในการทดลอง สำหรับผลการทดลองในไซเพอร์เมทรินความเข้มข้น 10 % พบว่ามีผลต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านได้ 60.5 ±13.2% โดยเมื่อนำเปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านมาแปลผลตามแนวทางของ WHO ปรากฏว่าไซเพอร์เมทรินความเข้มข้น 10 % มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันบ้านในระดับต่ำ (R)

จากผลการทดลองนี้จะเห็นว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ขิงข่าทุกชนิด ในความเข้มข้นสูง (10%) ให้ผลต่อการสลบ และการตายของแมลงวันบ้าน ได้ดีกว่าที่ความเข้มข้นต่ำ (5 และ 1 %) ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ขิงข่าทุกชนิดความเข้มข้น 10% ผสมกับ น้ำมันหอมระเหยส้มส้า (*C. aurantium)* ความเข้มข้น 5% ในเอทธิลแอลกอฮอล์ ให้ผลต่อการสลบ(อัตราการสลบระหว่าง 34.0 -100%; KT_{50} ระหว่าง 6.8-65.3 นาที และการตาย(อัตราการตายระหว่าง18.0-90.0%)ของแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 1 และ 24 ชั่วโมง ได้ดีกว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ขิงข่าทุกชนิดความเข้มข้น 10% ผสมกับน้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส (*E. globulus)* ความเข้มข้น 5% (อัตราการสลบระหว่าง18.0-87.2%; KT_{50} ระหว่าง 6.2-108.7 นาที และอัตราการตายระหว่าง 14.0-68.8%) นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยไพลความเข้มข้น 10% ให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีให้ผลต่อการสลบของแมลงวันบ้าน คือ 84.8 %(KT_{50}=9.6 นาที)หลังการทดลอง 1 ชั่วโมง และมีผลต่อการตายของแมลงวันบ้าน คือ 83.8 %(LC_{50}=8.5%) หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองของน้ำมันหอมระเหยไพลความเข้มข้น 10% กับไซเพอร์เมทริน (positive control) พบว่าน้ำมันหอมระเหยไพลความเข้มข้น 10% มีผลต่อการสลบของแมลงวันบ้าน ได้น้อยกว่า ไซเพอร์เมทริน (อัตราการสลบ100%และ KT_{50}=7.3 นาที) แต่สำหรับผลต่อการตายของแมลงวันบ้าน นั้น พบว่าน้ำมันหอมระเหยไพลความเข้มข้น 10% ให้ผลการทดลองดีกว่า(อัตราการตาย 83.8 %;LC_{50}=8.5%) ไซเพอร์เมทริน (อัตราการตาย 60.0% ; LC_{50}=9.5%) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยไพลความเข้มข้น 10% มีผลต่อการสลบและการตายของแมลงวันบ้านได้ 90.0% (KT_{50}=17.37 นาที) และ84.0 % และมีค่า LC_{50}=8.18% (Sinthusiri and Soonwera, 2013) ซึ่งเป็นผลการทดลองของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำมันหอมระเหยไพลความเข้มข้น 10% ที่ให้ผลในการใกล้เคียงกับการทดลองในครั้งนี้ นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยไพลความเข้มข้น 10%ยังให้ผลดีในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน(*Aedes aegypti*) และยุงรำคราญ(*Culex quinquefasciatus*) โดยทำให้ลูกน้ำยุงทั้งสองชนิดตาย 100% หลังการทดลอง 10 นาที และมีค่าLT_{50}=1.4(1.0-1.7) และ 3.0(2.7-3.3) นาที ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า น้ำมันหอมระเหยไพลความเข้มข้น 10% ยังมีผลต่อการตายของตัวโม่งยุงลายบ้าน และยุงรำคราญ 100% หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง และมีค่า LT_{50}= 23.9(21.5-27.0) และ 6.8 (6.1-1.77) ชั่วโมง (Phukerd and Soonwera,2013) รวมทั้งยังมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยไพลความเข้มข้น 10% มีผลในการป้องกันการกัดของยุงลายบ้าน และยุงรำคราญ ได้ 30.0 และ 135.0 นาที และมีอัตราการกัด 3.1 และ 0.9% ตามลำดับ (Phukerd and Soonwera,2014)) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าสารสกัดจากเหง้าไพล ด้วยน้ำ และเอทธิลแอลกอฮอล์ มีผลต่อการตายของเหามนุษย์ ได้ 36.0 และ 84.0 % และ มีค่า LT_{50} เท่ากับ 59.5 และ 21.2 นาที ตามลำดับ (มยุรา ,2547)

อย่างไรก็ตามในตำราแพทย์แผนไทยมีรายงานว่า น้ำมันไพลนำมาใช้ในตำหรับยาไทยอย่างยาวนาน โดยสามารถนำมาใช้ทั้งเป็นยารักษาโรคทั้งภายนอกและภายในของมนุษย์ เช่น สาร4-(4-hydoxy-1-butenny)-veratrole เป็นสารที่มีฤทธิ์ในการขยายหลอดลม มีการนำไปใช้ ทดลองในผู้ป่วยที่เป็นหืดหอบ รวมทั้งยังมีรายงานว่า ในตำรายาโบราณเหง้าไพลมีรสฝาด ขื่น เอี่ยน มีสรรพคุณเป็นยาขับลม ขับประจำเดือน แก้ปวดท้อง แก้บิดมูกเลือด แก้ท้องเสีย แก้ลำไส้อักเสบ แก้มุตกิด ระดูขาว นอกจากนี้ยังใช้เหง้าไพลสดฝนทาแก้เคล็ดยอก ฟอกบวมเส้นตึง เมื่อยขบ เหน็บชา เป็นยาสมานแผลมาแต่โบราณ หรือผสมในหม้อต้มน้ำสมุนไพรอาบขัดผิว(ชยันต์ และ คณะ,2544) โดยน้ำมันหอมระเหยไพลมีสรรพคุณเป็น antioxidants , anticarcinogens ,antiflammatory ,anti-irritant , preservatives, antimicrobial และ antiseotics (Bakkali *et al.*,2008 ; Pithayanukul *et al.*,2007) รวมทั้งยังมีรายงานว่า น้ำมันไพลมีสารสำคัญหลายชนิด เช่น curcumin . camphene , β-phellandane , zingiberne ,shogaol ,4-(4-hydoxy-1-butenny)-veratrole , phenylbutanoids ,cyclohexene derivatives ,naphthoquinones, vanillin , vanillic acid , veratric acid ,terpenods ,curcuminiods and β-sistosterol (Koontongkaew *et al.* ,2014) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าน้ำมันหอมระเหยไพล มีคุณสมบัติเหมาะสมในการที่จะนำมาพัฒนาเป็นสารกำจัดแมลงวันบ้านต่อไป เพราะมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยง และสภาพแวดล้อม รวมทั้งไพลยังเป็นพืชสมุนไพรในวงศ์ขิงข่าที่หาได้ง่าย และปลูกได้ในทั่วทุกภาคของประเทศ

สำหรับน้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ขิงข่าชนิดอื่นๆ(ว่านสาวหลง คันทมาลา กะทือ และ ว่านนางคำ) ให้ผลต่อการสลบ และการตายของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านได้น้อย จึงไม่เหมาะที่จะนำมาพัฒนาเป็นสารกำจัดแมลงวันบ้าน เว้นแต่ว่าอาจจะนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ขิงข่าเหล่านี้ ไปทำการทดลองเป็นสารกำจัดหนอน และดักแด้แมลงวันบ้าน

ส่วนสารเคมีกำจัดแมลงไซเพอร์เมทริน ที่นำมาใช้เป็นการทดลองเปรียบเทียบนั้น ให้ผลการทดลองใกล้เคียงกับน้ำมันหอมระเหยไพล แต่สารเคมีกำจัดแมลงไซเพอร์เมทรินเป็นสารเคมีกำจัดแมลงใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มไพรีทรอยสังเคราะห์ที่นำมาใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูชนิดต่างๆ เช่น แมลงศัตรูผัก แมลงศัตรูฝ้าย แมลงสาบ หมัด ปลวก และแมลงศัตรูในบ้านเรือนอื่นๆอีกหลายชนิด แต่ ไซเพอร์เมทริน ก็มีพิษต่อระบบประสาทของมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ทำในเกิดอาการวิงเวียนศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน รวมทั้งยังมีผลกระทบต่อระบบสืบพันธุ์ในกระต่ายที่ทำการทดลอง ทั้งยังมีรายงานว่าไซเพอร์เมทริน อาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดมะเร็งในมนุษย์ และยังมีผลให้เกิดมะเร็งในปลอดของหนูทดลอง นอกจากนี้ยังมีรายงานว่ามีแมลงหลายชนิดที่มีความต้านทานต่อสารเคมีกำจัดแมลงไซเพอร์เมทริน (EPA ,2006 ; Kalyan *et al.*,2007)

ดังนั้นจากผลการทดลองในครั้งนี้จึงชี้ให้เห็นว่า การนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ขิงข่า โดยเฉพาะน้ำมันหอมระเหยไพลมีแนวโน้มสูงที่จะมาพัฒนาเป็นสารกำจัดแมลงวันบ้านเพื่อทดแทนสารเคมีกำจัดแมลงนั้น จึงเป็นแนวทางเลือกที่ดีอย่างมาก เพราะน้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ขิงข่า มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยง และสภาพแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

Table 2 KT_{50} value and percent knockdown of house flies (*Musca domestica*) at 1% concentration of essential oil from Zingiberaceae plants, cypermethrin (positive control) and ethyl alcohol (negative control) at 5, 10, 30 and 60 minutes post-exposure

Treatment	Knockdown (%) / Time (min)				KT_{50} values[1] (min)
	5	10	30	60	
Z. zerrumbet essential oil	0	0	0	0	ns[2]
Z. comosa essential oil	0	0	0	0	ns
Z. cassumunar essential oil	0	0	0	0	ns
C. aromatic essential oil	0	0	0	0	ns
A. biflorum essential oil	0	0	0	0	ns
Cypermethrin (positive control)	0	54.0±2.3	84.0±2.3	90.0±1.5	11.6
ethyl alcohol (negative control)	0	0	0	0	ns

[1]KT_{50} = 50% knockdown time

[2]ns = not computed by Probit analysis

Table 3 KT_{50} value and percent knockdown of house flies (*Musca domestica*) at 5% concentration of essential oil from Zingiberaceae plants, cypermethrin (positive control) and ethyl alcohol (negative control) at 5, 10, 30 and 60 minutes post-exposure

Treatment	Knockdown (%) / Time (min)				KT_{50} values[1] (min)
	5	10	30	60	
Z. zerrumbet essential oil	0[nt3]	0b[4]	2.0±0.4c	6.0±1.3c	98.9
Z. comosa essential oil	0	0b	0c	0c	ns[2]
Z. cassumunar essential oil	0	5.4±1.8b	15.2±2.3b	16.0±3.2b	90.9
C. aromatic essential oil	0	0b	0c	0c	ns
A. biflorum essential oil	0	0b	0c	3.6±2.5c	105.2
Cypermethrin (positive control)	2.0±0.5	70.0±1.9a	92.0±1.8a	94.0±1.1a	10.5
ethyl alcohol (negative control)	0	0b	0c	0c	ns

[1]KT_{50} = 50% knockdown time , [2]ns = not computed by Probit analysis

[3]nt = non-significant,

[4]Mean of % knockdown in each column followed by the same letter are not significant different (one-way ANOVA and Duncan's Multiple Range Test, p <0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

142455

Table 4 KT_{50} value and percent knockdown of house flies (*Musca domestica*) at 10% concentration of essential oil from Zingiberaceae plants, cypermethrin (positive control) and ethyl alcohol (negative control) at 5, 10, 30 and 60 minutes post-exposure

Treatment	Knockdown (%) / Time (min)				KT_{50} values[1] (min)
	5	10	30	60	
Z. zerrumbet essential oil	0b[2]	0c	8.0±0.9c	10.5±1.3bc	96.3
Z. comosa essential oil	0b	0c	0c	9.0±0.9c	105.5
Z. cassumunar essential oil	23.2±4.1a	59.2±10.1b	78.2±5.4b	84.8±7.4a	9.6
C. aromatic essential oil	0b	0c	0c	2.0±0.4c	115.8
A. biflorum essential oil	0b	0c	6.0±2.8c	18.0±11.5b	80.3
Cypermethrin (positive control)	18.0±2.2a	95.0±1.2a	100a	100a	7.3
ethyl alcohol (negative control)	0b	0c	0c	0c	ns[3]

[1] KT_{50} = 50% knockdown time

[2] Mean of % knockdown in each column followed by the same letter are not significant different (one-way ANOVA and Duncan's Multiple Range Test, p <0.05)

[3] ns = not computed by Probit analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 5 KT_{50} value and percent knockdown of house flies (*Musca domestica*) at 10% concentration of essential oil from Zingiberaceae plants mixed with 5% essential oils from *Eucalyptus globulus*, cypermethrin (positive control) and ethyl alcohol (negative control) at 5, 10, 30 and 60 minutes post-exposure

Treatment	Knockdown (%) / Time (min)				KT_{50} values[1] (min)
	5	10	30	60	
10% *Z. zerrumbet* + 5% *E. globulus* essential oils	6.0±5.4c[2]	6.0±5.4d	10.0±5.0d	34.0±19.5c	65.1
10% *Z. comosa* + 5% *E. globulus* essential oils	5.0±3.7c	15.0±6.5cd	67.0±15.8c	78.0±13.9b	27.8
10% *Z. cassumunar* + 5% *E. globulus* essential oils	53.8±10.1a	79.2±5.8b	81.0±6.9b	87.2±9.2b	6.2
10% *C. aromatic* + 5% *E. globulus* essential oils	0c	0d	0e	4.0±4.2e	108.7
10% *A. biflorum* + 5% *E. globulus* essential oils	4.0±4.2c	6.0±2.8d	14.0±13.6d	18.0±13.1d	79.5
Cypermethrin (positive control)	18.0±2.2b	97.5±1.3a	100a	100a	5.3
ethyl alcohol (negative control)	0b	0d	0e	0e	ns[3]

[1] KT_{50} = 50% knockdown time

[2] Mean of % knockdown in each column followed by the same letter are not significant different (one-way ANOVA and Duncan's Multiple Range Test, p <0.05)

[3] ns = not computed by Probit analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 6 KT_{50} value and percent knockdown of house flies (*Musca domestica*) at 10% concentration of essential oil from Zingiberaceae plants mixed with 5% essential oils from *Citrus aurantium*, cypermethrin (positive control) and ethyl alcohol (negative control) at 5, 10, 30 and 60 minutes post-exposure

Treatment	Knockdown (%) / Time (min)				KT_{50} values[1] (min)
	5	10	30	60	
10% *Z. zerrumbet* + 5% *C. aurantium* essential oils	0c[2]	0d	7.0±2.7d	38.0±16.9c	62.5
10% *Z. comosa* + 5% *C. aurantium* essential oils	0c	20.0±18.9c	54.0±35.7b	68.0±18.4b	30.5
10% *Z. cassumunar* + 5% *C. aurantium* essential oils	50.0±23.4a	71.0±1.4b	90.0±12.3a	100a	6.8
10% *C. aromatic* + 5% *C. aurantium* essential oils	0c	0d	10.0±5.0cd	34.0±15.0c	65.3
10% *A. biflorum* + 5% *C. aurantium* essential oils	3.6±2.5c	68.0±19.2b	94.0±13.4a	98.0±4.5a	7.1
Cypermethrin (positive control)	20.0±5.8b	95.8±4.6	100a	100a	5.5
ethyl alcohol (negative control)	0c	0d	0d	0d	ns[3]

[1]KT_{50} = 50% knockdown time

[2]Mean of % knockdown in each column followed by the same letter are not significant different (one-way ANOVA and Duncan's Multiple Range Test, p <0.05)

[3]ns = not computed by Probit analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 7 The mortality rates and LC_{50} value against house flies (*Musca domestica*) among five essential oil from Zingiberaceae plants, cypermethrin (positive control) and ethyl alcohol (negative control) at 24 hours

Treatment	1% concentration		5% concentration		10% concentration		LC_{50} values[1] at 24h.
	%Mortality	Susceptibility	%Mortality	Susceptibility	%Mortality	Susceptibility	
Z. zerrumbet essential oil	0b	R	6.0±1.3b	R	13.0±2.7c	R	25.7
Z. comosa essential oil	0b	R	0b	R	17.0±10.6c	R	21.6
Z. cassumunar essential oil	0b	R	7.2±2.3b	R	83.8±10.2a	R	8.5
C. aromatic essential oil	0b	R	0b	R	2.6±1.5d	R	31.5
A. biflorum essential oil	0b	R	6.0±3.8b	R	18.0±12.3c	R	20.5
Cypermethrin (positive control)	25.0±9.5a	R	30.0±10.3a	R	60.0±15.2b	R	9.5
ethyl alcohol (negative control)	0b	R		R		R	ns[3]

[1]LC50 = 50% lethal concentration

[2]Mean of % knockdown in each column followed by the same letter are not significant different (one-way ANOVA and Duncan's Multiple Range Test, p <0.05)

Rs = possible resistance is defined as 80-97% mortality

R = resistance is defined as < 80% mortality

[3]ns = not computed by Probit analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 8 The mortality rates and LC_{50} value against house flies (*Musca domestica*) among 10% of five essential oil from Zingiberaceae plants mixed with 5% of *Eucalyptus globulus* essential oils, cypermethrin (positive control) and ethyl alcohol (negative control) at 24 hours

Treatment	%Mortality	Susceptibility
10% *Z. zerrumbet* + 5% *E. globulus* essential oils	48.0±34.2b[1]	R[2]
10% *Z. comosa* + 5% *E. globulus* essential oils	53.0±13.7ab	R
10% *Z. cassumunar* + 5% *E. globulus* essential oils	68.8±4.9a	R
10% *C. aromatic* + 5% *E. globulus* essential oils	14.0±8.3d	R
10% *A. biflorum* + 5% *E. globulus* essential oils	28.0±7.9c	R
Cypermethrin (positive control)	65.0±12.3a	R
ethyl alcohol (negative control)	0e	R

[1]Mean of % knockdown in each column followed by the same letter are not significant different (one-way ANOVA and Duncan's Multiple Range Test, p <0.05)

[2]R = resistance is defined as < 80% mortality

Table 9 The mortality rates and LC_{50} value against house flies (*Musca domestica*) among 10% of five essential oil from Zingiberaceae plants mixed with 5% of *Citrus aurantium* essential oils, cypermethrin (positive control) and ethyl alcohol (negative control) at 24 hours

Treatment	%Mortality	Susceptibility
10% *Z. zerrumbet* + 5% *C. aurantium* essential oils	18.0±8.9c[1]	R[2]
10% *Z. comosa* + 5% *C. aurantium* essential oils	53.0±16.4b	R
10% *Z. cassumunar* + 5% *C. aurantium* essential oils	90.0±12.3a	R
10% *C. aromatic* + 5% *C. aurantium* essential oils	87.0±4.7a	R
10% *A. biflorum* + 5% *C. aurantium* essential oils	86.0±17.2a	R
Cypermethrin (positive control)	60.5±13.2b	R
ethyl alcohol (negative control)	0d	R

[1]Mean of % knockdown in each column followed by the same letter are not significant different (one-way ANOVA and Duncan's Multiple Range Test, p <0.05)

[2]R = resistance is defined as < 80% mortality

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย และ ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลวิจัย

จากผลการศึกษาฤทธิ์ในการกำจัดแมลงของน้ำมันหอมระเหยจากพืชพื้นเมืองไทยต่อแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.: Muscidae: Diptera) พอสรุปได้ดังนี้

5.1.1 น้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ขิงข่าทุกชนิด ในความเข้มข้นสูง (10%) ให้ผลต่อการสลบ และการตายของแมลงวันบ้าน ได้ดีกว่าที่ความเข้มข้นต่ำ (5 และ 1 %)

5.1.2 น้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ขิงข่าทุกชนิดความเข้มข้น 10% ผสมกับ น้ำมันหอมระเหยส้มส้า (*C. aurantium)* ความเข้มข้น 5% ในเอทธิลแอลกอฮอล์ ให้ผลต่อการสลบและการตาย ของแมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 1 และ 24 ชั่วโมง ได้ดีกว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชวงศ์ขิงข่าทุกชนิด ความเข้มข้น 10% ผสมกับ น้ำมันหอมระเหยยูคาลิปตัส (*E. globulus*) ความเข้มข้น 5%

5.1.3 น้ำมันหอมระเหยไพลความเข้มข้น 10% ให้ผลดีที่สุดในการทดลองและให้ผลต่อการตายของแมลงวันบ้านดีกว่าไซเพอร์เมทริน

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 น้ำมันหอมระเหยไพล มีคุณสมบัติเหมาะสมในการที่จะนำมาพัฒนาเป็นสารกำจัดแมลงวันบ้านต่อไป เพราะมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยง และสภาพแวดล้อม

5.2.2 สารเคมีกำจัดแมลงไซเพอร์เมทริน มีพิษต่อระบบประสาทของมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ดังนั้นหากต้องการนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในบ้านเรือนต้องเพิ่มความระมัดระวัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานกีฏวิทยาทางการแพทย์. 2546. สมุนไพรป้องกันกำจัดแมลงทางการแพทย์. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข, กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, กรุงเทพฯ. 72 หน้า

คมสัน หุตะแพทย์. 2549. การสกัดน้ำมันหอมระเหย การใช้ประโยชน์ และการทำผลิตภัณฑ์น้ำมันหอมระเหย. ออฟเซินครีเอชั่น, กรุงเทพฯ. 109 หน้า

ชยันต์ พิเชียรสุนทร แม้นมาส ชวลิต และวิเชียร จีรวงส์. 2542. ตำราพระโอสถพระนารายณ์. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ. 777 หน้า

มยุรา สุนย์วีระ.2547.การพัฒนา และแปรรูปพืชสมุนไพรเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดเหามนุษย์.รายงานฉบับสมบูรณ์ ปี 2547 เงินรายได้บัณฑิตวิทยาลัย,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ.60 หน้า

มยุรา สุนย์วีระ. 2550. การวิจัยธูปหอมสมุนไพรเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัย ประจำปี 2550. คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 55 หน้า

Bakkali,F. ; Averbeck, S. ; Averbeck , D. and Idamar ,M. 2008. Biological Effects of essential oils. Food Chem. Toxicol. 46: 446 -475.

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

EPA, 2006. Rregistration eligibility decision for cypermethrin.ID: EPA-HQ-OPP-2005-0293-0036 in Regulations.gov

Kalyan,C.B; Ramababu,N. and Philip,G.H.2007. Study of cypermrthrin cytogenesis effects on human lymphocytes using in –vitro techniques. J Appl.Sci Environ Manag.11: 77-81

Khater, H.F. 2012. Ecosmart biorational insecticide: Alternative insect control strategies. P 1-60 in Insecticide Advances in integrated pest management. Faculty of Veterinary Medicine, Bentia University, Egypt.

Koontongkaew,S. ; Poachanukoon ,O. ;Sireeratawong ,S. Dechatiwongse Na Ayudhya,T.; Khonsung,P ; Jaijoy,K, ; Soawakontha,R. and Chanchai,M.2014. International Scholarly Research Notics, ID 632608 ,doi10.1155/2014/632609

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

Kumar, P.; Mishra, S; Malik, A and Satya, S. 2012b. Efficacy of *Mentha x piperita* and *Mentha*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

citrata essential oils against housefly, *Musca domestica* L. Indust. Crops and Products. 39: 106-112.

Malik, A; Singh, N. and Satya, S. 2007. House fly (*Musca domestica*): A review of control strategies for a challenging pest. J. Environ. Sci. Health B. 42: 453-469.

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

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

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

Palacios, S.M.; Berton, A.; Rossi, Y.; Santander, R. and Urzua, A. 2009a. Insecticidal activity of essential oils from native medicinal plants of Central Argentina against the house fly, *Musca domestica* (L.). Parasitol Res. 106: 207-212.

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

Phukerd, U. and Soonwera, M. 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: 761-77.

Phukerd,U. and Soonwera,M. 2014.Repellency of essential oils extracted from Thai native plants Against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus* (Say). Parasitology Research.113: 3333- 3340

Pithayanukul,P. ; Tubprasert,J. and Wuthi-Udomlert, M. 2007. In vitro Antimicrobial activity of *Zingiber cassumunar* (Plai) oil and 5% Plai oil gel. Phytotherapy Research. 21 : 164- 169

Samarasekera, R.; Klhari, K.S. and Weerasinghe, I.S. 2010. Insecticidal activity of essential oils of Ceylon cinnamomum and cymbopogon species against *Musca domestica* L. [Online]. Available. http://findartickes.com (4/2/2010)

Sinthusiri, J. and Soonwera, M. 2010. Effect of herbal essential oils against larvae, pupae and adult of house fly (*Musca domestica* L.; Diptera) p639-640 in 16th AAS and 1st ISAT, Bangkok, Thailand, August 25th – 27th, 2010.

Sinthusiri, J. and Soonwera, M. 2013. Efficacy of herbal essential oils as insecticides against the

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

house fly, *Musca domestica* L. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 44: 188-196.

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

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

Soonwera, M. and Sinthusiri, J. 2014. Thai essential oil as Botanical insecticide against house fly (*Musca domestica* L.) P26-28 in International Conference on Agricultural Ecological and Medical Sciences (AEMS-2014) Feb 6-7, 2014 Bali (Indonesia)

Soonwera, M. and Sinthusiri, J. 2013. Green pesticide from Thai essential oils against house fly (*Musca domestica* L.: Diptera: Muscidae) P22 in Proceeding of the 17th Asian Agricultural Symposium, December 7, 2013, Kumamoto, Japan.

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

Tripathi, AK; Upadhyay, S.; Bhuiya, M. and Bhatta-Charya. 2009. A review on prospects of essential oils as biopesticide in insect-pest management. J. of Pharma and Phytoth. 1: 052-063.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LSBE-1694
Toxicity of Herbal Essential Oils as Larvicide and Pupicide Against Immature Stage of Housefly, *Musca domestica* L.

Aksorn Chantawee*, Mayura Soonwera
Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand
Aksorn.nix@gmail.com

Abstract

The three herbal essential oils derived from rhizome of *Alpinia galanga* (L.), fruits of *Illicium verum* (Hook f.) and rhizome of *Zingiber officinale* (Roscoe) were evaluated for larvicidal and pupicidal activities against housefly (*Musca domestica* L. : Diptera) and compared them with positive control (cypermethrin: kumakai®) and negative control (ethyl alcohol 70%: Alcohol siribuncha®). The larval mortality was recorded at 0.5, 1 and 24 hours and pupal mortality was also recorded at 7 days. The results revealed that 10% *I. verum* essential oil was the most effective larvicidal and pupicidal activities with 94.0±6.5% and 100% mortality at 24 h., and LC_{50} values of 5.3% and 0.8% , respectively. However, 10% of other essential oils caused mortality ranged from 21.0 to 67.0% and 82.0 to 98.0% against larvae and pupae of housefly at 24 h., respectively. In addition, 10% cypermethrin showed 95%±7.1% and 100% mortality of larvae and pupae at 24 h., and LC_{50} values of 5.1 and 0.5%, respectively. All larva and pupa in negative control group survived during the experiment periods. Our data pointed that *I. verum* essential oil was high potential for larvicide and pupicide to control immature stage of housefly.

Key word: Housefly, larvicide, pupicide, *Musca domestica*, herbal essential oils

1. Introduction

The common housefly, *Musca domestica* L. is medically important insects; being mechanical carriers of several pathogens (e.g., virus, bacteria, protozoa, helminth eggs) that may cause illness and disease in humans[1]. Moreover they are nuisance and they can also transmit disease-causing more than 100 pathogens of medicinal and veterinary significance such as bacteria, protozoa, viruses and metazoan parasites[2,3], especially *Escherichia coli, Viridians streptococci, Klebsiella pneumonia, Morganella morganii, Enterobacter cloacae, Salmonella spp.* and myiasis. This species is always found in association with humans or the activities of humans. The ability of the fly to develop in a vast array of patchily distributed and ephemeral organic larval substrates has enabled it to exploit virtually any area inhabited by humans and their associated animals [4].

Houseflies then spread these germs or bacteria by simply landing on surfaces or food. It is for this reason that house flies are of such significant importance. Thus, housefly is categorized by the US Food and Drug Administration as an important contributing factor in the dissemination of various infection diseases, such as diarrhea, cholera, dysentery, tuberculosis, shigellosis and salmonellosis. It also has been confirmed that it causes anthrax to human and animal. Currently, management and control of housefly largely relies on chemical insecticides such as organochlorines, organophosphates and pyrethroids. Unfortunately, housefly have developed resistance to most of chemical insecticides and it also adverse environment and health effect, threat of persistence and biomagnifications through the food chain and non-target organisms[5,6,7,8]. Therefore, the application of several medicinal plant products such as plant extracts or plant essential oils have drawn much attention as effective alternatives to the synthetic chemical insecticides[8,5]. However, plants are well known producers of diverse kind of chemical compound and many products that are used for defend plant against different kind of pest, such as killing and repelling pest, affecting insect growth and development[2]. Moreover, plant offer an alternative source of insect control agents because they

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

contain a range of bioactive chemicals, most of which are selective and have little or no harmful effect on the environment and the non-target organism[9]. However, some essential oils from plants or herbs showed insecticidal activities against housefly such as essential oils from *Metha piperita*, *Zingiber officinalis*, *Emblica officinalis*, *Cinnamomum verum*[10], *Cananga odorata*[11], *Citrus sinensis*[12], *Eucalyptus globulus*[13] and *Citrus aurantium*[14].

The objective of this study investigated the larvicidal and pupicidal of herbal essential oils derived from *Alpinia galanga* (L.), *Illicium verum* (Hook f.) and *Zingiber officinale* (Roscoe) against *Musca domestica* L. (housefly) and compare them with chemical insecticide (cypermethrin 10% W/V: Kumakai 10®). In addition, the essential oils from *Alpinia galanga*, *Illicium verum* and *Zingiber officinale* are claimed to be safe for human, and has been used as a medicine and for aromatherapy.

2. Materials and Methods

2.1 Rearing of Bouseflies

Housefly adults were collected from Udomsuk market, Huatakae, Lardkrabang, Bangkok, Thailand. They were reared in gauzier cotton cages (30x30x30 cm) at 30-35 ◦C and 70-80% relative humidity in the laboratory of Agriculture Programe, Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Lardkrabang (KMITL), Bangkok, Thailand. They were fed with 10% syrup soaked in cotton wool and powder milk 30 g. Then, 300 g of Mackerel fish was placed on a plastic tray (18x25x9 cm) lined with sterile coconut husks for houseflies to feed and lay their eggs. Larval and pupal stages were continuously available for the experiments.

2.2 Plant Materials and Plant Essential Oils

The plant materials were collected from rhizomes of *Alpinia galanga* (Galanga), fruits of *Illicium verum* (Star anise) and rhizomes of *Zingiber officinale* (Ginger) and all plant was identified by plant Taxonomist of Department of Plant Production Technology, KMITL. The various plant parts were extracted for essential oils by water distillation. Each essential oil was prepared as 5% and 10% concentrations in ethyl alcohol. All formulations were kept at room temperature before testing.

2.3 Chemical Insecticide (Positive Control) and Ethyl Alcohol (Negative Control)

1. Cypermethrin 10% W/V (Kumakai®) was purchased from M.D. Manufacturing Co., Ltd., 22 Phahonyothin Rd, Wangnoi district Pranakhonsri Ayutthaya province, Thailand, used as positive control
2. Ethyl alcohol 70% (Alcohol Siribancha®) was purchased from Siribancha Co.LTD. 50/4 Mu 7 Banggruay-Sainoi, Nonthaburi province, Thailand, used as negative control.

2.4 Larvicidal Bioassay

The larval bioassay was evaluated by using dipping method[6]. Ten of 3rd instar larvae were dipped into 10 ml of each test solution for 30 sec and then transferred them to a filter paper (in plastic box; 7.5x10.0x7.5 cm), containing a diet of 3 g of mackerel fishes and 2 g of moisture coconut husk. The larval mortality was recorded at 10, 30, 60 min and 24 hrs. The criteria for larval mortality was evaluated by softy touching each on with a small paint brush and if those not responding were considered dead. Each test was performed in three replicates. The negative control was tested with ethyl alcohol.

2.5 Pupicidal Bioassay

The pupal bioassay was performed using topical application method[15]. Ten pupae (1 day-old) were placed in a glass petridish plate. They were treated topically with 10 µl of each test solution per pupa. The pupal mortality was checked by counting the number of unemerged pupae after 7 days of

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

treatment. Each test was performed in 10 replicated with simultaneous control sets; the negative control was tested with ethyl alcohol.

2.6 Statistic Analysis

Mean of larvae and pupae mortality were pooled and analyzed by standard probit analysis to obtain LT_{50} (median lethal time) and LC_{50} (median lethal concentration). The mortality data was used to compare the three essential oils and control. Differences in significance were analyzed by one-way analysis of variance and Duncan's multiple Range Test (DMRT) comparisons by SPSS for windows. If mortality exceeded 20% in the negative control, the whole test should be rejected and repeated. If mortality in the negative control were between 5-20%, result with treated samples should be corrected using Abbott's formula.

3. Results

The mortality and LT_{50} values for three herbal essential oils and Cypermethrin against third instar larvae of *M. domestica* as shown in Table 1. These results clearly indicated that all essential oils at 10% concentrations showed more toxicity than 5% concentration. At 5% *A. galanga* essential oil showed the highest larvicidal activity against housefly larvae with 45% mortality at 24 h and LT_{50} value was 25.8 h, followed by essential oil from *I. verum* and *Z. officinale* with 27% and 10.6% mortality and LT50 values of 27.1 and 55.1 h, at 24 h, respectively. On the other hand, cypermethrin (positive control) gave 48% mortality at 24 h and LT_{50} value was 24.5 h. Moreover, 10% *I. verum* essential oil also exhibited the highest larvicidal activity against housefly larvae with 94.0±6.5% mortality at 24 h and LT_{50} value of 0.1 h, followed by essential oil from *A. galanga* and *Z. officinale* with 67.0±6.5 and 21.0±5.9 % mortality and LT_{50} values of 1.5 and 30.8 h., respectively. However, 10% cypermethrin exhibited against housefly larvae with 95.0±7.1% mortality at 24 h and LT_{50} value was 0.1 h. Furthermore, ethyl alcohol (negative control) did not show any mortality of larvae during observation periods (24 h).

The mortality of three essential oils and cypermethrin against housefly pupae after exposure at 7 days was summarized in Table 2. At 5% *I. verum* essential oil showed the highest pupicide with 94% mortality against housefly pupae at 7 day, followed by essential oils from *Z. officinale* and *A. galanga* with 69.0±13.7 and 66.0±18.3% mortality at 7 day, respectively. While, cypermethrin (positive control) gave 98% mortality at 7 day, Moreover, 10% *I. verum* essential oil also showed the highest toxicity against housefly pupae with 100% mortality at 7 day followed by *A. galanga* and *Z. officinale* with 98.0±4.2% and 82.0±16.2% mortality, respectively. In addition, 10% cypermethrin showed with 100% mortality at 7 day. LC_{50} values of three essential oils and cypermethrin against third instar larvae and pupae of housefly as shown on Table 3. The results revealed that all herbal essential oil was more toxic to pupae of housefly than larvae with LC_{50} value ranged from 0.8 to 4.8% and 5.3% to 4.8%, respectively. Meanwhile, cypermethrin showed LC_{50} values of 5.1 and 0.5% against larvae and pupae of houseflies, respectively. Moreover, *I. verum* essential oil showed the most larvicidal and pupicidal activity against larvae and pupae of housefly with LC_{50} value of 5.3 and 0.8%, respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 Effect of three herbal essential oils and cypermethrin against the 3rd instar larvae of *M. domestica* after exposure at 0.5, 1 and 24 h

Treatment	% Mortality±SD [1]							
	5% conc.				10% conc.			
	0.5 h	1 h	24 h	LT_{50}(h) [2]	0.5 h	1 h	24 h	LT_{50}(h) [2]
Alpinia galanga	33.6±8.2[a]	36.2±6.2[a]	45.0±6.1[a]	25.8	35.0±6.1[b]	44.4±7.1[c]	67.0±6.5[b]	1.5
Illicium verum	9.0±4.1[b]	10.6±3.0[b]	27.0±9.1[b]	27.1	84.0±12.5[a]	89.0±11.4[b]	94.0±6.5[a]	0.1
Zingiber officinale	0[c]	0[c]	10.6±3.5[c]	55.1	0[c]	0[d]	21.0±5.9[c]	30.8
Ethyl Alcohol	0[c]	0[c]	0[d]	NA [3]	0[c]	0[d]	0[d]	NA [3]
Cypermethrin	20±5.0[b]	30.1±6.1[a]	48.0±9.1[a]	24.5	80.0±7.9[a]	91.0±8.4[a]	95.0±7.1[a]	0.1
CV(%)	33.3	20.5	18.9		37.1	22.3	20.5	

[1] Mean of each column followed by the same letter are not significantly difference by DMRT (P>0.05)
[2] LT50 = Lethal Time for 50% mortality
[3] NA, not available

Table 2 Effect of three herbal essential oils and cypermethrin against the pupae of *M. domestica* after exposure at 7 day

Treatment	% Mortality±SD [1]	
	5% conc.	10% conc.
Alpinia galanga	66.0±18.3[b]	98.0±4.2[a]
Illicium verum	94.0±9.7[a]	100[a]
Zingiber officinale	69.0±13.7[b]	82.0±16.2[b]
Ethyl Alcohol	0[c]	0[c]
Cypermethrin	98.0±4.2[a]	100[a]
CV(%)		

[1] Mean of each column followed by the same letter are not significantly difference by DMRT (P>0.05)

Table 3 LC_{50} values against larvae and pupae of houseflies among three herbal essential oils and cypermethrin.

Treatment	LC_{50} value of larvae at 24 h (%)[1]	LC_{50} value of pupae at 24 h (%)[1]
Alpinia galanga	8.5	4.8
Illicium verum	5.3	0.8
Zingiber officinale	14.8	3.9
Cypermethrin	5.1	0.5

[1] LC_{50}, 50% lethal concentration

4. Discussion

Our data showed that 5 and 10% *I. verum* essential oil was the most effective larvicide and pupicide against larvae and pupae of housefly, with 94.0 and 100% mortality at 24 h., respectively, followed by essential oils from *A. galanga* and *Z. officinale* with mortality ranged from 21.0 to 67.0% and 82.0 to 98.0% mortality, respective.

Thus, all herbal essential oil was more toxic to pupae than larvae of housefly. However, Sripongpun[21] reported that the extract of *I. verum* fruit showed high toxic to the 2nd instar larvae of housefly. Moreover, Sinthusiri and Soonwera[22] reported that 10% *I. verum* oil showed the excellent potential for oviposition deterrence and ovicidal activity against housefly. In addition, *I. verum* essential oil also showed insecticidal activity to other insect pests such as *Blattella germaica* adult (Blattodea)[16], *Callosobruchus chinensis* (Coleoptera)[17], *Liposcelis bostrychophila* (Psocoptera)[18] and *Sitophilus zeamais* (Coleoptera)[19].

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

However, *I. verum* also known as Chinese star anise, it belonging family Illiciaceae, is an aromatic evergreen tree bearing purple-red flowers and anise-scented star-shaped fruit. It grows almost exclusively in Southern China and Vietnam and distributed in the tropical and subtropical zones in Asia[20]. The fruit of *I. verum* has been important Chinese medicine as well as a commonly use spice. Moreover, *I. verum* has been applied as a traditional Chinese medicine to treat vomiting stomach aches, insomnia, skin inflammation and rheumatic pain. The essential oils from *I. verum* fruit showed pharmacological properties such as antimicrobial activity, antioxidant activity, insecticidal activity, and analgesic, sedative and convulsive activity[20]. However, *I. verum* essential oil showed the high insecticidal activity to immature stage of housefly as well as cypermethrin but, cypermethrin is classified by the World Health Organization (WHO) as moderately hazardous to human and animal and possible caused cancer in animal. Therefore, using *I. verum* essential oil to control housefly insteaded chemical insecticide (cypermethrin), that safe and good option or used as new alternative product for housefly control.

5. Acknowledgements

This study was financially supported by Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL). The authors extend thank to plant taxonomist and entomologist from faculty of Agricultural Technology, KMITL for species identification of three herbs and housefly.

References

Greenberg, B. 1973. Flies and disease. Biology and disease transmission. Princeton, Princeton University Press, V. II.

Kumar, P., Mishra, S., Malik, A. and Satya, S. 2013. Housefly (*Musca domestica* L.) control potential of cymbopogon citratus Stapf. (Poales: Poaceae) essential oil and monoterpenes (citral and 1,8-cineole), *Parasitology Research*, 112 (1), 69-67.

Barin, A., Arabkhazaeli, F., Rahbari, S. and Madani, S.A. 2010. The housefly, *Musca domestica*` as a possible mechanical vector of Newcastle disease virus in the laboratory and field, *Medical and Veterinary Entomology*, 24 (1), 88-90.

Geden, C. J. 2012. Status of biopesticides for control of house flies. *Journal of Biopesticides*, 5 (Supplementary), 1-11.

Soonwera, M. and Sinthusiri, J. 2014. Thai essential oils as botanical insecticide against housefly (*Musca domestica* L.), p 26-28, in *International Conference on Agricultural, Ecological and Medical Science*, Bali, Indonesia.

Khan, H.A.A., Shad, S.A. and Akran, W. 2013. Resistance to new chemical insecticides in the house fly *Musca domestica* L., from diaries in Punjub, Pakistan, *Parasitology Research*, 112 (3), 2049-2054.

Srinivasan, R., Jambulingam, P., Gunasekaran, K. and Boopathidose, P.S. 2008. Tolerance of house fly, *Musca domestica* L. (Diptera:Muscidae) to dichlorvos (76%EC) an insecticide used for fly control in the tsunami-hit coastal village of southern India. *Acta Tropica*, 10 (1), 187-190.

Chintalchere, J.M., Lakare, S. and Pandit, R.S. 2013. Bioefficacy of essential oils of Thymus vulgaris and Eugemia caryophyllus against housefly, *Musca domestica* L., *The Bioscan*, 8 (3), 1029-1034.

Arshad, Z., Hanif, M.A., Qadri, R.W.K., Khan, M.M. 2014. Role of essential oils in plant disease protection: A review, *International Journal of Chemical and Biochemical Sciences*, 6, 11-17.

Morey, R.A. and Khandagle, A.J. 2012. Bioefficacy of essential oils of medicinal plants against housefly, *Musca domestica* L., *Parasitology Research*, 111 (7), 1799-1805.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Soonwera, M. 2015. Larvicidal and Oviposition deterrent activities of essential oils against housefly (*Musca domestica* L.; Diptera : Muscidae), *Journal of Agricultural Technology*, 11 (3), 657-667.

Kumar, P., Mishra, S., Malik, A. and Satya, S. 2012. Insecticide evaluation of essential oils of Citrus sinensis C. (Myrtales : Myrtaceae) against housefly, *Musca domestica* L. (Diptera : Muscidae), *ParasitologyResearch*, 110 (3), 1929-1936.

Kumar, P., Mishra, S., Malik, A. and Satya, S. 2011. Repellent, larvicidal and pupicidal properties of essential oils and their formulations against the housefly, *Musca domestica*, *Medical and Veterinary Entomolygy*, 25 (3), 302-310.

Palacio, S.M., Bertoni, A., Rossi, Y., Santander, R. and Urzua, A. 2009.Efficacy of essential oils from edible plant as insecticide against the house fly, *Musca domestica* L.,*Molecules*, 14 (5), 1938-1947.

Sinthusiri, J. and Soonwera, M. 2015. Larvicidal and Pupicidal activity of Herbal Essential Oils against House fly, *Musca domestica* L., p.402-408, in *International Congress on Natural Science and Engineering*, Kyoto, Japan.

Chang, K.S. and Ahn, Y.J.2002. Fumigant activity of (E)-anethole identified in Illicium verum fruit against *Blattella germanica*, *Pest management Science*, 58 (2), 161-166.

Chaubey, M.K. 2008. Fumigant toxicity of essential oils from some common spices against pules beetle, *Callosobruchus chinensis* (Coleoptera : Bruchidae). *Journal of Oleo Science*, 57 (3), 171-179.

Zhao, N.N., Zhou, L., Liu, Z.L., Du, S.Z. and Dend, Z.W. 2012. Evaluation of the toxicity of the essential oils of some commom Chinese spices against *Liposcelis bostrychophila*, *SciVerse ScienceDirect*, 26 (2), 486-490.

Chu, S.S., Liu, S.L., Jiang, G.H. and Liu, Z.L. 2010. Composition and toxicity of essential oil of *Illicium simonsii* Maxim (Illiciaceae) fruit against the maize weevils, *Academy of Chemistry of Globe Publications*, 4 (4), 205-210.

Wang, G.W., Hu, W.T., Hoang, B.K. and Qin, L.P. 2011. *Illicium verum*: A review on its botany, traditional use, chemistry and pharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*, 136 (1), 10-20.

Sripongpun, G. 2008. Contact toxicity of the crude extract of Chinese star anise fruites to house fly larvae and their development. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*. 30 (5): 667-672.

Sinthusiri, J. and Soonwera, M. 2014. Oviposition deterant and oviposition activities of seven herbal essential oils against female adults of housefly, *Musca domestica* L., *Parasitology Research*, 113 (8), 3015-3022.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LSBE-1695
Bioefficacy of Three Herbal Essential Oils as Adulticide Against Housefly, Musca Domestica L. (Diptera: Muscidae)

Aksorn Chantawee*, Mayura Soonwera
Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Thailand
Aksorn.nix@gmail.com

Abstract

The three plant essential oils from *Rosa damascena* mill (Rose), *Myristica fragrans* Houtt (Nutmeg) and *Citrus hystrix* DC (Kaffir lime) were tested for their insecticidal activity (Knock down and Mortality) against housefly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). There were compared them with cypermethrin (positive control) and ethyl alcohol (negative control) by using WHO standard susceptibility test. All essential oils were applied in ethyl alcohol at concentrations of 1, 5 and 10% (v/v). The knockdown was recorded at 5, 15, 30 and 60 min and mortality was also recorded at 24 hours. The results showed that 10% *M. fragrans* essential oils was the most effective with100% knockdown at 15 min, and KT_{50} value was 5.9 min. While, 10% cypermethrin showed 100% knockdown at 30 min and KT_{50} value was 8.3 min. However, ethyl alcohol did not show any knockdown within 60 min. Moreover, 10% *M. fragrans* essential oil also showed the highest insecticidal activity against housefly with 100% mortality at 24 hours and LC_{50} value was 2.8%. Meanwhile, 10% cypermethrin showed 60±12.5% mortality at 24 hours and LC_{50} value of was 8.5%. In addition, all housefly adults in negative control group (ethyl alcohol) survived during the observation periods.

Keyword: Housefly, Musca domestica, Rosa damascena, Myristica fragrans, Citrus hystrix

1. Introduction

The housefly, *Musca domestica* L. (Diptera, Muscidae) is considered as one of the most important insect pest which causes health problems in the environment as it accompanies humans during their daily activity everywhere, both indoors and outdoors [1]. It is the most common species found on hog and poultry farm, house stables and ranches [2]. Housefly acts as carries of disease causing agents like bacteria protozoa and virus. The housefly is categorized by U.S Food and Drug Administration as an important contributing factor in the dissemination of various infectious food-borne diseases such as cholera, shigellosis, and salmonellosis.
Adult houseflies have been shown to transmit pathogens from their sponging mouthparts, through vomitus, on their body and leg hair, on the sticky part of the feet, and through the intestinal tract[3,4].

Currently, chemical insecticides have been used for several decades in controlling houseflies as they a quick knockdown effect. Regrettably, housefly has developed resistance to most of chemical insecticide and its also adverse environment and toxic side effect to human and non-target organism[5,6]. Therefore, natural insecticides are generally pest specific, biodegradable, usually nonallergic to human as well as non-target organism. Moreover, plant products or plant essential oils have been studies for control of housefly, since plant essential oils may be a possible alternative to chemical insecticide, as they are effective for housefly control and safe for human and environment friendly. However, many researchers reported the insecticidal effect of plant essential oils against housefly such as the essential oils from Thyme (*Thyme vulgaris*) and clove (*Eugenia coryophyllus*) showed insecticidal activity against housefly larvae and adults with LC_{50} 3.18 and 4.39 $\mu g/cm^3$, respectively[7]. The essential oil from eucalyptus oil showed the most toxicity to larval and adult stages of housefly with LT_{50} at 0.5 min and 3.75 sec, respectively[8]. The *R. damascene*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

essential oil and its two major constituent, citronellol and geraniol can potentially be used for the management of *Tetranychus urticae*[9].

Moreover, essential oils from various plants may be potential alternative products for housefly control. Therefore, the aim of this study was evaluated the potential of insecticidal activity of three essential oils from *Rosa damascena* mill, *Myristica fragrans* Houtt and *Citrus hystrix* DC against house fly (*M. domestica*) and compared them with chemical insecticide (cypermethrin 10% w/v; Kumakai 10®).

2. Materials and Methods

2.1 Rearing of Houseflies

Housefly adults were collected from Udomsuk market, Huatakae, Lardkrabang, Bangkok, Thailand. They were reared in gauzier cotton cages (30x30x30 cm.) at 30-35 ◦C and 70-80% relative humidity in the laboratory of Agriculture Programe, Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Lardkrabang (KMITL), Bangkok, Thailand. They were fed with 10% syrup soaked with cotton wool and powder milk 30 g. Then, 300 g. of Mackerel fish were placed on a plastic tray (18x25x9 cm) lined with sterile coconut husks for houseflies to feed and laid their eggs. Four days-old of housefly adults were used for this study[10].

2.2 Plant Materials and Essential Oils

The plant materials were collected from *Rosa damascena* mill: Family Rosaceae, *Myristica fragrans* Houtt; Family Myristicaceae, and *Citrus hystrix* DC; Family Rutaceae. All plants were identified by Plant Taxonomist of Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, KMITL. The various plant parts were extracted for essential oil by water distillation. The extracted essential oil was stored in amber glass bottle and kept at 4°C. Each essential oil was prepared as 1%, 5% and 10% concentrations in ethyl alcohol and kept at room temperature before testing.

2.3 Chemical Insecticide

Cypermethrin 10% w/v (Kumakai 10®), a common chemical insecticide for insect pest control in Thailand was purchased from MD Industry Co., Ltd., 22 Phahonyothin Rd., Wongnoi, Pranakhonsri Ayutthaya province, Thailand, used as standard.

2.4 Insecticide Susceptibility Test

The insecticide susceptibility test adapted from WHO used a susceptibility test kit[11]. Each tube was marked with either a red spot or a green spot. Ten houseflies were collected and released into the green spot tubes lined with clean filter paper (Whatman® No.1, 12x15 cm.) with movable slide attached. The same size filter paper was cut for the bioassay. The filter paper was impregnated with 2 ml of each essential oil. After the filter paper dried for 20 minute, it was inserted into the red spot tube for exposures to the houseflies were exposed to the treated paper for 1 hour in the each tube. Knockdown rates were recorded at 5, 10, 15, 30 and 60 minutes. At the end of the exposure period, houseflies were released back into the green spot tube and provided with 10% syrup. Mortality was observed after 12 and 24 hours. Each test was performed in 5 replicated with simultaneous control sets; the negative control was ethyl alcohol[12].

2.5 Statistical Analysis

The data was pooled and analyzed by standard probit analysis to obtain 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. Significant difference was considered at

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$P<0.05$. The susceptibility results were determined for each insecticide using WHO criteria [13]: 98-100% mortality indicated susceptibility, 80-97% mortality suggested possible resistance needing confirmation and mortality <80% suggested resistance. If mortality exceeded 20% in the control, the whole test should be rejected and repeated. If mortality in the controls were between 5-20%, result with the treated samples should be corrected using Abbott's formula.

3. Result

Percent knockdown and KT_{50} values of three essential oils at 1%, 5% and 10% concentrations against housefiles were summarized in Table 1. At 1% concentration, the essential oil from *M. fragrans* had high knockdown against houseflies, there were 52% knockdown at 60 min and KT_{50} value was 57.2 min. Cypermethrin (positive control) gave KT_{50} value at 21.62 min. At 5% concentration, the essential oils from *C. hystrix*, *M. fragrans* and *R. damascena* showed 100, 96 and 92% knockdown at 60 min, and KT_{50} values were 25.3, 12.9 and 30.1 min, respectively. However, cypermethrin showed 94% knockdown at 60 min and KT_{50} value was 16.2 min. At 10% concentration, the essential oil from *M. fragrans* had 100% knockdown at 15 min, KT_{50} value was 5.9 min. Meanwhile, cypermethrin showed 100% knockdown at 30 min, KT_{50} value was 8.3 min. On the other hand, ethyl alcohol as negative control showed non toxicity to housefly.

The mortality rate, susceptibility and LC_{50} value of houseflies for three essential oils as shown in Table 2. At 1% concentration, houseflies were resistant to all essential oils and cypermethrin with the mortality rate ranged from 14 to 25%. At 5% concentration, houseflies were resistance susceptible (RS) to *M. fragrans* with mortality rate of 92%. Meanwhile, cypermethrin gave 60% mortality rate which showed resistance to the houseflies. At 10% concentration, the results showed that essential oils from *M. fragrans* and *R. damascene* increased the mortality rate to 98%. Thus, houseflies were susceptible (S) to *M. fragrans* and *R. damascene* essential oils. There were significantly differences of mortality rate which calculated by using one-way ANOVA. All essential oils gave LC_{50} values at 24 hours after exposure. *M. fragrans* essential oil had the highest toxicity to housefly, there was LC_{50} value of 2.8%, followed by *R. damascena* and *C. hystrix* with 5.5 and 12.2%, respectively, while cypermethrin gave LC_{50} value of 8.5%.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 KT_{50} values and percent knockdown of housefly adults by 1, 5 and 10% concentrations of three essential oils after exposure at 5, 15, 30 and 60 minutes.

Treatments	1% concentration				KT_{50}[1]	5% concentration				KT_{50}	10% concentration				KT_{50}
	5 min	15 min	30 min	60 min	(min)	5 min	15 min	30 min	60 min	(min)	5 min	15 min	30 min	60 min	(min)
R. damascena	0[ns,2]	0[a]	2.0±0.5[a]	18±0.8[a]	80.3	0[a]	0[a]	86±0.9[a]	92±0.8[a]	30.1	0[a]	0[a]	88±0.9[a]	94±1.0[a]	28.8
M. fragrans	0	0[a]	16±10.7[a]	52±17.9[a]	57.2	0[a]	90±12.2[a]	96±5.5[a]	96±8.5[a]	12.9	32±10.3[a]	100[a]	100[a]	100[a]	5.9
C. hystrix	0	4±0.9[a]	6±5.3[a]	8±6.4[a]	139.7	0[a]	28±8.7[42][a]	63±5.9[a]	100[a]	25.3	0[a]	86±6.5[a]	100[a]	100[a]	9.5
Cypermethrin	0	54±1.14[a]	84±1.14[a]	90±1.0[a]	21.6	20±0.5[a]	70±1.9[a]	92±8.5[a]	94±0.9[a]	16.2	18±2.8[a]	96±0.6[a]	100[a]	100[a]	8.3
Ethyl alcohol	0	0[a]	0[a]	0[a]	0	0[a]	0[a]	0[a]	0[a]	0	0[a]	0[a]	0[a]	0[a]	0

[1] KT_{50}, 50% knockdown time
[2] ns= not significant
[3] Mean % knockdown in each column followed by the same letters are not significantly different (one way ANOVA and Duncan's multiple range test)

Table 2 The mortality rate, susceptibility and LC_{50} values of housefly adults to three essential oils at 1, 5 and 10% concentrations.

Treatments	1% concentration		5% concentration		10% concentration		
	%Mortality	susceptible	% Mortality	susceptible	% Mortality	susceptible	LC_{50} (%)[2] at 24 h
R. damascena	14±11.5[a,3]	R[4]	30±20.0[a]	R[4]	98±5.5[a]	S	5.5
M. fragrans	18±20.8[a]	R	92±8.4[a]	RS	98±4.5[a]	S	2.8
C. hystrix	0[a]	R	0[a]	R	20±8.5[a]	R	12.2
Cypermethrin	25±9.5[a]	R	28±19.2[a]	R	60±12.5[a]	R	8.5
Ethyl alcohol	0[a]	R	0[a]	R	0[a]	R	NA[5]

[1] Mean % mortality in each column followed by the same letters are not significantly different (one-way ANOVA and Duncan's multiple range test)
[2] LC_{50}, 50% lethal concentration
[3] S, Susceptible is defined as 98-100% mortality; RS, Resistance susceptible is defined as 80-97% mortality; R, Resistance is defined as <80% mortality
[4] NA, not available

4. Discussion

Our data showed that 10% *M. fragrans* essential oil was the most effective, showing 100% knockdown at 15 min, LT_{50} value was 5.9 min. Moreover, it caused 98% mortality at 24 hours after exposure, LC_{50} value was 2.8% and the houseflies were susceptible to this essential oil. Furthermore, *M. fragrans* essential oil not only showed insecticidal effect to housefly, but also showed insecticidal activity to larvae of *Lycoriella ingenua* (Diptera: Sciaridae) and *Callosobruchus chinensis* (Coleoptera: Bruchidae)[14,15]. In addition, *M. fragrans* essential oil showed high toxicity and antifeedant activity against gypsy moth larvae (*Lymantria dispar* ; Lymantriidae; Lepidoptera)[16] and showed larvicidal activity against *Aedes aegypti* (Diptera:Culicidae)[17].The main constituents of *M. fragrans* essential oil were alkyl benzene derivatives (myristicin, elemicin, safrole), terpenes, alpha-pinene, beta-pinene, myristic acid and trimyristin[18]. *M. fragrans* has been used in traditional medicine as carminative, tonic, antidiarrhoea and antispasmodic[17,18].

In addition, *R. damascena* essential oil also showed high toxicity against housefly with 98.0±5.5% mortality at 24 h, LC_{50} and KT_{50} values were 5.5 % and 28.8 min, respectively. The *R. damascene* essential oil is also known as rose oil, these oil has been used in medicine and cosmetic purposes, and its showed perfuming effect and pharmacological properties such as antibacterial, antioxidant, antitussive and aniti-HIV[19].

In this study, *M. fragrans* essential oil was more effective insecticidal activity than cypermethrin (60.0±12.5% mortality at 24 hours and LC_{50} value was 8.5%). Cypermethrin is a synthetic pyrethriods insecticide and it is one of the insecticide in a wide scale use such as in agriculture, agronomy, horticulture and livestock[20,21]. Cypermethrin is very highly toxic to fish, bee and human. Many reported showed that cypermethrin is caused cancer in animal. Thus, the essential oils from *M. fragrans* and *R. damascene* to control housefly are better and safer option than to use synthetic pyrethroid insecticide (cypermethrin).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Acknowledgements

This study was financially supported by Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL). The authors thank to plant taxonomist and entomologist from faculty of Agricultural Technology, KMITL for species identification of herbs and housefly.

References

[1] Hanan, B.A. 2013. Evaluation of insecticidal activities of *Mentha piperita* and *Lavandula augustifolia* essential oils against house fly, *Musca domestica* L. (Diptera:Muscidae), *Journal of Entomology and Nematology* , 5 (4) , 50-54.

[2] Sinthusiri, J. and Soonwera, M. 2014. Oviposition deterent and ovicidal activities of seven herbal essential oils against female adults of housefly, *Musca domestica* L., *Parasitology Research*, 113 (8), 3015-3022.

[3] Olsen, A.R., Gecan, J.S., Ziobro, G.C. and Bryce, J.R. 2001. Regulatory action criteria for filth and other extraneous materials V. Strategy for evaluating hazardous and nonhazardous filth, *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 33 (3), 363-392.

[4] 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., *Molecules*, 14 (5), 1938-1947.

[5] Bisseleua, H. B. D., Gbewonyo, S. W. K. and Obeng-Ofori, D. 2008. Toxicity growth regulatory and repellent activities of medicinal plant extracts on *Musca domestica* L. (Diptera:Muscidae), *African Journal of Biotechnology*, 7 (24), 4635-4642.

[6] Pangnakorn, U. and Kanlaya, S. 2014. Efficiency of wood vinegar mixed with some plants extract against the housefly (*Musca domestica* L.), *International Journal of Biological. Food, Veterinary and Agricultural Engineering*, 8 (9), 1021-1025.

[7] Chintalchere, J. M., Lakare, S. and Pandit, R. S. 2013. Bioefficacy of essential oils of *Thymus vulgaris* and *Eugenia caryophyllus* against housefly, *Musca domestica* L., *An International Quarterly Journal of Life Science*, 8 (3), 1029-1034.

[8] Sinthusiri, J. and Soonwera, M. 2010. Effect of herbal essential oils against larvae, pupae and adults of house fly (*Musca domestica* L.:Diptera), p 639-642, in *16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology, "Sufficiency Agriculture"*, Bangkok, Thailand.

[9] Yorulmaz Salman, S. and Erbas, S. 2014. Contact and repellency effects of *Rosa damascene* Mill. Essential oil and its two major constituents against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), *Turkish Journal of Entomology*, 38 (4), 365-376.

[10] Sinthusiri, J. and Soonwera, M. 2013. Efficacy of herbal essential oils as insecticides against the housefly, *Musca domestica* L., *Southeast Asian Journal of tropical Medicine and Public Health* , 44 (2) , 188-196.

[11] World Health Organization. 2006. Guideline for testing mosquito adulticides for indoor residual spraying and treatment of mosquito nets, *WHO/CDS/NTD/WHOPES/GCDPP/2006.3.*

[12] Soonwera, M. and Sinthusiri. 2014. Thai essential oils as botanical insecticide against house fly (Musca domestica L.), p 67-69, in *International Conference on Agricultural, Ecological and Medical Sciences (AEMS-2014)*, Bali, Indonesia.

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

[14] Park, I.K., Kim, J.N., Lee, Y.Z., Lee, S.G., Ahn, Y.J. and Shin, S.C. 2008. Toxicity of plant essential oils and their components against *Lycoriella ingenua* (Diptera: Sciaridae), *Journal Economic Entomology*, 101 (1), 134-144.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[15] Chaubey, M.K. 2008. Fumigant toxicity of essential oils from some common spices against pulse beetle, *Callosobruchus chinensis* (Coleoptera: Bruchidae), *Journal Oleo Science*, 57 (3), 171-179.

[16] Kostic, I., Petrovic, O., Milanovic, S., Popovic, Z., Stankovic, S., Todorovic, G. and Kostic, M. (2013). Biological activity of essential oils of *Athamanta haynaldii* and *Myristica fragrans* to gypsy moth larvae, *Industial Crops and Products*, 41, 17-20.

[17] Tennyson, S., Samraj, D.A., Jeyasundar, D. and Chalieu, K. 2013. Larvicidal Efficacy of plant oils against the dengue vector Aedes aegypti (L.) (Diptera:Culicidae), *Middle-East Journal of Scientific Research*, 13 (1), 64-68.

[18] Jaiswal, P., Kumar, P., Singh, V.K. and Singh, D.K. 2009. Biological Effect of *Myristica fragrans*, *Department of Zoology*, 11, 21-29.

[19] Yorulmaz Salman, S. and Erbas, S. 2014. Contact and repellency effects of *Rosa damascene* Mill. Essential oil and its two major constituents against *Tetranychus urticae* Koch(Acari: Tetranychidae), *Turkish Journal Of Entomology*, 38 (4), 365-376.

[20] Uner, N., Ozcan Oruc, E., Canli, M. and Sevgiler, Y. 2001. Effect of cypermethrin on antioxidant enzyme activity and lipid peroxidation in liver and kidney of the freshwater fish, Oreochomis niloticus and Cyprinus carpio (L.), *Bulletin Environmental contamination and Toxcicology*, 67 (5), 657-664.

[21] Chakravarthi, K., Rambabunaravaneni, B. and Philip, G. 2007. Study of cypermethrin cytogenesis effect on human Lymphocytes using in-vitro Techniques, *Journal of Applied Sciences and Environment management*, 11 (2), 77-81.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัตินักวิจัย

นางมยุรา สุนย์วีระ
รหัสประจำตัวนักวิจัยแห่งชาติ 38-40-0292
ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์

หน่วยงาน
หลักสูตรกีฏวิทยา สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทรและโทรสาร 02-3298512, 02-3298515
E-mail: mayura.so@kmitl.ac.th ; mayura.soon@gmail.com

ประวัติการศึกษา
วท.ด. (กีฏวิทยา) ม.เกษตรศาสตร์ 2532
Certificate (Biological Control) 1996
Kyushu Tokai University, Japan

1. รางวัลที่ได้รับมี ดังนี้

1. รางวัลศิษย์เก่าดีเด่น ด้านวิชาการ ประจำปี 2558 จาก โรงเรียนวัฒโนทัยพายัพเชียงใหม่
2. รางวัลเชิดชูเกียรตินักวิจัย ประจำปี2557
3. รางวัลผลงานวิจัยดีเด่น ได้รับคัดเลือกเสนอผลงานในห้องจัดแสดงนิทรรศการปี2557
4. รางวัลผลงานวิจัย และนวัตกรรมดีเด่น ประจำปี 2555
5. รางวัลรองชนะเลิศการนำเสนอผลงานวิจัยของสภาวิจัยแห่งชาติ ประจำปี2553
   (Silver Award of Thailand Research Expo 2011 ,National Research Council of Thailand)
6. รางวัลชนะเลิศการนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยาย ในการประชุมของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี2552
7. รางวัล Inside Technology ของ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปี 2549
8. รางวัลนักวิจัยดีเด่น เสนอในรายการเปิดโลกงานวิจัยไทย ประจำปี 2546
9. รางวัลKeynote Speaker ในการประชุม International Conference on Agricultural, Ecological and Medical Sciences (AEMS-2014) Feb 6-7,2014,Bali ,Indonesia
10. รางวัลในการเสนอผลงานวิจัยดีเด่น ในในการประชุม International Conference on Agricultural, Ecological and Medical Sciences (AEMS-2014) Feb 6-7,2014,Bali ,Indonesia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. รางวัลอื่น ๆ

1. รางวัลเป็น Session Chair ในการประชุม 2014 Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering ,December 17-19 ,2014,Tokyo,Japan
2. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2014 Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering ,December 17-19,2014 ,Tokyo, Japan
3. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม The 2nd Biennial Conference on Sustainable, Business, Energy and Development in Asia (COSA2014), March 17-19, 2014, Hiroshima, Japan
4. รางวัลเป็น Session Chair ในการประชุม2015 International Conference on Biological Engineering and Natural Science, January 19-21 ,2015, Singapore
5. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2015 International Conference on Biological Engineering and Natural Science, January 19-21 ,2015, Singapore
6. รางวัลเป็น Session Chair ในการประชุม 2015 International Congress on Natural Science and Engineering, May 7-9 ,2015, Kyoto, Japan
7. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม2015 International Congress on Natural Science and Engineering, May 7-9 ,2015 ,Kyoto, Japan
8. รางวัลเป็น Session Chair ในการประชุม2015Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering ,November, 4-6, 2015, Nagoya, Japan
9. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2015Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering ,November,4-6 ,2015,Nagoya,Japan
10. รางวัลเป็น Session Chair ในการประชุม2015 Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science ,December ,16-18 ,2015 ,Hong Kong
11. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม2015 Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science, December, 16-18, 2015 Hong Kong
12. ประกาศเกียรติคุณ ในการเป็นกรรมการในการประชุม International Conference of HEF academic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. งานอนุสิทธบัตรได้รับ 5 รายการ ดังนี้

1. อนุสิทธิบัตร ชื่อ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์ เลขที่ 0803001335 ได้รับสิทธิ เมื่อ 15 กรกฎาคม 2553
2. อนุสิทธิบัตร ชื่อ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์ เลขที่ 0803001336 ได้รับสิทธิ เมื่อ 15 กรกฎาคม 2553
3. อนุสิทธิบัตร ชื่อ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์ เลขที่ 0803001337 ได้รับสิทธิ เมื่อ 15 กรกฎาคม 2553
4. อนุสิทธิบัตร ชื่อ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์ เลขที่ 0803001338 ได้รับสิทธิ เมื่อ 15 กรกฎาคม 2553
5. อนุสิทธิบัตร ชื่อ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์ เลขที่ 0803001339 ได้รับสิทธิ เมื่อ 15 กรกฎาคม 2553

4. ผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมที่มีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างแท้จริง

4. 1. สเปรย์สมุนไพรไล่ยุง และแมลงวันบ้าน

:ใช้ฉีดไล่ และป้องกันยุง แมลงวันบ้านที่มารบกวน เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีสารออกฤทธิ์หลักจากน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรจึงมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ และไม่มีพิษตกค้างในสภาพแวดล้อม

4. 2. แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์

:ใช้สระผมเพื่อกำจัดเหามนุษย์โดยสารออกฤทธิ์หลักในผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ คือ สารสกัดจากพืชวงศ์ส้ม จึงให้ผลดีทั้งในการกำจัดเหามนุษย์ และปลอดภัยต่อผู้ใช้ไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง

4. 3. แชมพูกำจัดเหาสัตว์เลี้ยง

:ผลิตภัณฑ์นี้มีองค์ประกอบหลักจากสารสกัดของพืชตระกูลขิงข่าใช้ในการอาบน้ำสัตว์เลี้ยง เพื่อกำจัด

เหาสัตว์เลี้ยง มีความปลอดภัยไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง

4.4. น้ำมันสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์ และ เหาสัตว์เลี้ยง

:ใช้ชโลมผิวหนัง หรือเส้นผม เพื่อกำจัดเหามนุษย์ และเหามนุษย์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีองค์ประกอบหลักจากน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

4.5. น้ำมันสมุนไพรบรรเทาอาการคัน และบวมแดง

:โดยมีองค์ประกอบหลักจากน้ำมันหอมระเหยของพืชในวงศ์ขิงข่าซึ่งใช้ทาผิวหนังช่วยบรรเทาอาการคัน แพ้ และบวมแดงจากยุงกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติ (2555)

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

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

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

6. ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ (2010-2015)

1. Phasomkusolsil,S. and **Soonwera,M.** 2010. Potential larvicidal and pupacidal activities of herbal Essential oils against *Culex quinquefasciatus* Say and *Anopheles minimus* (Theobald). Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Healt.,41: 1342-1351. (Impact Factor = 0.340 SCOPUS)
2. Phasomkusolsil, S. and **Soonwera,M**. 2010.Insect repellent activity of medicinal plant oils against *Aedes aegypti*(Linn.) , *Culex quinquefasciatus* Say and *Anopheles minimus* (Theobald) base on protection time and biting rate. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health.41 :831-840. (Impact Factor = 0.340 SCOPUS)
3. Phasomkusolsil, S. and **Soonwera,M**. 2011.Efficacy of herbal essential oils as insecticide against *Aedes aegypti*(Linn.) , *Culex quinquefasciatus* Say and *Anopheles dirus*(Peyton and Harrison).Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health.42: 1083-1092. (Impact Factor = 0.340 SCOPUS)
4. Rassami,W. and **Soonwera,M.** 2011.Effect of herbal shampoo from long pepper fruit extract to Control human head louse of the Ladkrabang children, Bangkok, Thailand. Journal of Agricultural Technology . 7 ; 331-338 (TCI = 0.113)
5. Sritabuta,D.; **Soonwera,M**.; Waltanachanobon,S. and Poungjai,S. 2011. Evaluation of herbal Essential oil as repellents against *Aedes aegypti*(Linn.) and *Anopheles dirus*(Peyton and

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Harrison..Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. (2011)S124-1128.
(Impact Factor = 0.587 SJR)

6. Phasomkusolsil, S. and **Soonwera,M**. 2012 Comparative mosquito repellency of essential Oils against *Aedes aegypti*(Linn.) , *Culex quinquefasciatus* Say and *Anopheles dirus*(Peyton and Harrison). Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine.(2012) 1-6
(Impact Factor = 0.587 SJR)
7. Phasomkusolsil, S. and **Soonwera,M.** 2012.The effect of herbal essential oils on the oviposition deterrent and ovicidal activities of *Aedes aegypti*(Linn.), *Anopheles dirus* (Peyton andHarrison) and *Culex quinquefasciatus* Say. Tropical Biomedicine. 29: 138-150.
(Impact Factor = 0.921 SCOPUS)
8. Rassami,W. and **Soonwera,M**. 2012.Epidemiology of pediculosis capitis among schoolchildren In the eastern area of Bangkok,Thailand.). Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine.2(11):901-904.
(Impact Factor = 0.587 SJR)
9. Sritabuta,D. and **Soonwera,M**. 2013. Repellent activity of herbal essential oils against of *Aedes aegypti*(Linn.)and *Culex quinquefasciatus* Say. Asian Pacific Journal of Tropical Disease .3(4): 271-276.
(Impact Factor = 0.380 SJR)
10. Phukerd,U. and **Soonwera,M.** 2013. Larvicidal and pupacidal activities of essential oils from Zingiberaceae plants against of *Aedes aegypti*(Linn.)and *Culex quinquefasciatus* Say mosquitoes. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health.44 :761-771.
(Impact Factor = 0.340 SCOPUS)
11. Sinthusiri,J and **Soonwera,M.** 2013. Efficacy of herbal essential oils as insecticides against the housefly,*Muscaa domestica* L. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health.44 :188-196.
(Impact Factor = 0.340 SCOPUS)
12. Phukerd,U. and **Soonwera,M.** 2013.Insecticidal effect of essential oils from *Boesenbergia tunnada* (L.) and *Curcuma zedoaria* Rosc against dengue vector mosquito *Aedes aegypti*(Linn.). Journal of Agricultural Technology .9: 1573-1583.
(TCI=0.113)
13. Sittichok,S.;**Soonwera,M**.and Dandong,P. 2013.Toxicity activity of herbal essential oils Against Geraman cockroaches*(Blattella germanica* L.:Blattellidae). Journal of Agricultural

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Technology .9: 1607-1612.
(TCI=0.113)

14. Watcharawit,R. and **Soonwera,M**. 2013.Pediculicidal effect of herbal shampoo against *Pediculus humanus capitis* in vitro. Tropical Biomedicine. 30:315-324.
(Impact Factor = 0.921 SCOPUS)
15. Rassami,R. and **Soonwera,M.** 2013. In vitro pediculicidal activity of herbal shampoo base on Thai local plants against head louse (*Pediculus humanus capitis* DeGeer).Parasitology Research.112:1411-1416.
(Impact Factor =2.018 Thomson Reuters)
16. **Soonwera,M**. 2014. Efficacy of herbal shampoo base on native plants against head lice (*Pediculus humanus capitis* DeGeer , Pediculidae:Phthiraptera) in vitro and in vivo in Thailand.).Parasitology Research.113:3241-3250.
(Impact Factor =2.018 Thomson Reuters)
17. Sinthusiri,J and **Soonwera,M.** 2014.Oviposition deterrent and ovicidal activities of seven herbal essential oils against female adult of house fly,*Musca domestica*L.Parasitology Research.113:3015-3022.
(Impact Factor =2.018 Thomson Reuters)
18. Phukerd,U. and **Soonwera,M**. 2014.Repellency of essential oils extracted from Thai native Plants against *Aedes aegypti*(Linn.) , *Culex quinquefasciatus* (Say). Parasitology Research.113:3333-3340.
(Impact Factor =2.018 Thomson Reuters)
19. **Soonwera,M.** 2015.Efficacy of essential oil from *Cananda odorata* (Lamk.)Hook.f.&Thomson (Annonaceae) against three mosquito species against *Aedes aegypti(L.)* , *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison)and *Culex quinquefasciatus*(Say). Parasitology Research.
DOI 10.1007/s00436-015-4699-1
(Impact Factor =2.018 Thomson Reuters)
20. **Soonwea,M**. 2015. Efficacy of essential oils from Citrus plants against mosquito vectors *Aedes aegypti*(L.) and *Culex quinquefasciatus*(Say). Journal of Agricultural Technology .11:669- 681
(TCI=0.113)
21. **Soonwea,M**. 2015.Larvicidal and oviposition deterrent activities of essential oil against house Fly (*Muscaa domestica* L.; Diptera : Muscidae). Journal of Agricultural Technology.11:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

657-667.

(TCI=0.113)

22. **Soonwea,M**. 2015.Mosquito repellent from Thai essential oils against dengue fever mosquito (*Aedes aegypti* L.) and filarial mosquito vector(*Culex quinquefasciatus*Say). Journal of Agricultural Technology.11: 77-88.
(TCI=0.113)
23. **Soonwera,M**. and Phasomkusolsil, S.2015.Efficacy of Thai herbal essential oils as green Repellent against mosquito vectors ..Acta Tropica .142:127-130.
(Impact Factor =2.351 Thomson Reuters)
24. **Soonwea,M**.2015. 2015.Herbal pediculicides base on *Alpinia galangal* (L.) Willd (Zingiberaceae) and *Syzygium aromaticum* (L.) Merrill & Perry (Myrtaceae) aginst head louse (*Pediculus humanus capitis* DeGeer; Pediculidae) . Journal of Agricultural Technology. 11: 1503-1513.
(TCI Impact factor : 0.115)
25. **Soonwera,M.**2015.Pediculicidal activities of herbal shampoos from *Zingiber officinale* Roscoe and *Camellia sinensis* (L.) Kuntze against head louse (*Pediculus humanus capitis* DeGeer;Phthiraptera). Journal of Agricultural Technology. 11:149-1502.
(TCI Impact factor : 0.115)

7. งานการตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติดังนี้ (2010-2015)

1. Sinthusiri, J. and **Soonwera,M**.2010. Effect of herbal essential oils against larvae, pupae and adults of house fly (*Muscaa domestica* L.; Diptera) ,p 639-642 in The16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology, August 25-27,2010,Bangkok,Thailand.
2. Rassami, R. and **Soonwera,M**.2010. Insecticidal effect of herbal shampoo against head louse under laboratory condition, p 734-736 inThe16th Asian Agricultural Symposium and 1st InternationalSymposium on AgriculturalTechnology,August2627,2010,Bangkok,Thailand.
3. **Soonwera,M**. and Sinthusiri, J.2013. Green pesticide from Thai essential oils against housefly (*Musca domestica* L.: Diptera : Muscidae) ,Poster session in The 17th Asian Agricultural Symposium ,December 7,2013,Kumamoto,Japan.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Sinthusiri, J and **Soonwera,M.**2013. Pupicidal activity of herbal essential oils against housefly (*Musca domestica* L.), Poster session in The 17th Asian Agricultural Symposium, December 7,2013,Kumamoto,Japan
5. Sinthusiri, J and **Soonwera,M**.2012.Toxicity of essential oils from damark rose ,rosemary and geranium against housefly (*Musca domestica* L.), p 185 in Joint International Topical Medicine Meeting 2012 and The 7th Seminar on Food –and Water -Borne Parasitic Zoonoses(JITMM2012&FBPZ7),Bangkok ,Thailand, December 12-14, 2012.
6. Phukerd,U. ; **Soonwera,M** and Wongnet,O.2013.Comparative mosquito repellency of herbal essential oils against dengue vector mosquito, *Aedes aegypti* L. p102-108 in Proceedings of The 2nd International Conference on Integration of Science and Technology for Sustainable Development(ICIST2013) ,November 28-29,2013,Bangkok,Thailand.
7. Phukerd,U. and **Soonwera,M**.2013. The effect of herbal essential oils on larvicidal and Pupicidal activities against dengue vector mosquito, *Aedes aegypti* L. p 91-97 in Proceedings of The 2nd International Conference on Integration of Science and Technology forSustainable Development(ICIST2013) ,November 28-29,2013,Bangkok,Thailand
8. Sritabuta,D. and **Soonwera,M.** 2013. Effect of eight essential oils on oviposition deterrent activity against female *Aedes aegypti* Linn. , Culex quinquefasciatus Say ,p 502-510 in Proceedings of The 2nd International Conference on Integration of Science and Technology for Sustainable Development(ICIST2013),November28-29,2013,Bangkok ,Thailand.
9. **Soonwera,M.** and . Sinthusiri, J.2014. Thai essential oils as botanical insecticide against house fly (*Muscaa domestica* L) .p 26-28 in Proceedings of International Conference on Agricultural ,Ecological and Medical Sciences [AEMS-2014],Febuary6-7,2014,Bali, Indonesia
10. Phukerd,U. and **Soonwera,M**.2014. The effect of essential oils from Thai native herbs as larvicide and pupicide against dengue vector mosquito, *Aedes aegypti* L. p648-654 in Proceedings of Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering(ILSBE-2014),December,2014,Tokyo,Japan.
11. Sinthusiri, J and **Soonwera,M**.2014. Evaluation of herbal essential oil as repellent against house fly , *Musca domestica* L. p 655 -663 in Proceedings of Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering (ILSBE-2014),December,2014,Tokyo,Japan.
12. Sittichok,S and **Soonwera,M**. 2014. Herbal essential oils as pediculicides against *Pediculus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

humanus capitis De Geer(Pediculidae: Phthiraptera), p 664-669 in Proceedings of Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering (ILSBE-2014),December,2014,Tokyo,Japan.

13. **Soonwera,M.** ; . Sittichok,S and Wongnet,O.2014. Pediculosis capitis among kindergarten in Ladkrabang area ,Bangkok, Thailand, p 180-183 in Proceedings of Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering (ILSBE-2014),December,2014,Tokyo,Japan.
14. Wongnet,O and **Soonwera,M.** 2014. Efficacy of citrus essential oils as green repellents against Female dengue mosquito, *Aedes aegypti* (L.) ,p 670-678 in Proceedings of Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering (ILSBE-2014),December,2014,Tokyo,Japan.
15. **Soonwera,M**. and Phasomkusolsil, S. 2015.Toxicity evaluation of five natural herbal essential Oils against *Aedes aegypti* (Linn.) in laboratory bioassay, p 274-285 in Proceedings of Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering (ILSBE-2014),December,2014,Tokyo,Japan.
16. Sittichok,S and **Soonwera,M**. 2015. Green shampoo base on Zingiberacea plants on mortality of head louse *Pediculus humanus capitis* De Geer :Pediculidae) , p 100-106 in Conference Proceedings of International Conference on Biological Engineering and Natural Science(ICBENS-2015),January,2015 , Singapore.
17. Wongnet,O and **Soonwera,M.** 2015. Pediculicidal potential of ethanolic extracts from Thai Phthiraptera) in vitro , p 84-90 in Conference Proceedings of International Conference on Biological Engineering and Natural Science(ICBENS-2015),January,2015 , Singapore.
18. **Soonwera,M.** and Wongnet,O.2015. Larvicidal and pupicidal activities of ethanolic extracts From Piperaceae plant against filarial mosquito vector (*Culex quinquefasciatus* (Say) :Diptera: Culicidae), p 91-99 in Conference Proceedings of International Conference on Biological Engineering and Natural Science(ICBENS-2015),January,2015 , Singapore.
19. Phasomkusolsil, S. and **Soonwera,M.** 2015. Insecticidal effect of essential oil from Thai medicinal plants against *Culex quinquefasciatus*, p 761- 771 in Conference Proceedings of International Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE-2015),May,2015 Kyoto, Japan.
20. Sinthusiri, J and **Soonwera,M**.2015. Larvicidal and pupicidal activity of herbal essential oils against house fly , *Muscaa domestica* L. , p 402 -409 in Conference Proceedings

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

of International Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE-2015),May,2015 Kyoto, Japan.

21. Sittichok,S and **Soonwera,M**. 2015.Insecticidal effect of *Citrus aurantium* and *Zingiber cassumunar* essential oils against geraman cockroach (*Blatella germanica* L.:Blattellidae) , p 410-416 in Conference Proceedings of International Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE-2015),May,2015, Kyoto, Japan.
22. **Soonwera,M.** and Wongnet,O.2015.Pediculicidal activities of ethanolic extracts from Thai edible plants against head louse (*Pediculus humanus capitis* DeGeer)in vitro, p 417-424 in Conference Proceedings of International Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE-2015),May,2015, Kyoto, Japan.
23. Phukerd,U. and **Soonwera,M**.2015. The efficacy of essential oils from Thai native herbs Against immature stage of dengue vector mosquito, *Aedes aegypti* L.,p 425-431 in Conference Proceedings of International Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE- 2015),May,2015, Kyoto, Japan
24. **Soonwera,M.**2015.Pediculicidal potential of herbal shampoos from *Zingiber officinale* Roscoe and *Camellia sinensis* (L.) Kuntze on mortality of head louse (*Pediculus humanus capitis* DeGeer) LSBE -1700,p98-103 in Proceedings of Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE-2015), November,2015,Nagoya Japan.
25. **Soonwera,M.** and Phasomkusolsil, S. 2015. Evaluation of repellency effect of Thai essential oils in coconut and soybean oil base against , *Aedes aegypti* L., *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison) and *Culex quinquefasciatus*(Say) , LSBE-1690 ,p195-201 in Proceedings of Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE-2015),November,2015 Japan.
26. Sittichok,S and **Soonwera,M**. 2015. Pediculicidal activity of herbal shampoo from Hog-plum ,*Spondias pinnata* (L.f.) Kurz (Anacarbiaceae) against head lice (*Pediculus humanus capitis* DeGeer ,Pediculicidae: Phthiraptera) in Thailand ,LSBE -1692 ,p203-209 in Proceedings of Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE-2015),November,2015,Japan
27. Wongnet,O and **Soonwera,M.** 2015.Insecticidal activity of herbal shampoos base on *Dillenia indica* L.(Dillieniaceae) and *Amomum kervanh* Pierre

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Zingiberaceae) against head louse (*Pediculus humanus capitis* DeGeer) ,LSBE- 1693 ,p210-215 in Proceedings of Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE-2015),November,2015,Japan

28. Chantawee,A. and **Soonwera,M.** 2015. Toxicity of herbal essential oils as larvicide and pupicide against immature stage of house fly , *Musca domestica* L., LSBE-1694,p118-123, in Proceedings of Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE-2015),November,2015,Japan
29. Chantawee,A. and **Soonwera,M.** 2015.Bioefficacy of three herbal essential as against house fly , *Musca domestica* L.(Diptera : Muscidae),LSBE-1695, p152-157, in Proceedings of Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE-2015),November,2015,Japan
30. Cotchakaew,N and **Soonwera,M.** 2015. Efficacy of ethanolic extracts from Thai herbs against larvae and pupae of *Culex quinquefasciatus*(Say)(Culicidae). LSBE-1696, p216-221 in Proceedings of Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE-2015),November,2015,Japan.
31. Sittichok,S and **Soonwera,M**. 2015. Toxicity of herbal shampoo from *Dolichandrone Serrulata* (D.C.) Seem. against head louse ,*Pediculus humanus capitis* DeGeer.(Pediculidae:Phthiraptera) in Thailand,HKICEAS-2149, p185-192 in Proceedings of Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science,December,2015.,HongKong.
32. **Soonwera,M**. 2015.New alternative pediculicides from from *Alpinia galangal* (L.) Willd (Zingiberaceae) and *Syzygium aromaticum* (L.) Merrill & Perry (Myrtaceae) for head Lice control ,HKICEAS-2150,p 161-168 in Proceedings of Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science,December,2015.,HongKong.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T142455