



## รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของหนอน ดักแด้ ลูกน้ำ  
ตัวไม่ંગ และการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน(*Musca domestica* L.)  
และยุงลายบ้าน(*Aedes aegypti* Linn.)

Larvicidal, Pupicidal and Oviposition deterrent Activities of herbal essential oils  
against *Musca domestica* (L.) and *Aedes aegypti* (Linn.)

มยุรา สุนย์วีระ และ อักษร จันทร์เทวี

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี 2560

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



### รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของหนอน ดักแด้ ลูกน้ำ  
ตัวโม่ง และการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.)  
และยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linn.)

Larvicidal, Pupicidal and Oviposition deterrent Activities of herbal essential oils  
against *Musca domestica* (L.) and *Aedes aegypti* (Linn.)

มยุรา สุนย์วีระ และ อักษร จันท์เทวี

RCH  
ม 1886  
2560

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....  
วันเดือนปี.....

149087

b. 12881326  
i. ....

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี 2560

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของหนอน ดักแด้ ลูกน้ำ  
ตัวโม่ง และการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน(*Musca domestica* L.)  
และยุงลายบ้าน(*Aedes aegypti* Linn.)

Larvicidal, Pupicidal and Oviposition deterrent Activities of herbal essential oils  
against *Musca domestica* (L.) and *Aedes aegypti* (Linn.)

มยุรา สุณย์วีระ และ อักษร จันทร์เทวี

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี 2560  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของหนอน ดักแด้ ลูกน้ำ ตัวโม่ และการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.) และยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linn.)

แหล่งเงิน งบประมาณเงินรายได้ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ประจำปี 2560

จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 100,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี (ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2560)

หัวหน้าโครงการ รศ.ดร.มยุรา สุนยวีระ สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

### บทคัดย่อ

จากการวิจัยศึกษาเรื่องฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ข่า (*Alpinia galanga* (L.) Willd.) เทียนข้าวเปลือก (*Foeniculum vulgare* Mill.) เทียนตาตุ๊กแตน (*Anethum graveolens* L.) และเทียนสัตตบุข (*Pimpinella anisum* L.) ในเอทิลแอลกอฮอล์ ที่ความเข้มข้น 1% 5% และ 10% ต่อการตายของหนอน ดักแด้ ลูกน้ำ ตัวโม่ และการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.) และยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linn.)

จากผลการศึกษาประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยต่อการตายและการพัฒนาของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 ทำการทดลองด้วยวิธีการจุ่ม (Dipping) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากข่า ที่ความเข้มข้น 10% มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 ดีที่สุดเท่ากับ 78% หลังการทดสอบ 30 นาที โดยมีค่า  $LT_{50}$  น้อยกว่า 10 นาที และค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 6.3 % สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบไซเฟอร์เมทริน (positive control) พบว่าให้ผลดีต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 เท่ากับ 100% หลังการทดลอง 10 นาที โดยมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 5.6 นาที

นอกจากนี้ผลการทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน ทำการทดลองด้วยวิธีการหยดลงบนตัว (Topical Application) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กแตน มีประสิทธิภาพทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตายดีที่สุดถึง 100% หลังการทดลอง 10 วัน โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 1.8 % สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในเอทิลแอลกอฮอล์ พบว่าไม่มีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตาย ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบไซเฟอร์เมทริน 10% มีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตายสูงถึง 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยต่อการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านพบว่า น้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กแตน ข่า เทียนข้าวเปลือก และเทียนสัตตบุขย์ ที่ความเข้มข้น 10% มีประสิทธิภาพในการไล่แมลงวันบ้านได้ดีที่สุด คือสามารถป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้านได้ 100% สำหรับในการทดลองเปรียบเทียบโดยใช้ไซเพอร์เมทริน(ดีทรอยด์10<sup>®</sup>) 1, 5 และ 10% มีประสิทธิภาพในการไล่แมลงวันบ้านได้ดีที่สุด พบว่าสามารถยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันได้ 100%

สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพพ่นน้ำมันหอมระเหยต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านและตัวโม่งยุงลายบ้าน โดยใช้วิธีการหยดสารทดสอบลงในน้ำ (Dipping Bioassay) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจาก เทียนตาตุ๊กแตน เทียนข้าวเปลือก และเทียนสัตตบุขย์ ที่ความเข้มข้น 5% และ 10% มีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยทำให้ตัวเต็มวัยลูกน้ำยุงลายบ้านตาย 100% หลังการทดลอง 15 นาที โดยมีค่า  $LT_{50}$  ระหว่าง 0.8-3.7 นาที และมีค่า  $LC_{50}$  ระหว่าง 0.54-7.8 สำหรับการทดลองเปรียบเทียบโดยใช้ทรายจีพีโอ-1<sup>®</sup> (Temephos 1% w/w) พบว่ามีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย 66.7-100% โดยมีค่า  $LT_{50}$  ระหว่าง 2.5-10.6 ชั่วโมง และพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กแตน ที่ความเข้มข้น 5% และ 10% มีผลทำให้ตัวโม่งยุงลายบ้านตายดีที่เท่ากับ 100% โดยมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 6.7-10.3 ชั่วโมง และมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 3.8% สำหรับการทดลองเปรียบเทียบโดยใช้ทรายจีพีโอ-1<sup>®</sup> (Temephos 1% w/w) พบว่าหลังจาก 72 ชั่วโมง มีผลทำให้ตัวโม่งยุงลายบ้านตาย 4.8-6.4% และมีค่า  $LT_{50}$  ระหว่าง 93.6 ชั่วโมง

ในขณะที่การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหย ในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กแตน ที่ความเข้มข้น 10% มีประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้านเพศเมียได้ 92.4% โดยมีค่าดัชนีชี้วัดการวางไข่(OAI) เท่ากับ -0.86 ซึ่งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการฟักไข่ได้ 99.5% และพบว่ามีอัตราการฟักไข่ 0.5% สำหรับการทดลองเปรียบเทียบทรายจีพีโอ-1<sup>®</sup> (Temephos 1% w/w) พบว่าไม่มีผลในการป้องกันการวางไข่ โดยสามารถทำให้ตัวเต็มวัยยุงลายบ้านเพศเมียมาวางไข่(% Effective repellency : %ER) ระหว่าง 4.05-15.26 ฟองต่อตัว โดยมีค่าเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดการวางไข่ (Oviposition activity Index : OAI) เท่ากับ -0.49 ถึง -0.13 และไม่สามารถยับยั้งการฟักไข่ของยุงลายบ้านได้ ซึ่งพบว่ามีอัตราการฟักไข่เท่ากับ 16.1-89.6%

**คำสำคัญ:** น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร แมลงวันบ้าน ยุงลายบ้าน

Research Title: Larvicidal and Pupicidal and Oviposition deterrent Activities of herbal essential oils against *Musca domestica* (L.) and *Aedes aegypti* (Linn.)

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

### ABSTRACT

Laboratory bioassay of essential oils extracted from four plants; *Alpinia galanga* (L.) Willd., *Foeniculum vulgare* (Mill.), *Anethum graveolens* (L.) and *Pimpinella anisum* (L.) were test for their insecticidal activity against larvae, pupae and oviposition deterrent against *Musca domestica* (L.) and *Aedes aegypti* (Linn.). All essential oil was applied in ethyl alcohol at concentrations of 1, 5 and 10% (v/v).

The larvicidal activities effect of essential oils were tested against third instar of *M. domestica*, by dipping bioassays. The highest larvicidal activity was shown by 10% *A. galanga* essential oil with 78 % mortality,  $LT_{50}$  value was less than 10 min and  $LC_{50}$  was 6.3 % On the other side, 10% Cypermethrin showed 100% mortality,  $LT_{50}$  value was 5.6 min. Moreover, the pupacidal activities by topical bioassays. The pupicidal activity was shown that 10% *A. graveolens* essential oil also showed the highest pupicidal activity with 100% mortality rate and  $LC_{50}$  value was 1.8 %. However, these result has shown to possess a high pupicidal activity as well as 10% cypermethrin showed 100% mortality rate of pupae against housefly.

Besides the effect of oviposition deterrent against *M. domestica* was also evaluated. The oviposition activity index (OAI) value of four essential oils ; *A. galanga*, *F. vulgare*, *A. graveolens* and *P. anisum* at the high concentration (10 %) of all essential oils showed

highest 100 % effective repellency (ER) and oviposition activity index (OAI)=-1.0), However 10% cypermethrin showed 100% effective repellency (ER)

Meanwhile, the larvicidal and pupacidal activities effect of essential oils were tested against fourth instar and pupal stage of *Ae. aegypti* , by dipping bioassays. The highest larvicidal activity was shown by 10% *A. gaveolens F. vulgare* and *P. anisum* oils with 100% mortality at 15 min,  $LT_{50}$  value were 0.8 to 3.4 min and  $LC_{50}$  was 0.54 to 7.8%. On the other side, Temephos showed 66-100% mortality,  $LT_{50}$  value was 6.7-10.3 hour. Moreover, 10 % *A. gaveolens* essential oil also showed the highest pupicidal activity with 100% mortality ,  $LT_{50}$  value was 6.7 and  $LC_{50}$  value was 3.8 %. While, compare with chemical insecticide (Sai GPO-1(Temephos 1% w/w)) showed the lowest potential exhibited 4.8 to 6.4 % mortality at 72 hour. and  $LT_{50}$  value of 96.3 %.

The effect of oviposition deterrent against *Ae. aegypti* was also evaluated. The High concentration (10 %) of *A. gaveolens* oil showed highest percent effective repellency (ER). (92.4% ER, oviposition activity index (OAI)= - 0.86) oviposition activity index (OAI) and the hatching rate decreased. Ten percent *A. gaveolens* oil gave the maximum inhibiting rate at 99.5 %. On the other hand, cypermethrin 10 % w/v showed complete oviposition deterrence (100 % ER, OAI=-1.0) and ovidical activity (100%inhibiting rate).Our data showed that *A. gaveol* oil have high potential of oviposition deterrence and ovide housefly control. While, compare with chemical insecticide (Sai GPO-1(Temephos 1% w/w)) showed the lowest potential of oviposition deterrence with 4.2 to 65.9%

**Key words:** Herbal essential oils, *Musca domestica*, *Aedes aegypti*, Larvicide, Pupicide

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้โดยได้รับงบประมาณเงินรายได้ประจำปี 2559 รวมทั้งขอขอบคุณนักศึกษาปริญญาเอก ปริญญาโท หลักสูตรเกษตรศาสตร์ และปริญญาตรี สาขาภูมิวิทยา ที่ความช่วยเหลือในการทดลองและเก็บข้อมูลตลอดระยะเวลาการทดลองในการวิจัยโครงการนี้

ขอขอบพระคุณห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดแมลง ตี๊กบุญนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งให้ความอนุเคราะห์น้ำมันและแชมพูสมุนไพร และน้ำมันหอมระเหยบางส่วนที่ใช้ในการทดลองในโครงการวิจัยนี้

มยุรา สุนยวีระ และอักษร จันทรเทวี  
มิถุนายน 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	iii
กิตติกรรมประกาศ	v
สารบัญ	vi
สารบัญตาราง	viii
สารบัญภาพ	x
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 คำสำคัญของการวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	8
3.1 การเลี้ยงแมลงวันบ้านและยุงลายบ้านในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในห้องทดสอบ	8
3.2 การเตรียมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร	10
3.3 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิดต่อการตายและการพัฒนาของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3	10
3.4 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิดต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน	11
3.5 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิดต่อการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน(Oviposition deterrent)	12
3.6 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิด ในการเป็นสารกำจัดลูกน้ำยุงและตัวโม่ง (Larvicidal and pupicidal activities)	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.7 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิดต่อการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยยุงลายบ้าน(Oviposition deterrent)	14
3.8 การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดตลอดโครงการ เพื่อทำการวิเคราะห์ผล และการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์	15
3.9 การเตรียมผลการทดลองเพื่อเสนอผลงานในระดับการประชุมวิชาการ หรือการตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ หรือวารสารระดับนานาชาติ	15
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>	<b>16</b>
4.1 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิดต่อการตายและการพัฒนาของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3	16
4.2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน	24
4.3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน(Oviposition deterrent)	25
4.4 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน (Larvicidal activities)	28
4.5 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการกำจัดตัวโม่ง (pupicidal activities)	29
4.6 ผลการศึกษาความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน	36
4.7 ผลการศึกษาความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อตัวโม่งยุงลายบ้าน	38
4.8 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยยุงลายบ้าน(Oviposition deterrent)	42
4.9 ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการยับยั้งการฟักไข่ของยุงลายบ้าน	45
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ</b>	<b>50</b>
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	<b>51</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>56</b>
<b>ประวัตินักวิจัย</b>	<b>68</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	Larvicidal activity of herbal essential oils at 1% concentration against the 3 <sup>rd</sup> instar larvae of <i>Musca domestica</i> .	18
4.2	Larvicidal activity of herbal essential oils at 5% concentration against the 3 <sup>rd</sup> instar larvae of <i>Musca domestica</i> .	18
4.3	Larvicidal activity of herbal essential oils at 10% concentration against the 3 <sup>rd</sup> instar larvae of <i>Musca domestica</i> .	19
4.4	The mortality rate and LC <sub>50</sub> values of house flies ( <i>Musca domestica</i> ) to four essential oils	21
4.5	Mortality rates of 1% concentration against third instar larvae of house flies ( <i>Musca domestica</i> )	21
4.6	Mortality rates of 5% concentration against third instar larvae of house flies ( <i>Musca domestica</i> )	22
4.7	Mortality rates of 10% concentration against third instar larvae of house flies ( <i>Musca domestica</i> )	22
4.8	Effect of four essential oils and cypermethrin against the pupae of <i>M. domestica</i> after exposure at 10 day	25
4.9	The Oviposition deterrent of the four essential oils in three concentration (1, 5 and 10%) against house flies	27
4.10	Larvicidal activity of herbal essential oils at 1% concentration against the 4 <sup>th</sup> instar larvae of <i>Aedes aegypti</i>	30
4.11	Larvicidal activity of herbal essential oils at 5 % concentration against the 4 <sup>th</sup> instar larvae of <i>Aedes aegypti</i>	31
4.12	Larvicidal activity of herbal essential oils at 10% concentration against the 4 <sup>th</sup> instar larvae of <i>Aedes aegypti</i>	32
4.13	Pupicidal activity of herbal essential oils at 1% concentration against the pupae of <i>Aedes aegypti</i>	33

## สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.14	Pupicidal activity of herbal essential oils at 5% concentration against the pupae of <i>Aedes aegypti</i>	34
4.15	Pupicidal activity of herbal essential oils at 10% concentration against the pupae of <i>Aedes aegypti</i>	35
4.16	Larvicidal activity of different EOs against larvae of <i>Aedes aegypti</i>	36
4.17	Pupicidal activity of different EOs against pupae of <i>Aedes aegypti</i>	36
4.18	Mortality rates of the fourth-instar larvae and pupae of <i>Aedes aegypti</i>	40
4.19	The Oviposition deterrent of the four essential oils in three concentration(1, 5 and 10%) against <i>Aedes aegypti</i>	44
4.20	Percentage hatchability of <i>Aedes aegypti</i> eggs after treatment with different concentrations of essential oils	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.1	Morphogenetic abnormalities of <i>Musca domestica</i> by four essential oils	23
4.2	Morphogenetic abnormalities of <i>Aedes aegypti</i> by four essential oils	41
	Morphological aberrations of larvae <i>Aedes aegypti</i> after treatment with essential oils	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ยุงและแมลงวันบ้าน เป็นศัตรูของมนุษย์และสัตว์เลี้ยง ซึ่งแมลงทั้งสองชนิดนี้ก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมาก เช่นแมลงวันบ้านสร้างความรำคาญให้สัตว์เลี้ยง เป็นพาหะนำโรคสู่คนและสัตว์เลี้ยงมากมายหลายโรค ได้แก่ โรคบิด ไทฟอยด์ อหิวาตกโรค โรคอุจจาระร่วง โรคไข้รากสาด โรคแอนแทรกซ์ (Sukontason *et al.*, 2004 ; Siriwattanarungsee *et al.*, 2008) โดยเฉพาะตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้านอาจทำให้เกิดอาการเยื่อหูโพรงจมูกและตาอักเสบ(rhino-conjunctivitis) รวมทั้งหอบหืด (asthma) ทำให้เกิดความหวาดกลัว ก่อให้เกิดความรำคาญ รวมทั้งการรบกวนสัตว์ในฟาร์มทำให้ไม่ถูกสุขลักษณะ และบริเวณที่มีภัยพิบัติรุนแรง ซึ่งมีผู้คนล้มตายจำนวนมาก มีศพและขยะกระจายทั่วไป มีผลทำให้เกิดการเพิ่มประชากรของแมลงวันบ้านอย่างรวดเร็ว (คม และกาบแก้ว, 2548) อย่างไรก็ตามตามตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านนอกจากจะก่อให้เกิดผลทางลบในด้านต่างๆแล้ว ตัวหนอนแมลงวันบ้านยังก่อให้เกิดโรคได้เช่นกันโดยหนอนของแมลงวันบ้านมักซ่อนไข่ใต้ผิวหนังของมนุษย์และสัตว์ ทำให้เกิดโรคหนอนแมลงวัน(myiasis) (Dogra and Mahajan, 2010) โดยโรคนี้เป็นสภาวะที่เนื้อเยื่อหรืออวัยวะของคนหรือสัตว์มีกระดูกสันหลังที่ยังมีชีวิตอยู่มีตัวหนอนแมลงวันซ่อนไข่ในเนื้อเยื่อแล้วขับถ่ายของเสียหากของเสียเหล่านี้เข้าสู่ร่างกาย และกระแสเลือดมีผลทำให้เลือดเป็นพิษ ซึ่งเป็นอันตรายร้ายแรงต่อมนุษย์และสัตว์ได้ ซึ่งการเกิดโรคหนอนแมลงวันนั้นมาจากหลายสาเหตุ เช่น แมลงวันวางไข่บริเวณบาดแผลหรือขอบแผล การรับประทานอาหารที่มีไข่แมลงวัน และการดื่มน้ำที่มีตัวหนอนแมลงวัน (คม และกาบแก้ว, 2548) นอกจากนี้ปัญหาที่เกิดจากแมลงวันบ้านแล้ว พบว่าประเทศไทยยังประสบปัญหาที่เกิดจากยุงลายบ้านเพราะสภาพภูมิอากาศที่มีอุณหภูมิสูงขึ้น ทำให้มีการขยายพันธุ์ยุงลายบ้านได้อย่างรวดเร็วและสามารถเพิ่มการระบาดในแหล่งต่างๆที่ไม่เคยมีการระบาดมาก่อนอีกด้วย ซึ่งทางการแพทย์ระบุว่ายุงลายเป็นพาหะนำโรคร้ายแรง เช่น ไข้เลือดออก ไข้เหลืองและไข้ปวดข้อยุงลาย (ชิคุนกุนยา) (Palacios-Martinez *et al.*, 2015) ซึ่งโรคต่างๆเหล่านี้เป็นโรคร้ายแรงต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก ทำให้ผู้คนมีอาการเจ็บป่วยถึงขั้นเสียชีวิตได้ จากสถานการณ์ของโรคไข้เลือดออกจากข้อมูลตั้งแต่ต้นปี 2559 พบผู้ป่วยไข้เลือดออกจำนวน 58,555 ราย คิดเป็นอัตราผู้ป่วย 89.50 ต่อแสนประชากร ผู้ป่วยเสียชีวิต 57 ราย และมีผู้เสียชีวิตร้อยละ 0.1 ซึ่งคาดว่าแนวโน้มการระบาดของโรคปีนี้จะลดลง ช่วงเวลาเดียว จึงคาดว่าจะมีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในปี พ.ศ. 2560 ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์ในช่วงปี พ.ศ. 2559 และคาดว่าจะมีจำนวนผู้ป่วยในปี 2560 ประมาณ 741 ราย หรือ

อัตราการป่วยไม่เกินร้อยละ 1.13 ต่อประชากรแสนคน และมีการมีการรายงานจำนวนผู้ป่วยใช้เลือดออกกลดลงร้อยละ 68.86(0.31 เท่า) เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2559 ณ ช่วงเวลาเดียวกันไม่มีผู้ป่วยเสียชีวิต (สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง, 2559)

ดังนั้นแนวทางป้องกันกำจัดโดยทำการบริหารจัดการแหล่งเพาะพันธุ์แมลงพาหะเหล่านี้ไม่เหมาะสมแก่การขยายพันธุ์จึงจัดเป็นวิธีการที่ดีที่สุด (อุษาวดี, 2548) ซึ่งส่วนมากนิยมใช้สารเคมีกำจัดลูกน้ำ ตัวมด และตัวเต็มวัย เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง มีฤทธิ์ที่ยาวนาน และราคาต่ำ แต่ทำให้เกิดปัญหาเนื่องจากแมลงสร้างความต้านทานต่อสารเคมี มีผลในการรบกวนการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายมนุษย์ และมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของแมลง เช่น การลดความสามารถในการผ่านเข้าผนังลำตัวของสารเคมี โดยการสร้างผนังลำตัวให้หนาขึ้น และแมลงมีกระบวนการทางชีวเคมีเพื่อลดความเป็นพิษของสารกำจัดแมลงและสามารถสลายความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดแมลงได้ (Narksuwan *et al.*, 2010)

จากปัญหาต่างๆที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาแนวทางที่จะป้องกันและกำจัดตัวอ่อนของแมลงวันบ้านและยุงลายบ้านที่เหมาะสม และปลอดภัย โดยหลีกเลี่ยงในการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ดังนั้นในโครงการวิจัยนี้จึงได้มุ่งเน้นศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่มีฤทธิ์ต่อการกำจัดแมลงวันบ้านและยุงลายบ้านในสภาพห้องปฏิบัติการ ซึ่งน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่างๆที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ได้แก่น้ำมันหอมระเหยจากข่า เทียนข้าวเปลือก เทียนตาตุ๊กแตน และเทียนสัตตบงกช ซึ่งสมุนไพรเหล่านี้เป็นพืชที่มนุษย์นำมาใช้เป็นทั้งอาหาร และเป็นยาสำหรับรักษาโรคต่างๆ ทั้งภายนอก และภายในจึงมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ ทั้งนี้ยังไม่มีพิษตกค้างในร่างกาย และสภาพแวดล้อม จึงคาดว่าจะให้ผลดีมากกว่าการป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมีสังเคราะห์กำจัดแมลง

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.1.1 เพื่อศึกษาฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรจาก ข่า (*Alpinia galanga* (L.) Willd.) เทียนข้าวเปลือก (*Foeniculum vulgare* Mill.) เทียนตาตุ๊กแตน (*Anethum graveolens* L.) และเทียนสัตตบุขย์ (*Pimpinella anisum* L.) ในเอทิลแอลกอฮอล์ต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้าน และลูกน้ำยุงลายบ้าน
- 1.1.2 เพื่อศึกษาฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรจาก ข่า เทียนข้าวเปลือก เทียนตาตุ๊กแตน และเทียนสัตตบุขย์ ในเอทิลแอลกอฮอล์ต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน และตัวโม่งยุงลายบ้าน
- 1.1.3 เพื่อศึกษาฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรจาก ข่า เทียนข้าวเปลือก เทียนตาตุ๊กแตน และเทียนสัตตบุขย์ ในเอทิลแอลกอฮอล์ต่อการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน และยุงลายบ้าน

### ขอบเขตของโครงการวิจัย

- 1.1.4 การเลี้ยงแมลงวันบ้านและยุงลายบ้านในห้องปฏิบัติการเพื่อเพิ่มปริมาณ และนำมาใช้ในการทดลอง
- 1.1.5 การเก็บรวบรวมพืชสมุนไพร 4 ชนิด ข่า เทียนข้าวเปลือก เทียนตาตุ๊กแตน เทียนสัตตบุขย์
- 1.1.6 การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากข่า เทียนข้าวเปลือก เทียนตาตุ๊กแตน เทียนสัตตบุขย์ โดยวิธีกลั่นไอน้ำ (water distillation) เพื่อใช้ในการทดลอง
- 1.1.7 การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรจาก ข่า เทียนข้าวเปลือก เทียนตาตุ๊กแตน และเทียนสัตตบุขย์ ในเอทิลแอลกอฮอล์ต่อการตายของหนอนและดักแด้แมลงวันบ้าน
- 1.1.8 การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรจาก ข่า เทียนข้าวเปลือก เทียนตาตุ๊กแตน และเทียนสัตตบุขย์ ในเอทิลแอลกอฮอล์ต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของลูกน้ำ และตัวโม่งยุงลายบ้าน
- 1.1.9 การทดสอบฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรจาก ข่า เทียนข้าวเปลือก เทียนตาตุ๊กแตน และเทียนสัตตบุขย์ ในเอทิลแอลกอฮอล์ต่อการยับยั้งการวางไข่ของแมลงวันบ้าน และยุงลายบ้าน

### คำสำคัญของการวิจัย

น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร แมลงวันบ้าน ยุงลายบ้าน การฆ่าลูกน้ำ การฆ่าตัวโม่ง การยับยั้งการวางไข่ และการฆ่าไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Herbal essential oils, *Musca domestica*, *Aedes aegypti*, Larvicide, Pupicide, Oviposition and Ovicide

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.1.10 ทราบชนิดของน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพต่อการตายของหนอนและดักแด้แมลงวันบ้าน
- 1.1.11 ทราบชนิดของน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพต่อการตายของลูกน้ำ และตัวโม่งยุงลายบ้าน
- 1.1.12 ทราบชนิดของน้ำมันหอมระเหยที่มีคุณสมบัติในการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้าน และยุงลายบ้าน
- 1.1.13 เป็นแนวทางในการพัฒนาน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมแมลงวันบ้านและยุงลายบ้าน เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าผลผลิตจากพืชสมุนไพร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประเทศไทยตั้งอยู่เขตร้อนชื้นซึ่งสภาพอากาศเหมาะแก่การขยายพันธุ์ของแมลงพาหะนำโรคหลายชนิด โดยเฉพาะแมลงวันบ้าน(*Musca domestica*) และยุงลายบ้าน(*Aedes aegypti*) ซึ่งแมลงทั้งสองชนิดนี้ก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอย่างมาก และจัดเป็นแมลงที่เป็นปัญหาของสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย (จิรัฐดา, 2558 ; Sukontason *et al.*, 2004) สำหรับแมลงวันบ้านเป็นแมลงพาหะพบได้ในจำนวนมากแทบทุกแห่งในโลก เป็นแมลงที่อาศัยใกล้ชิดกับมนุษย์ตามบ้านเรือน โดยตัวอ่อนหรือตัวหนอนเจาะไชเข้าไปอาศัยอยู่ในแผลคนและสัตว์ เป็นตัวเบียนของคนและสัตว์ ทำให้เกิดความรำคาญและเป็นพาหะนำโรคต่างๆ เช่น โรคระบบทางเดินปัสสาวะ โรคอุจจาระร่วง โรคทางเดินหายใจ โดยเชื้อโรคและไข่พยาธิจะติดตามตัวแมลงวันบ้าน เช่น ปาก ขา ลำตัว ซึ่งปกคลุมไปด้วยขนมากมาย เชื้อโรคบางชนิดสามารถเข้าไปอยู่ในทางเดินอาหารแมลงวันบ้าน และสามารถสำรวจออกมาขณะที่แมลงวันตอมอาหาร ทำให้สามารถถ่ายทอดแพร่กระจายเชื้อโรคต่างๆ ได้ (วิมลสิน, 2557) นอกจากนี้ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออกที่สำคัญ โดยยุงลายบ้านทั่วโลกสามารถนำเชื้อไวรัสเดงกี ซึ่งไวรัสเดงกีเป็นไวรัสที่มียุงเป็นพาหะนำโรคที่พบการแพร่ระบาดได้มากที่สุดในโลก โดยมีผู้ติดเชื้อโรคชนิดนี้ประมาณ 50-100 ล้านคนต่อปี และมีผู้เสียชีวิตจากโรคไข้เลือดออกมากกว่า 10,000 รายต่อปี สำหรับประเทศไทยพบโรคไข้เลือดออกได้ตลอดทั้งปีและพบได้บ่อยในฤดูฝน ซึ่งในระยะ 20 ปี ที่ผ่านมาพบว่าอัตราการป่วยโรคไข้เลือดออกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ประมาณ 50-150 คน ต่อประชากร 100,000 คน และเคยมีอัตราการป่วยจากโรคนี้สูงถึง 200-300 คน ต่อประชากร 100,000 คนในบางปี ระยะแรกของการระบาดของโรคไข้เลือดออกในประเทศไทยมักมีการระบาดปีเว้นปีหรือปีเว้นสองปีแต่ในระยะหลังกลับพบว่าการระบาดไม่มีแบบแผนแน่นอน (สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่, 2559) จากปัญหาการระบาดของโรคไข้เลือดออกอย่างรุนแรง ดังนั้นมาตรการควบคุมโรคนี้อยู่ที่การกำจัดประชากรยุงลายบ้านซึ่งวิธีการกำจัดที่ยากลำบากเพราะยุงบินได้เร็ว ดังนั้นแนวทางหนึ่งที่ให้ผลดีคือการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้านเพราะในระยะที่เป็นลูกน้ำสามารถทำง่ายและสะดวกที่สุดเนื่องจากอาศัยอยู่ในภาชนะ ซึ่งทำได้หลายวิธี เช่น การใช้ทรายที่มีฟอส ซึ่งเป็นสารกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ใช้ได้ผลดีเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย สำหรับพื้นที่ที่มีการใช้ที่มีฟอส (Temephos) ติดต่อกันเป็นเวลานานและไม่ถูกวิธีมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านสร้างความต้านทานต่อสารเคมีได้ โดยปัจจุบันปริมาณการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการกำจัดยุงลายบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มสูงขึ้นทุกปีอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ตลอดจนปริมาณหรือความเข้มข้นที่ไม่ถูกต้องตามคำแนะนำที่กำหนด และมีการใช้สารเคมีชนิดเดียว รวมถึงความถี่ในการใช้ ปัจจัยเหล่านี้มีผลทำให้ยุงลายบ้านต้านทานต่อสารเคมีสังเคราะห์ได้ (วิชัย, 2011)

ในปัจจุบันนี้ในการป้องกันกำจัดยุงลายบ้านและแมลงวันบ้านโดยส่วนใหญ่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ ทั้งในการกำจัดลูกน้ำ ตัวโม่่ง หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ซึ่งสารเคมีสังเคราะห์เหล่านี้แม้จะได้ผลดีในระยะแรกๆ แต่มีผลเสียที่ตามมามากมาย ดังเช่น ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคอื่นๆ อีกหลายชนิด รวมทั้งการที่ได้รับสารเคมีหรือสารโลหะหนักบางชนิดเข้าไปในร่างกาย อาจทำให้เจ็บป่วยเป็นโรคต่าง ๆ จนอาจถึงตายได้ อีกทั้งทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศ สารโลหะหนัก หรือสารเคมีต่าง ๆ ที่เจือปนอยู่ในของเสียที่เป็นอันตราย นอกจากจะเป็นอันตรายต่อมนุษย์แล้ว ยังเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ทั้งพืชและสัตว์ ทำให้เจ็บป่วยและตายได้เช่นกัน หรือถ้าได้รับสารเหล่านั้นในปริมาณไม่มากพอที่จะทำให้เกิดอาการอย่างเฉียบพลัน ก็อาจมีผลกระทบต่อโครงสร้างของโครโมโซมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม นอกจากนี้การสะสมของสารพิษไว้ในพืชหรือสัตว์แล้วถ่ายทอดไปตามห่วงโซ่อาหาร ดังนั้นหากสามารถหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีในการกำจัดยุงและแมลงวันได้ ย่อมส่งผลดี โดยหากนำพืชสมุนไพรต่างๆมาใช้ทดแทนสารเคมีได้ ก็ยิ่งก่อให้เกิดผลดีต่อสุขภาพผู้ใช้ (Acevedo *et al.*, 2009)

ดังนั้นในการแก้ไขปัญหาความต้านทานของแมลงวันบ้านและยุงลายบ้านต่อสารเคมีสังเคราะห์ จึงมีการศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านและยุงลายบ้าน โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งพบว่ามื่อน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรหลายชนิดที่มีคุณสมบัติที่ดีในการกำจัดแมลงวันบ้านและยุงลายบ้าน เช่น น้ำมันหอมระเหยจากกระดังงา (*Cananga odorata*) ตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus*) และกานพลู (*Syzygium aromaticum*) มีความเป็นพิษต่อหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 นอกจากนี้ยังมีน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก (*Foeniculum vulgare*), ส้ม (*Citrus cinensis*), ไพน์สโตน (*Pinus pinea*), ลอเรลเบย์ (*Laurus nobillus*) และยูคาลิปตัส (*Eucalyptus globulus*) มีผลต่อลูกน้ำยุงระยะที่สี่ พบว่ามีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 24.5, 60.0, 75.0, 117.0 และ 120 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ (Soonwera, 2015 ; Traboulsi *et al.*, 2005) รวมทั้งยังมีรายงานว่า น้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือกมีพิษต่อลูกน้ำยุงลายส่วนมากที่สุด โดยพบว่าที่ความเข้มข้น 300 ppm มีอัตราการตายของลูกน้ำยุงลายสูงถึง 100% และมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 142.9 ppm (Conti *et al.*, 2010)

สำหรับในการวิจัยโครงการนี้มุ่งที่จะศึกษาฤทธิ์ของน้ำมันสมุนไพรจาก ข่า เทียนข้าวเปลือก เทียนตาตักแตน และเทียนสัตตบุษย์ซึ่งพืชสมุนไพรต่างๆเหล่านี้ที่นำมาใช้ในการทดลองในการป้องกัน

กำจัดหนอน ดักแด้ และการยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้านและแมลงวันบ้าน ซึ่งพืชสมุนไพรเหล่านี้มีความปลอดภัยต่อมนุษย์และสัตว์เพราะมีสรรพคุณนำมาในการรักษาโรคต่างๆของมนุษย์ เช่น ใช้เป็นยาบำรุงกำลัง ขับผายลม แก้ไข้พจรอ่อนหรือพิการ แก้นอนสะดุ้ง แก้เส้นศูนย์กลางท้องพิการ การใช้ตามเภสัชตำรับและการแพทย์แผนเดิม เบื่ออาหาร ลำไส้อักเสบในเด็ก ขับปัสสาวะ กระตุ้นความอยากอาหาร แก้ไอ ละลายเสมหะและขับเสมหะ ผื่นคัน ปวดบวม ท้องอืด ท้องเฟ้อ และช่วยย่อยอาหาร ดังนั้นหากนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเหล่านี้มาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้านและยุงลายบ้านย่อมปลอดภัยกว่าการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ไม่ก่อให้เกิดสารพิษตกค้างในพืชผลทางการเกษตร เนื่องจากสลายได้ง่าย โอกาสที่แมลงสร้างความต้านทานน้อยกว่าสารเคมีที่สังเคราะห์ ซึ่งสามารถออกฤทธิ์กับแมลงในหลายด้านและเป็นพิษน้อยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 การเลี้ยงแมลงวันบ้านและยุงลายบ้านในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในห้องทดสอบ

##### 3.1.1 การเพาะเลี้ยงแมลงวันบ้านในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในห้องทดสอบ

- ทำการจับแมลงวันบ้านตัวเต็มวัยจากตลาดสดหัวตะเข้ เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ แล้วนำกลับมาที่ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ชั้น 4 ตึกบุญนาค คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อให้ให้นักอนุกรมวิธานจำแนกและบ่งชี้ชนิดของแมลงวันบ้าน (*musca domestica* L.) จากนั้นทำการปล่อยแมลงวันบ้าน 60 ตัว (ตัวผู้ 30 ตัว ตัวเมีย 30 ตัว) ใส่ในกรงเพาะเลี้ยงขนาด 30x30x30 เซนติเมตร

- นำขุยมะพร้าวที่อบด้วยความร้อน(เพื่อกำจัดแมลงอื่นๆที่อาจติดมากับขุยมะพร้าว) ใส่ลงในกล่องเพาะเลี้ยงแมลงขนาด 17x25x5 เซนติเมตร จากนั้นนำปลาทุหนึ่งประมาณ 3 ตัว ใส่ลงไปแล้วทำการพรมน้ำลงบนขุยมะพร้าวประมาณเพื่อให้ความชื้นพอเหมาะแก่การวางไข่ ทำการเตรียมอาหารแมลงวันชนิดเม็ดปริมาณ 30 กรัม คลุกนมผง ปริมาณ 30 กรัม ใส่ลงในถ้วยพลาสติกขนาดผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 2.6 เซนติเมตร และเตรียมน้ำหวานความเข้มข้น 10% ชุบสำลี ใส่ลงในถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร สูง 2.6 เซนติเมตร จากนั้นนำสิ่งๆที่เตรียมทั้งหมดใส่เข้าในกรงเพาะเลี้ยงแมลงวันบ้าน เพื่อเป็นอาหารของแมลงวันบ้าน

- หลังจากนั้น 1-2 วัน แมลงวันบ้านจะวางไข่บนปลาทุหนึ่ง เมื่อแมลงวันบ้านวางไข่แล้วจึงนำกล่องเพาะเลี้ยงแมลงวันบ้านออกจากกรงเพาะเลี้ยงมาใส่ในกล่องเพาะเลี้ยงขนาด 18x27x10 เซนติเมตร แล้วทำการปิดฝากล่องด้วยเทปขาว หลังจากนั้น 12-24 ชั่วโมง ไข่จะฟักเป็นหนอนวัยที่ 1 วัยที่ 2 และวัยที่ 3 แล้วหนอนวัยที่ 3 เจริญเติบโตเป็นดักแด้ในขุยมะพร้าวแล้วเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย

- เมื่อได้ตัวเต็มวัยจะนำเข้ากรงเพาะเลี้ยงเพื่อให้ผสมพันธุ์กันและวางไข่ อีกส่วนจะเจริญไปเป็นตัวหนอนจนกระทั่งหนอนเจริญเติบโตเป็นวัย 3 เป็นดักแด้ และตัวเต็มวัย สำหรับส่วนที่เหลือจะนำเข้ากรงเพาะเลี้ยงเพื่อให้เป็นพ่อ-แม่พันธุ์ในการขยายพันธุ์เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

### 3.1.2 การเพาะเลี้ยงยุงลายบ้านในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในห้องทดสอบ

ยุงที่ใช้ในการศึกษารุ่นนี้ คือยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) โดยยุงลายบ้านเป็นสายพันธุ์มาตรฐานที่ได้รับไขยุงชนิดนี้จากแผนกกีฏวิทยา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหาร กรมแพทย์ทหารบก ฝ่ายสหรัฐอเมริกา (USAMC-AFRIMS)

นำยุงมาเพาะเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยาชั้น 4 ตึกบุณนาค ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ ที่อุณหภูมิห้อง 30-35 องศาเซลเซียส มีขั้นตอนการเลี้ยงยุง ดังนี้

- ทำการแช่ไขในน้ำประปาที่ตั้งทิ้งไว้ 2 วัน ปริมาตร 1.5 ลิตร ที่บรรจุในถาดพลาสติกขนาด 30x25 เซนติเมตร หลังจากนั้น 2-3 วัน ไขยุงจะกลายเป็นลูกน้ำ ในระยะนี้ให้อาหารเลี้ยงลูกน้ำด้วยอาหารปลา

- ประมาณ 5-6 วัน ลูกน้ำจะกลายเป็นตัวมิ่ง และนำตัวมิ่งที่ได้ไปไว้ในกรงขนาด 30x30x30 เซนติเมตร ซึ่งทำด้วยโครงอลูมิเนียมหุ้มด้วยผ้ามุ้งโดยรอบ และมีช่องเปิดที่เชื่อมต่อกับผ้ายัด เพื่อทำเป็นช่องให้มือสามารถสอดเข้าไปได้

- ประมาณ 2-3 วัน ตัวมิ่งจะเปลี่ยนเป็นยุง โดยภายในกรงจะมีสำลีสบุน้ำหวานความเข้มข้นร้อยละ 5 เพื่อเป็นอาหารของยุงตัวเต็มวัย และเปลี่ยนน้ำหวานวันเว้นวัน

- เมื่อยุงตัวเมียอายุ 5-7 วัน จะให้กินเลือดสัตว์โดยวิธีให้กินเลือดแบบเทียม (Membrane feeding method) โดยดัดแปลงวิธีการของ Malaria Research and Reference Reagent Resource Center (MR4) (2009) และศิริภรณ์ (2556)

- หลังจากยุงดูดเลือดและผสมพันธุ์แล้วประมาณ 2 วัน นำน้ำสะอาดปริมาณ 200 มิลลิลิตร ใส่ถ้วยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร ไปวางไว้ในกรงเพื่อให้ยุงได้วางไข่ กรณีการใส่ถ้วยวางไข่ ให้ใส่กระดาษกรองบุถ้วยด้านในและใส่น้ำสะอาด โดยให้แผ่นกระดาษกรองจุ่มน้ำและมีส่วนของกระดาษกรองอยู่เหนือผิวน้ำอย่างน้อย 2 เซนติเมตร

- เมื่อยุงวางไข่ หากเป็นไขยุงลายบ้านจะไม่สามารถนำไปใช้ได้เลยทันที เนื่องจากยุงสายพันธุ์ดังกล่าวจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาในการพัฒนาระยะตัวอ่อนให้เจริญเติบโตเต็มที่ก่อนที่ไข่จะสามารถฟักเป็นตัวออกมา (Dieng *et al.*, 2014) ดังนั้น จะต้องนำแผ่นไข่ที่มีไขยุงติดอยู่บนกระดาษกรองโดยรอบไปตากให้แห้งเสียก่อน โดยตากแผ่นไข่ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 3-5 วัน แล้วจึงค่อยนำแผ่นไข่ไปใช้ได้ต่อไป

### 3.2 การเตรียมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

พืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลองมีทั้งหมด 4 ชนิด ข่า (*Alpinia galanga* (L.) Willd.) เทียนข้าวเปลือก (*Foeniculum vulgare* Mill.) เทียนตาตุ๊กแตน (*Anethum graveolens* L.) และเทียนสัตตบุขย์ (*Pimpinella anisum* L.) ซึ่งจำแนกและบ่งชี้ชนิดโดยนักอนุกรมวิธานในสาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

- น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรอีก 4 ชนิด ได้แก่ เหง้าของข่า เมล็ดของเทียนข้าวเปลือก เมล็ดของเทียนตาตุ๊กแตน และเมล็ดของเทียนสัตตบุขย์ ได้ทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (Water distillation) โดยนำพืชสมุนไพรแต่ละชนิดมาล้างน้ำให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำพืชสมุนไพรแต่ละชนิดไปกลั่นน้ำมันหอมระเหย เมื่อได้น้ำมันหอมระเหยแล้วเก็บใส่ขวดสีชาเพื่อนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

- นำน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด ข่า เทียนข้าวเปลือก เทียนตาตุ๊กแตน เทียนสัตตบุขย์ มาปรับความเข้มข้นโดยผสมกับเอทิลแอลกอฮอล์เป็น 3 ระดับความเข้มข้น (จิรัฐดา, 2558) ดังนี้

- |                |  |
|----------------|--|
| สิ่งทดลองที่ 1 | ความเข้มข้นเท่ากับ 1% คือ น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 1 ส่วน<br>ผสมกับเอทิลแอลกอฮอล์ 99 ส่วน   |
| สิ่งทดลองที่ 2 | ความเข้มข้นเท่ากับ 5% คือ น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ส่วน<br>ผสมกับเอทิลแอลกอฮอล์ 95 ส่วน   |
| สิ่งทดลองที่ 3 | ความเข้มข้นเท่ากับ 10% คือ น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 10 ส่วน<br>ผสมกับเอทิลแอลกอฮอล์ 90 ส่วน |

### 3.3 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิดต่อการตายและการพัฒนาของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3

ทำการทดลองด้วยวิธีการ Dipping (ศิริพรรณ, 2538) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) 7 สิ่งทดลอง ในแต่ละสิ่งทดลองมี 10 ซ้ำ แต่ละหน่วยทดลองใช้หนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 3 จำนวน 10 ตัว ต่อ 1 กล่อง (ซ้ำ) ซึ่งขั้นตอนในการทดลองมีดังนี้

- ทำการคัดแยกหนอนแมลงวันบ้านวัยที่ 3 ออกจากกล่องเพาะเลี้ยงใส่ในถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.5 ซม. สูง 3.5 ซม.

- ทำการเตรียมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรแต่ละชนิด แต่ละความเข้มข้น ชนิดละ 5 มิลลิลิตร ใส่ลงในจานแก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 1.2 ซม.

- นำหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 จำนวน 10 ตัว จุ่มลงไปใต้น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในเอทิลแอลกอฮอล์ เป็นเวลา 10 วินาที จากนั้นนำหนอนที่ผ่านการจุ่มใต้น้ำมันหอมระเหยไปพักบนตาข่ายผ้าไนลอนก่อนนำไปวางลงในกล่องพลาสติก ขนาด 7.5x10x5 เซนติเมตร

- สังเกตการตายของหนอนจากลักษณะการเหยียดตัวตรงและไม่เคลื่อนไหว โดยการใช้พู่กันเบอร์ 0 สัมผัสกับตัวหนอน บันทึกการตายของหนอนที่เวลา 10, 30 และ 60 นาที

- จากนั้นนำปลาทุลัดบ ปริมาณ 3 กรัม และขุยมะพร้าวที่มีความชื้น ปริมาณ 2 ช้อนชา ใส่ลงในกล่องเพื่อเป็นอาหารและที่อยู่อาศัยของหนอน

- บันทึกการตายของหนอนที่เวลา 24 ชั่วโมง บันทึกผลการยับยั้งการพัฒนานเป็นตัวเต็มวัย ผลการยับยั้งการพัฒนานเป็นตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้าน และผลของสารทดสอบต่อสัตว์ฐานวิทยาและสรีรวิทยาของหนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ตามวิธีการของ Khalil *et al.*, (2010)

- ทำการทดลองตามวิธีการและขั้นตอนเดียวกันอีก 2 ครั้ง เพื่อยืนยันผลการทดลอง สำหรับการทดลองเปรียบเทียบจะทำการทดสอบโดยการใส่เอทิลแอลกอฮอล์และน้ำ (Negative control) และไซเพอร์เมทริน (Positive control)

- นำผลการทดลองที่ได้ไปวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร้อยละการตายของหนอน ค่าเฉลี่ยร้อยละการยับยั้งการพัฒนานเป็นตัวเต็มวัย ค่าเฉลี่ยร้อยละการยับยั้งการพัฒนานเป็นตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้าน ค่า Lethal time 50 (LT<sub>50</sub>) ค่า Lethal Concentration 50 (LC<sub>50</sub>) และทดสอบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Rang Test (DMRT)

### 3.4 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิดต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน

ทำการทดลองด้วยวิธีการ Topical Application โดยวางแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียล (Factorial in CRD) 7 สิ่งทดลอง ในแต่ละสิ่งทดลองมี 10 ซ้ำ แต่ละหน่วยทดลองใช้ดักแด้แมลงวันบ้านจำนวน 10 ตัว ต่อ 1 จานแก้ว (ซ้ำ) ซึ่งขั้นตอนในการทดลองมีดังนี้

- นำดักแด้แมลงวันบ้าน อายุ 1 วัน จำนวน 10 ตัว ใส่ในจานแก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร

- ทำการหยดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรแต่ละชนิด แต่ละความเข้มข้น ชนิดละ 10 ไมโครลิตรหยดลงบนดักแด้ 1 ตัว

- จากนั้นนำจานแก้วใส่ในกล่องพลาสติก ขนาด 7.5x10x5 เซนติเมตร เพื่อตรวจสอบการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยทุกวัน เป็นเวลา 10 วัน

- ทำการทดลองตามวิธีการและขั้นตอนเดียวกันอีก 2 ครั้ง เพื่อยืนยันผลการทดลอง สำหรับการทดลองเปรียบเทียบจะทำการทดสอบโดยการใช้เอทิลแอลกอฮอล์และน้ำ (Negative control) และไซเพอร์เมทริน (Positive control)

- นำผลการทดลองที่ได้ไปวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยร้อยละการตายของดักแด้ ค่า Lethal Concentration 50 (LC<sub>50</sub>) และทดสอบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Rang Test (DMRT)

### 3.5 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิดต่อการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน (Oviposition deterrent)

ทำการทดลองตามวิธีการศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันการวางไข่ของยุงของ Phasomkusolsil and Soonwera (2012) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) 7 สิ่งทดลอง ในแต่ละสิ่งทดลองทำ 5 ซ้ำ แต่ละซ้ำจะใช้แมลงวันบ้านตัวเต็มวัยจำนวน 10 ตัว แบ่งเป็นเพศผู้ 5 ตัว และเพศเมีย 5 ตัว ซึ่งขั้นตอนในการทดลองมีดังนี้

- ทำการจับแมลงวันบ้านตัวเต็มวัยอายุ 3 วัน จำนวน 10 ตัว แบ่งเป็นเพศผู้ 5 ตัว และเพศเมีย 5 ตัว พร้อมกับนำน้ำหวานความเข้มข้น 10% ชุบด้วยสำลีใส่ในถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร ใส่ลงในกรงทดสอบขนาด 30x30x30 เซนติเมตร

- นำถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.5 เซนติเมตร จำนวน 2 ถ้วย แบ่งออกเป็นถ้วยการทดลอง และถ้วยการทดลองเปรียบเทียบ (Control) นำสำลีชนิดแผ่นขนาด 5x6x0.5 เซนติเมตร วางลงในถ้วย ๆ ละ 1 แผ่น แล้วใช้ปิเปตดูดความเข้มข้น 10% ปริมาณ 10 มิลลิลิตร หยดลงบนสำลีแผ่นในแต่ละถ้วย ให้ทั่วแผ่น สำหรับให้เป็นที่วางไข่ของแมลงวันบ้าน

- จากนั้นใช้ปิเปตดูดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในเอทิลแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้น 1% 5% และ 10% อย่างละ 1 มิลลิลิตร หยดลงบนสำลีแผ่นในถ้วยการทดลองให้ทั่วแผ่น สำหรับการทดลองเปรียบเทียบ ทำการหยดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 1 มิลลิลิตร ลงบนสำลีแผ่นให้ทั่วแผ่น แล้วนำถ้วยการทดลองและถ้วยการทดลองเปรียบเทียบ อย่างละ 1 คู่ ใส่เข้าไปในกรงทดสอบที่เตรียมไว้ โดยวางแต่ละถ้วยไว้ที่มุมของกรงในทิศทางตรงข้ามกัน

- ตรวจสอบผลการวางไข่ของแมลงวันบ้านทั้ง 2 ถ้วย และทำการนับจำนวนไข่ด้วยเครื่องนับจำนวน บันทึกผลการวางไข่เป็นเวลา 5 วันติดต่อกัน โดยวันที่ 1 คือ วันที่แมลงวันวางไข่

- ทำการทดลองซ้ำตามวิธีการและขั้นตอนเดียวกันอีก 4 ซ้ำ เพื่อยืนยันผลการทดลอง สำหรับการทดลองเปรียบเทียบจะทำการทดสอบโดยการใช้ไซเพอร์เมทริน (Positive control)

- นำผลการวางไข่ของแต่ละสารทดสอบมาทำการทดสอบความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Paired-Samples T Test และนำผลการทดลองที่ได้ไปคำนวณหาค่า Oviposition activity index (OAI) ในกรณีที่ OAI มีค่าเป็นบวก จะนำผลไปคำนวณค่า % Effective attractancy (%EA) (Govindarajan *et al.*, 2008) ในกรณีที่ค่า OAI มีค่าเป็นลบ จะนำผลไปคำนวณหาค่า % Effective repellency (% ER) (Warikoo *et al.*, 2011)

### 3.6 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิด ในการเป็นสารกำจัดลูกน้ำยุงและตัวโม่ง (Larvicidal and pupicidal activities)

ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) และใช้เอทิลแอลกอฮอล์และน้ำเป็นการทดลองเปรียบเทียบ ในแต่ละสิ่งทดลองมี 10 ซ้ำ โดยทำการทดลองวิธีการละ 5 ซ้ำ การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยชนิดต่างๆ ในการเป็นสารกำจัดลูกน้ำยุงและตัวโม่ง ใช้วิธีการหยดสารทดสอบลงในน้ำ (Dipping Bioassay) ตามวิธีการขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 1981) ซึ่งมีขั้นตอนการทดสอบ ดังนี้

- เตรียมน้ำสะอาดใส่ในถ้วยพลาสติก ถ้วยละ 99 มิลลิลิตร
- เตรียมน้ำมันหอมระเหยต่างๆ โดยใช้ความเข้มข้นที่ 1%, 5% และ 10% ใส่ในถ้วยๆ ละ 1 มิลลิลิตรทำการทดสอบกับลูกน้ำระยะที่ 4 และตัวโม่ง โดยใช้หลอดดูดมาใส่ถ้วย จำนวน 10 ตัว ต่อ 1 ถ้วย
- ทำการตรวจนับจำนวนลูกน้ำที่ตายที่ 1, 5, 10, 15, 30, 60 นาที และ 24 ชั่วโมงและบันทึกผลการทดลอง
- ทำการตรวจนับจำนวนตัวโม่งที่ตายที่ 15, 30 นาที 1, 3, 6, 12, 24 และ 48 ชั่วโมงและบันทึกผลการทดลอง
- ทำการทดสอบ 5 ซ้ำ ที่แต่ละลำดับความเข้มข้น โดยมีเอทิลแอลกอฮอล์ น้ำและทีมีฟอส (Temephos) เป็นการทดลองเปรียบเทียบ (Negative control and Positive control)

### 3.7 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิดต่อการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยยุงลายบ้าน(Oviposition deterrent)

การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหย ในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้าน ทำการทดลองตามวิธีการ Phasomkusolsil and Soonwera (2012) ทำการทดลอง 5 ซ้ำ ใช้เอทิลแอลกอฮอล์เป็นการทดลองเปรียบเทียบ มีขั้นตอนการทดลอง ดังนี้

- ให้อายุตัวเต็มวัยอายุ 5-7 วัน กินเลือด
- หลังจากยุงตัวเต็มวัยกินเลือดแล้ว 1 วัน ดูดยุงตัวเต็มวัยจำนวน 15 ตัว รวมทั้งตัวผู้ประมาณ 15-20 ตัว ใส่เข้าไปในกรงทดสอบขนาด 30x30x30 เซนติเมตร และเตรียมสารละลายน้ำตาล 5% ซุปสำลีเพื่อให้เป็นอาหารของยุง และเปลี่ยนน้ำหวานวันเว้นวัน
- หลังจากนั้นดูยุงเข้ากรง 1 วัน จึงเตรียมถ้วยพลาสติกขนาด 250 มิลลิลิตร เติมน้ำสะอาดปริมาณ 99 มิลลิลิตร และหยดน้ำมันหอมระเหยปริมาณ 1 มิลลิลิตร ใส่ในถ้วย โดยใช้ความเข้มข้นตามที่ระบุไว้ คือ 1%, 5% และ 10% ใช้เอทิลแอลกอฮอล์ปริมาณ 1 มิลลิลิตร ผสมในน้ำสะอาดปริมาณ 99 มิลลิลิตร เป็นถ้วยควบคุมเปรียบเทียบ(control) ยุงลายบ้านให้ใส่กรวยกระดาษไว้ในถ้วยเพื่อเป็นที่วางไข่
- นำถ้วยทั้ง 2 ใบซึ่งประกอบด้วยถ้วยทดสอบและถ้วยควบคุม ใส่ไว้ในกรงยุง โดยการวางถ้วยจะวางไว้ที่บริเวณมุมของกรงแต่ละด้านให้ตรงข้ามกัน โดยทำการทดลองทั้งสิ้นจำนวน 5 ซ้ำ และในแต่ละครั้ง(ซ้ำ) ให้หมุนตำแหน่งการวางถ้วยให้ไม่ซ้ำกัน
- เมื่อครบ 96 ชั่วโมงทำการเก็บภาชนะวางไข่ออกมา และนับจำนวนไข่ที่อยู่ในถ้วยด้วยกล้องสเตอริโอ ในกรณีของยุงลายบ้านจะนับจำนวนไข่บนแผ่นกระดาษกรองที่นำขึ้นมาจากถ้วย บันทึกผลจำนวนไข่ในถ้วยทดสอบและถ้วยควบคุม จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ผลเพื่อหาค่าดัชนีชี้วัดการวางไข่ (Oviposition Activity Index : OAI) (Kramer and Mulla, 1979; จิริสุดา, 2558) ดังนี้

Oviposition activity index (OAI) คำนวณจากสูตร

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณี ค่า OAI = +0.1 หรือ มากกว่า หมายถึงสารนั้นมีผลในการดึงดูดแมลงให้มาวางไข่ (attractants)

ค่า OAI = -0.1 หรือ น้อยกว่า หมายถึงสารนั้นมีผลในการขับไล่แมลงให้ไม่มาวางไข่ (repellents)

ค่า OAI = อยู่ในช่วง -0.1 ถึง +0.1 หมายถึงสารนั้นไม่มีผลทั้งในการดึงดูดและขับไล่แมลงให้มาวางไข่ (Fair)

#### % Effective attractancy (% EA) คำนวณจากสูตร

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

% EA คือ อัตราประสิทธิภาพในการดึงดูด

ค่า NT = จำนวนไข่ (ฟอง) ที่วางบนสารทดสอบ

ค่า NC = จำนวนไข่ (ฟอง) ที่วางบนสารทดลองเปรียบเทียบ (Control)

#### % Effective repellency (% ER) คำนวณจากสูตร

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

% ER คือ อัตราประสิทธิภาพในการไล่

ค่า NT = จำนวนไข่ (ฟอง) ที่วางบนสารทดสอบ

ค่า NC = จำนวนไข่ (ฟอง) ที่วางบนสารทดลองเปรียบเทียบ (Control)

3.8 การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดตลอดโครงการ เพื่อทำการวิเคราะห์ผล และการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

3.9 การเตรียมผลการทดลองเพื่อเสนอผลงานในระดับการประชุมวิชาการ หรือการตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ หรือวารสารระดับนานาชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

#### 4.1 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิดต่อการตายและการพัฒนาของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3

ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิด ที่ความเข้มข้น 1% 5% และ 10% ต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิด มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 โดยน้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 10% ให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือความเข้มข้น 5% และ 1% ตามลำดับ

ผลการทดลองในตารางที่ 4.1 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรความเข้มข้น 1% ต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 หลังการทดลอง 10 นาที 30 นาที และ 60 นาที พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด ไม่มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 หลังการทดลอง 1,440 นาที (24 ชั่วโมง) มีเพียงน้ำมันหอมระเหยจากเทียนสัตตบพูนซ์ที่มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านวัย 3 ตาย เท่ากับ 1.3% ส่วนผลการทดลองเปรียบเทียบเอทิลแอลกอฮอล์(negative control) พบว่าไม่มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบไซเพอร์เมทริน(positive control) พบว่าให้ผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 เท่ากับ 100% หลังการทดลอง 10 นาที อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบค่า  $LT_{50}$ (Lethal time 50%) หรือเวลาที่ทำให้หนอนแมลงวันบ้านตายครึ่งหนึ่ง ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนสัตตบพูนซ์ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า  $LT_{50}$  น้อยที่สุดคือ 49.7 ชั่วโมง ส่วนไซเพอร์เมทริน 1% มีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 5.6 นาที

ผลการทดลองในตารางที่ 4.2 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรความเข้มข้น 5% ต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 หลังการทดลอง 10 นาที 30 นาที และ 60 นาที มีเพียงน้ำมันหอมระเหยจากข่าที่มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านวัย 3 ตาย เท่ากับ 6.20% สำหรับน้ำมันหอมระเหยทั้ง 3 ชนิดพบว่าไม่มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 นอกจากนี้หลังการทดลอง 1,440 นาที (24 ชั่วโมง) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนสัตตบพูนซ์มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านวัย 3 ตาย เท่ากับ 1.3% รองลงมาน้ำมันหอมระเหยจากข่ามีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านวัย 3 ตาย 12.7% ส่วนผลการทดลองเปรียบเทียบเอทิลแอลกอฮอล์(negative control) พบว่าไม่มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบไซเพอร์เมทริน(positive control) พบว่าให้ผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 เท่ากับ 100% หลังการทดลอง 10 นาที อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบค่า  $LT_{50}$ (Lethal time 50%) หรือเวลาที่ทำให้หนอนแมลงวันบ้านตายครึ่งหนึ่ง ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนสัตตบพูนซ์ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า  $LT_{50}$  น้อยที่สุดคือ 29.8

ชั่วโมง รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยจากข่าซึ่งมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 71.7 ชั่วโมง ส่วนไซเพอร์เมทริน 1% มีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 5.6 นาที

ผลการทดลองในตารางที่ 4.3 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรความเข้มข้น 10% ต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 พบว่าหลังการทดลอง 10 นาที พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากข่ามีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านวัย 3 ตายดีที่สุด เท่ากับ 77.6% รองลงมาน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือกและเทียนสัตตบุขย์ โดยมีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 เท่ากับ 61.0 และ 16.0% ตามลำดับ สำหรับน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กเตนพบว่าไม่มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 ส่วนหลังการทดลอง 30 นาที และ 60 นาที พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากข่ามีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านวัย 3 ตายดีที่สุด เท่ากับ 78.0% รองลงมาน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือกและเทียนสัตตบุขย์ โดยมีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 เท่ากับ 65.0 และ 19.0 % ตามลำดับ สำหรับน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กเตนพบว่าไม่มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 ส่วน หลังการทดลอง 1,440 นาที (24 ชั่วโมง) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากข่ามีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 ดีที่สุดเท่ากับ 78.0% รองลงมาน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือกและเทียนสัตตบุขย์ มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านวัย 3 ตาย 74.6 และ 23.6 % ตามลำดับ สำหรับน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กเตนพบว่าไม่มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 เท่ากับ 5.3% สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบไซเพอร์เมทริน (positive control) พบว่าให้ผลดีต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 เท่ากับ 100% หลังการทดลอง 10 นาที นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบค่า  $LT_{50}$  ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากข่าให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า  $LT_{50}$  น้อยที่สุด คือน้อยกว่า 10 นาที รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก เทียนสัตตบุขย์ และเทียนตาตุ๊กเตน มีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 2.27, 65.5 ชั่วโมง ในขณะที่ผลการทดลองเปรียบเทียบไซเพอร์เมทริน 10% มีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 5.6 นาที

ผลการทดลองจากตารางที่ 4.4 พบว่าความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่มีผลทำให้หนอนแมลงวันบ้านตาย 50% (Lethal concentration 50%) หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง ปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือกให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า  $LC_{50}$  น้อยที่สุดคือ 5.5% รองลงมา คือน้ำมันหอมระเหยจากข่า เทียนสัตตบุขย์ และเทียนตาตุ๊กเตน มีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 6.3, 11.7 และ 15.4 ตามลำดับ

Table 4.1 Larvicidal activity of four essential oils at 1% concentration against the 3<sup>rd</sup> instar larvae of *Musca domestica*.

Herbal Essential oils	% mortality $\pm$ SE					LT <sub>50</sub> (min) <sup>2/</sup>
	0 min	10 min	30 min	60 min	1,440 min	Lower-Upper
<i>A. galanga</i>	0 $\pm$ 0.0	0 $\pm$ 0.0b <sup>1/</sup>	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0b	N/A <sup>3/</sup>
<i>A. graveolens</i>	0 $\pm$ 0.0	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0b	N/A
<i>F. vulgare</i>	0 $\pm$ 0.0	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0b	N/A
<i>P. anisum</i>	0 $\pm$ 0.0	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0b	1.3 $\pm$ 3.5b	2982.4 (-)
Cypermethrin (positive control)	0 $\pm$ 0.0	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	5.6 (0.5-7.6)
Ethyl alcohol (negative control)	0 $\pm$ 0.0	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0b	N/A
CV%		4.07	4.07	4.07	5.5	

<sup>1/</sup>Mean in each column followed by the same letter are not significantly difference ( $p > 0.05$ , by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test).

<sup>2/</sup>LT50 = Lethal Time for 50% mortality.

<sup>3/</sup>NA, not available

Table 4.2 Larvicidal activity of four essential oils at 5% concentration against the 3<sup>rd</sup> instar larvae of *Musca domestica*.

Herbal Essential oils	% mortality $\pm$ SE					LT <sub>50</sub> (min) <sup>2/</sup>
	0 min	10 min	30 min	60 min	1,440 min	Lower-Upper
<i>A. galanga</i>	0 $\pm$ 0.0	6 $\pm$ 20.4b <sup>1/</sup>	6 $\pm$ 20.4b	6 $\pm$ 20.4b	12.7 $\pm$ 22.4b	4301.8(-)
<i>A. graveolens</i>	0 $\pm$ 0.0	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0.3 $\pm$ 1.8c	3326.0(-)
<i>F. vulgare</i>	0 $\pm$ 0.0	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	18.3 $\pm$ 25.8b	1793.9(-)
<i>P. anisum</i>	0 $\pm$ 0.0	0.7 $\pm$ 2.5c	0.7 $\pm$ 2.5c	1.0 $\pm$ 3.1c	1.0 $\pm$ 3.1c	17312.8(-)
Cypermethrin (positive control)	0 $\pm$ 0.0	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	5.6 (0.5-7.6)
Ethyl alcohol (negative control)	0 $\pm$ 0.0	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	N/A <sup>3/</sup>
CV%		32.2	32.2	32.2	45.5	

<sup>1/</sup>Mean in each column followed by the same letter are not significantly difference ( $p > 0.05$ , by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test).

<sup>2/</sup>LT50 = Lethal Time for 50% mortality.

<sup>3/</sup>NA, not available

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 4.3 Larvicidal activity of four essential oils at 10% concentration against the 3<sup>rd</sup> instar larvae of *Musca domestica*.

Herbal Essential oils	% mortality ± SE					LT <sub>50</sub> (min) <sup>2/</sup>
	0 min	10 min	30 min	60 min	1,440 min	Lower-Upper
<i>A. galanga</i>	0±0.0	77.6±23.1b <sup>1/</sup>	78.0±23.4b	78.0±23.4b	78.0±23.4b	< 10 (-2138.4, -32.0)
<i>A. graveolens</i>	0±0.0	0±0.0d	0±0.0e	0±0.0e	5.3±12.8d	2270.5 (-)
<i>F. vulgare</i>	0±0.0	61.0±27.6c	65.0±29.6c	65.6±30.5c	74.6±32.5b	136.4 (-271.3, 436.3)
<i>P. anisum</i>	0±0.0	16.0±18.1d	18.6±20.4d	19.6±22.6d	23.6±28.8c	3929.5 (2266.4, 22238.1)
Cypermethrin (positive control)	0±0.0	100±0.0a	100±0.0a	100±0.0a	100±0.0a	5.6 (0.5, 7.6)
Ethyl alcohol (negative control)	0±0.0	0±0.0e	0±0.0e	0±0.0e	0±0.0d	N/A <sup>3/</sup>
CV%		37.3	40.2	39.9	42.7	

<sup>1/</sup>Mean in each column followed by the same letter are not significantly difference (p>0.05, by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test).

<sup>2/</sup>LT50 = Lethal Time for 50% mortality.

<sup>3/</sup>NA, not available

ความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิด ที่ความเข้มข้น 1%, 5% และ 10% ต่อการตายและความผิดปกติด้านสัณฐานและสรีรวิทยาของหนอนแมลงวันบ้าน ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด มีผลต่อการตายและความผิดปกติด้านสัณฐานและสรีรวิทยาในการพัฒนาการของหนอนไปเป็นตัวเต็มวัย โดยน้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 10% มีความเป็นพิษต่อหนอนแมลงวันบ้านมากที่สุด รองลงมาคือความเข้มข้น 5% และ 1% ตามลำดับ

ผลการทดลองในตารางที่ 4.5 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรความเข้มข้น 1% ต่อการตายและการพัฒนาการที่ผิดปกติของแมลงวันบ้าน พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากข่ามีผลต่อการตายและการพัฒนาของหนอนไปเป็นดักแด้และตัวเต็มวัยที่ผิดปกติ โดยน้ำมันหอมระเหยจากข่า มีผลต่อการตายของหนอนและไม่สามารถพัฒนาการไปเป็นดักแด้ได้ (ML = Malformed Larvae, ภาพที่ 4.1c) มากที่สุดคือ 0.33% รองลงมาคือ PA (Malformed Pupal-Adult Intermediate, ภาพที่ 4.1(g-h)) ดักแด้ไม่สามารถพัฒนาการเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ได้ 0.67% นอกจากนี้หนอน 85.3% สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาการเป็นดักแด้และตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ (NA=Normal Adult, ภาพที่ 4.1 (m-n)) สำหรับน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก พบว่ามีผลทำให้หนอนพัฒนาการผิดปกติ 2 แบบคือ PA และ MA เท่ากับ 1.67 และ 1.33% อย่างไรก็ตามหนอน 83.67% (NA) สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ น้ำมันหอมระเหยจากเทียนสัตตบุชย์ มีผลทำให้หนอนพัฒนาการผิดปกติแบบ PA เท่ากับ 1.33% ส่วนหนอน 89.67% สามารถพัฒนาการเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ อย่างไรก็ตาม น้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กแตน มีผลทำให้หนอนพัฒนาการผิดปกติแบบ PA เท่ากับ 1.0% ส่วนหนอน 87.0% สามารถพัฒนาการเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบในไซเพอร์เมทริน ปรากฏว่ามีผลต่อพัฒนาการของหนอนให้ผิดปกติแบบ ML เท่ากับ 100% และไม่สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้

ผลการทดลองในตารางที่ 4.6 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรความเข้มข้น 5% ต่อการตายและการพัฒนาการที่ผิดปกติของแมลงวันบ้าน พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากข่ามีผลต่อการตายและการพัฒนาของหนอนผิดปกติ 3 แบบคือ MP, PA และ MA เท่ากับ 1.0, 1.67 และ 6.67 % ตามลำดับ ส่วนหนอน 69.9% สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ สำหรับน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก พบว่ามีผลทำให้หนอนพัฒนาการผิดปกติ 3 แบบคือ MP, PA และ MA เท่ากับ 4.67, 1.67 และ 0.33% อย่างไรก็ตามหนอน 54.3% (NA) สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ น้ำมันหอมระเหยจากเทียนสัตตบุชย์ มีผลทำให้หนอนพัฒนาการผิดปกติแบบ PA เท่ากับ 1.33% ส่วนหนอน 84.6% สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ อย่างไรก็ตาม น้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กแตน มีผลทำให้หนอนพัฒนาการผิดปกติแบบ PA เท่ากับ 6.67% ส่วนหนอน 88.3% สามารถพัฒนาการเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบในไซเพอร์เมทริน ปรากฏว่ามีผลต่อพัฒนาการของหนอนให้ผิดปกติแบบ ML เท่ากับ 100% และไม่สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้

ผลการทดลองในตารางที่ 4.7 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรความเข้มข้น 10% ต่อการตายและการพัฒนาการที่ผิดปกติของแมลงวันบ้าน พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากข่ามีผลต่อการตายและการพัฒนาของหนอนผิดปกติ 3 แบบคือ ML, MP และ PA เท่ากับ 85.6, 6.0 และ 0.67 % ตามลำดับ ส่วนหนอน 14.0 % สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ สำหรับน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก พบว่ามีผลทำให้หนอนพัฒนาการผิดปกติ 3 แบบคือ ML, MP และ PA เท่ากับ 68.3, 4.3 และ 1.0% อย่างไรก็ตามหนอน 10.6% (NA) สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ น้ำมันหอมระเหยจากเทียนสัตตบุชย์ มีผลทำให้หนอนพัฒนาการผิดปกติ 2 แบบคือ MP และ PA เท่ากับ 7.0 และ 1.33% ส่วนหนอน 55.3 % สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้อย่าง

สมบูรณ อยางไรก็ตามน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาดักแตน มีผลทำให้อนพัฒนาการผิดปกติ 2 แบบคือ MA และ PA เทากับ 6.67 และ 5.3 % ส่วนหนอน 63.3% สามารถพัฒนาการเป็นตัวเต็มวัยได อยางสมบูรณ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบในไซเพอร์เมทริน ปรากฏว่ามีตอพัฒนาการของหนอน ใหผิดปกติแบบ ML เทากับ 100% และไมสามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได

Table 4.4 The mortality rate and LC<sub>50</sub> values of house flies (*Musca domestica*) to four essential oils

Herbal Essential oils	% mortality ± SE			LC <sub>50</sub> (min)
	1%	5%	10%	Lower-Upper
<i>A. galanga</i>	13.0±18.7b <sup>1</sup>	30.0±26.1c	85.0±16.9b	6.3 (5.6, 7.0)
<i>A. graveolens</i>	13.0±10.2b	11.7±16.6d	34.3±26.6c	15.4 (12.3, 23.2)
<i>F. vulgare</i>	9.3±9.4b	46.3±30.2b	89.6±14.7b	5.5 (4.9, 6.0)
<i>P. anisum</i>	10.3±11.8b	15.3±17.3d	43.3±33.9c	11.7 (9.9, 14.9)
Cypermethrin (positive control)	100.0±0.0a	100.0±0.0a	100.0±0.0a	<1.0
Ethyl alcohol (negative control)	0±0.0c	0±0.0e	0.0±0.0d	N/A
CV%	44.1	56.1	32.9	

<sup>1</sup>Mean in each column followed by the same letter are not significantly difference (p>0.05, by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test).

Table 4.5 Mortality rates of 1% concentration against third instar larvae of house flies (*Musca domestica*)

Herbal Essential oils	Stage at death (%)				
	ML	MP	PA	MA	NA
<i>A. galangal</i>	0.33b <sup>1</sup>	0	0.67a	0b	85.33b
<i>A. graveolens</i>	0b	0	1.0a	0b	87.0b
<i>F. vulgare</i>	0b	0	1.67a	1.33a	83.67b
<i>P. anisum</i>	0b	0	1.33a	0b	89.67b
Cypermethrin (positive control)	100a	0	0a	0b	0c
Ethyl alcohol (negative control)	0b	0	0a	0b	100a
CV%	4.45	-	415.8	797.6	18.7

ML=malformed larvae, LP= malformed larval-pupal intermediate, MP=malformed pupae, PA= malformed pupal-adult intermediate, MA=malformed adult, NA=normal adult

<sup>1</sup>Mean in each column followed by the same letter are not significantly difference (p>0.05, by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 4.6 Mortality rates of 5% concentration against third instar larvae of house flies (*Musca domestica*)

Herbal Essential oils	Stage at death (%)				
	ML	MP	PA	MA	NA
<i>A. galangal</i>	0b <sup>1/</sup>	1.0b	1.67b	6.67a	69.6c
<i>A. graveolens</i>	0b	0b	6.67a	0a	88.3ab
<i>F. vulgare</i>	0b	4.67a	1.67b	0.33a	54.3d
<i>P. anisum</i>	0b	0b	1.33b	0a	84.6b
Cypermethrin (positive control)	100.0a	0b	0b	0a	0e
Ethyl alcohol (negative control)	0b	0b	0b	0a	100a
CV%	0	426.0	248.9	765.6	28.8

ML=malformed larvae, LP= malformed larval-pupal intermediate, MP=malformed pupae, PA= malformed pupal-adult intermediate, MA=malformed adult, NA=normal adult

<sup>1</sup>Mean in each column followed by the same letter are not significantly difference ( $p>0.05$ , by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test).

Table 4.7 Mortality rates of 10% concentration against third instar larvae of house flies (*Musca domestica*)

Herbal Essential oils	Stage at death (%)				
	ML	MP	PA	MA	NA
<i>A. galangal</i>	85.6b <sup>1/</sup>	6.0ab	0.67b	0b	14.0c
<i>A. graveolens</i>	0d	0b	5.3a	6.67a	63.3b
<i>F. vulgare</i>	68.3c	4.3ab	1.0b	0b	10.6c
<i>P. anisum</i>	0d	7.0a	1.3b	0b	55.3b
Cypermethrin (positive control)	100a	0b	0b	0b	100a
Ethyl alcohol (negative control)	0d	0b	0b	0b	0c
CV%	37.0	302.5	343.0	389.9	47.7

ML=malformed larvae, LP= malformed larval-pupal intermediate, MP=malformed pupae, PA= malformed pupal-adult intermediate, MA=malformed adult, NA=normal adult

<sup>1</sup>Mean in each column followed by the same letter are not significantly difference ( $p>0.05$ , by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

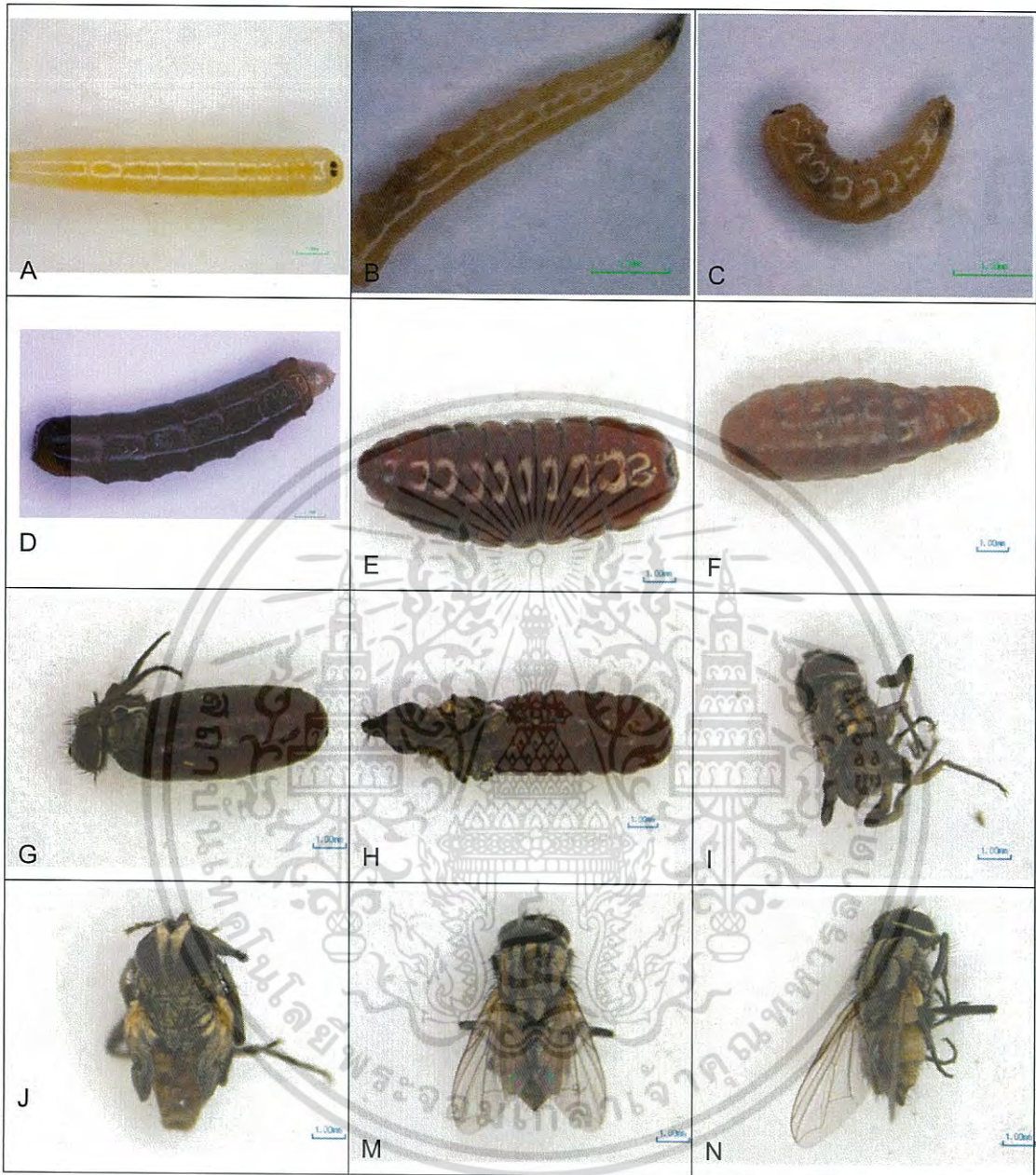


Figure 4.1 Morphogenetic abnormalities of *Musca domestica* by four essential oils

A-B = normal third instar larval (NL), C-D = malformed larvae (ML), E-F= malformed pupae (MP),

G-H= malformed pupal-adult intermediate (PA), I-J =malformed adult (MA), M-N= normal adult (NA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน

จากผลการศึกษาในตารางที่ 4.8 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิด ที่ความเข้มข้น 1%, 5% และ 10% ต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน หลังการทดลอง 10 วัน ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยที่มีความเข้มข้น 10% ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง รองลงมาคือความเข้มข้น 5% และ 1% ตามลำดับ ซึ่งผลการทดลองในแต่ละความเข้มข้นมีดังนี้ตามลำดับ

ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรความเข้มข้น 1% ต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากข่ามีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตายมากที่สุด 39.3% หลังการทดลอง 10 วัน รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาดักแตน เทียนข้าวเปลือก และเทียนสัตตบุขย์ มีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตาย 36.0, 29.6 และ 23.0% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในเอทิลแอลกอฮอล์ พบว่าไม่มีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตาย ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบไซเพอร์เมทริน 1% มีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตายสูงถึง 77.6%

ส่วนผลการทดลองความเข้มข้น 5% ต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาดักแตนมีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตายมากที่สุด 92.0% หลังการทดลอง 10 วัน รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากข่า เทียนสัตตบุขย์ และเทียนข้าวเปลือก มีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตาย 87.6, 72.3 และ 36.3% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในเอทิลแอลกอฮอล์ พบว่าไม่มีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตาย ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบไซเพอร์เมทริน 5% มีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตายสูงถึง 94.6%

สำหรับผลการทดลองความเข้มข้น 10% ต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาดักแตนมีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตายดีที่สุดถึง 100% หลังการทดลอง 10 วัน รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากข่า เทียนสัตตบุขย์ และเทียนข้าวเปลือก มีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตาย 95.3, 92.0 และ 76.0% ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองเปรียบเทียบในเอทิลแอลกอฮอล์ พบว่าไม่มีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตาย ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบไซเพอร์เมทริน 10% มีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตายสูงถึง 100%

นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบค่า  $LC_{50}$  (Lethal Concentration 50%) คือความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่มีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตาย 50% หลังการทดลอง 10 วัน พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากข่าให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า  $LC_{50}$  น้อยที่สุดคือ 1.60% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาดักแตน เทียนสัตตบุขย์ และเทียนข้าวเปลือก มีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 1.81, 3.47 และ 5.82% ตามลำดับ ในขณะที่ผลการทดลองเปรียบเทียบในไซเพอร์เมทริน พบว่ามีค่า  $LC_{50}$

ต่ำกว่า 1% ส่วนการทดลองเปรียบเทียบในเอทิลแอลกอฮอล์ไม่มีผลต่อการตายของดักแด้แมลงวันบ้าน

**Table 4.8** Effect of four essential oils and cypermethrin against the pupae of *M. domestica* after exposure at 10 day

Herbal Essential oils	% mortality $\pm$ SE			LC <sub>50</sub> (%) <sup>2/</sup> (Lower-Upper)
	1%	5%	10%	
<i>A. galanga</i>	39.3 $\pm$ 19.5b <sup>1/</sup>	87.6 $\pm$ 15.7a	95.3 $\pm$ 7.3ab	1.60 (0.73, 2.27)
<i>A. graveolens</i>	36.0 $\pm$ 17.5b	92.0 $\pm$ 12.7a	100.0 $\pm$ 0.0a	1.81 (1.49, 2.11)
<i>F. vulgare</i>	29.6 $\pm$ 16.3b	36.3 $\pm$ 19.7c	76.0 $\pm$ 16.3	5.82 (5.03, 6.66)
<i>P. anisum</i>	23.0 $\pm$ 17.0c	72.3 $\pm$ 21.6b	92.0 $\pm$ 11.3b	3.47 (2.87, 4.05)
Cypermethrin (positive control)	77.6 $\pm$ 10.1a	94.6 $\pm$ 8.1a	100 $\pm$ 0.0a	<1 (-3.8, -1.12)
Ethyl alcohol (negative control)	0d	0d	0d	NA <sup>3/</sup>
CV%	43.6	23.3	11.2	

<sup>1/</sup>Mean in each column followed by the same letter are not significantly difference ( $p > 0.05$ , by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test).

<sup>2/</sup>LC<sub>50</sub> = Lethal Concentration 50%

<sup>3/</sup>N/A = Not Available

#### 4.3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน (Oviposition deterrent)

จากผลการศึกษาในตารางที่ 4.9 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิด ที่ความเข้มข้น 1% 5% และ 10% ในการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด มีผลในการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน โดยน้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 10% ให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือความเข้มข้น 5% และ 1% ตามลำดับ ซึ่งรายละเอียดผลการทดลองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรแต่ละความเข้มข้นมีดังนี้

ผลการทดลองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิด ความเข้มข้น 1% ในการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาดักแดนให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีประสิทธิภาพในการไล่ไม่ให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านเพศเมียมาวางไข่ (% Effective repellency : %ER) เท่ากับ 81.03% โดยมีค่าเปรียบเทียบกับดัชนีชี้วัดการวางไข่ (Oviposition activity Index : OAI) เท่ากับ -0.68 รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากข่า และเทียนข้าวเปลือกมีประสิทธิภาพในการไล่ 58.16 และ 42.40 % โดยมีค่าเปรียบเทียบกับดัชนีชี้วัดการวางไข่ (Oviposition activity Index

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

: OAI) เท่ากับ -0.41 และ -0.27 ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากเทียนสัตตบุขย์พบว่าไม่มีผลในการไล่ตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้านเพศเมียไม่ให้มาวางไข่ได้

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนไข่เฉลี่ยต่อตัวเมีย 1 ตัว ในถ้วยที่หยดสาร ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตักแทนให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีจำนวนไข่เฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 19.7 ฟองต่อตัว รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากข่า เทียนข้าวเปลือก และเทียนสัตตบุขย์ โดยมีจำนวนไข่เฉลี่ยเท่ากับ 28.5, 64.4 และ 65.8 ฟองต่อตัว ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อนำผลการวางไข่ในถ้วยที่มีสารและถ้วยที่ไม่มีสารมาเปรียบเทียบวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Paired-simple *t* test ปรากฏว่าจำนวนไข่ในถ้วยที่มีสารของน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตักแทน กับจำนวนไข่ในถ้วยที่ไม่มีสาร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) และเมื่อเปรียบเทียบจำนวนไข่ในถ้วยที่มีสารของน้ำมันหอมระเหยจากข่า เทียนข้าวเปลือก และเทียนสัตตบุขย์กับจำนวนไข่ในถ้วยที่ไม่มีสาร ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

สำหรับผลการทดลองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิด ความเข้มข้น 5% ในการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตักแทนให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีประสิทธิภาพในการไล่ไม่ให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านเพศเมียมาวางไข่ (% Effective repellency : %ER) เท่ากับ 98.16% โดยมีค่าเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดการวางไข่ (Oviposition activity Index : OAI) เท่ากับ -0.96 รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากข่า เทียนข้าวเปลือก และเทียนสัตตบุขย์มีประสิทธิภาพในการไล่ 96.88, 83.90 และ 80.87 % โดยมีค่าเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดการวางไข่ (Oviposition activity Index : OAI) เท่ากับ -0.94, -0.72 และ -0.68 เมื่อเปรียบเทียบจำนวนไข่เฉลี่ยต่อตัวเมีย 1 ตัว ในถ้วยที่หยดสาร ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตักแทนให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีจำนวนไข่เฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 1.94 ฟองต่อตัว รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากข่า เทียนข้าวเปลือก และเทียนสัตตบุขย์ โดยมีจำนวนไข่เฉลี่ยเท่ากับ 3.6, 14.3 และ 20.9 ฟองต่อตัวตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อนำผลการวางไข่ในถ้วยที่มีสารและถ้วยที่ไม่มีสารเปรียบเทียบวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Paired-simple *t* test ปรากฏว่าจำนวนไข่ในถ้วยที่มีสารของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด กับจำนวนไข่ในถ้วยที่ไม่มีสาร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ในขณะที่ผลการทดลองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิด ความเข้มข้น 10% ในการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยแมลงวันบ้าน ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ เทียนตาตักแทน ข่า เทียนข้าวเปลือก และเทียนสัตตบุขย์ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีประสิทธิภาพในการไล่ไม่ให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านเพศเมียมาวางไข่(% Effective repellency : %ER)

ได้เท่ากับ 100% โดยมีค่าเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดการวางไข่ (Oviposition activity Index : OAI) เท่ากับ -1.0 เมื่อเปรียบเทียบจำนวนไข่เฉลี่ยต่อตัวเมีย 1 ตัว ในถ้วยที่หยดสาร ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดให้ผลดีในการทดลอง โดยมีจำนวนไข่เฉลี่ยในถ้วยที่มีสารเท่ากับ 0 ฟองต่อตัว อย่างไรก็ตามเมื่อนำผลการวางไข่ในถ้วยที่มีสารและถ้วยที่ไม่มีสารมาเปรียบเทียบวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Paired-simple *t* test ปรากฏว่าจำนวนไข่ในถ้วยที่มีสารของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด กับจำนวนไข่ในถ้วยที่ไม่มีสาร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) สำหรับในการทดลองเปรียบเทียบโดยใช้ไซเพอร์เมทริน(ดีทรอยด์<sup>®</sup>) 1, 5 และ 10% พบว่ามีประสิทธิภาพในการไล่ไม่มให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านเพศเมียมาวางไข่ได้ 100% โดยมีค่าเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดการวางไข่ (Oviposition activity Index : OAI) เท่ากับ -1 และมีจำนวนไข่เฉลี่ยในถ้วยที่มีสารเท่ากับ 0 ฟองต่อตัว

Table 4.9 The Oviposition deterrent of the four essential oils in three concentration(1, 5 and 10%) against house flies

Essential oil	Concentration (%)	Number of eggs±SD		OAI <sup>1</sup>	%ER	%EA	NO. of Tested eggs laids per female	P-value	
		Tested	control						
<i>A. galanga</i>	1%	142.7±211.8	341.0±235.7	-0.41	58.16	-	R	28.5	0.48
	5%	18.0±31.2*	577.3±220.6	-0.94	96.88	-	R	3.6	0.04
	10%	0.0±0.0*	507.3±195.4	-1.00	100.00	-	R	0	0.04
<i>A. graveolens</i>	1%	98.7±78.9*	520±200.3	-0.68	81.03	-	R	19.7	0.02
	5%	9.7±80.0*	526.7±75.2	-0.96	98.16	-	R	1.9	0.05
	10%	0.0±0.0*	305.3±228.5	-1.00	100.00	-	R	0	0.01
<i>F. vulgare</i>	1%	223.3±94.3	388.0±111.6	-0.27	42.40	-	R	64.4	0.30
	5%	71.7±16.7*	447.7±232.5	-0.72	83.90	-	R	14.3	0.24
	10%	0.0±0.0*	756.0±193.3	-1.00	100.0	-	R	0	0.02
<i>P. anisum</i>	1%	329.0±131.5	214.7±146.2	0.21	-	34.75	A	65.8	0.54
	5%	104.3±153.0*	545.3±190.2	-0.68	80.87	-	R	20.9	0.14
	10%	0.0±0.0*	530.7±388.1	-1.00	100.00	-	R	0	0.00
Cypemethrin (positive control)	1%	0.0±0.0*	154.3±56.2	-1.00	100	-	R	0	0.02
	5%	0.0±0.0*	276.0±62.9	-1.00	100	-	R	0	0.038
	10%	0.0±0.0*	81.67±65.9	-1.00	100	-	R	0	0.019

<sup>1</sup>The OAI ranges from -1.00 to +1.00 ; OAI = -0.1 and below indicated the tested solutions as repellent (R), OAI= +0.1 and above indicated the tested solutions as attractants (A), and OAI between +0.1 and -0.1 were indicated as neutral

response(N) \*Significant differences between tested and control by paired *t* test ( $P < 0.05$ ) OAI = Oviposition activity index, ER% = percent effective repellency

#### 4.4 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน (Larvicidal activities)

ผลการทดลองในตารางที่ 4.10, 4.11 และ 4.12 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิดความเข้มข้น 1%, 5% และ 10% ต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้าน โดยน้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 10% ให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือความเข้มข้น 5% และ 1% ตามลำดับ

ผลการทดลองในตารางที่ 4.10 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรความเข้มข้น 1% ต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้าน พบว่าหลังการทดลอง 24 ชั่วโมงน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือกให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายได้สูงสุดคือ 91.0% โดยมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 5.9 ชั่วโมง รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาดักแตน เทียนสัตตบุษย์ และข่า โดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายเท่ากับ 89.7, 66.0 และ 13.3 % ตามลำดับ และมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 7.8, 13.4, 80.5 ชั่วโมง ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบโดยใช้ทรายจีพีโอ 1<sup>®</sup> (Temephos) พบว่ามีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย 66.7% และมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 10.6 ชั่วโมง

ผลการทดลองในตารางที่ 4.11 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรความเข้มข้น 5% หลังการทดลอง 15 นาที พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก เทียนสัตตบุษย์ และเทียนตาดักแตนให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายได้สูงสุดคือ 100% โดยมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 0.8, 1.0 และ 3.7 นาที หลังการทดลอง 1,440 นาที (24 ชั่วโมง) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากข่ามีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายเท่ากับ 72.0% และมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 11.7 ชั่วโมง ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบโดยใช้ทรายจีพีโอ 1<sup>®</sup> (Temephos) พบว่ามีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย 94.3% โดยมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 4.3 ชั่วโมง

ผลการทดลองในตารางที่ 4.12 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรความเข้มข้น 10% หลังการทดลอง 15 นาที พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก เทียนสัตตบุษย์ และเทียนตาดักแตนให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายได้สูงสุดคือ 100% โดยมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 0.8, 0.8 และ 3.4 นาที หลังการทดลอง 1,440 นาที (24 ชั่วโมง) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากข่ามีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายเท่ากับ 98.7% และมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 3.4 ชั่วโมง ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบโดยใช้ทรายจีพีโอ 1<sup>®</sup> (Temephos) พบว่ามีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย 100 % โดยมีค่า  $LT_{50}$  ระหว่าง 2.5 ชั่วโมง

ผลการทดลองในตารางที่ 4.16 คือค่า  $LC_{50}$  (Lethal concentration 50%) หรือความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่มีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย 50% หลังการทดลอง 60 นาที ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือกให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีค่า  $LC_{50}$  น้อยที่สุด 0.54% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาดักแตน เทียนสัตตบุษย์ และข่า มีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 1.69, 2.34 และ 7.8% ตามลำดับ

#### 4.5 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการกำจัดตัวมิ่ง (pupicidal activities)

ผลการทดลองในตารางที่ 4.13, 4.14 และ 4.15 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิดความเข้มข้น 1%, 5% และ 10% ต่อการตายของตัวมิ่งยุงลายบ้าน โดยน้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 10% ให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือความเข้มข้น 5% และ 1% ตามลำดับ

ผลการทดลองในตารางที่ 4.13 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรความเข้มข้น 1% ต่อการตายของตัวมิ่งยุงลายบ้าน พบว่าหลังการทดลอง 72 ชั่วโมงน้ำมันหอมระเหยทั้ง 4 ชนิด ไม่มีผลต่อการตายของตัวมิ่งยุงลายบ้าน สำหรับการทดลองเปรียบเทียบโดยใช้ทรายจีพีโอ<sup>®</sup> (Temephos) พบว่าหลังเวลา 72 ชั่วโมง มีผลทำให้ตัวมิ่งยุงลายบ้านตาย 4.8% และมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 98.7 ชั่วโมง

ผลการทดลองความเข้มข้น 5% หลังการทดลอง 72 ชั่วโมง พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาดักแตนให้ผลดีที่สุด โดยมีผลทำให้ตัวมิ่งตายได้สูงสุดคือ 100% และมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 10.3 ชั่วโมง รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก เทียนสัตตบุษย์ และข่า โดยมีผลทำให้ตัวมิ่งยุงลายบ้านตายเท่ากับ 94.2, 94.0 และ 32.4 % ตามลำดับ และมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 14.6, 14.96 และ 74.3 ชั่วโมง ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบโดยใช้ทรายจีพีโอ 1<sup>®</sup> (Temephos) พบว่าหลังเวลา 72 ชั่วโมง มีผลทำให้ตัวมิ่งยุงลายบ้านตาย 6.3% และมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 96.3 ชั่วโมง

ผลการทดลองความเข้มข้น 10% หลังการทดลอง 72 ชั่วโมง พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาดักแตนให้ผลดีที่สุด โดยมีผลทำให้ตัวมิ่งตายได้สูงสุดคือ 100% และมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 6.7 ชั่วโมง รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากเทียนสัตตบุษย์ เทียนข้าวเปลือก และข่า โดยมีผลทำให้ตัวมิ่งยุงลายบ้านตายเท่ากับ 99.3, 97.9 และ 92.0 % ตามลำดับ โดยมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 7.1, 7.5 และ 18.2 ชั่วโมง ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบโดยใช้ทรายจีพีโอ 1<sup>®</sup> (Temephos) พบว่าหลังเวลา 72 ชั่วโมง มีผลทำให้ตัวมิ่งยุงลายบ้านตาย 6.4% และมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 96.3 ชั่วโมง

ผลการทดลองในตารางที่ 4.17 คือค่า  $LC_{50}$  (Lethal concentration 50%) หรือความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่มีผลทำให้ตัวมิ่งยุงลายบ้านตาย 50% หลังการทดลอง 24

ชั่วโมง ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือกให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีค่า  $LC_{50}$  น้อยที่สุด 3.56 % รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจาก เทียนสัตตบุษย์ เทียนตาตุ๊กแตน และข่า โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 3.57, 3.80 และ 7.17% ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 4.10 Larvicidal activity of four essential oils at 1% concentration against the 4<sup>th</sup> instar larvae of *Aedes aegypti*

Essential oils	% Mortality $\pm$ SD /Time(min)										LT <sub>50</sub> (min) (Lower-upper)	
	1	5	10	15	30	60	120	360	720	1440		
control	0 $\pm$ 0.0a <sup>1</sup>	0 $\pm$ 0.0a	0 $\pm$ 0.0a	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0d	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	NA (-)
Temephos	0 $\pm$ 0.0a	0 $\pm$ 0.0a	0 $\pm$ 0.0a	0.7 $\pm$ 2.5ab	34.0 $\pm$ 30.6a	61.7 $\pm$ 45.3a	66.0 $\pm$ 47.5ab	66.7 $\pm$ 47.9ab	66.7 $\pm$ 47.9b	66.7 $\pm$ 47.9b	66.7 $\pm$ 47.9b	640.5 (507.6-832.4)
<i>A. galanga</i>	0 $\pm$ 0.0a	0 $\pm$ 0.0a	0 $\pm$ 0.0a	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0c	2.7 $\pm$ 7.8d	4.3 $\pm$ 13.3c	5.0 $\pm$ 13.3c	13.3 $\pm$ 15.6c	13.3 $\pm$ 15.6c	2415.2 (2032.5-3051.7)
<i>A. graveolens</i>	0 $\pm$ 0.0a	2 $\pm$ 6.6a	2 $\pm$ 6.6a	3.3 $\pm$ 9.2a	4.3 $\pm$ 10.4b	19.7 $\pm$ 23.4b	41.7 $\pm$ 34.1c	72.0 $\pm$ 17.1ab	88.6 $\pm$ 17.4a	89.7 $\pm$ 15.6a	89.7 $\pm$ 15.6a	470.6 (396.9-565.6)
<i>F. vulgare</i>	0 $\pm$ 0.0a	0 $\pm$ 0.0a	0 $\pm$ 0.0a	0 $\pm$ 0.0b	2.33 $\pm$ 12.8b	68.3 $\pm$ 34.9a	71.7 $\pm$ 34.2a	82.3 $\pm$ 24.0a	90.3 $\pm$ 22.2a	91.0 $\pm$ 20.9a	91.0 $\pm$ 20.9a	355.0 (2514.9-511.2)
<i>P. anisum</i>	0.3 $\pm$ 1.8a	0.7 $\pm$ 2.5a	0.7 $\pm$ 2.5a	0.7 $\pm$ 2.5ab	1.0 $\pm$ 4.0b	2.3 $\pm$ 5.7bc	47.0 $\pm$ 32.5bc	59.7 $\pm$ 33.9b	64.0 $\pm$ 35.1b	66.0 $\pm$ 36.6b	66.0 $\pm$ 36.6b	805.4 (708.4928.4)
CV.	1341.6	599.5	599.5	519.4	206.2	99.9	80.8	57.6	52.2	50.7	50.7	

<sup>1</sup>Mean in each column followed by the same letter are not significantly difference ( $p > 0.05$ , by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test).

NA= Not Available

Table 4.11 Larvicidal activity of four essential oils at 5 % concentration against the 4<sup>th</sup> instar larvae of *Aedes aegypti*

Essential oils	% Mortality $\pm$ SD /Time(min)										LT <sub>50</sub> (min) (Lower-upper)	
	1	5	10	15	30	60	120	360	720	1440		
control	0 $\pm$ 0.0c <sup>1</sup>	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0d	0 $\pm$ 0.0d	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	NA (-)
Temephos	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0b	18.3 $\pm$ 16.6b	70.6 $\pm$ 23.7b	86.0 $\pm$ 17.3b	94.3 $\pm$ 9.7a	94.3 $\pm$ 9.7a	94.3 $\pm$ 9.7a	94.3 $\pm$ 9.7a	255.7 (20.3-2162.0)
<i>A. galanga</i>	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0b	0 $\pm$ 0.0c	28.3 $\pm$ 32.7c	35.3 $\pm$ 36.2c	65.0 $\pm$ 32.1b	71.3 $\pm$ 32.9b	72.0 $\pm$ 32.3b	72.0 $\pm$ 32.3b	706.5 (616.9-818.9)
<i>A. graveolens</i>	3.4 $\pm$ 18.6c	66.7 $\pm$ 47.9b	66.7 $\pm$ 47.9b	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	3.7 (2.6-4.7)
<i>F. vulgare</i>	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	0.8 (0.6-0.9)
<i>P. anisum</i>	86.0 $\pm$ 26.2b	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	1.0 (0.9-1.2)
CV.	34.5	44.0	44.0	0.0	12.7	24.8	23.4	17.8	18.0	18.0	18.0	

<sup>1</sup>Mean in each column followed by the same letter are not significantly difference ( $p > 0.05$ , by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test).

NA= Not Available

Table 4.12 Larvicidal activity of four essential oils at 10% concentration against the 4<sup>th</sup> instar larvae of *Aedes aegypti*

Essential oils	% Mortality $\pm$ SD /Time(min)										LT <sub>50</sub> (min) (Lower-upper)	
	1	5	10	15	30	60	120	360	720	1440		
control	0 $\pm$ 0.0c <sup>1</sup>	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0d	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	NA (-)
Temephos	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	0 $\pm$ 0.0c	41.7 $\pm$ 23.4c	75.0 $\pm$ 22.4b	93.3 $\pm$ 8.8b	99.0 $\pm$ 3.1a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	147.5 (15.8-613.7)
<i>A. galanga</i>	11.7 $\pm$ 26.4b	20.0 $\pm$ 33.6b	23.7 $\pm$ 36.1b	29 $\pm$ 40.3b	55.7 $\pm$ 39.7b	70.0 $\pm$ 43.5b	91.7 $\pm$ 12.3b	95.0 $\pm$ 7.7b	97.7 $\pm$ 5.7b	98.7 $\pm$ 4.3b	103.2 (2.4-2148.2)	
<i>A. graveolens</i>	3.3 $\pm$ 18.2bc	92.0 $\pm$ 25.4a	98.7 $\pm$ 4.3a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	3.4 (2.3-3.4)
<i>F. vulgare</i>	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	0.8 (0.6-0.9)
<i>P. anisum</i>	99.3 $\pm$ 3.7a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	100 $\pm$ 0.0a	0.8 (0.7-0.9)
CV,	36.9	33.0	27.7	30.1	28.4	26.9	26.9	4.1	2.8	2.1		

<sup>1</sup>Mean in each column followed by the same letter are not significantly difference ( $p > 0.05$ , by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test)

NA= Not Available

Table 4.13 Pupicidal activity of four essential oils at 1% concentration against the pupae of *Aedes aegypti*

Essential oils	% Mortality $\pm$ SD /Time(min)										LT <sub>50</sub> (hr) (Lower-upper)	
	5	15	30	60	180	360	720	1440	2880	4320		
control	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0b <sup>1</sup>	NA
Temephos	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	4.8 $\pm$ 10.2a	98.7 (86.1-206.1)
<i>A. galanga</i>	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0b	NA
<i>A. graveolens</i>	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0b	NA
<i>F. vulgare</i>	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0b	NA
<i>P. anisum</i>	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0b	NA
CV.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	407.3	

<sup>1</sup>Mean in each column followed by the same letter are not significantly difference ( $p > 0.05$ , by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test).

NA= Not Available

Table 4.14 Pupicidal activity of four essential oils at 5% concentration against the pupae of *Aedes aegypti*

Essential oils	% Mortality $\pm$ SD /Time(min)										LT <sub>50</sub> (hr) (Lower-upper)	
	5	15	30	60	180	360	720	1440	2880	4320		
control	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0a	0.0 $\pm$ 0.0a	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	NA
Temephos	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0a	0.0 $\pm$ 0.0a	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	6.3 $\pm$ 10.9c	96.3 (84.9- 186.7)
<i>A. galanga</i>	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0a	0.0 $\pm$ 0.0a	0.0 $\pm$ 0.0c	0.3 $\pm$ 1.8c	3.6 $\pm$ 18.3c	17.3 $\pm$ 30.4b	30.4 $\pm$ 35.2b	32.4 $\pm$ 34.8b	74.3 (66.8- 84.3)	
<i>A. graveolens</i>	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.3 $\pm$ 3.7a	0.6 $\pm$ 1.8a	21.6 $\pm$ 29.6b	54.3 $\pm$ 39.8b	61.7 $\pm$ 36.0b	94.7 $\pm$ 12.8a	99.7 $\pm$ 1.8a	100.0 $\pm$ 0.0a	10.3 (-)	
<i>F. vulgare</i>	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0a	2.0 $\pm$ 10.9a	54.3 $\pm$ 37.7a	77.0 $\pm$ 27.9a	80.3 $\pm$ 27.2a	92.6 $\pm$ 12.8a	94.2 $\pm$ 11.0a	94.2 $\pm$ 11.0a	14.6 (9.75- 21.1)	
<i>P. anisum</i>	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0	0.3 $\pm$ 1.8a	3.3 $\pm$ 9.6a	45.7 $\pm$ 32.7a	73.3 $\pm$ 28.6a	76.3 $\pm$ 24.9ab	92.0 $\pm$ 15.6a	93.3 $\pm$ 14.7a	94.0 $\pm$ 14.5a	14.96 (8.4- 25.9)	
CV.			1000.0	634.2	116.9	67.4	60.4	31.9	32.4	32.3		

<sup>1</sup>Mean in each column followed by the same letter are not significantly difference ( $p > 0.05$ , by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test).

NA= Not Available

Table 4.15 Pupicidal activity of four essential oils at 10% concentration against the pupae of *Aedes aegypti*

Essential oils	% Mortality $\pm$ SD /Time(min)										LT <sub>50</sub> (hr) (Lower-upper)	
	5	15	30	60	180	360	720	1440	2880	4320		
control	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0a	0.0 $\pm$ 0.0b	0.0 $\pm$ 0.0b	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0d	NA
Temephos	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0a	0.0 $\pm$ 0.0b	0.0 $\pm$ 0.0b	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	0.0 $\pm$ 0.0c	6.4 $\pm$ 10.8c	96.3 (84.9- 186.7)
<i>A. galanga</i>	0.0 $\pm$ 0.0	0.0 $\pm$ 0.0a	5.0 $\pm$ 9.4ab	7.6 $\pm$ 8.9b	25.6 $\pm$ 30.1b	65.7 $\pm$ 37.2b	66.3 $\pm$ 35.5b	89.3 $\pm$ 19.5b	91.0 $\pm$ 16.7b	92.0 $\pm$ 15.6b	92.0 $\pm$ 15.6b	18.2 (14.3- 23.3)
<i>A. graveolens</i>	0.0 $\pm$ 0.0	1.6 $\pm$ 3.8a	4.0 $\pm$ 7.2ab	4.0 $\pm$ 7.2b	38.0 $\pm$ 29.3b	70.0 $\pm$ 36.0b	74.3 $\pm$ 36.6b	100.0 $\pm$ 0.0a	100.0 $\pm$ 0.0a	100.0 $\pm$ 0.0a	100.0 $\pm$ 0.0a	6.7 (6.2- 7.6)
<i>F. vulgare</i>	0.0 $\pm$ 0.0	0.7 $\pm$ 2.5a	9.7 $\pm$ 18.4a	17.7 $\pm$ 18.5a	61.0 $\pm$ 31.8a	90.3 $\pm$ 12.1a	91.0 $\pm$ 12.1a	98.3 $\pm$ 4.6a	97.9 $\pm$ 5.1a	97.9 $\pm$ 5.1a	97.9 $\pm$ 5.1a	7.5 (-)
<i>P. anisum</i>	0.0 $\pm$ 0.0	1.3 $\pm$ 3.5a	6.3 $\pm$ 9.3ab	17.3 $\pm$ 16.4a	76.3 $\pm$ 35.3a	97.7 $\pm$ 6.3a	99.0 $\pm$ 3.1a	99.3 $\pm$ 2.5a	99.3 $\pm$ 2.5a	99.3 $\pm$ 2.5a	99.3 $\pm$ 2.5a	7.1 (-)
CV.		382.4	233.5	143.2	77.3	40.5	38.9	12.8	11.0	11.7		

<sup>1</sup>Mean in each column followed by the same letter are not significantly difference ( $p > 0.05$ , by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test).

NA= Not Available

Table 4.16 Larvicidal activity of four EOs against larvae of *Aedes aegypti*

Essential oils	LC <sub>50</sub> (60 min) in larval stage(%)
<i>A. galanga</i>	7.8 (6.9-8.8)
<i>A. graveolens</i>	1.69 (-)
<i>F. vulgare</i>	0.54 (-)
<i>P. anisum</i>	2.37 (1.8-4.1)

<sup>2</sup>LC<sub>50</sub> = Lethal concentration for 50% mortality at 95% confidence limit.

Table 4.17 Pupicidal activity of four EOs against pupae of *Aedes aegypti*

Essential oils	LC <sub>50</sub> (24 hr) in pupal stage(%)
<i>A. galanga</i>	7.17 (6.6-7.7)
<i>A. graveolens</i>	3.80 (2.0-4.3)
<i>F. vulgare</i>	3.56 (-)
<i>P. anisum</i>	3.57 (-)

<sup>2</sup>LC<sub>50</sub> = Lethal concentration for 50% mortality at 95% confidence limit.

#### 4.6 ผลการศึกษาความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน

ผลการทดลองในตารางที่ 4.18 คือความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิด ที่ความเข้มข้น 1%, 5% และ 10% ต่อการตายและความผิดปกติด้านสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาของลูกน้ำยุงลายบ้าน พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด มีผลต่อการตายและความผิดปกติด้านสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาในการพัฒนาเป็นตัวเต็มวัย โดยน้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 10% มีความเป็นพิษต่อลูกน้ำยุงลายบ้านมากที่สุด รองลงมาคือความเข้มข้น 5% และ 1% ตามลำดับ ซึ่งรายละเอียดในแต่ละความเข้มข้นมีดังนี้

ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่ความเข้มข้น 1% ต่อการตายและความผิดปกติด้านสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาของลูกน้ำยุงลายบ้าน หลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก มีผลทำให้ลูกน้ำพัฒนาการผิดปกติ 3 แบบ คือลูกน้ำตายแบบปกติมากที่สุด (normal larvae; NL) เท่ากับ 84.0% รองลงมาลูกน้ำตายโดยไม่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นลูกน้ำวัยต่อไปแบบผิดปกติ (Deformed larvae; DL) เท่ากับ 5.33% และการตายของตัวโม่งในระยะเริ่มต้น (Larval-pupal intermediate ; PP) เท่ากับ 1.67% อย่างไรก็ตามลูกน้ำ 9.00% (NA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถพัฒนาเป็นตัวโม่งและตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ สำหรับการทดลองน้ำมันหอมระเหยจากเทียนสัตตบุษย์ ปรากฏว่ามีผลทำให้ลูกน้ำพัฒนาการผิดปกติ 3 แบบ คือลูกน้ำตายแบบปกติ (normal larvae; NL) เท่ากับ 56.3% รองลงมาลูกน้ำตายโดยไม่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นลูกน้ำวัยต่อไปแบบผิดปกติ (Deformed larvae; DL) เท่ากับ 6.0% และการตายของตัวโม่งในระยะเริ่มต้น (Larval-pupal intermediate ; PP) เท่ากับ 3.7% อย่างไรก็ตามลูกน้ำ 34.0% สามารถพัฒนาเป็นตัวโม่งและตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตักแตน ปรากฏว่ามีผลทำให้ลูกน้ำพัฒนาการผิดปกติ 3 แบบ คือลูกน้ำตายแบบปกติ (normal larvae; NL) เท่ากับ 47.7% รองลงมาลูกน้ำตายโดยไม่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นลูกน้ำวัยต่อไปแบบผิดปกติ (Deformed larvae; DL) เท่ากับ 38.0% และการตายของตัวโม่งในระยะเริ่มต้น (Larval-pupal intermediate ; PP) เท่ากับ 3.0% อย่างไรก็ตามลูกน้ำ 11.3% สามารถพัฒนาเป็นตัวโม่งและตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ น้ำมันหอมระเหยจากข่ามีผลทำให้ลูกน้ำพัฒนาการผิดปกติ 3 แบบ คือลูกน้ำตายแบบปกติ (normal larvae; NL) เท่ากับ 11.67% รองลงมาลูกน้ำตายโดยไม่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นลูกน้ำวัยต่อไปแบบผิดปกติ (Deformed larvae; DL) เท่ากับ 1.43% และการตายของตัวโม่งในระยะเริ่มต้น (Larval-pupal intermediate ; PP) เท่ากับ 0.23% อย่างไรก็ตามลูกน้ำ 86.67% สามารถพัฒนาเป็นตัวโม่งและตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์

ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่ความเข้มข้น 5% ต่อการตายและความผิดปกติของลูกน้ำยุงลายบ้าน หลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือกเทียนสัตตบุษย์ และเทียนตาตักแตน มีผลทำให้ลูกน้ำตายแบบปกติมากที่สุด (normal larvae; NL) เท่ากับ 100% และไม่สามารถพัฒนาเป็นตัวโม่งและตัวเต็มวัยได้ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตักแตน ปรากฏว่ามีผลทำให้ลูกน้ำตายแบบปกติ (normal larvae; NL) เท่ากับ 78.67 % อย่างไรก็ตามลูกน้ำ 21.33% สามารถพัฒนาเป็นตัวโม่งและตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์

ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่ความเข้มข้น 10% ต่อการตายและความผิดปกติของลูกน้ำยุงลายบ้าน หลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือกเทียนสัตตบุษย์ และเทียนตาตักแตน มีผลทำให้ลูกน้ำตายแบบปกติมากที่สุด (normal larvae; NL) เท่ากับ 100% และไม่สามารถพัฒนาเป็นตัวโม่งและตัวเต็มวัยได้ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตักแตน ปรากฏว่ามีผลทำให้ลูกน้ำพัฒนาการผิดปกติ 2 แบบ คือลูกน้ำตายแบบปกติ (normal larvae; NL) เท่ากับ 78.67% รองลงมาลูกน้ำตายโดยไม่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นลูกน้ำวัยต่อไปแบบผิดปกติ (Deformed larvae; DL) เท่ากับ 1.33% อย่างไรก็ตามลูกน้ำ 20.0% สามารถพัฒนาเป็นตัวโม่งและตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.7 ผลการศึกษาความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อตัวมดงูลายบ้าน

ผลการทดลองในตารางที่ 4.19 คือความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิด ที่ความเข้มข้น 1%, 5% และ 10% ต่อการตายและความผิดปกติด้านสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาของตัวมดงูลายบ้าน หลังจากการทดลอง 72 ชั่วโมง ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากชาที่ความเข้มข้น 1% ไม่มีผลทำให้ตัวมดงูตาย และสามารถเจริญเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ 100%

ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่ความเข้มข้น 5% พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือกมีผลทำให้ตัวมดงูพัฒนาการผิดปกติ 3 แบบ คือตัวมดงูตายแบบผิดปกติโดยตัวมดงูมีหัวขยายใหญ่คล้ายหัวของข้าง(Deformed pupa ; DP) มากที่สุดคือ 82.0% รองลงมาคือตัวมดงูตายในสภาพปกติ (normal brown pupa; BP) เท่ากับ 7.6% และตัวมดงูตายสภาพผิดปกติแบบกึ่งตัวมดงูกึ่งตัวเต็มวัย (Adult attached to the pupal case ; PA) เท่ากับ 1.67% นอกจากนี้ตัวมดงู 8.73% สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ่มมีผลทำให้ตัวมดงูพัฒนาการผิดปกติ 3 แบบคือ ตัวมดงูตายแบบผิดปกติ (DP) มากที่สุดเท่ากับ 57.33% รองลงมาตัวมดงูตายในสภาพปกติ(BP) เท่ากับ 40.67% และตัวมดงูตายสภาพผิดปกติแบบกึ่งตัวมดงูกึ่งตัวเต็มวัย(PA) เท่ากับ 2.0% ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากเทียนสัตตบุขมีผลทำให้ตัวมดงูพัฒนาการผิดปกติ 3 แบบคือ ตัวมดงูตายแบบผิดปกติ (DP) มากที่สุดเท่ากับ 56.67% รองลงมาตัวมดงูตายในสภาพปกติ (BP) เท่ากับ 37.33% และตัวมดงูตายสภาพผิดปกติแบบกึ่งตัวมดงูกึ่งตัวเต็มวัย(PA) เท่ากับ 0.67% นอกจากนี้ตัวมดงู 5.33% สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้น้ำมันหอมระเหยจากชามีผลทำให้ตัวมดงูพัฒนาการผิดปกติ 3 แบบคือ ตัวมดงูตายแบบผิดปกติ (DP) มากที่สุดเท่ากับ 33.67% รองลงมาตัวมดงูตายในสภาพปกติ(BP) เท่ากับ 12.33% และตัวมดงูตายสภาพผิดปกติแบบกึ่งตัวมดงูกึ่งตัวเต็มวัย(PA) เท่ากับ 9.0% นอกจากนี้ตัวมดงู 45.0% สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์

ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่ความเข้มข้น 10% พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนสัตตบุขมีผลทำให้ตัวมดงูพัฒนาการผิดปกติ 2 แบบ คือตัวมดงูตายแบบผิดปกติ(DP) มากที่สุดคือ 99.0% รองลงมาคือตัวมดงูตายสภาพผิดปกติแบบกึ่งตัวมดงูกึ่งตัวเต็มวัย ( PA) เท่ากับ 0.67% นอกจากนี้ตัวมดงู 0.33% สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือกมีผลทำให้ตัวมดงูพัฒนาการผิดปกติ 3 แบบคือ ตัวมดงูตายแบบผิดปกติ (DP) เท่ากับ 97.67% รองลงมาตัวมดงูตายในสภาพปกติ(BP) เท่ากับ 0.33% และตัวมดงูตายสภาพผิดปกติแบบกึ่งตัวมดงูกึ่งตัวเต็มวัย(PA) เท่ากับ 0.33% นอกจากนี้ตัวมดงู 1.67% สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากชา มีผลทำให้ตัวมดงูพัฒนาการผิดปกติ 3 แบบคือ ตัวมดงู

ตายแบบผิดปกติ (DP) เท่ากับ 83.0% รองลงมาตัวโม่งตายในสภาพปกติ(BP) เท่ากับ 5.67% และตัวโม่งตายสภาพผิดปกติแบบกึ่งตัวโม่งกึ่งตัวเต็มวัย(PA) เท่ากับ 3.33% นอกจากนี้ตัวโม่ง 8.0% สามารถพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้น้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาดักแตนมีผลทำให้ตัวโม่งพัฒนาการผิดปกติ 2 แบบคือ ตัวโม่งตายแบบผิดปกติ (DP) เท่ากับ 75.33% รองลงมาตัวโม่งตายในสภาพปกติ(BP) เท่ากับ 24.67%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 4.18 Mortality rates of the fourth-instar larvae and pupae of *Aedes aegypti*

Instar	Essential oils	conc	Stage at death(%)								Total mortality (%)	
			NL	DL	PP	WP	DP	BP	PA	NA		
Larval instar	<i>Alpinia galanga</i>	1	11.67	1.43	0.23	0	0	0	0	0	86.67	100
		5	78.67	0	0	0	0	0	0	0	21.33	100
		10	78.67	1.33	0	0	0	0	0	0	20.00	100
	<i>Anethum graveolens</i>	1	47.7	38.0	3.0	0	0	0	0	0	11.3	100
		5	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	<i>Foeniculum vulgare</i>	1	84.0	5.33	1.67	0	0	0	0	0	9.0	100
		5	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
		10	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	<i>Pimpinella anisum</i>	1	56.3	6.0	3.7	0	0	0	0	0	34	100
		5	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
		10	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	100

NL normal larva, DL deformed larva, LP pre-pupa and pupa not completely out of the larval exoskeleton , WP white pupa, DP deformed pupa, BP dead normal brown pupa, PA adult attached to the pupal case

Table 4.19 Mortality rates of the fourth-instar larvae and pupae of *Aedes aegypti*

Instar	Essential oils	conc	Stage at death(%)								Total mortality(%)	
			NL	DL	PP	WP	DP	BP	PA	NA		
Pupal instar	<i>Alpinia galanga</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100
		5	0	0	0	0	33.67	12.33	9.0	45.00	100	
		10	0	0	0	0	83.0	5.67	3.33	8.0	100	
	<i>Anethum graveolens</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	100	100	
		5	0	0	0	0	57.33	40.67	2.0	0	100	
	<i>Foeniculum vulgare</i>	10	0	0	0	0	75.33	24.67	0	0	100	
		1	0	0	0	0	0	0	0	100	100	
		5	0	0	0	0	82.0	7.6	1.67	8.73	100	
	<i>Pimpinella anisum</i>	10	0	0	0	0	97.67	0.33	0.33	1.67	100	
		1	0	0	0	0	0	0	0	100	100	
		5	0	0	0	0	56.67	37.33	0.67	5.33	100	
	10	0	0	0	0	99.0	0	0.67	0.33	100		

NL normal larva, DL deformed larva, LP pre-pupa and pupa not completely out of the larval exoskeleton , WP white pupa, DP deformed pupa, BP dead normal brown pupa, PA adult attached to the pupal case

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Figure 4.2 Morphogenetic abnormalities of *Aedes aegypti* by four essential oils  
 Morphological aberrations of larvae *Aedes aegypti* after treatment with essential oils  
 A shows normal larvae of *Ae. aegypti* (NL), B-E shows death occurred during the larval stage with deformed larvae (DL), F shows dead normal brown pupa (BP), G-I shows deformed pupa (DF), J shows partially emerged and tarsi deformed (PA), K shows malformed adult (MA), L= normal adult (NA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.8 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยยุงลายบ้าน(Oviposition deterrent)

จากผลการศึกษาในตารางที่ 4.20 คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิด ที่ความเข้มข้น 1% 5% และ 10% ในการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยยุงลายบ้าน ผลปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด มีผลในการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยยุงลายบ้าน โดยน้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 10% ให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือความเข้มข้น 5% และ 1% ตามลำดับ ซึ่งรายละเอียดผลการทดลองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรแต่ละความเข้มข้นมีดังนี้

ผลการทดลองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิด ความเข้มข้น 1% ในการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยยุงลายบ้าน ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากข่าให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีประสิทธิภาพในการไล่ไม่ให้ตัวเต็มวัยยุงลายบ้านเพศเมียมาวางไข่ (% Effective repellency : %ER) เท่ากับ 71.9% โดยมีค่าเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดการวางไข่ (Oviposition activity Index : OAI) เท่ากับ -0.56 รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก เทียนตาตุ๊กแตน และเทียนสัตตบงชัญ โดยมีประสิทธิภาพในการไล่เท่ากับ 66.1, 61.7 และ 58.1 % โดยมีค่าเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดการวางไข่ (Oviposition activity Index : OAI) เท่ากับ -0.49, -0.45 และ -0.41 เมื่อเปรียบเทียบจำนวนไข่เฉลี่ยต่อตัวเมีย 1 ตัว ในถ้วยที่หยดสาร ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือกให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีจำนวนไข่เฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 5.78 ฟองต่อตัว รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากข่า เทียนตาตุ๊กแตน และเทียนสัตตบงชัญ โดยมีจำนวนไข่เฉลี่ยเท่ากับ 9.05, 9.70 และ 10.72 ฟองต่อตัวตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อนำผลการวางไข่ในถ้วยที่มีสารและถ้วยที่ไม่มีสารมาเปรียบเทียบวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Paired-simple *t* test ปรากฏว่าจำนวนไข่ในถ้วยที่มีสารของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิดกับจำนวนไข่ในถ้วยที่ไม่มีสาร พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

สำหรับผลการทดลองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิด ความเข้มข้น 5% ในการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยยุงลายบ้าน ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กแตนให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีประสิทธิภาพในการไล่ไม่ให้ตัวเต็มวัยยุงลายบ้านเพศเมียมาวางไข่(% Effective repellency : %ER) เท่ากับ 88.9% โดยมีค่าเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดการวางไข่ (Oviposition activity Index : OAI) เท่ากับ -0.80 รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากเทียนสัตตบงชัญ เทียนข้าวเปลือก และข่ามีประสิทธิภาพในการไล่ 83.1, 74.2 และ 72.2 % โดยมีค่าเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดการวางไข่ (Oviposition activity Index : OAI) เท่ากับ -0.71, -0.59 และ -0.59 เมื่อเปรียบเทียบ

จำนวนไข่เฉลี่ยต่อตัวเมีย 1 ตัว ในถ้วยที่หยดสาร ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตักแตนให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีจำนวนไข่เฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 2.84 ฟองต่อตัว รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก เทียนสัตตบุษย์ และชา โดยมีจำนวนไข่เฉลี่ยเท่ากับ 5.01, 5.85 และ 10.8 ฟองต่อตัว ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อนำผลการวางไข่ในถ้วยที่มีสารและถ้วยที่ไม่มีสารมาเปรียบเทียบวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Paired-simple *t* test ปรากฏว่าจำนวนไข่ในถ้วยที่มีสารของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด กับจำนวนไข่ในถ้วยที่ไม่มีสาร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ในขณะที่ผลการทดลองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิด ความเข้มข้น 10% ในการป้องกันการวางไข่ของตัวเต็มวัยยุงลายบ้าน ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตักแตนให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีประสิทธิภาพในการไล่ไม่ให้ตัวเต็มวัยยุงลายบ้านเพศเมียมาวางไข่ (% Effective repellency : %ER) เท่ากับ 92.4% โดยมีค่าเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดการวางไข่ (Oviposition activity Index : OAI) เท่ากับ -0.86 รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก เทียนสัตตบุษย์ และชา โดยมีประสิทธิภาพในการไล่ 90.4, 88.6 และ 83.6 % โดยมีค่าเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดการวางไข่ (Oviposition activity Index : OAI) เท่ากับ -0.83, -0.80 และ -0.72 เมื่อเปรียบเทียบจำนวนไข่เฉลี่ยต่อตัวเมีย 1 ตัว ในถ้วยที่หยดสาร ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตักแตนให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีจำนวนไข่เฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 1.8 ฟองต่อตัว รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก ชา และเทียนสัตตบุษย์ โดยมีจำนวนไข่เฉลี่ยเท่ากับ 2.52, 3.95 และ 4.64 ฟองต่อตัว ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อนำผลการวางไข่ในถ้วยที่มีสารและถ้วยที่ไม่มีสารมาเปรียบเทียบวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Paired-simple *t* test ปรากฏว่าจำนวนไข่ในถ้วยที่มีสารของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด กับจำนวนไข่ในถ้วยที่ไม่มีสาร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบที่มีฟอส (Temephos<sup>®</sup>) พบว่าไม่มีผลในการป้องกันการวางไข่ โดยสามารถทำให้ตัวเต็มวัยยุงลายบ้านเพศเมียมาวางไข่ (% Effective repellency : %ER) ระหว่าง 4.05-15.26 ฟองต่อตัว โดยมีค่าเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดการวางไข่ (Oviposition activity Index : OAI) เท่ากับ - 0.49 ถึง -0.13

**Table 4.19** The Oviposition deterrent of the four essential oils in three concentration(1, 5 and 10%) against *Aedes aegypti*

Essential oils	conc	Number of eggs $\pm$ SD		OAI	%ER	P-value	No. of tested eggs laid per female	
		Tested	control					
<i>Alpinia galanga</i>	1%	135.8 $\pm$ 275.4	484.0 $\pm$ 344.1	-0.56	R	71.9	0.06	9.05
<i>Alpinia galanga</i>	5%	162.4 $\pm$ 151.3*	629.4 $\pm$ 246.7	-0.59	R	72.2	0.02	10.8
<i>Alpinia galanga</i>	10%	59.2 $\pm$ 41.6*	361.4 $\pm$ 219.2	-0.72	R	83.6	0.03	3.95
<i>Anethum graveolens</i>	1%	145.6 $\pm$ 59.1	380.6 $\pm$ 215.3	-0.45	R	61.7	0.06	9.70
<i>Anethum graveolens</i>	5%	42.6 $\pm$ 61.7*	385.4 $\pm$ 81.6	-0.80	R	88.9	0.001	2.84
<i>Anethum graveolens</i>	10%	27.0 $\pm$ 23.1*	355.8 $\pm$ 204.6	-0.86	R	92.4	0.02	1.80
<i>Foeniculum vulgare</i>	1%	86.8 $\pm$ 55.9	256.4 $\pm$ 176.7	-0.49	R	66.1	0.16	5.78
<i>Foeniculum vulgare</i>	5%	75.2 $\pm$ 35.8*	291.5 $\pm$ 181.0	-0.59	R	74.2	0.04	5.01
<i>Foeniculum vulgare</i>	10%	37.8 $\pm$ 39.7*	398.8 $\pm$ 120.9	-0.83	R	90.4	0.001	2.52
<i>Pimpinella anisum</i>	1%	160.8 $\pm$ 91.5	384.0 $\pm$ 259.1	-0.41	R	58.1	0.11	10.72
<i>Pimpinella anisum</i>	5%	87.8 $\pm$ 93.3*	519.6 $\pm$ 211.2	-0.71	R	83.1	0.002	5.85
<i>Pimpinella anisum</i>	10%	69.6 $\pm$ 88.8*	611.0 $\pm$ 172.5	-0.80	R	88.6	0.001	4.64
Temephos		229 $\pm$ 130.0	239.8 $\pm$ 84.3	-0.02	N	4.2	0.91	15.26
Temephos		166.0 $\pm$ 68.7	214.6 $\pm$ 85.7	-0.13	N	22.6	0.12	11.06
Temephos		151.88 $\pm$ 62.5	178.4 $\pm$ 67.5	-0.08	N	14.9	0.9	4.05
Cypermethrin	10%	NA	NA	-	-	-	-	-

<sup>1)</sup>The OAI ranges from -1.00 to +1.00 ; OAI = -0.1 and below indicated the tested solutions as repellent (R),

OAI= +0.1 and above indicated the tested solutions as attractants (A), and OAI between +0.1 and -0.1 were indicated as neutral response(N)

\*Significant differences between tested and control by paired *t* test (P<0.05)

OAI = Oviposition activity index, ER% = percent effective repellency

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นจากข้อมูลที่ได้ในการทดลองครั้งนี้จะเห็นได้ว่าน้ำมันหอมระเหยจากข่าให้ผลดีที่สุดในการกำจัดหอนแมลงวันบ้านวัย 3 และมีผลต่อความผิดปกติด้านสัณฐานและสรีรวิทยาของแมลงวันบ้าน ผลการศึกษาที่มีความสอดคล้องกับ Soonwera (2015) ได้ทำการทดสอบแชมพูสมุนไพรจากข่าที่ความเข้มข้น  $6 \mu\text{l}/\text{cm}^2$  พบว่าให้ผลดีต่อการตายของเหามนุษย์ โดยมีอัตราการตายสูงถึง 100% ที่เวลา 3 นาที โดยมีค่า  $\text{LT}_{50}$  เท่ากับ 0.4 นาที และมีค่า  $\text{LC}_{50}$  เท่ากับ  $1.8 \mu\text{l}/\text{cm}^2$  นอกจากนี้ยังมีความใกล้เคียงกับการรายงานของ Sukhirun *et al.* (2011) ที่ทำการศึกษารสสกัดจากข่าในตัวทำละลายเฮกเซนและเอทานอล พบว่ามีความเป็นพิษต่อตัวเต็มวัยแมลงวันทอง โดยมีค่า  $\text{LC}_{50}$  เท่ากับ 4,866 และ 6,337 ppm ตามลำดับ อีกทั้งยังมีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Dadand and Ohsawa (2001) ที่รายงานว่ารสสกัดจากข่าความเข้มข้น 0.5% พบว่าสามารถลดปริมาณของหอนใยฝัก และหอนเจาะยอดกระหล่ำไต้มากกว่าการใช้สารเคมีเดลทาเมทริน (deltamethrin) อย่างไรก็ตามการศึกษา น้ำมันหอมระเหยจากข่าสามารถกำจัดตัวอ่อนในระยะตัวหนอนได้ดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในเหง้าข่าสามารถนำมาประกอบอาหาร สามารถเป็นสรรพคุณทางยาจึงมีฤทธิ์ในการลดลม ลดอาการจุกเสียด แน่นเพื่อในกระเพาะอาหาร มีฤทธิ์ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็ง และสารสกัดจากเหง้าของข่า สามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดลงได้ อีกทั้งยังสามารถต้านเชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย ลดอาการ กลากเคลื่อน เหน็บชา และมีฤทธิ์ทำให้ไขแมลงฝ่อ และยังมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลง โดยใน น้ำมันหอมระเหยจากเหง้าข่ามีองค์ประกอบทางเคมีที่มีอยู่ในน้ำมันหอมระเหยคือ Acetoxychavicol acetate, Ethanol extract, Chloroform extract, Ethanolic extract, 1'-Acetoxy-chavicol acetate, Methanol, acetone, diethyl ether extracts เป็นต้น (Ghosh and Rangan, 2013)

ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตักแตนมีผลทำให้ดักแด้แมลงวันบ้าน ลูกน้ำยุงลายบ้าน และตัวไม่ยุงลายบ้านตายดีที่สุด ซึ่งจากการทดลองนี้มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Chaubey (2007) ที่พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตักแตนมีความเป็นพิษต่อตัวอ่อนของมอดแบ่งในระยะตัวหนอน โดยมีค่า  $\text{LC}_{50}$  เท่ากับ  $14.78 \mu\text{l}$  อีกทั้งยังสามารถเพิ่มระยะเวลาการพัฒนามาจากหอนเป็นระยะดักแด้และตัวเต็มวัยได้นานยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสอดคล้องกับการรายงานของ Promsiri *et al.* (2006) ที่พบว่าสารสกัดจากเทียนตาตักแตนมีความเป็นพิษทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) ตายสูงถึง 100% และมีค่า  $\text{LC}_{50}$  เท่ากับ  $67.4 \mu\text{g}/\text{ml}$  โดยสารสกัดจากเทียนตาตักแตนมีความเป็นพิษต่อตัวไม่งและตัวเต็มวัยของยุงลายบ้าน โดยมีผลต่อศักยภาพในการสืบพันธุ์ของตัวเต็มวัยยุงลายบ้านที่ยังมีชีวิตรอด โดยสามารถยับยั้งการวางไข่และลดจำนวนเปอร์เซ็นต์ฟักของไข่ลดลงอีกด้วย อีกทั้งยังมีความสอดคล้องกับ Babri *et al.* (2012) ได้ทำการศึกษารสสกัดของน้ำมันหอมระเหยด้วยเครื่อง GC-MS พบว่ามีส่วนประกอบหลักคือ R(-)-carvone (38.89%), apiol(30.81%), limonene(15.93%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ trans-(+)-dihydrocarvone(10.99%) ซึ่งพบว่าสารองค์ประกอบหลักมีความเป็นพิษต่อแมลงสาบอเมริกัน (*Periplaneta americana*) แมลงวันบ้าน(*Musca domestica*) และมอดแป้ง (*Tribolium castaneum*) โดยมีอัตราการตายอยู่ระหว่าง 25-100% นอกจากนี้ยังมีความใกล้เคียงกับการรายงานของ Mehlhorn and Amer (2006) พบว่าน้ำหอมระเหยจากเทียนตาตักแแตนที่ความเข้มข้น 50 ppm หลังการทดลอง 24 ชั่วโมง พบว่ามีความเป็นพิษทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) ลูกน้ำยุงก้นปล่อง (*Anopheles stephensi*) และลูกน้ำยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus*) ตาย 100% โดยมีค่า LC<sub>50</sub> อยู่ระหว่าง 1-101.4 ppm ทั้งนี้อาจเป็นเพราะองค์ประกอบทางเคมีที่มีอยู่ในน้ำมันหอมระเหย โดยเมล็ดเทียนตาตักแแตนมีองค์ประกอบทางเคมีคือ สารกลุ่มคาร์บอนประมาณ 35-60%, (+)-d-limonene (10%) และ  $\alpha$ -phellandrene (6%),  $\alpha$ -terpinene (6%), isoeugenol (2.3%) และพบสารคูมาริน, ฟีนิลโพรพานอยด์, แซนโทน, ฟลาโวนอยด์ ตัวอย่าง dihydrocarvone (12%), carvone (34.5%), carvelol (4%), dihydrocarvecrol (3.5%), petroselinic acid, vicenin, fatty acids, oligomycin A and C,  $\beta$ -phellandrene,  $\beta$ -myrcene, 3,6-dimethyl-3a,4,5,7a-tetrahydrocoumaran, 3,6-dimethylcoumaran, flavonol glycosides, persicarin, quercetin-3-sulphate, kaemferol, dillanoside, methyl benzoate, 1,5-cineole, p-cymene, safrole,  $\alpha$ -pinene, imperatorin, umbelliprenin, bergapten, 4-methylesculetin, umbelliferone, scopoletin, esculetin, anethofuran ซึ่งมีสรรพคุณในยารักษาอาการทางระบบไหลเวียนโลหิต (แก้ลม) ขับลม แก้ไอ แก้ปวดท้อง ต้านเชื้อรา ยับยั้งการเกิดสารก่อกลายพันธุ์ ขับปัสสาวะ ลดความดันโลหิต ลดไขมัน และน้ำตาลในเลือด ฆ่าตัวอสุจิในหลอดทดลอง ฆ่าเชื้อบิดมีตัว และเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้ท้องเสีย ฤทธิ์ปกป้องกระเพาะอาหารและปกป้องเยื่อบุกระเพาะอาหาร มีฤทธิ์ต้านเชื้อราและแบคทีเรียหลายชนิด ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ฤทธิ์ต้านระบบฮอร์โมนเพศหญิงทำให้รอบเดือนมาปกติ ฤทธิ์ต้านมะเร็ง สารสำคัญ คือ anethofuran, carvone และ limonene น้ำมันหอมระเหยมีฤทธิ์เป็นพิษต่อเม็ดเลือดขาวของคนในหลอดทดลอง (คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2560)

สำหรับน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันการวางไข่แมลงวันบ้านพบว่าน้ำมันหอมระเหย จากสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด ที่ความเข้มข้น 10% ได้แก่ เทียนตาตักแแตน ข่า เทียนข้าวเปลือก และเทียนสัตตบุษย์ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีประสิทธิภาพในการไล่ไม่ให้ตัวเต็มวัยแมลงวันบ้านเพศเมียมาวางไข่ (%Effective repellency : %ER) ได้เท่ากับ 100% ส่วนการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันการวางไข่ยุงลายบ้าน พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตักแแตนที่ความเข้มข้น 10% ให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีประสิทธิภาพในการไล่ไม่ให้ตัวเต็มวัยยุงลายบ้านเพศเมียมาวางไข่ (%Effective repellency : %ER) เท่ากับ 92.4% รองลงมาคือ

น้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก เทียนสัตตบุษย์ และข้าว โดยมีประสิทธิภาพในการไล่ 90.4, 88.6 และ 83.6 % และพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือกและเทียนตาตุ๊กแทนให้ผลดีที่สุดต่อการฟักไข่ของลายบ้าน ซึ่งการทดลองนี้ให้ผลการทดลองเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับ Chaubey (2007) ที่พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กแทนสามารถยับยั้งการวางไข่ รวมถึงลดการพัฒนาจากไข่เป็นระยะตัวอ่อนและลดระยะเวลาการเกิดเป็นตัวเต็มวัยของมอดแป้ง รวมทั้งยังมีความสอดคล้องกับการรายงานของ Chaubey (2008) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กแทนมีผลต่อตัวอ่อนในระยะตัวหนอนของด้วงถั่วเขียว โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 7.9  $\mu$ l และมีฤทธิ์ทำให้สามารถยืดระยะเวลาในการพัฒนาจากหนอนเปลี่ยนเป็นดักแด้และตัวเต็มวัยของด้วงถั่วเขียวเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กแทน มีผลทำให้ตัวเต็มวัยมีประสิทธิภาพในการวางไข่ลดลง และสามารถยับยั้งการฟักไข่อีกด้วย นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือกที่ความเข้มข้น 0.4 mg/cm<sup>2</sup> พบว่ามีผลดีในการไล่ไม่ให้ยุงลายบ้านกัดที่เวลา 30 นาที (Kim *et al.*, 2002) รวมทั้งยังมีความใกล้เคียงกับการรายงานของ Heydarzade and Moravvej (2012) ที่รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือกมีความเป็นพิษต่อตัวเต็มวัยของด้วงถั่วเขียวของเพศผู้มากกว่าเพศเมีย โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 390.38 และ 513.46  $\mu$ l/m<sup>2</sup> อย่างไรก็ตามยังมีรายงาน Degen and Stadler (1998) พบว่ามีการใช้สารสกัดจากใบเทียนสัตตบุษย์มีผลต่อการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันเจาะแครอท (*Psila rosae*) ดีที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะองค์ประกอบทางเคมีที่มีอยู่ในน้ำมันหอมระเหยของเมล็ดเทียนข้าวเปลือกมีองค์ประกอบทางเคมีคือ trans-anethole อยู่ในปริมาณสูงถึง 47%, นอกนั้นมี Methyl clavicol(43.5%),  $\alpha$ -phellandrene (16%), fenchone (11.0%) estragole (methyl chavicol), limonene , camphene, alpha-pinene, anisic acid, anisic, aldehyde สารกลุ่มคูมาริน เช่น umbelliferone สารกลุ่ม flavonoid เช่น quercetin-3-glucuronide, rutin, isoquercitrin, quercetin-3-arabinoside ซึ่งทำให้สารเหล่านี้มีสรรพคุณทางยา ทำให้ยับยั้งการเกิดสารก่อกลายพันธุ์ บำรุงร่างกาย ช่วยเจริญอาหาร แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ ช่วยระบาย มีฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเพศหญิง ยับยั้งการเจริญของเนื้องอก ระวังอาการหดเกร็งของกล้ามเนื้อเรียบในสัตว์ทดลองด้านเชื้อแบคทีเรีย มีฤทธิ์ลดความดันโลหิต มีฤทธิ์ต้านการเกาะตัวของเกล็ดเลือด มีฤทธิ์ปกป้องกระเพาะอาหาร มีฤทธิ์เป็นสารต้านออกซิเดชัน และมีฤทธิ์เป็นสารต้านจุลชีพต้านเชื้อแบคทีเรียหลายชนิด สำหรับเทียนสัตตบุษย์มีองค์ประกอบทางเคมีคือ trans-anethole(76.7%), anisalacetone(7.1%), estragol(6.1%) และ anisaldehyde(1.5%) โดยเทียนสัตตบุษย์ผลและเมล็ดเทียนสัตตบุษย์มีรสเผ็ด หวานเล็กน้อย เป็นยาร้อนเล็กน้อย ออกฤทธิ์ต่อปอด ธาตุ และไต ใช้เป็นยาแก้หอบหืด แก้หลอดลมอักเสบ ใช้เป็นยาแก้ไข้หอบ เมล็ดช่วยขับเสมหะ แก้อาการไอ ช่วยขับเหงื่อ และมีฤทธิ์เป็นสารต้านจุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซีฟัตานเชื้อแบคทีเรีย (Ebadollahi, 2013 ; คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2560)

จากข้อมูลในการวิจัยโครงการนี้จึงเห็นได้ว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ เทียนตาตักแตน ข่า เทียนข้าวเปลือก และเทียนสัตตบุษย์ สามารถนำมาใช้ในการป้องกันกำจัด ตัวอ่อนของยุงลายบ้านและแมลงวันบ้านได้อย่างดี อีกทั้งยังสามารถยับยั้งการวางไข่ของยุงลายบ้าน และแมลงวันบ้าน เนื่องจากมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ ทั้งนี้ไม่มีพิษตกค้างในร่างกายและสภาพแวดล้อม จึงมั่นใจว่าจะให้ผลดีมากกว่าการป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมีสังเคราะห์กำจัดแมลง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 4 ชนิด ที่ความเข้มข้น 1%, 5% และ 10% ในการป้องกันการวางไข่ การกำจัดตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้านและยุงลายบ้าน สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

6.1 น้ำมันหอมระเหยจากข่า ที่ความเข้มข้น 10% มีผลต่อการตายของหนอนแมลงวันบ้านวัย 3 ดีที่สุด คือ 78% หลังการทดสอบ 30 นาที โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 6.3 นาที

6.2 น้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กแตน มีประสิทธิภาพทำให้ดักแด้แมลงวันบ้านตายดีที่สุดถึง 100% หลังการทดลอง 10 วัน โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 1.8 นาที

6.3 น้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กแตน ข่า เทียนข้าวเปลือก และเทียนสัตตบุษย์ ที่ความเข้มข้น 10% มีประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ของแมลงวันบ้านได้ 100%

6.4 น้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กแตน ที่ความเข้มข้น 5% และ 10% มีประสิทธิภาพทำให้ตัวเต็มวัยลูกน้ำยุงลายบ้านตาย 100% หลังการทดลอง 15 นาที

6.5 น้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กแตน ที่ความเข้มข้น 5% และ 10% มีประสิทธิภาพในการกำจัดตัวไม่ยุงลายบ้านตายเท่ากับ 100% โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 3.8%

6.6 น้ำมันหอมระเหยจากเทียนตาตุ๊กแตน ที่ความเข้มข้น 10% มีประสิทธิภาพในการป้องกันการวางไข่ของยุงลายบ้านได้ 92.4% และมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการฟักไข่ได้ 99.5%

## เอกสารอ้างอิง

- คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2560. “ฐานข้อมูลพืชสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี”. [online]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.thaicrudedrug.com/main.php>. (5 พ.ค. 2560)
- คม สุคนธสรพร และ กาบแก้ว สุคนธสรพร. 2548. แมลงวันที่มีความสำคัญทางการแพทย์ในประเทศไทย. เล่มที่ 1. เชียงใหม่: บริษัท เชียงใหม่ดิजิตอลเวิร์คส จำกัด.
- จิรัฐดา สินธุศิริ. 2558. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการขับไล่ การป้องกันการวางไข่ การกำจัดตัวอ่อน ดักแด้และตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.). วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร. 244 หน้า.
- วิชัย สติมัย. 2011. การศึกษาการใช้สารเคมีกำจัดและความต้านทานของยุงพาหะต่อสารเคมีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารโรคติดต่อ นำโดยแมลง. 7(2) : 18-30.
- วิมลทิน แก้วทอง. 2557. การกำจัดแมลงวันในฟาร์มเลี้ยงสัตว์. สำนักจัดการคุณภาพน้ำ. กรมควบคุมมลพิษ. [Online] เข้าถึงได้จาก : (19 เม.ย. 59.)
- ศิริพรรณ ต้นตาคม. 2538. บทปฏิบัติการวิชาสารพิษฆ่าแมลงและเครื่องมือฉีดพ่น. กรุงเทพฯ: ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริภรณ์ ผลมกุศลศิลป์. 2556. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันการวางไข่ การกำจัดตัวอ่อนและตัวเต็มวัยยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linn) ยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus* Say) และยุงก้นปล่อง (*Anopheles dirus* Peyton and Harrison). วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร. 363 หน้า.
- สำนักงานโรคติดต่อ นำโดยแมลง. 2559. “แนวทางดำเนินงานเพื่อเฝ้าระวังป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก. กรมควบคุมโรค. กระทรวงสาธารณสุข”. [Online] เข้าถึงได้จาก : <http://thaiivbd.org/n/home>. (19 เม.ย. 59.)
- อุษาวดี ถาวร. 2548. “ยุงลายพาหะโรคไข้เลือดออก และใช้ชื่อกุณยา” หน้า 1-43. ใน ชีววิทยานิเวศวิทยา และการควบคุมยุงในประเทศไทย. สถาบันวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. นนทบุรี : บริษัท ดีไซร์ จำกัด.
- Acevedo, G.R., Zapater, M., Toloza, A.C. 2009. Insecticide resistance of house fly, *Musca*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- domestica* (L.) from Argentina. Parasitology Research. 105(2):489-93.
- Amer, A. and Mehlhorn, H. 2006. Larvicidal effects of various essential oils against *Aedes*, *Anopheles*, and *Culex* larvae (Diptera, Culicidae). Parasitology research 99(4): 466-472
- Babri, RA., Khokhar, I., Mahmood, Z. and Mahmud, S. 2012. Chemical composition and insecticidal activity of the essential oil of *Anethum graveolens* L. seeds. 24(4): 453-455.
- Chaubey, M.K. 2007 Insecticidal activity of *Trachyspermum ammi* (Umbelliferae), *Anethum graveolens* (Umbelliferae) and *Nigella sativa* (Ranunculaceae) essential oils against stored-product beetle *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae). African Journal of Agricultural Research 2(11) : 596-600
- Chaubey, M.K. 2008. Fumigant toxicity of essential oils from some common spices against pulse beetle, *Callosobruchus chinensis* (Coleoptera: Bruchidae). Journal of oleo science 57(3):171-179
- Conti, B., Canale, A., Bertoli, A., Gozzini, F. and Pistelli, L. 2010. Essential oil composition and larvicidal activity of Six mediterranean aromatic plants against the mosquito *Aedes albopictus* (diptera: culicidae). Parasitology Research. 107 (6): 1455-1461.
- Dadang. and Ohsawa, K. 2001. Efficacy of plant extracts for reducing larval populations of the diamondback moth, *Plutella xylostella* L.(Lepidoptera: Yponomeutidae) and cabbage webworm, *Crociodolomia binotalis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae), and evaluation of cabbage damage. Applied entomology and zoology 36(1):143-149
- Degen, T. and Stadler, E. 1998. Oviposition of carrot fly (*Psila rosae*) in response to foliage and leaf surface extracts of host plants. Chemoecology. 8(1):39-49
- Dieng, H., Rajasaygar, S., Ahmad, A.H., Md Rawi, C.S., Ahmad, H., Satho, T., Miake, F., Zuharah, W.F., Fukumitsu, Y., Saad, A.R., Abdul Hamid, S., Vargas, R.E., Majid, A.H. Fadzly, Ab N., Abu Kassim, N.F., Hashim, N.A., Ghani, I.A., Abang, F.B. and Abubakar, S. 2014. Indirect effects of cigarette butt waste on the dengue vector *Aedes aegypti* (diptera: culicidae). Acta Tropica .130: 123-130.
- Dogra, S.S. and Mahajan, V.K. 2010. Oral myiasis caused by *Musca domestica* larvae in

- a child. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology Extra*. 5 (3): 105-107.
- Ebadollahi, A. 2013. Plant Essential Oils from Apiaceae Family as Alternatives to Conventional Insecticides. *Ecologia balkanica* 5(1): 149-172.
- Ghosh, S. and Rangan, L. 2013. *Alpinia*: the gold mine of future therapeutics. *3 Biotech* 3(3):173-185
- Heydarzade, A. and Moravvej, G. 2012 Contact toxicity and persistence of essential oils from *Foeniculum vulgare*, *Teucrium polium* and *Satureja hortensis* against *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) adults (Coleoptera: Bruchidae). *Turkish Journal of Entomology* 36(4):507-518
- Khalil, M.S., Assar, A.A., Abo El-Mahasen, M.M. and Mahmoud, S.H. 2010. Morphological effect of some insect growth regulators on *Musca domestica* (Diptera, Muscidae). *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences*. 2(2) :29-36.
- Kim, D.H., Kim, S.I., Chang, K.S. and Ahn, Y.J. 2002. Repellent activity of constituents identified in *Foeniculum vulgare* fruit against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *J Agric Food Chem* 50(24):6993-6
- Kramer, L.W. and Mulla, M.S. 1979. Oviposition attractants and repellents of mosquitoes: oviposition responses of *Culex* mosquitoes to organic infusions. *Parasitology Research*. 8 (6): 1111-1117.
- Narksuwan, M., Aumauang, B. and Poolthin, S. 2010. Susceptibility to deltamethrin of *Aedes aegypti* L. from 13 provinces in Thailand. *Journal of the Vector-borne diseases* . 5 (2): 44-56.
- Palacios-Martinez, D., Diaz-Alonso, R. A., Arce-Segura, L. J. and Diaz-Vera, E. 2015. Chikungunya, an emerging viral disease proposal of an algorithm for its clinical management. *Semergen*. 41: 221-225.
- Phasomkusolsil, S. and Soonwera, M. 2012. The effects of herbal essential oils on the oviposition-deterrent and ovicidal activities of *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison) and *Culex quinquefasciatus* (Say). *Tropical Biomedicine*. 29 (1): 138-150.

- Promsiri, S., Naksathit, A., Kruatrachue, M. and Thavara, U. 2006. Evaluations of larvicidal activity of medicinal plant extracts to *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) and other effects on a non target fish. *Insect Science* 13(3):179-188
- Siriwattananurungsee, S., Sukontason, K.L., Olson, J.K., Chailapakul O. and Sukontason, K. 2008. Efficacy of neem extract against the blowfly and housefly. *Parasitology Research*. 103 (3): 535-544.
- Soonwera, M. 2015. Herbal pediculicides base on *Alpinia galanga* (L.)Willd (Zingiberaceae) and *Syzygium aromaticum* (L.) Merrill&Perry (Myrtaceae) against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer; Pediculidae). *Journal of Agricultural Technology* . 11 (7): 1503-1513.
- 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.
- Sukhirun, N., Pluempanupat, W., Bullangpoti, V. and Koul, O. 2011. Bioefficacy of *Alpinia galanga* (Zingiberaceae) rhizome extracts, (E)-p-acetoxycinnamyl alcohol, and (E)-p-coumaryl alcohol ethyl ether against *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) and the impact on detoxification enzyme activities. *Journal of economic entomology*. 104(5):1534-1540.
- Sukontason, K.L., Sukontason, K., Boonchu, N. and Piangjai, S. 2004. Some ultrastructural superficial changes in house fly (diptera: muscidae) and blow fly (diptera: calliphoridae) larvae induced by eucalyptol Oil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*. 46 (5): 263-267.
- Traboulsi, A.F., El-Haj, S., Tueni, M., Taoubi, K., Nader N.A. and Mrad, A. 2005. Repellency and toxicity of aromatic plant extracts against the mosquito *Culex Papiens Molestus* (diptera: culicidae). *Pest Management Science*. 61 (6): 597-604.
- Warikoo, R., Wahab, N. and Kumar, S. 2011. Oviposition –altering and ovicidal potentials of five essential oils against female adult of the dengue vector *Aedes aegypti* L. *Parasitology Research*. 109. 1125-1131.

World Health Organization(WHO). 1981. Instructions for determining the susceptibility or resistance of mosquito larvae to insecticide. Geneva: World Health Organization (WHO).



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผลงานตีพิมพ์เผยแพร่ในการประชุมวิชาการ  
ระดับนานาชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# TOKYO JAPAN



Conference Proceedings  
August 25-27, 2016

APCEAS

Asia-Pacific Conference on Engineering and Applied Sciences

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ISLSBE

International Symposium on Life Science & Biological Engineering

**APCEAS-704**  
**Herbal Essential Oils as Larvicides against *Aedes aegypti* Linn. Larvae**  
**(Diptera: Culicidae)**

**Aksorn Chantawee\***

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

**Siriporn Phasomkusolsil\***

Department of Entomology, US Army Medical Component, Armed Forces Research Institute  
 of Medical Sciences, Thailand

**Abstract**

Laboratory bioassay on insecticidal activity of essential oils extracted from five plants; *Foeniculum vulgare*, *Cinnamomum verum*, *Alpinia galangal*, *Citrus hystrix*, *Zanthoxylum limonella* were carried out against larval stages of the *Aedes aegypti*. The essential oils were evaluated at 1, 5 and 10% concentration in ethyl alcohol. They were compared with positive control (temephos) and negative control (ethyl alcohol 70%: Alcohol siribuncha<sup>®</sup>). The larval mortality was recorded at 1, 5, 10, 15, 30 min and 1, 2, 6, 12, 24 hours. The results revealed that 10% essential oils from *F. vulgare*, *C. verum* and *A. galanga* were the most effective larvicidal activity with 100% mortality at 5 min. and LT<sub>50</sub> were 0.7, 0.8 and 0.9 respectively, and LC<sub>50</sub> values of less than 1% , 1.5 and 1.71 at 30 min respectively. However, all larval stages in negative control survived during the experiment periods. Our data summarized that *F. vulgare* essential oil was high potential for larvicide to control immature stage of *Ae. aegypti*. While, compare with chemical insecticide (Temephos 1% W/W) showed the lowest potential with LT50 value of 44.7 to 246 min exhibited 100% mortality at 1 hour.

Key word: *Aedes aegypti*, larvicide, Essential oils

**1. Introduction**

mosquitoes are a major public health problem for millions of people worldwide. However, *Aedes aegypti* mosquito is generally known as the primary vector for dengue fever, yellow fever and chikungunya is distributed widely in more than 100 countries, mainly in Africa, the Americas, the Western Mediterranean, South and East Asia and the West Pacific <sup>[1,2,3]</sup>. Approximately 50,000-200,000 cases are reported annually in Thailand, thus remaining a growing problem and one of the most important public health threats in the country <sup>[4]</sup>. Moreover dengue virus is transmitted into susceptible host through bites from female mosquitoes <sup>[5]</sup>. However, there is no vaccine for dengue fever.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

So, vector control is the only form to minimize the transmission of the virus<sup>[6]</sup>. *Aedes aegypti* mosquito have aquatic immature stages (larval and pupal stage), So larviciding is a common method to reduce mosquito populations and prevent disease. Larviciding is a successful way of reducing mosquito densities in their breeding places before they emerge into adults. Each year, larvicides larger quantities of synthetic insecticides (such as organophosphate, temephos, fenthion) are applied, leading to increased dangers for humans and other organism and mosquitoes resistance to synthetic insecticide are reported. Moreover synthetic insecticide may have adverse environmental effects, high cost for developing counties (including Thailand) and poor community acceptance<sup>[7,8,9]</sup>. However, the alternative product for controlling mosquitoes in an environmentally safer way, biodegradable and safe for non target organisms are need<sup>[10,11]</sup>. These adversities have insisted on the need of formulating alternative mosquitoes control strategies<sup>[12]</sup>. In recent years a large number of botanical products, including plant extracts, essential oils, and pure metabolites, have been proposed for eco-friendly control mosquito vectors.

Moreover, numerous product of botanical origin especially essential oils have received considerable renewed attention as potentially bioactive agents used in insect vector management<sup>[13]</sup>. Therefore plant derived extract may be alternative sources of mosquito larval control agents or as lead compounds which are biodegradable into nontoxic products, and are potentially appropriate for use with pest management systems<sup>[8,14]</sup>. Therefore, the present study was undertaken to evaluate the larvicidal and pupicidal activities of essential oils obtained from five medicinal plants namely *Foeniculum vulgare* Mill., *Cinnamomum verum* J.Presl, *Alpinia galanga* (L.) Willd., *Citrus hystrix* L., *Zanthoxylum limonella* Alston. against larvae of *Aedes aegypti*.

## 2. Materials and Method

### 2.1 Mosquito Rearing

*Aedes aegypti* which were derived from the Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Bangkok. The laboratory colony was maintained at 25-30°C and 70-80% relative humidity under the photoperiod of 12-h light followed by 12-h dark (12L: 12D). Egg were hatched in plastic trays (size 30x35x5 cm) containing 1500 ml tap water. The mosquitoes larvae were fed with diet of floating fish food. Fish food (Optimum®) was added 0.1 g for 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> instar larvae, 0.5 g for 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> instar larvae at 9.00 each day. Fourth instar larvae was used for the experiment. The larvae collected from the culture trays and transferred to plastics containers.

### 2.2 Plant Materials and Plant Essential Oils

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The plant materials from fruits of *Foeniculum vulgare* Mill., stems of *Cinnamomum verum* J.Presl, rhizomes of *Alpinia galanga* (L.) Willd., peels of *Citrus hystrix* L., fruits of *Zanthoxylum limonella* Alston. All plants were identified by Plant Taxonomist of Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, KMITL, Thailand. The various plant parts were extracted for essential oil by water distillation. All essential oil was stored in an 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<sup>[7]</sup>.

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

Temephos 1% W/W sand granules (Sai GPO-1<sup>®</sup>) was purchased from 131 Thailand Science park, Innovation cluster 1 building, klong 1, klong luang district Pathumthani province, Thailand, used as positive control. Ethyl alcohol 70% (Alcohol Siribancha<sup>®</sup>) was purchased from Siribancha Co.LTD. 50/4 Mu 7 Banggruay-Sainoi, Nonthaburi province, Thailand, used as negative control.

### 2.4 Larvicidal Bioassay

To investigate larvicidal activities was conducted according to standard World Health Organization procedure<sup>[15]</sup>. For experiment treatment, 1 ml of plant essential oil dissolved in absolute alcohol was added to 99 ml of distilled water in a 200 ml plastic cub, which was shaken lightly to ensure a homogeneous test solution. Then, ten immature stages (fourth instar) of *Ae. aegypti* were divided into respective groups and placed in cups. Larval mortality rate was recorded at 1,5, 10, 15, 30, 60 minute and then 24 hours. Mortality and other abnormalities of the larvae such as sluggishness, unnatural position, and no swimming activity were observed and recorded 24 h posttreatment.

### 2.4 Statistical analysis of Data

The tests with more than 20% mortality in controls and larvae formed were discarded and repeated again. If the control mortality ranged between 5-20%, it was corrected using Abbott's formula<sup>[16]</sup>. The LC<sub>50</sub> and LT<sub>50</sub> values were determined using probit analysis using by computerized SPSS 22.0 for window (version 22.0) with 95% fiducial limits were calculated in each bioassay to measure difference between the test samples.

$$\text{Corrected mortality} = \frac{\text{Observed mortality in treatment} - \text{Observed mortality in control}}{100 - \text{Control mortality}} \times 100$$

$$\text{Percentage mortality} = \frac{\text{Number of dead larvae}}{\text{Number of larvae introduced}} \times 100$$

Table 1 List of herbal essential oils tested in this study

botanical name	Common name	Part use	Therapeutic property
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Fennel	Seeds	Anti-Inflammatory, Antiallergic, Hepatoprotective, Antioxidant <sup>[9]</sup>
<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl	Cinnamon	Stems	Anti-inflammatory, Spasmolytic, Antitproliferative, Antinociceptive <sup>[9]</sup>
<i>Alpinia galanga</i> (L.) Willd.	Galanga	Rhizomes	Antifungal, Stimulant, Stomachic, Anti-inflammatory, Antiseptic <sup>[9]</sup>
<i>Citrus hystrix</i> L.	Kaffir lime	Peels	Antimicrobial, Analgesic, Antifungal, Anti-inflammatory, tonic <sup>[9]</sup>
<i>Zanthoxylum limonella</i> Alston.	Makhwaen	fruits	stomach ache, toothache, intestinal worms, rheumatism, scabies, snakebites, fever, cholera <sup>[9]</sup>

### 3. Results

The mortality for five herbal oil and temephos (positive control) against fourth instar larvae of *Ae. aegypti* showed in Table 2. At 1% *F. vulgare* oil showed the highest mortality against *Ae. aegypti* with 100% at 60 min, followed by *C. verum* oil with 67.6% mortality at 60 min. While, the mortality from *A. galanga*, *Z. limonella* and *C. hystrix* could not be found. As, the  $LT_{50}$  value of *F. vulgare* and *C. verum* oils were 6.3 and 249 min, respectively. While, the temephos (positive control) gave 88% mortality at 60 min.  $LT_{50}$  was 53.4 min. However, at 5% *F. vulgare* oil exhibited the highest mortality against larvae with 100% at 5 min. The  $LT_{50}$  was 0.8 min followed by *C. verum* oil with 72.67% mortality at 5 min. The  $LT_{50}$  was 3.5 min. While, the mortality from *A. galanga*, *Z. limonella* and *C. hystrix* oils with 51.33, 31.0 and 19.0% mortality at 5 min respectively, The  $LT_{50}$  *A. galanga*, *Z. limonella* and *C. hystrix* oils with 6.8, 17.3 and 103.7 min. While temephos showed 1.0% mortality at 5 min and  $LT_{50}$  more than 4 h (Table. 3). At 10% *F. vulgare*, *C. verum* and *A. galanga* oils showed the highest toxicity against *Ae. aegypti* larvae with 100% mortality at 5 min and  $LT_{50}$  were 0.7, 0.8 and 0.9 min, respectively. followed by *Z. limonella* and *C. hystrix* oils with 34.6 and 11.67% mortality at 5 min. The  $LT_{50}$  were 11.3 and 15.8 min. While, temephos showed 1.6% mortality at 5 min and  $LT_{50}$  was 44.7 min.(Table 4). In the Table 5 showed the  $LC_{50}$  value for five essential oils and temephos against larvae of *Ae. aegypti*. The  $LC_{50}$  value of *F. vulgare* was less than 1%. followed by *C. verum*, *A. galanga*, *Z. limonella* and *C. hystrix* oils were 1.50, 1.71, 3.84 and 6.07 respectively. However,  $LC_{50}$  of cypermethrin was 63.16%

### 4. Discussion

Mosquitoes larval stage can be eliminate use of pesticide because mosquitoes breed in water, and it is easy to deal with them in this habitat. The use of conventional pesticides in the water sources<sup>[17]</sup>. Plant products have been demonstrated to have insecticidal against mosquitoes.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Many producers in parts of Asia and Africa have used some of these botanicals to protect their mosquitoes<sup>[18]</sup>. Since they have rich source of bioactive compounds that are biodegradable into nontoxic products and potentially suitable for use in integrated management programs. In this study, the essential oil extracted from *F. vulgare* demonstrated insecticidal activity against larvae of *Ae. aegypti*. *Foeniculum vulgare* Mill (Family : Umbelliferae) commonly called fennel has been used in traditional medicine for a wide range of ailments related to digestive, endocrine, reproductive and respiratory systems<sup>[19]</sup>. Fennel is one of the common spices in china. The fruits of *F. vulgare* have long been considered to have medicinal properties attributable to trans-anethole, estragole, D-limonene, (+)-fenchone,  $\alpha$ -pinene, and anisaldehyde in Asia<sup>[20]</sup>. The essential oil of *F. vulgare* have been evaluated for several activities, antiaging, antiallergic, anticolitic, antihirsutism, anti-inflammatory, antimicrobial, antiviral, antipyretic, antispasmodic, antistress, antithrombotic and nootropic<sup>[19]</sup>. The larvicidal activity of the *F. vulgare* oil derived compounds *Ae. aegypti* and compared with that of temephos, serving as a positive control. Essential oil from *F. vulgare* showed the high toxicity at lowest dosage 1% of larval mortalities was 100%. *F. vulgare* oil against *Ae. aegypti* was much more effective than temephos. The insecticidal activity of *F. vulgare* has been reported against early fourth instar larvae of *Culex quinquefasciatus*<sup>[21]</sup>. Plant extracted and essential oils may act as alternative to conventional pesticides for malaria vector control. However, The *F. vulgare* oil was the most effective against *A. stephensi* with LC<sub>50</sub> and LC<sub>90</sub> value of 20.0 and 44.51 ppm, respectively<sup>[22]</sup>. In addition, the essential oil extracts from leaves, flowers, and roots of *F. vulgare* exhibit noticeable larvicidal activity against fourth instar larvae of the *Culex pipiens molestus*<sup>[23]</sup>. Kim *et al.*<sup>[24]</sup> In our field study with five human volunteers, 5% fennel oil-containing aerosol was more effective than Baby Keeper cream, 8% fennel oil-containing cream and MeiMei cream at 90min after exposure, although deet provided good protection from mosquito bites for 210min. The repellency of 5% fennel oil-containing aerosol was lower at 90 min after application. In conclusion, the larvicidal activities of essential oils against *Ae. aegypti* were evaluated. *F. vulgare* oil showed that have good effective *Ae. aegypti* control and this work shows promising result. The natural product of biopesticide is eco-friendly, safe, easily available, and also cost-effective insecticides for the vector control management programs.

Table 2 Larvicidal activity of herbal essential oils at 1% concentration against the 4<sup>th</sup> instar larvae of *Aedes aegypti*

Essential oils	% Mortality $\pm$ SD (Time/min)										LT <sub>50</sub> <sup>2</sup> (min)
	1 min	5 min	10 min	15 min	30 min	60 min	120 min	360 min	720 min	1440 min	
<i>Foeniculum vulgare</i>	0 <sup>A</sup>	64.3 $\pm$ 17.3 <sup>A</sup>	84.6 $\pm$ 15.0 <sup>A</sup>	88.6 $\pm$ 11.3 <sup>A</sup>	98.0 $\pm$ 5.5 <sup>A</sup>	100 $\pm$ 0.0 <sup>A</sup>	100 $\pm$ 0.0 <sup>A</sup>	100 $\pm$ 0.0 <sup>A</sup>	100 $\pm$ 0.0 <sup>A</sup>	100 $\pm$ 0.0 <sup>A</sup>	6.3
<i>Cinnamomum verum</i>	0 <sup>A</sup>	0 <sup>B</sup>	5.6 $\pm$ 5.8 <sup>CD</sup>	18.3 $\pm$ 15.3 <sup>B</sup>	28.6 $\pm$ 25.3 <sup>C</sup>	67.6 $\pm$ 17.2 <sup>C</sup>	87.6 $\pm$ 18.5 <sup>B</sup>	92.6 $\pm$ 13.1 <sup>A</sup>	93.0 $\pm$ 12.9 <sup>A</sup>	93.0 $\pm$ 12.9 <sup>A</sup>	249.0
<i>Alpinia galanga</i>	0 <sup>A</sup>	0 <sup>B</sup>	12.3 $\pm$ 24.3 <sup>B</sup>	14.6 $\pm$ 25.0 <sup>B</sup>	27.6 $\pm$ 29.4 <sup>C</sup>	34.3 $\pm$ 32.3 <sup>D</sup>	38.00 $\pm$ 33.3 <sup>C</sup>	44.3 $\pm$ 40.1 <sup>B</sup>	47.3 $\pm$ 39.3 <sup>C</sup>	47.0 $\pm$ 39.6 <sup>C</sup>	1123.1
<i>Citrus auris</i>	0.6 $\pm$ 3.6 <sup>A</sup>	1.6 $\pm$ 4.0 <sup>B</sup>	1.0 $\pm$ 4.03 <sup>CD</sup>	1.0 $\pm$ 4.0 <sup>C</sup>	1.6 $\pm$ 5.0 <sup>D</sup>	2.3 $\pm$ 6.3 <sup>F</sup>	3.6 $\pm$ 9.3 <sup>D</sup>	4.6 $\pm$ 8.3 <sup>C</sup>	5.6 $\pm$ 9.7 <sup>D</sup>	6.0 $\pm$ 10.7 <sup>D</sup>	4245.33
<i>Zanthoxylum limonella</i>	0 <sup>A</sup>	0 <sup>B</sup>	0.3 $\pm$ 1.8 <sup>B</sup>	0.3 $\pm$ 1.8 <sup>C</sup>	6.8 $\pm$ 16.1 <sup>D</sup>	11.3 $\pm$ 16.5 <sup>E</sup>	37.00 $\pm$ 37.3 <sup>C</sup>	54.3 $\pm$ 34.1 <sup>B</sup>	68.6 $\pm$ 27.5 <sup>B</sup>	72.0 $\pm$ 23.9 <sup>B</sup>	752.9
Temephos	0.3 $\pm$ 1.8 <sup>A</sup>	2.3 $\pm$ 5.0 <sup>B</sup>	0.6 $\pm$ 3.6 <sup>BC</sup>	19.6 $\pm$ 13.5 <sup>B</sup>	46.0 $\pm$ 27.2 <sup>B</sup>	88.0 $\pm$ 11.8 <sup>B</sup>	100 $\pm$ 0.0 <sup>A</sup>	100 $\pm$ 0.0 <sup>A</sup>	100 $\pm$ 0.0 <sup>A</sup>	100 $\pm$ 0.0 <sup>A</sup>	53.4
(positive control)											
Alcohol	0 <sup>A</sup>	0 <sup>B</sup>	0 <sup>C</sup>	0 <sup>C</sup>	0 <sup>D</sup>	0 <sup>F</sup>	0 <sup>D</sup>	0 <sup>C</sup>	0 <sup>D</sup>	0 <sup>D</sup>	0.0
(Negative control)											
CV	1080.1	73.1	73.1	64.0	64.9	36.7	39.1	37.1	32.3	31.0	

<sup>2</sup>Mean in each column followed by the same letter are not significantly difference ( $p > 0.05$ , by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3 Larvicidal activity of herbal essential oils at 5% concentration against the 4<sup>th</sup> instar larvae of *Aedes aegypti*

Essential oils	% Mortality = SD / Time(min)										LT <sub>50</sub> <sup>2</sup> (min)	
	1 min	5 min	10 min	15 min	30 min	60 min	120 min	360 min	720 min	1440 min		
<i>Foeniculum vulgare</i>	97.67±6.3 <sup>AI</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	0.8
<i>Cinnamomum verum</i>	42.33±30.0 <sup>B</sup>	72.67±22.5 <sup>B</sup>	91.0±9.9 <sup>B</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	3.5
<i>Alpinia galanga</i>	32.67±22.5 <sup>C</sup>	51.33±21.6 <sup>C</sup>	67.6±21.7 <sup>C</sup>	82.3±15.6 <sup>B</sup>	99.6±1.8 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	6.5
<i>Citrus hystrix</i>	7.67±10.4 <sup>E</sup>	19.00±11.8 <sup>E</sup>	31.3±16.3 <sup>E</sup>	47.3±19.1 <sup>D</sup>	69.0±27.4 <sup>C</sup>	84.6±17.2 <sup>C</sup>	85.0±17.2 <sup>C</sup>	88.6±14.8 <sup>C</sup>	91.0±13.7 <sup>B</sup>	92.3±14.4 <sup>B</sup>	92.3±14.4 <sup>B</sup>	103.7
<i>Zanthoxylum limonella</i>	16.67±15.5 <sup>D</sup>	31.00±16.0 <sup>D</sup>	45.6±18.5 <sup>D</sup>	60.0±12.3 <sup>C</sup>	82.0±11.6 <sup>B</sup>	93.3±8.4 <sup>B</sup>	93.3±8.4 <sup>B</sup>	96.7±6.1 <sup>AB</sup>	99.0±4.0 <sup>A</sup>	99.0±4.0 <sup>A</sup>	99.0±4.0 <sup>A</sup>	17.3
Temephos	1.0±3.1 <sup>F</sup>	1.0±3.1 <sup>F</sup>	2.0±6.1 <sup>F</sup>	9.0±10.6 <sup>E</sup>	19.0±13.9 <sup>D</sup>	77.0±18.2 <sup>D</sup>	84.0±17.7 <sup>C</sup>	94.0±10.3 <sup>B</sup>	94.0±10.3 <sup>B</sup>	94.0±10.3 <sup>B</sup>	94.0±10.3 <sup>B</sup>	246.0
(positive control)												
Alcohol	0 <sup>F</sup>	0 <sup>F</sup>	0 <sup>F</sup>	0 <sup>F</sup>	0 <sup>F</sup>	0 <sup>F</sup>	0 <sup>D</sup>	0 <sup>C</sup>	0 <sup>C</sup>	0 <sup>C</sup>	0 <sup>C</sup>	0.0
(Negative control)												
CV	54.9	36.1	27.5	19.6	17.4	12.5	12.2	8.7	8.0	7.8		

<sup>1</sup>Mean in each column followed by the same letter are not significantly difference (p>0.05, by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test).

Table 4 Larvicidal activity of herbal essential oils at 10% concentration against the 4<sup>th</sup> instar larvae of *Aedes aegypti*

Essential oils	% Mortality = SD / Time(min)										LT <sub>50</sub> <sup>2</sup> (min)	
	1 min	5 min	10 min	15 min	30 min	60 min	120 min	360 min	720 min	1440 min		
<i>Foeniculum vulgare</i>	99.7±1.5 <sup>AI</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	0.7
<i>Cinnamomum verum</i>	98.0±4.3 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	0.8
<i>Alpinia galanga</i>	59.6±19.2 <sup>B</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	0.9
<i>Citrus hystrix</i>	2.3±5.0 <sup>E</sup>	11.67±14.3 <sup>E</sup>	37.3±26.8 <sup>E</sup>	47.0±23.2 <sup>E</sup>	67.3±27.1 <sup>D</sup>	84.7±22.5 <sup>D</sup>	88.7±21.7 <sup>D</sup>	97.3±7.4 <sup>D</sup>	99.6±1.8 <sup>A</sup>	99.7±1.8 <sup>A</sup>	99.7±1.8 <sup>A</sup>	15.3
<i>Zanthoxylum limonella</i>	23.6±29.0 <sup>D</sup>	34.6±24.1 <sup>D</sup>	46.7±28.2 <sup>D</sup>	76.3±16.5 <sup>B</sup>	95.0±9.3 <sup>A</sup>	98.0±4.3 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	11.3
Temephos	0.3±1.8 <sup>F</sup>	1.6±4.6 <sup>F</sup>	7.0±13.4 <sup>F</sup>	25.6±18.1 <sup>F</sup>	46.0±24.7 <sup>E</sup>	88.5±10.1 <sup>D</sup>	91.6±7.4 <sup>D</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	100.0±0.0 <sup>A</sup>	44.7
(positive control)												
Alcohol	0 <sup>F</sup>	0 <sup>F</sup>	0 <sup>F</sup>	0 <sup>F</sup>	0 <sup>F</sup>	0 <sup>F</sup>	0 <sup>F</sup>	0 <sup>F</sup>	0 <sup>F</sup>	0 <sup>F</sup>	0 <sup>F</sup>	0.0
(Negative control)												
CV	39.1	23.1	27.9	20.7	19.7	11.6	10.5	3.2	0.8	0.8		

<sup>1</sup>Mean in each column followed by the same letter are not significantly difference (p>0.05, by one-way ANOVA and Duncan's multiple range test).

Table 5 LC<sub>50</sub> values of five essential oils against fourth instar larvae of *Aedes aegypti*

Essential oils	LC <sub>50</sub> (30 min) in larval stage
<i>Foeniculum vulgare</i>	< 1
<i>Cinnamomum verum</i>	1.50
<i>Alpinia galanga</i>	1.71
<i>Citrus hystrix</i>	6.07
<i>Zanthoxylum limonella</i>	3.84
Temephos	63.16

<sup>2</sup>LC<sub>50</sub> = Lethal concentration for 50% mortality at 95% confidence limit.

## 5. Acknowledgements

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

## Reference

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Choochote, W., Tuetun, B., Kanjanapothi, D., Rattanachanpichai, E., Chaithong, U., Chaiwong, P., Jitpakdi, A., Tippawangkosol, P., Riyong, D. and Pitasawat, B. 2004. Potential of crude seed extract of celery, *Apium graveolens* L., against the mosquito *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae). *Journal of Vector Ecology*, 29(2):340-346
- Misni, N., Sulaiman, S. and Othman, H. 2010. The repellent activity of *Piper aduncum* Linn (Family: Piperaceae) essential oil against *Aedes aegypti* using human volunteers. *The Journal of Tropical Medicine and Parasitology*, 31(2):63-69
- Reegan, A.D., Gandhi, M.R., Paulraj, M.G. and Ignacimuthu, S. 2015. Ovicidal and Oviposition Deterrent Activities of Medicinal Plant Extracts Against *Aedes aegypti* L. and *Culex quinquefasciatus* Say Mosquitoes (Diptera: Culicidae). *Osong Public Health Res Perspect*, 6(1):64-69
- Noosidum, A., A. Prabaripai, A., Chareonviriyaphap, T. and Chandrapatya, A. 2008. Excito-repellency Properties of essential oils from *Melaleuca Leucadendron* L., *Litsea Cubeba* (Lour.) Persoon, and *Litsea Salicifolia* (Nees) on *Aedes Aegypti* (L.) Mosquitoes. *Journal of Vector Ecology*, 33 (2): 305-312.
- Demirci, B., Tsikolia, M., Bernier, U.R., Agramonte, N.M., Alqasoumi, S.I., Al-Yahya, M.A. and Tabanca, N. 2013. *Phoenix dactylifera* L. spathe essential oil: Chemical composition and repellent activity against the yellow fever mosquito. *Acta Tropica*, 128(3): 557-560
- El-Sheikh, T.M., Al-Fifi, Z.I. and Alabboud, M.A. 2012. Larvicidal and repellent effect of some *Tribulus terrestris* L.,(Zygophyllaceae) extracts against the dengue fever mosquito, *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Journal of Saudi Chemical Society*, 20(1) :13-19
- Soonwera, M. and Phasomkusolsil, S. 2016. Effect of *Cymbopogon citratus* (lemongrass) and *Syzygium aromaticum* (clove) oils on the morphology and mortality of *Aedes aegypti* and *Anopheles dirus* larvae. *Parasitology Research*, 115(4) :1691-1703
- Tiwary, M., Naik, S., Tewary, D.K., Mittal, P. and Yadav, S. 2007. Chemical composition and larvicidal activities of the essential oil of *Zanthoxylum armatum* DC (Rutaceae) against three mosquito vectors. *Journal of vector borne diseases* 44(3):198-204
- 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 Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 44 (5): 761-771.
- Cheng, S.S., Lin, C.Y., Chung, M.J., Liu, Y.H., Huang, C.G. and Chang, S.T. 2013. Larvicidal activities of wood and leaf essential oils and ethanolic extracts from *Cunninghamia konishii* Hayata against the dengue mosquitoes. *Industrial Crops and Products*, 47:310-315
- Isman, M.B. 2006. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review of Entomology*, 51:45-66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Kumar, S., Mishra, M., Wahab, N. and Warikoo, R. 2014. Larvicidal Repellent and Irritant Potential of the Seed-Derived Essential oil of *Apium graveolens* Against Dengue Vector, *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae). *Frontiers in Public Health*, 18 (2):147-152
- Chaiyasit, D., Choochote, W., Rattanachanpichai, E., Chaithong, U., Chaiwong, P., Jitpakdi, A., Tippawangkosol, P., Riyong, D. and Pitasawat, B. 2006. Essential oils as potential adulticides against two populations of *Aedes aegypti*, the laboratory and natural field strains, in Chiang Mai province, northern Thailand. *Parasitology research*, 99(6): 715-721.
- Kim, M.G., Jeon, J.H. and Lee, H.S. 2013. Larvicidal activity of the active constituent isolated from *Tabebuia avellaneda* bark and structurally related derivatives against three mosquito species. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61(45):10741-10745
- WHO. 2005. Guidelines for laboratory and field-testing of mosquito larvicides. In: WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2005. (ed). vol 13. WHO, Geneva
- Abbott, W. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18(2):265-267
- Amer, A. and Mehlhorn, H. 2006. Larvicidal effects of various essential oils against *Aedes*, *Anopheles*, and *Culex* larvae (Diptera, Culicidae). *Parasitology research* 99(4): 466-472
- Heydarzade, A. and Moravvej, G. 2012. Contact toxicity and persistence of essential oils from *Foeniculum vulgare*, *Teucrium polium* and *Satureja hortensis* against *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) adults (Coleoptera: Bruchidae). *Turkish Journal of Entomology*, 36(4): 507-518
- Badgujar, S.B., Patel, V.V., Bandivdekar, A.H. 2014. *Foeniculum vulgare* Mill: a review of its botany, phytochemistry, pharmacology, contemporary application, and toxicology. *BioMed research international* 2014(2014): 1-32
- Kim, D.H., Kim, S.I., Chang, K.S. and Ahn, Y.J. 2002. Repellent activity of constituents identified in *Foeniculum vulgare* fruit against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(24):6993-6996
- Rana, I.S. and Rana, A.S. 2012. Efficacy of essential oils of aromatic plants as larvicide for the management of filarial vector *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae) with special reference to *Foeniculum vulgare*. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 2(3):184-189
- Sedaghat, M., Dehkordi, A.S., Abai, M., Khanavi, M., Mohtarami, F., Abadi, Y.S. and Vatandoost, H. 2011. Larvicidal activity of essential oils of Apiaceae plants against malaria vector, *Anopheles stephensi*. *Journal of Arthropod-Borne Diseases*, 5(2): 51-59
- Traboulsi, A.F., El-Haj, S., Tueni, M., Taoubi, K., Nader, N.A. and Mrad, A. 2005. Repellency and toxicity of aromatic plant extracts against the mosquito *Culex pipiens molestus* (Diptera: Culicidae). *Pest Management Science*, 61(6):597-604

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kim, S.I., Chang, K.S., Yang, Y.C., Kim, B.S. and Ahn, Y.J. 2004. Repellency of aerosol and cream products containing fennel oil to mosquitoes under laboratory and field conditions. *Pest Management Science*, 60(11):1125-1130



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้วิจัย

### I ชื่อ

นางมยุรา สุนยวีระ ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ รหัสประจำตัวนักวิจัยแห่งชาติ 38-40-0292

หน่วยงานหลักสูตรกีฏวิทยา สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

โทรและโทรสาร 02-3298512, 02-3298515 E-mail: [mayura.soon@gmail.com](mailto:mayura.soon@gmail.com)

ประวัติการศึกษา

วท.ด. (กีฏวิทยา) ม. เกษตรศาสตร์ 2532

Certificate (Biological Control) 1996

Khyshu Tokai University, Japan

### II รางวัล

1. โครงการวิจัยดีเด่นสาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม และมลพิษ โครงการการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูและเหามนุษย์โดยใช้พืชสมุนไพรและสารสกัดจากพืชสมุนไพร ออกรากาศทางสหท 11 เมษายน 2546

2. การนำเสนอผลงานทางวิชาการ และสร้างชื่อเสียงให้แก่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เสนอผ่านรายงาน Inside Technology ออกรากาศทางสหท 11 สิงหาคม 2549

3. รางวัลชนะเลิศการนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยายในการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยขอนแก่นปี 2552

4. Silve Award: Thailand Research Expo Award 2011 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

5. ผลงานวิจัย และนวัตกรรมดีเด่น ประจำปี 2554 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6. The Excellent Keynote Speaker in International Conference on Agricultural Ecological and Medical Sciences (AEMS-2014, Fed 6-7, 2014, Bali, Indonesia)

7. รางวัลเชิดชูเกียรตินักวิจัยประจำปี 2557 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

8. รางวัลเป็น Session Chair ในการประชุม 2014 Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering, December 17-19, 2014, Tokyo, Japan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2014 Tokyo International Conference on Life Science and Biological Engineering, December 17-19, 2014 ,Tokyo, Japan

10. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม The 2<sup>nd</sup> Biennial Conference on Sustainable, Business, Energy and Development in Asia (COSA2014), Marach 17-19, 2014, Hiroshima, Japan

11. รางวัลเป็น Session Chair ในการประชุม 2015 International Conference on Biological Engineering and Natural Science, January 19-21, 2015, Singapore

12. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2015 International Conference on Biological Engineering and Natural Science, January 19-21, 2015, Singapore

13. รางวัลเป็น Session Chair ในการประชุม 2015 International Congress on Natural Science and Engineering, May 7-9, 2015, Kyoto, Japan

14. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2015 International Congress on Natural Science and Engineering, May 7-9, 2015, Kyoto, Japan

15. รางวัลเป็น Session Chair ในการประชุม 2015 Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering, November, 4-6, 2015, Nagoya, Japan

16. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2015 Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering, November, 4-6, 2015, Nagoya, Japan

17. รางวัลเป็น Session Chair ในการประชุม 2015 Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science, December, 16-18, 2015, Hong Kong

18. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2015 Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science, December, 16-18, 2015, Hong Kong

19. ประกาศเกียรติคุณ ในการเป็นกรรมการในการประชุม International Conference of HEF academic

20. รางวัลเป็น Session Chair ในการประชุม 2016 Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science, June, 8-10, 2016, Hong Kong

21. ประกาศเกียรติคุณ ในการนำเสนอผลงานในประชุม 2016 Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science, June, 8-10, 2016, Hong Kong

### III สิทธิบัตร/ อนุสิทธิบัตร

#### อนุสิทธิบัตรจำนวน 5 สิทธิดังนี้

1. คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001336  
 วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551  
 อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5515  
 วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 15 กรกฎาคม 2553  
 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์  
 ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนยวีระ
2. คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001335  
 วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551  
 อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5516  
 วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 15 กรกฎาคม 2553  
 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์  
 ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนยวีระ
3. คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001337  
 วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551  
 อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5618  
 วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 7 กันยายน 2553  
 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์  
 ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนยวีระ
4. คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001338  
 วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551  
 อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5619  
 วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 7 กันยายน 2553  
 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์  
 ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนยวีระ
5. คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001339  
 วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551  
 อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5620

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 7 กันยายน 2553

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์

ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนยวีระ

#### สิทธิบัตร

1. คำขอรับสิทธิบัตรเลขที่ 1001000054

วันที่ยื่นคำขอ 14 มกราคม 2553

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์ เหาสัตว์เลี้ยง และหมัด

ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนยวีระ

#### IV ผลิตรภัณฑ์หรือนวัตกรรมที่มีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างแท้จริง

1. สเปรย์สมุนไพรไผ่ไฉ่ และแมลงวันบ้าน

: ใช้ฉีดไล่ และป้องกันยุง แมลงวันบ้านที่มารบกวน เป็นผลิตรภัณฑ์ที่มีสารออกฤทธิ์หลักจากน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรจึงมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ และไม่มีพิษตกค้างในสภาพแวดล้อม

2. แชมพูสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์

: ใช้สระผมเพื่อกำจัดเหามนุษย์โดยสารออกฤทธิ์หลักในผลิตรภัณฑ์ชนิดนี้ คือ สารสกัดจากพืชตระกูลส้มจึงให้ผลดีทั้งในการกำจัดเหามนุษย์ และปลอดภัยต่อผู้ใช้ไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง

3. แชมพูกำจัดเหาสัตว์เลี้ยง

: ผลิตรภัณฑ์นี้มีส่วนประกอบหลักจากสารสกัดของพืชตระกูลขิงข่า ใช้ในการอาบน้ำสัตว์เลี้ยงเพื่อกำจัดเหาสัตว์เลี้ยง มีความปลอดภัยไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง

4. น้ำมันสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์/ เหาสัตว์เลี้ยง

: ใช้ชโลมผิวหนัง หรือเส้นผม เพื่อกำจัดเหามนุษย์ และเหามนุษย์ เป็นผลิตรภัณฑ์ที่มีองค์ประกอบหลักจากน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

5. น้ำมันสมุนไพรบรรเทาอาการคัน และบวมแดง

: โดยมีองค์ประกอบหลักจากน้ำมันหอมระเหยของพืชในตระกูลขิงข่า ซึ่งใช้ทาผิวหนังช่วยบรรเทาอาการคัน แผล และบวมแดงจากยุงกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## V ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ (2010-2016)

- 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 Health. 41: 1342-1351.  
(Impact Factor = 0.340 SCOPUS)
- 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)
- 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)
- 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)
- Sritabuta, D., Soonwera, M., Waltanachanobon, S. and Pongjai, S. 2011. Evaluation of herbal essential oil as repellents against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison). Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. S124-1128.  
(Impact Factor = 0.587 SJR)
- 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. 1(1): S113-S118  
(Impact Factor = 0.587 SJR)
- 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 and Harrison) and *Culex quinquefasciatus* Say. Tropical Biomedicine. 29: 138-150. (Impact Factor = 0.921 SCOPUS)

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)

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)

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)

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: 188-196. (Impact Factor = 0.340 SCOPUS)

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)

Sittichok, S., Soonwera, M. and Dandong, P. 2013. Toxicity activity of herbal essential oils against German cockroaches (*Blattella germanica* L. : Blattellidae). Journal of Agricultural Technology. 9: 1607-1612. (TCI=0.113)

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)

Rassami, R. and Soonwera, M. 2013. In vitro pediculicidal activity of herbal shampoo base on Thai local plants against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer).

Parasitology Research. 112: 1411-1416.

(Impact Factor =2.018 Thomson Reuters)

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)

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)

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)

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. 42(5):1083-1092.

(Impact Factor =2.018 Thomson Reuters)

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)

Soonwea, M. 2015. Larvicidal and oviposition deterrent activities of essential oil against house fly (*Musca domestica* L.; Diptera: Muscidae). Journal of Agricultural

Technology. 11:657-667.

(TCI=0.113)

- 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)
- 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)
- Soonwea, M. 2015. Herbal pediculicides base on *Alpinia galangal* (L.) Willd (Zingiberaceae) and *Syzygium aromaticum* (L.) Merrill & Perry (Myrtaceae) against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer; Pediculidae). *Journal of Agricultural Technology*. 11: 1503-1513.  
(TCI Impact factor: 0.115)
- Soonwera, M. 2015. Pediculicidal activities of herbal shampoos from *Zingiber officinale* Roscoe and *Camellia sinensis* (L.) Kuntze against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer; Phthiraptera). *Journal of Agricultural Technology*. 11:149-1502.  
(TCI Impact factor: 0.115)
- Phasomkusolsil, S. and Soonwera, M. 2016. Effect of *Cymbopogon citratus* (lemongrass) and *Syzygium aromaticum* (clove) oils on the morphology and mortality of *Aedes aegypti* and *Anopheles dirus* larvae. *Parasitology Research*. 115(4):1691-1703.  
(Impact Factor =2.018 Thomson Reuters)
- Soonwera, M. 2016. Toxicity of five herbal extracts against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer.: Phthiraptera) in vitro. *International Journal of Agricultural Technology*. 12(4) : 657-666
- Soonwera, M. and Phasomkusolsil, S. 2017. Adulticidal, larvicidal, pupicidal and oviposition deterrent activities of essential oil from *Zanthoxylum limonella* Alston (Rutaceae) against *Aedes aegypti* (L.) and *Culex quinquefasciatus* (Say). *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2017.09.019>

## VI งานการตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติดังนี้ (2010-2016)

- 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 The16<sup>th</sup> Asian Agricultural Symposium and 1<sup>st</sup> International Symposium on Agricultural Technology, August 25-27, 2010, Bangkok, Thailand.
- Rassami, R. and Soonwera, M. 2010. Insecticidal effect of herbal shampoo against head louse under laboratory condtion, p 734-736 inThe16<sup>th</sup> Asian Agricultural Symposium and 1<sup>st</sup> International Symposium on Agricultural Technology, August 25-27, 2010, Bangkok, Thailand.
- Soonwera, M. and Sinthusiri, J. 2013. Green pesticide from Thai essential oils against housefly (*Musca domestica* L.: Diptera: Muscidae), Poster session in The 17<sup>th</sup> A Asian Agricultural Symposium, December 7, 2013, Kumamoto, Japan.
- Sinthusiri, J and Soonwera, M. 2013. Pupicidal activity of herbal essential oils against housefly (*Musca domestica* L.). Poster session in The 17<sup>th</sup> Asian Agricultural Symposium, December 7, 2013, Kumamoto, Japan.
- Sinthusiri, J and Soonwera, M. 2013. Toxicity of essential oils from damark rose, rosemary and geranium against housefly (*Musca domestica* L.), Poster session in The 17<sup>th</sup> Asian Agricultural Symposium, December 7, 2013, Kumamoto, Japan.
- 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 2<sup>nd</sup> International Conference on Integration of Science and Technology for Sustainable Development (ICIST2013), November 28-29, 2013, Bangkok, Thailand.
- 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 2<sup>nd</sup> International Conference on Integration of Science and Technology for Sustainable Development (ICIST2013), November 29, 2013, Bangkok, Thailand.
- 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 2<sup>nd</sup> International Conference on Integration of Science and Technology for Sustainable Development (ICIST2013) November 29, 2013, Bangkok, Thailand.

Soonwera, M. and Sinthusiri, J. 2014. Thai essential oils as botanical insecticide against housefly (*Musca domestica* L) .p 26-28 in Proceedings of International Conference on Agricultural, Ecological and Medical Sciences [AEMS-2014], February 6-7, 2014, Bali, Indonesia.

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.

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.

Sittichok, S. and Soonwera, M. 2014. Herbal essential oils as pediculicides against *Pediculus 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.

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.

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.

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.
- 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.
- Wongnet, O. and Soonwera, M. 2015. Pediculicidal potential of ethanolic extracts from Thai medicinal plants against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer, Pediculidae:Phthiraptera) *in vitro*, p 84-90 in Conference Proceedings of International Conference on Biological Engineering and Natural Science (ICBENS-2015), January, 2015, Singapore.
- 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.
- 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.
- Sinthusiri, J and Soonwera, M. 2015. Larvicidal and pupicidal activity of herbal essential oils against house fly, *Musca domestica* L. , p 402-409 in Conference Proceedings of International Congress on Natural Sciences and Engineering (ICNSE-2015), May, 2015 Kyoto, Japan.
- Sittichok, S. and Soonwera, M. 2015. Insecticidal effect of *Citrus aurantium* and *Zingiber cassumunar* essential oils against german cockroach (*Blattella germanica* L.:Blattellidae). p 410-416 in Conference Proceedings of International Congress on

- Natural Sciences and Engineering (ICNSE-2015), May, 2015, Kyoto, Japan.
- 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.
- 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.
- 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* De Geer). LSBE -1700 in Proceedings of Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE-2015), November, 2015, Nagoya, Japan.
- 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.
- Sittichok, S. and Soonwera, M. 2015. Pediculicidal activity of herbal shampoo from Hog-plum, *Spondias pinnata* ( L.f.) Kurz (Anacardiaceae) against head lice (*Pediculus humanus capitis* De Geer, Pediculidae: Phthiraptera) in Thailand, LSBE -1692, p203-209 in Proceedings of Nagoya International Conference on Life Science and Biological Engineering (LSBE-2015), November, 2015, Japan.
- Wongnet, O. and Soonwera, M. 2015. Insecticidal activity of herbal shampoos base on *Dillenia indica* L.(Dilleniaceae) and *Amomum kervanh* Pierre (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.

- 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.
- 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.
- 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.
- 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, Hong Kong.
- Soonwera, M. 2016. Toxicity of five herbal extracts against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer.: Phthiraptera), ICEAS-10954, p219-227 in Proceedings of Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science, June, 2016, Hong Kong.
- Sittichok, S. and Soonwera, M. 2016. Pediculosis capitis among primary schoolchildren in Samutprakam province, Thailand, ICEAS-10955, p238-244 in Proceedings of Hong Kong International Conference on Engineering and Applied Science, June, 2016, Hong Kong.
- Wongnet, O. and Soonwera, M. 2016. Pediculicidal activities of three herbal shampoos from *Cratogeomys formosum*, *Moringa oleifera* and *Solanum trilobatum* against head louse (*Pediculus humanus capitis* DeGeer: Phthiraptera) *in vitro*, ICEAS-10956, p228-237 in Proceedings of Hong Kong International Conference on Engineering and Applied

Science, June, 2016, Hong Kong.

Chantawee, A. Soonwera, M. and Phasomkusolsil, S. 2016. Herbal essential oils as larvicides against *Aedes aegypti* Linn. larvae (Diptera : Culicidae), APCEAS-704, p283-291 in Conference Proceedings of Asia-Pacific Conference on Engineering and Applied Science, August, 2016, Tokyo, Japan.

Soonwera, M. Sittichok, S. and Wongnet, O. 2016. Pediculicidal activity of herbal shampoo from thai wild fruits on mortality of head lice (pediculus humanus capitis De Geer.), APCEAS-702, p274-282 in Conference Proceedings of Asia-Pacific Conference on Engineering and Applied Science, August, 2016, Tokyo, Japan.

#### VII ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติ (2555-2560)

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

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

ศิริวุฒิ สิทธิโชค และมยุรา สุนย์วีระ. 2556. ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 8 ชนิดต่อการไล่และพิษต่อฟักไข่ของแมลงสาบอเมริกัน *Periplaneta americana* L. (Blattidae: Blattodea) หน้า 2006-2013 การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51. กรุงเทพฯ.

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

ศิริวุฒิ สิทธิโชค มยุรา สุนย์วีระ และอรรวรรณ วงษ์เนตร. 2557. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการสลบและการตายของตัวเต็มวัยแมลงสาบเยอรมัน (*Blattella germanica* (L.):Blattodea: Blattellidae) หน้า 1-8 ใน การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 52 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

- กัญญ์กุลณัช สุขม่วง และมยุรา สุนยวีระ. 2560. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร ต่อการตายและการสลบตัวเต็มวัยของยุงลายสวน (*Aedes albopitus* (Skuse.)) ในการประชุมวิชาการเกษตรพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง ครั้งที่ 4 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง, กรุงเทพฯ
- จิราภา ยมจะบก และมยุรา สุนยวีระ. 2560. ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของลูกน้ำ และตัวโม่งยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linn: Culicidae: Diptera) ในการประชุมวิชาการเกษตรพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง ครั้งที่ 4 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง, กรุงเทพฯ
- นพมาศ ศรีบัวลา และมยุรา สุนยวีระ. 2560. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ต่อการตายของลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*; Diptera; Culicidae) ในการประชุมวิชาการเกษตรพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง ครั้งที่ 4 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง, กรุงเทพฯ
- ประนัยดา เนื่องแสง และมยุรา สุนยวีระ. 2560. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร ต่อการตายของแมลงสาบเยอรมัน (*Blattella germanica*: Blattodae; Blattellidae) ในการประชุมวิชาการเกษตรพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง ครั้งที่ 4 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง, กรุงเทพฯ
- สัจจพร บุญทัน และมยุรา สุนยวีระ. 2560. ฤทธิ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร ต่อการตายของตัวเต็มวัยแมลงสาบเยอรมัน (*Blattella germanica*: Blattodae) ในการประชุมวิชาการเกษตรพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง ครั้งที่ 4 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง, กรุงเทพฯ
- สาธิตา ทองไชย และมยุรา สุนยวีระ. 2560. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 5 ชนิด ต่อการตายและสลบของตัวเต็มวัยของยุงลายสวน (*Aedes albopitus* (Skuse.)) ในการประชุมวิชาการเกษตรพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง ครั้งที่ 4 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง, กรุงเทพฯ

## ประวัติผู้ร่วมวิจัย

### I ชื่อ

นางสาวอักษร จันทร์เทวี

นักศึกษาปริญญาเอก

หลักสูตรเกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

เบอร์โทรศัพท์ (มือถือ): 080-5538283

E-mail: aksom.nix@gmail.com

### ประวัติการศึกษา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ (2556)

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช (2554)

## II งานการประชุมวิชาการระดับนานาชาติดังนี้ (2012-2015)

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.

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.

Chantawee, A. Soonwera, M. and Phasomkusolsil, S. 2016. Herbal essential oils as larvicides against *Aedes aegypti* Linn. larvae (Diptera : Culicidae), APCEAS-704, p283-291 in Conference Proceedings of Asia-Pacific Conference on Engineering and Applied Science, August, 2016, Tokyo, Japan.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



T149087

