



## รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การศึกษาผลของการตาย และการเกิดพิษของน้ำมันหอมระเหยจาก  
มะแขว่น โป๊ยกั๊ก และอบเชย ต่อลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงลายบ้าน  
(*Aedes aegyti* Linn.) และยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus* Say)

Study on Mortality and Toxicity Effect of Essential Oils from Ma-Khan,  
Chinese Star Anise and Cinnamon Against Larva and Pupa of *Aedes*  
*aegypti* Linn. and *Culex quinquefasciatus* Say.

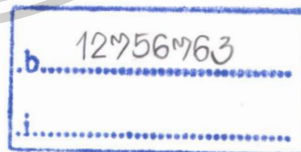
มยุรา สุนย์วิระ

RC4

๒ 188 ก

2555

สาขา.....  
เลขทะเบียน 141528  
วันเดือนปี 16 ส.ค. 2559



ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณรายได้ประจำปี 2555

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

ชื่อโครงการ การศึกษาผลของการตายและการเกิดพิษของน้ำมันหอมระเหยจากมะแขว่น โป๊ยกั๊ก และอบเชย ต่อลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linn.) และยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus* Say)

แหล่งเงิน :งบประมาณเงินรายได้คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ประจำปี 2555

จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 100,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี 2 เดือน (ธันวาคม 2554 ถึง มกราคม 2556)

หัวหน้าโครงการ รศ.ดร.มยุรา สุนัยวีระ สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### บทคัดย่อ

ผลของน้ำมันหอมระเหย 3 ชนิด จากมะแขว่น (*Zanthoxylum limonella* (Leech) Alston) โป๊ยกั๊ก (*Illicium verum* Hook) และอบเชย (*Cinnamomum verum* J.S. Presl) ต่อการตาย และความ เป็นพิษของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linn.) และยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus* Say) โดย ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ ซึ่งการตายของลูกน้ำยุงบ้านที่ข้อมูลหลังการทดลอง 5, 10, 15, 30, 60 นาที 6, 12 และ 24 ชม. การตายของตัวโม่งบ้านที่ข้อมูลหลังการทดลอง 1, 6, 12 และ 24 ชม. ผลการ ทดลองปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยทุกชนิดความเข้มข้น 10% มีพิษต่อลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงลายบ้าน และยุงรำคาญมากกว่าที่ความเข้มข้น 5% โดยน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยความเข้มข้น 10% นั้นให้ ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงทั้งสองชนิดตาย 100% หลังการทดลอง 60 นาที และมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 1.18 และ 9.13 นาที ตามลำดับ นอกจากนี้ น้ำมันหอมระเหยจาก มะแขว่น และอบเชย ความเข้มข้น 10% ยังให้ผลดีที่สุดในการทดลองกับตัวโม่งของยุงทั้งสองชนิดโดยมีผล ทำให้ตัวโม่งตาย 100% หลังการทดลอง 48 ชม. และมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 0.22 และ 2.90 ชม. ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบผลจากค่า  $LT_{50}$  แล้วปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยที่มีพิษต่อลูกน้ำยุง และตัวโม่งของ ยุงทั้งสองชนิดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยมีดังนี้ น้ำมันหอมระเหยจากอบเชย > มะแขว่น > โป๊ยกั๊ก รวมทั้งน้ำมันหอมระเหยจากพืชทุกชนิดยังมีฤทธิ์เข้าไปทำลายลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงทั้งสองชนิด มี พิษทำให้ลูกน้ำตายมากที่สุด มี 2 แบบคือ NL (Normal larvae) และ DL (Deformed larvae) คือตาย ในระยะลูกน้ำ และตายก่อนระยะตัวโม่ง สำหรับพิษต่อตัวโม่งนั้น พบว่ามี 2 แบบ เช่นกันคือ BP (Brown pupae) และ PA (Adult attached to the pupal case) คือตายในระยะตัวโม่ง และตายในระยะตัวโม่ง ลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย

คำสำคัญ :น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร ยุงลายบ้าน ยุงรำคาญ พิษต่อลูกน้ำ พิษต่อตัวโม่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

**Research Title:** Study on Mortality and Toxicity Effect of Essential oils from Ma-Khan, Chinese Star Anise and Cinnamon against Larva and Pupa of *Aedes aegypti* Linn. and *Culex quinquefasciatus* Say

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

### ABSTRACT

The mortality and toxicity of three herbal essential oils from *Zanthoxylum limonella* (Leech) Alston), *Illicium verum* Hook. and *Cinnamomum verum* J.S. Presl) were assessed against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus* Say in vitro. The larval mortality was recorded at 5, 10, 15, 30, 60 min.; 6, 12 and 24 hrs. Pupal mortality was also recorded at 1, 6, 12 and 24 hrs. On the mortality and  $LT_{50}$  value of all herbal essential oil at 10% concentrations showed high toxic to larvae and pupae of *Ae. aegypti* and *Cx. quinquefasciatus* than all of herbal essential oil at 5% concentrations. The 10% essential oils from *C. verum* proved to have the greatest toxicity against larva of both mosquitoes with 100% mortality occurred at 60 min. and  $LT_{50}$  value at 1.18 and 9.13 min., respectively. Moreover, 10% of *Z. limonella* oil and *C. verum* oil exhibited a high level of pupicidal activity against two species of mosquitoes with 100% mortality occurred at 48 hrs. and  $LT_{50}$  values at 0.22 and 2.90 hrs., respectively. On  $LT_{50}$  values indicated the order of larvicidal and pupicidal activity in the herbal essential oils as *C. verum* oil > *Z. limonella* oil > *I. verum* oil. For morphological aberrations, the toxicity of all herbal essential oil to larva of both mosquitoes were NL (Normal larvae, death as larvae, death during the larval stage with no evident initiation of pupation) and DL (Deformed larvae, death in this category has occurred at any early stage of pupation. For pupal stage were BP (Brown Pupae, with either extended or curved body and PA (Adult attached to the pupal case).

**Keywords:** Herbal essential oil; larvicidal activity, pupicidal activity, *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ โดยได้รับงบประมาณเงินรายได้ประจำปี พ.ศ.2555 ขอขอบพระคุณห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดแมลง และห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ตึกบุญนาถ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล. ที่สนับสนุนการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร และอุปกรณ์การทดลองต่างๆที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณ และขอโหสิกรรมกับสิ่งมีชีวิต และสัตว์ทดลองทุกชนิดที่นำมาใช้ตลอดการวิจัยในโครงการนี้ ขอขอบคุณนักศึกษาปริญญาตรี, โท และเอก หลักสูตรกีฏวิทยา เกษตรศาสตร์ และกีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อมที่ช่วยในการเก็บข้อมูลการวิจัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii
กิตติกรรมประกาศ.....	iii
สารบัญ.....	iv
สารบัญตาราง.....	vi
สารบัญภาพ .....	viii
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย/วิธีดำเนินการวิจัย.....	2
1.4 คำสั่งของการวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	9
3.1 การเลี้ยงดูงูลายบ้าน และยุงรำคาญเพื่อใช้ในการทดลอง.....	9
3.2 การกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร.....	9
3.3 การทดลองประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร กับลูกน้ำ ตัวโม่งของงูลายบ้าน และยุงรำคาญ.....	10
3.4 การศึกษากลไกการเกิดพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร ต่อลูกน้ำ และตัวโม่งของงูลายบ้าน และยุงรำคาญ .....	11
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	12
4.1 ผลการวิจัย.....	12
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	43
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	43
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารอ้างอิง.....	45
ประวัตินักวิจัย .....	50



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. List of three species of herbs, part used, location and active ingredient of herbal essential oils in this study.....	27
2. Toxicity of three herbal essential oils in 5% concentrations on mortality and morphological aberration of <i>Aedes aegypti</i> larva.....	28
3. Toxicity of three herbal essential oils in 10% concentrations on mortality and morphological aberration of <i>Aedes aegypti</i> larva.....	29
4. The $LT_{50}$ value and $LT_{90}$ value of three herbal essential oils in 5 and 10% concentrations against <i>Aedes aegypti</i> larvae.....	30
5. Toxicity of three herbal essential oils in 5% concentrations on mortality and morphological aberration of <i>Aedes aegypti</i> pupa.....	31
6. Toxicity of three herbal essential oils in 10% concentrations on mortality and morphological aberration of <i>Aedes aegypti</i> pupa.....	32
7. The $LT_{50}$ value and $LT_{90}$ value of three herbal essential oils in 5, 10% concentrations against <i>Aedes aegypti</i> pupa.....	33
8. Toxicity of three herbal essential oils in 5% concentrations on mortality and morphological aberration of <i>Culex quinquefasciatus</i> larva.....	34
9. Toxicity of three herbal essential oils in 10% concentrations on mortality and morphological aberrations of <i>Culex quinquefasciatus</i> larva.....	35
10. The $LT_{50}$ value and $LT_{90}$ value of three herbal essential oils in 5, 10% concentrations against <i>Culex quinquefasciatus</i> larva.....	36
11. Toxicity of three herbal essential oils in 5% concentrations on mortality and morphological aberrations of <i>Culex quinquefasciatus</i> pupa.....	37
12. Toxicity of three herbal essential oils in 10% concentrations on mortality and morphological aberrations against <i>Culex quinquefasciatus</i> pupa.....	38
13. The $LT_{50}$ value and $LT_{90}$ value of three herbal essential oils in 5, 10% concentrations against <i>Culex quinquefasciatus</i> pupa.....	39
14. Toxicity of three herbal essential oils in 10% concentrations on mortality of <i>Aedes aegypti</i> larva and <i>Culex quinquefasciatus</i> larva at 60 min. ....	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
15. Toxicity of three herbal essential oils in 10% concentrations on mortality of <i>Aedes aegypti</i> pupa and <i>Culex quinquefasciatus</i> pupa at 24 hrs.....	41



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. Effect of three herbal essential oils (10% concentrations) against larva of <i>Aedes aegypti</i> and <i>Culex quinquefasciatus</i> .....	42
2. Effect of three herbal essential oils (10% concentration) against pupa of <i>Aedes aegypti</i> and <i>Culex quinquefasciatus</i> .....	42



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ยุงเป็นแมลงอันตรายที่มีความสำคัญทั้งทางการแพทย์ สาธารณสุข และสัตวแพทย์ นั้นเพราะยุงเป็นแมลงที่กินเลือดมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงต่างๆ เช่นสุนัข แมว วัว ควาย ช้าง รวมทั้งยังก่อให้เกิดความรำคาญ รบกวน เกิดความหงุดหงิด ประกอบกับยุงหลายชนิดโดยเฉพาะอย่างยิ่งยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linn.) และยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus* Say) นั้นยังเป็นแมลงพาหะนำโรคร้ายมาสู่มนุษย์ และสัตว์เลี้ยงต่างๆ ได้แก่ ใช้สมองอักเสบ ไข้ปวดข้อยุงลาย ไข้เลือดออก ไข้เหลือง โรคเท้าช้าง พยาธิหนอนหัวใจสุนัข มาลาเรียในนก โดยในแต่ละปีมีผู้คน และสัตว์เลี้ยงเจ็บป่วย เสียชีวิตจากโรคร้ายต่างๆ เหล่านี้มีมากมาย และนับวันจะเพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ ในกรณีของคนไข้เจ็บป่วยนั้นยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาอีกปีละหลายพันล้านบาท รวมทั้งในขณะที่เจ็บป่วยยังต้องหยุดงานทำให้ขาดรายได้ในการประกอบอาชีพเลี้ยงครอบครัวด้วย ประกอบกับแหล่งเพาะพันธุ์อาศัยของยุงทั้งสองชนิดอยู่อาศัยตามบ้านเรือน โรงงาน หอพัก และสถานที่ต่างๆ ที่ใกล้ชิดกับมนุษย์จึงทำให้ยุงทั้งสองชนิดนี้มีการแพร่ระบาด และเข้าทำลายมนุษย์ได้อย่างง่ายดาย ดังนั้นในการลดการสูญเสียทั้งชีวิต เงินทอง และลดการเกิดโรคร้ายต่างๆ จึงต้องมีวิธีการในการกำจัดยุงทั้งสองชนิดนี้ให้ได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพโดยวิธีการที่มนุษย์เราเลือก และเป็นที่ยอมรับอย่างมากคือการใช้สารเคมีสังเคราะห์ที่ขายทั่วๆ ไปตามท้องตลาด เพราะเป็นวิธีการที่สะดวก ง่าย และรวดเร็วมากกว่าวิธีการอื่นๆ ซึ่งวิธีการใช้สารเคมีสังเคราะห์นั้นมักให้ผลดีในระยะแรกๆ เห็นผลทันใจ แต่มีผลเสียที่ตามมาอีกมากมาย เช่นการตกค้างของสารเคมีในร่างกายมนุษย์ สัตว์เลี้ยง และบ้านเรือน ที่พักอาศัย ซึ่งมักก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพของมนุษย์ได้ โดยเฉพาะหากมีสารเคมีตกค้างสะสมในร่างกายมากเกินไปสภาพร่างกายจะทนได้ ก็มักทำให้สุขภาพเสื่อมโทรม ก่อให้เกิดโรคร้ายแรงต่างๆ ที่ตามมาหลายโรค เช่นมะเร็งเม็ดเลือด มะเร็งสมอง ภูมิแพ้ หอบหืด โรคหัวใจ โรคระบบทางเดินหายใจ สมองพิการ รวมทั้งยังมีผลทำให้หญิงตั้งครรภ์อาจจะแท้งบุตรได้ นอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมเป็นพิษ มีสารพิษตกค้างทั้งในอากาศ ดิน และน้ำ ซึ่งประการที่สำคัญอย่างมากอีกอย่างหนึ่งคือ ทั้งยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ มีความสามารถปรับตัวให้ต้านทานต่อสารกำจัดแมลงประเภทสารเคมีสังเคราะห์ได้อย่างรวดเร็วโดยเฉพาะสารเคมีสังเคราะห์ต่างๆ หลากหลายชนิดที่วางขายตามท้องตลาดทั่วๆ ไป (Nauen, 2007; Russell et al, 2009) ดังนั้นในการป้องกันกำจัดยุงจึงต้องใช้สารเคมีสังเคราะห์ในปริมาณที่มากขึ้นเรื่อยๆ และบ่อยครั้งมากขึ้น จึงทำให้เกิดปัญหาการตกค้างของสารเคมีสังเคราะห์เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่เดียวกันก็ไม่สามารถจะกำจัดยุงพาหะทั้งสองชนิดนี้ได้ นอกจากนี้ยังพบว่าสารเคมีสังเคราะห์ที่นำมาใช้ในการกำจัดยุงหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

ชนิดมีฤทธิ์ตกค้างสะสมที่ยาวนานมาก และยากในการกำจัดทิ้ง จึงเป็นบ่อเกิดของปัญหาต่างๆที่ตามมาอย่างไม่สิ้นสุด

จากปัญหาต่างๆที่กล่าวมาข้างต้นนั้นจึงเป็นเหตุผลให้นักวิจัยต่างๆช่วยกันศึกษา ค้นคว้า วิจัย เพื่อหาแนวทางในการนำสารจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดยุงมาทดแทนสารเคมีสังเคราะห์ เพราะสารต่างๆที่ได้จากพืชนั้นหลายชนิดมีพิษต่อยุงสูง ยุงไม่เกิดความต้านทานต่อสารจากพืช เพราะสารเหล่านี้สลายตัวได้เร็วจึงเป็นวิธีการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และประการที่สำคัญสารจากพืชนั้นเป็นพิษต่อมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงในระดับต่ำ หรือต่ำมากๆ รวมทั้งสารจากพืชหลายชนิดที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ มะแขว่น (*Zanthoxylum limonella* (Leech) Alston: Rutaceae) เป็ยกัก (*Illium verum* Hook f.: Illiciaceae) และอบเชย (*Cinnamomum verum* J.S Presl: Lauraceae) ซึ่งพืชทั้งสามชนิดนี้มนุษย์นำมาใช้เป็นอาหาร เครื่องเทศ รวมทั้งสารที่ได้จากพืชเหล่านี้ยังมีสรรพคุณทางยาที่ใช้ในการรักษาโรคต่างๆของมนุษย์เช่น บำรุงโลหิต บำรุงธาตุ แก้อ่อนเพลีย ขับลม บำรุงหัวใจ และช่วยเจริญอาหาร เป็นต้น ดังนั้นสารจากพืชทั้งสามชนิดจึงมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยง และสลายตัวได้ดีไม่สะสมตกค้างในสภาพแวดล้อม จึงเหมาะสมในการที่นำมาศึกษาวิจัย ในการกำจัดลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ รวมทั้งนำมาวิจัยในการยับยั้งการวางไข่ของยุงทั้งสองชนิด เพื่อเป็นการตัดวงจรชีวิต ลดปริมาณตัวเต็มวัยของยุงไม่ให้มารบกวน ทำลาย ดูดกินเลือด และเป็นแมลงพาหะนำโรคร้ายต่างๆมาสู่มนุษย์ และสัตว์เลี้ยง รวมทั้งยังมีความปลอดภัยในการนำมาใช้ในบ้านเรือนที่พักอาศัย

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยจากมะแขว่น เป็ยกัก และอบเชยมาใช้ในการป้องกันกำจัดลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ
- 1.2.2 เพื่อศึกษากลไกการเกิดพิษของน้ำมันหอมระเหยจากมะแขว่น เป็ยกัก และอบเชย ต่อลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ
- 1.2.3 เพื่อพัฒนาน้ำมันหอมระเหยที่มีศักยภาพดีเป็นผลิตภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย/วิธีดำเนินการวิจัย

- 1.3.1 การเลี้ยง และเพิ่มปริมาณยุงลายบ้าน และยุงรำคาญเพื่อใช้ในการทดลอง
- 1.3.2 การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากผลมะแขว่น ดอกเป็ยกัก และเปลือกอบเชย (Table 1)
- 1.3.3 การทดสอบความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากมะแขว่น เป็ยกัก และอบเชยต่อลูกน้ำยุง และตัวโม่งของยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

1.3.4 การเก็บข้อมูลการตายของลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงลายบ้าน และยุงรำคาญหลังการทดลอง 5, 10, 15, 30, 60 นาที; 1, 12 และ 24 ชม. สำหรับการตายของลูกน้ำยุง ส่วนการตายของตัวโม่งเก็บข้อมูลหลังการทดลอง 1, 6, 12 และ 24 ชม.

1.3.5 การศึกษากลไกการเกิดพิษของน้ำมันหอมระเหยจากมะแขว่น เป็ยก็๊ก และอบเชย ที่มีผลต่อการตายของลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ

1.3.6 การเก็บข้อมูลจำนวนไข่ของยุงลายบ้าน และยุงรำคาญในการทดลองต่างๆหลังการทดลอง 48 ชม.

1.3.7 การวิเคราะห์ผล และการเขียนรายงานการวิจัย

#### 1.4 คำสำคัญของการวิจัย

การตายของลูกน้ำและตัวโม่ง ยุงลายบ้าน ยุงรำคาญ

Larvicide, Pupicide, *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus*

#### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 คาดว่าจะได้สารกำจัดลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ จากพืชสมุนไพรที่มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ และสัตว์เลี้ยง

1.5.2 คาดว่าจะได้รับสารสมุนไพรที่มีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ

1.5.3 ช่วยลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการป้องกันกำจัดยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ

1.5.4 คาดว่าจะนำผลงานวิจัยไปตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ นานาชาติ และการประชุมทางวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

## บทที่ 2

### ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ยุงเป็นแมลงที่มีความสำคัญมากทั้งในทางการแพทย์ สาธารณสุข และสัตวแพทย์ เพราะเป็นแมลงที่กินเลือดมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงต่างๆ รวมทั้งยังเป็นแมลงพาหะนำโรคร้ายแรงต่างๆมาสู่มนุษย์ และสัตว์เลี้ยง เฉพาะในกรณีของมนุษย์นั้นในแต่ละปีมีผู้คนทั่วโลกมากกว่า 1,000 ล้านคนที่เจ็บป่วยจากโรคต่างๆ ที่มียุงเป็นพาหะ นอกจากนี้ยังพบว่าประชากรทั่วโลกมากกว่า 2,000 ล้านคน จากประเทศต่างๆมากกว่า 100 ประเทศในแถบอาฟริกา เอเชีย และแปซิฟิก อยู่ในสภาวะเสี่ยงจากการคุกคามของโรคต่างๆที่มียุงเป็นพาหะ ประกอบกับยุงยังเป็นแมลงพาหะที่ระบาดได้ทั่วโลกจึงทำให้ประชากรทั่วโลกทุกซัทรมาณ เจ็บป่วย และล้มตายจากยุงพาหะมากมาย สำหรับในประเทศไทยเรานั้นมียุงพาหะนำโรคอยู่หลายชนิด แต่ชนิดที่เป็นศัตรูสำคัญอย่างมากคือ ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti* Linn.: Culicidae: Diptera) และยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus* Say: Culicidae: Diptera) (Taubles, 1997; WHO, 2011a; มยุรา, 2554)

ยุงลายบ้านสันนิษฐานว่ามีถิ่นกำเนิดในอาฟริกาแต่ในปัจจุบันแพร่ระบาดทั่วโลก เช่นอาฟริกา อเมริกา เม็กซิโก บราซิล ในจีเรีย คองโก อียิปต์ อาร์เจนตินา จีน อินเดีย ปากีสถาน ภูฐาน บังคลาเทศ ศรีลังกา อินโดนีเซีย พม่า มาเลเซีย สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ ไทย ลาว และเวียดนาม เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามยุงลายบ้านไม่ระบาดในประเทศแถบขั้วโลกใต้ และประเทศในทวีปแอนตาร์กติกา โดยเหตุที่ยุงลายบ้านเป็นแมลงพาหะสำคัญนำโรคไข้เลือดออก ไข้เหลือง และไข้ปวดข้อยุงลาย (chikungunya) สำหรับโรคไข้เลือดออกนั้นในแต่ละปีมีประชากรทั่วโลกประมาณ 2,500 ล้านคนอาศัยในประเทศที่อยู่ในสภาวะเสี่ยงของการเกิดโรคนั้น แต่ประการที่สำคัญคือแต่ละปีมีประชากรทั่วโลกเจ็บป่วยจากโรคไข้เลือดออกประมาณ 50 ล้านคน (WHO, 2009) ส่วนประชากรในประเทศไทยเจ็บป่วยจากโรคไข้เลือดออกมากกว่า 100,000 คน และยังมีแนวโน้มว่าโรคไข้เลือดออกนี้มีโอกาสระบาดรุนแรงเพิ่มมากขึ้นในทุกๆปี เพราะยุงลายบ้านนั้นมีความใกล้ชิดกับมนุษย์มากโดยอาศัยในบ้านเรือน และมีพฤติกรรมออกหากินในเวลากลางวันตั้งแต่เช้าประมาณ 8.00 น. ถึงพลบค่ำประมาณ 17.00 – 18.00 น. รวมทั้งยังชอบวางไข่ตามภาชนะที่มีน้ำขัง เช่นกะลา กระจับปิ้ง โถงน้ำ ยางรถยนต์ ตุ่มน้ำ จานรองขาตู้ แก้วน้ำ และแจกัน โดยวางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ ประมาณ 1-2 วัน ไข่จะฟักเป็นลูกน้ำ ซึ่งลูกน้ำกินจุลินทรีย์เล็กๆ ตะไคร้น้ำต่างๆ เป็นอาหาร ในระยะลูกน้ำนั้นมี 4 ระยะ(วัย) โดยใช้เวลาในการเจริญเติบโตประมาณ 7-10 วัน จากนั้นลูกน้ำจะเข้าดักแด้ หรือชาวบ้านเรียกว่า ตัวโม่่ง ในระยะตัวโม่่งจะไม่กินอาหารแต่ร่างกายยังมีพัฒนาการและเจริญเติบโตซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 1-2 วัน จึงเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย สำหรับในระยะตัวเต็มวัยนั้นปรากฏว่าตัวเต็มวัยเพศผู้ (หรือยุงตัวผู้) ไม่กินเลือดแต่จะกินน้ำหวานเป็นอาหาร และมีชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

อยู่ได้เพียง 7 วัน ก็หมดอายุขัย ส่วนตัวเต็มวัยเพศเมีย(ยุงตัวเมีย)นั้นกินเลือดมนุษย์ และสัตว์ต่างๆเป็นอาหารมีอายุประมาณ 1 เดือนก็หมดอายุขัย แต่ตัวเต็มวัยเริ่มผสมพันธุ์เมื่ออายุประมาณ 1 วัน โดยตัวเมียผสมพันธุ์เพียงครั้งเดียว แต่สามารถวางไข่ได้หลายครั้ง ซึ่งหลังการผสมพันธุ์ตัวเมียจะดูดกินเลือดเพื่อนำมาใช้ในการเจริญเติบโตและพัฒนาการของไข่ และยังพบว่าตัวเมียของยุงลายบ้านชอบกินเลือดมนุษย์มากกว่าเลือดสัตว์ ซึ่งในแต่ละครั้งที่กินเลือดจนกว่าจะอิ่มนั้นจะต้องกินเลือดประมาณ 4.0 มล. อย่างไรก็ตามบางครั้งยังพบว่าตัวเมื่อยังดูดกินเลือดสัตว์อื่นๆเช่นสุนัข แมว หมู วัว และควายได้ เมื่อตัวเมื่อกินเลือดแล้วอีกประมาณ 2-5 วัน ตัวเมียจะเริ่มวางไข่เป็นฟองเดี่ยว เกาะตามภาชนะ หรือวัสดุต่างๆภายในบ้านเรือน หรือรอบๆบ้านเรือน ตัวเมียเพียง 1 ตัวสามารถวางไข่ได้หลายร้อยฟองรวมทั้งไข่ยุงลายบ้านยังสามารถทนทานอยู่ในสภาพอากาศที่แห้งแล้งได้ประมาณ 1 ปี เมื่อมีน้ำหรือได้น้ำฝนไข่จะฟักแล้วเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย และแพร่ระบาดต่อไป จึงเป็นอีกหนึ่งเหตุผลว่าทำไมยุงลายบ้านจึงมีการระบาดได้อย่างรุนแรง และรวดเร็ว นอกจากนี้ยุงลายบ้านยังสามารถเจริญเติบโตจากระยะไข่ถึงระยะตัวเต็มวัยได้รวดเร็วโดยใช้เวลาประมาณ 10-12 วัน ในสภาพอากาศร้อนชื้นที่มีอุณหภูมิประมาณ 28-30 องศาเซลเซียส และหากสภาพอากาศอุณหภูมิประมาณ 30-33 องศาเซลเซียส ยุงลายบ้านจะใช้เวลาในการเจริญเติบโตจากระยะไข่จนถึงระยะตัวเต็มวัยประมาณ 7 วัน (กลุ่มกัญญาวิทยาทางการแพทย์, 2548; มยุรา, 2554; WHO, 2011a)

ยุงรำคาญ เป็นแมลงศัตรูที่มีความสำคัญไม่แพ้ยุงลายบ้านเพราะเป็นยุงที่ดูดกินเลือดทั้งมนุษย์และสัตว์เลี้ยง รวมทั้งยังรบกวนก่อให้เกิดความหงุดหงิดรำคาญเป็นอย่างมากประการที่สำคัญคือเป็นยุงพาหะนำโรคร้ายมาสู่มนุษย์และสัตว์เลี้ยงเช่น โรคเท้าช้าง โรคไข้สมองอักเสบ ไข้มาลาเรียในนก โรคฝีดาษของสัตว์ปีก และพยาธิหนอนหัวใจในสุนัข สำหรับโรคเท้าช้างนั้นเป็นโรคที่สำคัญที่มีการแพร่ระบาดในประเทศต่างๆมากกว่า 78 ประเทศ รวมทั้งยังมีประชากรโลกเจ็บป่วยจากโรคนี้นี้ประมาณ 128 ล้านคนโดยเฉพาะประชากรในแถบเอเชีย และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้นั้นมีประชากรเจ็บป่วยจากโรคเท้าช้างมากถึง 891 ล้านคน ซึ่งเฉพาะในประเทศอินเดียนั้นมีประชากรเจ็บป่วยจากโรคนี้นี้ประมาณ 454 ล้านคน (WHO, 2011b) ส่วนในประเทศไทยนั้นพบผู้ป่วยโรคเท้าช้างมากในเขตจังหวัดทางภาคใต้ เช่น ชุมพร นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส นอกจากนี้เป็นแมลงพาหะนำโรคแล้ว ยุงรำคาญยังทำให้ผิวหนังยุงดูดกินเลือดเกิดการคัน บวมแดง เป็นผื่น และผิวหนังพุพอง โดยยุงรำคาญพบแพร่ระบาดมากในแถบเอเชีย และแอฟริกา ซึ่งในแถบเอเชียนั้นพบมากในไทย พม่า ลาว เขมร มาเลเซีย อินโดนีเซีย และอินเดีย สำหรับพฤติกรรมในการออกหากินนั้นพบว่ายุงรำคาญชอบออกหากินในเวลาพลบค่ำ ถึงกลางคืน (18.00-20.00น.) โดยตัวเมียชอบกินเลือดมนุษย์มากกว่าเลือดสัตว์ต่างๆ ซึ่งในการดูดกินเลือดของตัวเมื่อกินอิ่มในแต่ละครั้งประมาณ 6-10 มล. รวมทั้งตัวเมื่อยังชอบออกหากินดูดเลือดมนุษย์ และสัตว์ต่างๆตามบ้านเรือน และที่พักอาศัยต่างๆจึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ยุงรำคาญเป็นแมลงพาหะนำโรคที่สำคัญ อย่างไรก็ตามหลังการผสมพันธุ์ และกินเลือดจนอิ่มแล้ว ตัวเมีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

จะวางไข่เป็นแพตามบริเวณที่มีน้ำขัง น้ำเน่าเสีย บ่อส้วม คูระบายน้ำ ท่อน้ำทิ้ง ภายในบริเวณบ้านเรือน ที่พักอาศัย หรือบริเวณใกล้ๆ บ้านเรือน ซึ่งไข่ 1 แพ มีไข่ประมาณ 200-250 ฟอง หรืออาจจะมีมากถึง 400 ฟอง โดยระยะไข่ใช้เวลาประมาณ 24-36 ชม. ไข่จะฟักเป็นตัวอ่อน (ลูกน้ำ) และลูกน้ำกินจุลินทรีย์ต่างๆ และตะไคร่น้ำเป็นอาหาร ซึ่งระยะลูกน้ำมี 4 วัยโดยใช้เวลาในการเจริญเติบโตประมาณ 7-10 วัน จึงเข้าสู่ระยะตัวโม่ (ดักแด้) ในระยะตัวโม่ไม่กินอาหารแต่มีการเจริญเติบโต และพัฒนาการต่างๆ จนเป็นตัวเต็มวัยโดยใช้เวลาประมาณ 2 วัน ซึ่งตัวเต็มวัยเพศผู้ หรือตัวผู้ไม่กินเลือด แต่กินน้ำหวาน น้ำหวานจากดอกไม้เป็นอาหาร และมีอายุสั้นๆ ประมาณ 7-10 วัน ส่วนตัวเมียกินเลือดมนุษย์ และสัตว์ต่างๆ เป็นอาหารหลัก มีอายุประมาณ 30-60 วัน ยุงรำคาญเจริญเติบโตขยายพันธุ์ได้ดีในสภาพอากาศร้อนชื้น โดยพบว่าสภาพอากาศร้อนที่มีอุณหภูมิประมาณ 30 องศาเซลเซียส ยุงมีการเจริญเติบโตได้ดี ซึ่งจากระยะไข่จนถึงระยะตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 10-14 วัน (มยุรา, 2554; Du Ponte and Larish, 2009; Gouge *et al.*, 2009)

จากข้อมูลที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าทั้งยุงลายบ้าน และยุงรำคาญเป็นแมลงศัตรูร้ายที่มีความสำคัญทั้งต่อชีวิตของมนุษย์ และสัตว์ต่างๆ ควรมีแนวทางในการป้องกันกำจัดยุงพาหะทั้งสองชนิดในแนวทางที่เหมาะสม แต่เป็นที่น่าเสียดายอย่างมากเพราะในปัจจุบันนี้วิธีการที่มนุษย์เราเลือกใช้ในการกำจัดยุงพาหะทั้งสองชนิดนี้คือการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งวิธีการนี้มักให้ผลดีในระยะแรกๆ เพราะสะดวก รวดเร็ว ทันใจผู้ใจแต่ผลร้ายที่ตามมาอีกมากมาย เพราะสารเคมีสังเคราะห์ที่อยู่ในผลิตภัณฑ์กำจัดยุงหลายชนิด เช่น สเปรย์กำจัดยุง ยาจุดกันยุง สารทาป้องกันยุง มักมีราคาแพงรวมทั้งยังมีพิษทั้งโดยตรง และตกค้างสะสมในร่างกายของมนุษย์ได้ด้วย โดยเฉพาะในเด็ก และผู้สูงอายุที่มีภูมิคุ้มกันต่ำ จึงแพ้ต่อสารเคมีสังเคราะห์ต่างๆ เหล่านี้ได้ง่าย รวมทั้งเมื่อตกค้างสะสมในร่างกายของมนุษย์ทำให้เกิดผลเสียต่างๆ มากมาย เช่น ทำให้เกิดโรคมะเร็งผิวหนัง มะเร็งสมอง มะเร็งต่อมไทรอยด์ มะเร็งรังไข่ โรคประสาท ความจำเสื่อม หัวใจล้มเหลว ความดันผิดปกติ หรือหากมีอาการที่รุนแรงมากๆ อาจจะทำให้เสียชีวิตได้ ประการที่สำคัญอย่างยิ่งอีกอย่างหนึ่งคือยุงเกิดความต้านทานต่อสารเคมี จึงมีผลทำให้การป้องกันกำจัดยุงยากยิ่งขึ้น ประกอบกับในปัจจุบันนี้ยังไม่มียุคขึ้นในการป้องกันโรคไข้เลือดออก และโรคเท้าช้าง ที่เป็นโรคสำคัญที่มียุงทั้งสองชนิดเป็นพาหะนำโรค โดยแนวทางที่ปลอดภัยอีกแนวทางหนึ่งนั้นคือการป้องกันยุงกัด การยับยั้งการวางไข่ของยุง การกำจัดลูกน้ำ และตัวโม่ของยุง ซึ่งวิธีการทั้งหมดที่กล่าวมาแล้ว หากสามารถใช้สารออกฤทธิ์จากพืชเพื่อมาทดแทนสารเคมีสังเคราะห์ได้ย่อมมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยง และสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก รวมทั้งยังให้ผลดีในการเพิ่มมูลค่าให้กับพืช พืชสมุนไพรต่างๆ ที่ปลูกภายในประเทศให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด และเป็นการลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ที่ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศด้วย (มยุรา, 2553; มยุรา, 2554; Addison and Hirago, 2009; Isman, 2006; Regnault-Roger *et al.*, 2012)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับรายงานการวิจัยการนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชชนิดต่างๆมาใช้ในการป้องกันกำจัดลูกน้ำ และตัวมิ่งของยุงลายบ้าน และยุงรำคาญนั้นพบว่า Nath *et al.* (2006) รายงานว่าสารสกัดจากมะแขว่น (*Zanthoxylum limonella*) และพริกไทย (*Piper nigrum*) ที่สกัดด้วยเมทานอลนั้นให้ผลดีในการทดลองเป็นสารกำจัดลูกน้ำ (larvicides) กับลูกน้ำยุงรำคาญ (*Cx. quinquefasciatus*) และลูกน้ำยุงลายสวน (*Ae. Albopictus*) โดยสารสกัดจากมะแขว่นให้ผลในการกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ และยุงลายสวนโดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 0.02 และ 0.01 ppm ตามลำดับ ส่วนสารสกัดจากพริกไทยให้ผลให้ผลดีในการกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ และยุงลายสวนในระดับรองลงมาโดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 0.65 และ 0.56 ppm ตามลำดับ นอกจากนี้ Rabha *et al.* (2012) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากมะแขว่น จิง (*Zingiber officinale*) ขมิ้นชัน (*Curcuma longa*) และตะไคร้ (*Cymbopogon citratus*) ให้ผลดีในการทดลองกับลูกน้ำยุงลายสวน และยุงรำคาญ สำหรับผลการทดลองกับลูกน้ำยุงลายสวนนั้นพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากมะแขว่นให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีค่า  $LC_{50} = 11.0\%$  (v/v) รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากจิง ขมิ้นชัน และตะไคร้ โดยมีค่า  $LC_{50}$  ดังนี้ 15.8, 24.7 และ 33.7% (v/v) ตามลำดับ ซึ่งผลการทดลองในลูกน้ำยุงรำคาญยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากมะแขว่นให้ผลดีที่สุดในการทดลองเช่นเดียวกับผลการทดลองในลูกน้ำยุงลายสวน โดยมีค่า  $LC_{50} = 15.5\%$  (v/v) รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากจิง ขมิ้นชัน และตะไคร้ โดยมีค่า  $LC_{50}$  ดังนี้ 21.8, 35.5 และ 38.8% (v/v) ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองของ Tiwary *et al.* (2007) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจาก *Zanthoxylum armatum* ซึ่งเป็นพืชในสกุลเดียวกับมะแขว่นนั้นพบว่ามีคุณสมบัติที่ดีในการใช้เป็นสารกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ ยุงลายบ้าน และยุงก้นปล่องชนิด *An. stephensi* โดยมีค่า  $LC_{50}$  ดังนี้ 49.0, 54.0 และ 58.0 ppm ตามลำดับ อย่างไรก็ตามจากรายงานผลการวิจัยของ Choochote *et al.* (2007) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพริกหอม (*Zanthoxylum piperitum*) ซึ่งเป็นพืชสกุลเดียวกับมะแขว่นนั้นให้ผลดีในการทดลองใช้ไล่ตัวเต็มวัยยุงลายบ้าน โดยในน้ำมันมะแขว่นนั้นมีสารสำคัญหลักหลายชนิดได้แก่ limonene (31.09%), terpin-4-ol (13.94%) และ sabinene (9.13%) (Ithiphanichpong *et al.*, 2002) รวมทั้งยังมีรายงานว่าพืชในสกุลมะแขว่นนั้นมีน้ำมันหอมระเหยที่มีฤทธิ์ทั้งใช้เป็นยากับมนุษย์ เช่น บำรุงธาตุ, ขับลม, เจริญอาหาร, แก้วิงเวียนศีรษะ, ขับระดูในสตรี บำรุงหัวใจ และบำรุงโลหิต (นิตจุฑามณี, 2555) นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์เป็นสารกำจัดลูกน้ำยุง สารกำจัดเชื้อรา สารปฏิชีวนะ และสารกำจัดสาหร่าย (Negi *et al.*, 2011)

สำหรับไพลีก็ก (*Illicium verum* Hook) เป็นพืชสมุนไพรที่มีน้ำมันหอมระเหยซึ่งมีสารสำคัญคือ  $\beta$ -caryophyllene, eugenol, eucaluptol,  $\alpha$ -terpinyl acetate และ (E)-anethole โดยน้ำมันหอมระเหยไพลีก็กนั้นนำมาใช้ประโยชน์ในการปรุงแต่งกลิ่นของอาหาร เครื่องดื่ม ลูกอม แต่งกลิ่นยา ใช้เป็นยาขับลม ขับเสมหะ รวมทั้งยังมีผลเป็นสารกำจัดลูกน้ำยุงโดยพบว่าน้ำมันหอมระเหยไพลีก็กมีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงรำคาญชนิด *Cx. pipiens* ซึ่งมีค่า  $LC_{50} < 18$  mg/L รวมทั้ง Yang *et al.* (2004) ยังรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

ว่าน้ำมันหอมระเหยจากโป๊ยกั๊ก พริกไทย พริกหอม (*Zanthoxylum piperitum*) และเปราะหอม (*Kaempferia galanga*) ความเข้มข้น 100 ppm หลังการทดลอง 24 ชม. มีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านวัยที่ 4 ตาย 100% นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากโป๊ยกั๊กยังมีผลในการนำมาใช้ป้องกันไข่หวัดนก ใช้เป็นสารต่อต้านเชื้อโรคต่างๆ รวมทั้งยังนำมาใช้เป็นยาระงับประสาท ยานอนหลับได้ด้วย (Wang *et al.*, 2011)

สำหรับอบเชย (*Cinnamomum verum* J.S Presl) ทั้งใบและเปลือกลำต้นประกอบด้วยน้ำมันหอมระเหยซึ่งมีสารที่สำคัญคือ trans-cinnamaldehyde และ eugenol ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในทางยาคือใช้เป็นยาขับลม บำรุงธาตุ แก้บิด แก้ปวดศีรษะ แก้ท้องอืดเฟ้อ แก้อ่อนเพลีย เป็นยาต้านแบคทีเรีย ยาต้านเชื้อรา เป็นยาชูกำลัง รวมทั้งยังมาใช้แต่งกลิ่นลูกอม ขนมหวาน และเหล้า และยังเป็นสารกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน (Vincent, 2012) ส่วน Youssif and Shaalan (2011) รายงานว่าอบเชยจีน (*C. cassia*) และอบเชย *C. glanduliferum* มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านวัยที่ 4 โดยมีค่า LC<sub>50</sub> คือ 58.41 และ 42.98 mg/L ตามลำดับ รวมทั้งยังมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยยังมีผลในการไล่ยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ (Suwansirisilp *et al.*, 2012) ส่วน Govindarajan (2011) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชย ตะไคร้บ้าน ชิง และโรสแมรี่ (*Rosmarinus officinalis*) ให้ผลดีในการกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ (*Cx. tritaeniorhynchus*) และยุงก้นปล่อง (*Anopheles subpictus* Grassi) นอกจากนี้ น้ำมันหอมระเหยจากใบอบเชย (*C. osmophloeum*) ให้ผลดีในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน (Cheng *et al.*, 2004) ซึ่ง Zhu *et al.* (2006, 2008) พบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยมีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้าน ยุงลายสวน และยุงรำคาญ (*Cx. pipiens*)

ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากพืชอื่น ๆ ที่มีรายงานว่ามียุทธในการกำจัดลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ ดังเช่น ส้มซ่า (*Citrus aurantium* L.) ส้มจีน (*C. sinensis*) มะนาวฝรั่ง (*C. limon*) โขจรู้อะดุก (*Saussurea lappa*) โขจรู้อูฟ้าดำพา (*Artemisia annua* L.) กานพลู ตะไคร้หอม โหระพา ยูคาลิปตัส สะระแหน่ เปปเปอร์มินต์ (Din *et al.*, 2011; Phasomkusolsil and Soonwera, 2010; 2011; Akram *et al.*, 2010; Giatropoulos *et al.*, 2012; Kumar *et al.*, 2011)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

### บทที่ 3 วิธีดำเนินวิจัย

#### 3.1 การเลี้ยงยุงลายบ้าน และยุงรำคาญเพื่อใช้ในการทดลอง

เริ่มดำเนินการโดยการเตรียมน้ำใส่ถึงน้ำขนาด 500 ลิตร จำนวน 2 ถัง น้ำต้องสะอาดปราศจากคลอรีนแล้วนำน้ำปริมาณ 1,500 มล.ใส่ในภาดพลาสติกสีขาว ขนาด 25x35x8 ซม. นำไข่ยุงแต่ละชนิดซึ่งได้รับจากแผนกกีฏวิทยา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหาร กรมแพทย์ทหารบก ฝายสหรัฐอเมริกา แยกใส่ในแต่ละภาด ปิดภาดด้วยพลาสติกใสเจาะรู ปิดขอบด้วยเส้นเอ็นยึด ประมาณ 1-2 วัน ไข่ยุงแต่ละชนิดจะฟักเป็นลูกน้ำวัยที่ 1 ให้อาหารลูกน้ำด้วยโรบแห้งปน หลังจากนั้น 2 วันเตรียมน้ำสะอาด 1,500 มล.ใส่ภาดพลาสติกสีขาว แล้วใช้หลอดดูด (dropper) ดูดลูกน้ำยุงแต่ละชนิดจำนวน 200 ตัว ใส่ลงภาดพลาสติกสีขาว 1 ภาดให้อาหารลูกน้ำเป็นอาหารปลาชนิดเม็ดที่มีโปรตีนประมาณ 32.0% เมื่อลูกน้ำเจริญเติบโตเป็นตัวโม่งจึงเตรียมด้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9.0 ซม. สูง 8.0 ซม. ใส่ น้ำสะอาด 150 มล. จากนั้นใช้หลอดดูด ดูดตัวโม่งของยุงแต่ละชนิด แยกใส่แต่ละถ้วย ถ้วยละ 250 ตัว แล้วนำถ้วยที่มีตัวโม่งแยกใส่ไว้ในกรงเลี้ยงยุงขนาด 30x30x30 ซม. กรงละ 2 ถ้วยวางกรงเลี้ยงยุงไว้ในห้องปฏิบัติการอุณหภูมิ 30-32 องศาเซลเซียส ความชื้น 70-72%RH หลังจากนั้นประมาณ 1-2 วัน ตัวโม่งจะเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย ให้อาหารตัวเต็มวัยด้วย glucose + fructose + multivitamin syrup ความเข้มข้น 10% จากนั้นประมาณ 2-3 วันตัวเต็มวัยเพศผู้และเพศเมียของยุงแต่ละชนิดจะผสมพันธุ์จึงให้เลือดตัวเต็มวัยเพศเมียโดยวิธีการให้เลือดผ่านเม็มเบรน หลังจากนั้นประมาณ 3-5 วัน เตรียมด้วยพลาสติก 250 มล. เติมน้ำสะอาด 100 มล. วางในกรงเลี้ยงยุงรำคาญ สำหรับยุงลายบ้านใช้ด้วยพลาสติก 250 มล. เติมน้ำสะอาด 150 มล. ใส่สำลีลงในถ้วยให้สำลีชุ่มน้ำแล้วปิดทับสำลีด้วยกระดาษกรอง Whatman<sup>®</sup> No.1 จากนั้นวางถ้วยพลาสติกในกรงยุงลายบ้านพร้อมทั้งใช้ผ้าขาวบางและผ้าขนหนูชุบน้ำวางปิดทับไว้ด้านบนของกรงเลี้ยงยุงแต่ละชนิดเพื่อให้สภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการวางไข่ หลังจากนั้นประมาณ 2 วัน ตัวเต็มวัยของยุงแต่ละชนิดจะวางไข่ นำไข่ยุงแต่ละชนิดออกจากกรงเลี้ยง และนำมาเลี้ยงในภาดพลาสติกตามวิธีการที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เมื่อลูกน้ำเจริญเติบโตจนเป็นลูกน้ำวัย 3 จึงนำลูกน้ำของยุงแต่ละชนิดบางส่วนนำไปใช้ในการทดลอง ส่วนลูกน้ำยุงของยุงแต่ละชนิดบางส่วนนำไปเลี้ยงต่อไปเพื่อใช้เป็นพ่อ-แม่พันธุ์ต่อไป

#### 3.2 การกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

พืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้มี 3 ชนิดคืออบเชย (*Cinnamomum verum*) โป๊ยกั๊ก (*Illicium verum*) และมะแขว่น (*Zanthoxylum limonella*) โดยซื้อจากร้านขายพืชสมุนไพรจากแหล่งต่างๆดังแสดงใน Table 1 รวมทั้งพืชทั้งสามชนิดได้ส่งให้ห้องปฏิบัติการพืชสมุนไพรป้องกันกำจัดแมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.จัดจำแนกชนิด และยืนยันชนิดให้ถูกต้องตามลักษณะของพืชสมุนไพร จากนั้นนำส่วนต่างๆของพืชสมุนไพรแต่ละชนิดล้างน้ำให้สะอาด ผึ่งลมให้แห้ง บดแต่ละชนิดเป็นชิ้นเล็กๆ แยกแต่ละชนิดไปกลั่นน้ำมันหอมระเหยโดยวิธีการ water distillation เมื่อได้น้ำมันหอมระเหยของพืชแต่ละชนิดแล้วจะเก็บน้ำมันหอมระเหยใส่ขวดสีชา จากนั้นเตรียมน้ำมันหอมระเหยจากพืชแต่ละชนิดเพื่อใช้ในการทดลองดังแสดงใน Table 1

### 3.3 การทดลองประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรกับลูกน้ำ ตัวไม่มิ่งของยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ

#### 3.3.1 การทดลองกับลูกน้ำ

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 8 สิ่งทดลอง ประกอบด้วย น้ำมันหอมระเหยมะแขว่น 5, 10% น้ำมันหอมระเหยโป๊ยงัก 5, 10% น้ำมันหอมระเหยอบเชย 5, 10% เอทิลแอลกอฮอล์ (positive control) และน้ำสะอาด (negative control) ในแต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ โดยในแต่ละหน่วยทดลองประกอบด้วยถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8.0 ซม. สูง 6.0 ซม. จำนวน 5 ถ้วยต่อสิ่งทดลอง ในแต่ละถ้วยใส่น้ำสะอาด 99.0 มล. ใส่ลูกน้ำยุงลายบ้าน หรือยุงรำคาญวัยที่ 4 จำนวน 10 ตัวต่อถ้วย แล้วใช้ autopipette หยดน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิด แต่ละความเข้มข้น เอทิลแอลกอฮอล์ (positive control) และน้ำสะอาด (negative control) จำนวน 1 มล. ลงในแต่ละถ้วยจากนั้นบันทึกผลการทดลองโดยการนับจำนวนลูกน้ำที่ตายหลังการทดลอง 0.5, 1.0, 6.0 และ 24 ชม. สำหรับน้ำมันหอมระเหยที่ออกฤทธิ์ช้า และใช้เวลานานจะต้องให้อาหารลูกน้ำในแต่ละถ้วย แล้วนับจำนวนลูกน้ำที่ตายหลังการทดลอง 48 ชม. จากนั้นทำการทดลองโดยวิธีการเดิมอีก 3 ครั้ง เพื่อเก็บข้อมูลในการยืนยันผลการทดลอง

#### 3.3.2 การทดลองกับตัวไม่มิ่ง

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 8 สิ่งทดลอง ประกอบด้วย น้ำมันหอมระเหยมะแขว่น 5, 10% น้ำมันหอมระเหยโป๊ยงัก 5, 10% น้ำมันหอมระเหยอบเชย 5, 10% เอทิลแอลกอฮอล์ (positive control) และน้ำสะอาด (negative control) ในแต่ละสิ่งทดลองมี 5 ซ้ำ โดยในแต่ละหน่วยทดลองประกอบด้วยถ้วยพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8.0 ซม. สูง 6.0 ซม. จำนวน 5 ถ้วยต่อสิ่งทดลอง ในแต่ละถ้วยใส่น้ำสะอาด 99.0 มล. แล้วใช้หลอดดูดตัวไม่มิ่งยุงลายบ้าน หรือตัวไม่มิ่งยุงรำคาญ จำนวน 10 ตัว ใส่ลงในแต่ละถ้วย แล้วใช้ autopipette หยดน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิด แต่ละความเข้มข้น เอทิลแอลกอฮอล์ (positive control) และน้ำสะอาด (negative control) จำนวน 1 มล. ใส่ลงในแต่ละถ้วย จากนั้นบันทึกผลการทดลองโดยการนับจำนวนลูกน้ำที่ตายหลังการทดลอง 6, 12, 24 และ 48 ชม. สำหรับน้ำมันหอมระเหยที่ออกฤทธิ์ช้า และใช้เวลาในการทดลองนาน ให้เลี้ยงตัวไม่มิ่งต่อไป โดยนำถ้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

ทดลองได้ในกรณีแมลงต่อไป เพื่อศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดต่อการเจริญเติบโตของตัวมดต่อไป

### 3.4 การศึกษากลไกการเกิดพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อลูกน้ำ และตัวมดของยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ

หลังการทดลองในข้อ 3.3.1 และ 3.3.2 นำลูกน้ำ หรือตัวมดที่ตายหลังการทดลองมาศึกษา กลไกการเกิดพิษโดยการนำลูกน้ำในแต่ละถ้วยที่ทำการทดลองไปศึกษาใต้กล้องสเตอริโอ เพื่อดูถึงกลไกการเกิดพิษของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิด แต่ละความเข้มข้น ที่มีผลทำให้ลูกน้ำ หรือตัวมดตาย โดยแบ่งลักษณะกลไกการเกิดพิษดังนี้ (Promsiri, 2003)

กลไกการเกิดพิษต่อลูกน้ำมีดังนี้

- a) NL, L = Death as larvae, death during the larval stage
- b) DL, L(P) = Deformed larva, death in early stage of pupation
- c) PP, L-P = Pre-pupa and pupa not completely out of the larva exoskeleton
- d) WP = White Pupa, the pupa died before hardening and darkening of cuticle

กลไกการเกิดพิษต่อตัวมดมีดังนี้

- a) DF, P(A) = Deformed pupa, death during pupal stage
- b) BP = Dead normal brown pupa, dead pupae that were brown in color and normal in appearance
- c) PA = Adult attached to the pupal case, death after having pupa emerged
- d) NA = Normal adult, the adult that emerged completely with normal appearance, but cannot escape from the water film
- e) A = Normal adult, completely from the pupal stage

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

### 4.1 ผลการวิจัย

ผลการทดลองใน Table 2 คือ พิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 3 ชนิด ความเข้มข้น 5% ต่อการตายและกลไกการเกิดพิษต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน (*Ae. aegypti*) ผลการทดลองปรากฏว่าหลังการทดลอง 0.5 ชม.พบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย  $14.0 \pm 1.51\%$  รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยเป็ยัก และน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นโดยมีผลทำให้ลูกน้ำตาย  $5.0 \pm 0.53$  และ  $2.0 \pm 0.42\%$  ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบในเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้าน โดยหลังการทดลอง 1 ชม. พบว่าน้ำมันหอมระเหยเป็ยักให้ผลดีที่สุดคือ  $39.0 \pm 2.64\%$  รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยอบเชย และน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น โดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย  $35.0 \pm 2.88$  และ  $7.0 \pm 0.67\%$  ตามลำดับ หลังการทดลอง 6 ชม.พบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย  $85.0 \pm 2.88\%$  รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยเป็ยัก และน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย  $83.0 \pm 0.94$  และ  $33.0 \pm 1.16\%$  ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 12 ชม. ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยเป็ยักให้ผลดีที่สุดในการทดลองมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย  $98.0 \pm 0.63\%$  รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยอบเชย และน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น ซึ่งมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย  $93.0 \pm 0.82$  และ  $53.0 \pm 1.16\%$  ตามลำดับ หลังการทดลอง 24 ชม. ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยเป็ยัก และน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น ซึ่งมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย  $94.0 \pm 1.26$  และ  $69.0 \pm 0.87\%$  ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าการทดลองเปรียบเทียบโดยใช้เอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำนั้นหลังการทดลอง 1, 6, 12 และ 24 ชม. ไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้าน รวมทั้งเมื่อศึกษากลไกความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อลักษณะทางสัณฐานวิทยาของลูกน้ำยุงลายบ้านนั้นปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยมะแขว่นมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายแบบ DL (Deformed larva) มากที่สุด 44.0% รองลงมาคือแบบ NL (Normal Larva) เท่ากับ 25.0% นอกจากนี้ 31.0% ลูกน้ำยุงลายบ้านเจริญเติบโตเป็นตัวไม่ปกติ (P) ส่วนน้ำมันหอมระเหยเป็ยักนั้นพบว่ามีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านมากที่สุดแบบ DL (Deformed larva) คือ 50.0% รองลงมาคือแบบ NL (Normal larva) และ PP (Pre-Pupa) โดยมีอัตราเท่ากับ 43.0 และ 1.0% ตามลำดับ รวมทั้งยังพบว่าลูกน้ำยุงลายบ้านสามารถเจริญเติบโตเป็นตัวไม่ปกติตามปกติ (P) ได้เท่ากับ 6.0% สำหรับผลของน้ำมันหอมระเหยอบเชยปรากฏว่าลูกน้ำยุงลายบ้านตายแบบ DL (Deformed larva) มากที่สุด คือ 67.0% รองลงมาคือแบบ NL (Normal larva) และ PP (Pre-pupa) ซึ่งมีอัตราเท่ากับ 32.0 และ 1.0% ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

การทดลองเปรียบเทียบทั้งในเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้าน โดยลูกน้ำยุงลายบ้านสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ และเป็นตัวไม่ปกติอัตรา 100%

ผลการทดลองใน Table 3 คือพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 3 ชนิด ความเข้มข้น 10% ต่อการตาย และกลไกการเกิดพิษต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดความเข้มข้น 10% มีพิษต่อลูกน้ำยุงลายบ้านมากกว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดความเข้มข้น 5% โดยหลังการทดลอง 5 นาที ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลการทดลองดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย  $70.0 \pm 2.49\%$  รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยไพล์กัก และน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น ซึ่งมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย  $20.0 \pm 2.62$  และ  $18.0 \pm 1.48\%$  ตามลำดับ ส่วนหลังการทดลอง 10 นาทีนั้นพบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย  $85.0 \pm 1.78\%$  รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น และน้ำมันหอมระเหยไพล์กักซึ่งมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย  $49.0 \pm 2.23$  และ  $36.0 \pm 3.66\%$  ตามลำดับ สำหรับผลการทดลอง 15 นาที ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยยังให้ผลดีในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายสูงสุด  $97.0 \pm 0.48\%$  รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น และน้ำมันหอมระเหยไพล์กักซึ่งมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย  $80.0 \pm 0.47$  และ  $63.0 \pm 4.40\%$  ตามลำดับ หลังการทดลอง 30 นาทีผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยยังให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น และน้ำมันหอมระเหยอบเชย มีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย  $92.0 \pm 0.79$  และ  $86.0 \pm 1.71\%$  ตามลำดับ รวมทั้งหลังการทดลอง 60 นาทีนั้นยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยทุกชนิดยังมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายสูงสุด 100% สำหรับการทดลองเปรียบเทียบทั้งในเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านทุกเวลา หลังการทดลอง ส่วนการศึกษากลไกการเกิดพิษของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิด แต่ละความเข้มข้นที่มีผลต่อลักษณะทางสัณฐานวิทยา และมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายนั้น ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายอย่างรวดเร็วในเวลาสั้นๆ จึงมีผลทำให้ลูกน้ำยุงตายแบบ NL (Normal Larva) คือพิษของน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นมีผลทำให้ลูกน้ำตายทันทีในระยะลูกน้ำ ในอัตราสูงถึง 93.0% รองลงมาคือตายแบบ DL (Deformed Larva) คือพิษของน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นไปมีพิษทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายระหว่างที่จะเจริญเติบโตเป็นดักแด้ แต่ไม่สามารถเข้าดักแด้ได้ ซึ่งลูกน้ำยุงลายบ้านตายแบบนี้ 7.0% สำหรับน้ำมันหอมระเหยไพล์กักนั้นพบว่ามีการเกิดพิษกับลูกน้ำยุงลายบ้านที่มีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายได้ 3 แบบคือ NL (Normal larva), DL (Deformed larva) และ DF (Deformed pupa) ในอัตรา 46.0, 40.0 และ 14.0% ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าน้ำมันหอมระเหยจากไพล์กักมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายในระดับกลางๆคือมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายในระหว่างลูกน้ำมีการเจริญเติบโตในระยะลูกน้ำจนถึงระยะตัวไม่ปกติโดยไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปถึงระยะตัวไม่ปกติได้อย่างสมบูรณ์ และตายในที่สุด ส่วนน้ำมันหอมระเหยอบเชยนั้นพบว่ามีการเกิดพิษกับลูกน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

ยุงลายบ้านที่มีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย ได้รวดเร็ว จึงทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายแบบ NL (Normal larva) สูงสุดถึง 84.0% คือลูกน้ำยุงลายบ้านหลังจากได้รับน้ำมันหอมระเหยอบเชยในเวลาสั้นๆ คือลูกน้ำยุงลายบ้านจะตายในระยะลูกน้ำ รongลงมาคือ 16.0% ลูกน้ำยุงลายบ้านตายแบบ DL (Deformed larva) คือตายในระยะที่ลูกน้ำวัยที่ 4 กำลังเจริญเติบโตเป็นโม่งนอกจากนี้ยังพบว่า การทดลองเปรียบเทียบทั้งในเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้าน โดยลูกน้ำยุงลายบ้านสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติจนถึงระยะตัวโม่งได้ 100%

จากผลการทดลองใน Table 4 ค่า  $LT_{50}$  และ  $LT_{90}$  ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 3 ชนิด ที่มีความเข้มข้น 5 และ 10% ต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้าน ปรากฏว่าเมื่อนำค่า  $LT_{50}$  และ  $LT_{90}$  ของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิด แต่ละความเข้มข้น และการทดลองเปรียบเทียบเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำ พบว่ามีระดับความเข้มข้น 5% น้ำมันหอมระเหยเป็ยก็๊กให้ผลดีที่สุดในการทดลองคือมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายในระยะเวลาสั้นๆคือมีค่า  $LT_{50}$  3.11 ชม. รongลงมาคือน้ำมันหอมระเหยอบเชย และน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นซึ่งมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 3.68 และ 12.57 ชม.ตามลำดับ ส่วนค่า  $LT_{90}$  คือผลของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดที่มีความเข้มข้น 5% มีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย 90% นั้นปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยเป็ยก็๊กยังให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีค่า  $LT_{90}$  เท่ากับ 5.77 ชม. รongลงมาคือน้ำมันหอมระเหยอบเชย และน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นมีค่า  $LT_{90}$  เท่ากับ 8.23 และ 30.53 ชม. ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ที่มีความเข้มข้น 10% พบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตายในระยะเวลาสั้นๆคือมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 1.18 นาที รongลงมาคือน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น และเป็ยก็๊ก โดยมีค่า  $LT_{50}$  ดังนี้คือ 10.91 และ 15.01 นาทีตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบค่า  $LT_{90}$  แล้วยังพบว่า น้ำมันหอมระเหยอบเชยยังให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย 90% ในเวลาสั้นๆซึ่งมีค่า  $LT_{90}$  เท่ากับ 11.17 นาที รongลงมาคือน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น และน้ำมันหอมระเหยเป็ยก็๊กโดยมีค่า  $LT_{90}$  เท่ากับ 24.35 และ 42.2 นาทีตามลำดับ ส่วนค่า  $LT_{50}$  และ  $LT_{90}$  ของการทดลองเปรียบเทียบทั้งในเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่สามารถคำนวณค่าได้ เพราะทั้งเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านตลอดการทดลอง

ผลการทดลองใน Table 5 คือพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 3 ชนิดความเข้มข้น 5% ต่อการตาย และกลไกการเกิดพิษต่อตัวโม่งยุงลายบ้าน ผลการทดลองปรากฏว่าหลังการทดลอง 12 ชม. พบว่าน้ำมันหอมระเหยเป็ยก็๊กให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวโม่งยุงลายบ้านตาย  $17.0 \pm 1.77\%$  รongลงมาคือน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น และน้ำมันหอมระเหยอบเชย ซึ่งมีผลทำให้ตัวโม่งยุงลายบ้านตาย  $16.0 \pm 1.51$  และ  $8.0 \pm 0.42\%$  ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบในเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำ ไม่มีผลต่อการตายของตัวโม่งยุงลายบ้าน สำหรับผลการทดลอง 24 ชม. ปรากฏว่า น้ำมันหอมระเหยเป็ยก็๊กให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวโม่งยุงลายบ้านตาย  $55.0 \pm 3.75\%$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยมะเขว่น และน้ำมันหอมระเหยอบเชย มีผลทำให้ตัวโม่งยุบตายบ้านตาย  $42.0 \pm 1.48$  และ  $23.0 \pm 0.48\%$  ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบทั้งเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำ ไม่มีผลต่อการตายของตัวโม่งแต่อย่างใด ส่วนผลการทดลองในเวลา 48 ชม. พบว่าน้ำมันหอมระเหยทั้งสามชนิดมีผลทำให้ตัวโม่งยุบตายบ้านตาย 100% สำหรับการทดลองเปรียบเทียบทั้งเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของตัวโม่ง อย่างไรก็ตามเมื่อศึกษาถึงกลไกความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้งสามชนิดต่อลักษณะทางสัณฐานวิทยาต่อตัวโม่งยุบตายบ้าน ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยมะเขว่นมีผลทำให้ตัวโม่งยุบตายแบบ NA (Normal adult, completely from pupal stage but can not escape from the water film) มากที่สุด คือ 99.0% รองลงมาคือแบบ DF (Deformed pupa) มีอัตราเท่ากับ 1.0% สำหรับน้ำมันหอมระเหยเป็ยกก็พบว่ามีผลทำให้ตัวโม่งยุบตายบ้านตายแบบ BP (Dead normal brown pupa) มากที่สุดคือ 44.5% รองลงมาคือแบบ DF, NA และ PA (adult death during partly emerged from pupal stage) ในอัตรา 34.0, 18.5 และ 3.0% ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยอบเชยนั้นมีผลทำให้ตัวโม่งยุบตายบ้านตายแบบ NA มากที่สุดคือ 85.6% รองลงมาคือแบบ DF และ PA ในอัตรา 12.4 และ 2.0% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบทั้งในเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำ ไม่มีผลต่อการตายของตัวโม่งยุบตายบ้าน จึงมีผลทำให้ตัวโม่งมีการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้สมบูรณ์ 100%

ผลการทดลองใน Table 6 คือพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 3 ชนิดความเข้มข้น 10% ต่อการตาย และกลไกการเกิดพิษต่อตัวโม่งยุบตายบ้าน ผลการทดลองปรากฏว่าหลังการทดลอง 1 ชม. น้ำมันหอมระเหยมะเขว่นให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวโม่งยุบตายบ้านตายมากที่สุดคือ  $63.0 \pm 1.77\%$  รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยอบเชย มีผลทำให้ตัวโม่งยุบตายบ้านตาย  $4.0 \pm 0.97\%$  สำหรับน้ำมันหอมระเหยเป็ยกก็ และการทดลองเปรียบเทียบทั้งเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำ ไม่มีผลต่อการตายของตัวโม่งยุบตายบ้าน ส่วนผลการทดลองในเวลา 6 ชม. ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยมะเขว่นให้ผลในการทดลองดีที่สุดเช่นเดียวกับหลังการทดลอง 1 ชม. โดยมีผลทำให้ตัวโม่งยุบตายบ้านตายสูงสุด  $97.0 \pm 0.97\%$  รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยอบเชย และน้ำมันหอมระเหยเป็ยกก็ ซึ่งมีผลทำให้ตัวโม่งยุบตายบ้านตาย  $31.0 \pm 3.07$  และ  $13.0 \pm 0.82\%$  ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองของการทดลองเปรียบเทียบทั้งในเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของตัวโม่งยุบตายบ้าน ส่วนผลการทดลองในเวลา 12 ชม. นั้นปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยมะเขว่นยังให้ผลการทดลองดีที่สุดโดยมีผลทำให้ตัวโม่งยุบตายบ้านตาย 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยอบเชย และน้ำมันหอมระเหยเป็ยกก็ ซึ่งมีผลทำให้ตัวโม่งยุบตายบ้านตาย  $83.0 \pm 1.89$  และ  $47.0 \pm 3.47\%$  ตามลำดับ อย่างไรก็ตามผลการทดลองในการทดลองเปรียบเทียบในเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของตัวโม่งยุบตายบ้าน หลังการทดลอง 24 ชม. ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยมะเขว่นยังให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวโม่งตาย 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยอบเชย และน้ำมันหอมระเหยเป็ยกก็ มีผลทำให้ตัวโม่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

ยุงลายบ้านตาย  $91.0 \pm 1.37$  และ  $87.0 \pm 1.70\%$  ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบทั้งในเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของตัวโม่งยุงลายบ้าน นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยทั้ง 3 ชนิด ต่อกลไกการเข้าทำลายตัวโม่งยุงลายบ้านนั้นพบว่าน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นมีผลทำให้ตัวโม่งตายได้อย่างรวดเร็วในเวลา 24 ชม. หลังการทดลองจึงมีพิษทำให้ตัวโม่งตายแบบ BP (Dead normal brown pupa) มากที่สุดคือ 71.0% รองลงมาคือแบบ DF (Deformed pupa, death during pupal stage) คือตัวโม่งตายในระยะตัวโม่ง โดยส่วนหัวของตัวโม่งขยายใหญ่คล้ายหัวช้างจึงเรียกลักษณะการตายแบบนี้อีกอย่างหนึ่งว่า "Elephantoid" ในอัตรา 29.0% ส่วนน้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊กนั้นพบว่าให้ผลดีในการทดลองในระดับปานกลางดังนั้นผลของน้ำมันหอมระเหยชนิดนี้จึงทำให้เกิดพิษต่อตัวโม่งยุงลายบ้านได้ 4 แบบคือ DF, BP, NA (Normal adult, completely from the pupal stage, but cannot escape from the water film) และ PA (adult attached to the pupal case, death after having partly emerged) ในอัตรา 40.0, 40.0, 16.0 และ 4.0% ตามลำดับ สำหรับน้ำมันหอมระเหยอบเชยนั้นให้ผลในการทดลองโดยมีพิษต่อตัวโม่งยุงลายบ้านในระดับรองลงมาจากน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น ซึ่งพบว่าพิษที่ทำให้ตัวโม่งยุงลายบ้านนั้นมี 4 แบบ คือ DF, BP, NA และ PA ในอัตรา 50.0, 40.0, 9.0 และ 1.0% ตามลำดับ

จากผลการทดลองใน Table 7 คือค่า  $LT_{50}$  value และค่า  $LT_{90}$  value ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 3 ชนิดที่ความเข้มข้น 5 และ 10% ต่อการตายของตัวโม่งยุงลายบ้านปรากฏว่าเมื่อนำค่า  $LT_{50}$  และ  $LT_{90}$  ของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิด แต่ละความเข้มข้น และการทดลองเปรียบเทียบเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำ พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 5% น้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊กให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวโม่งยุงลายบ้านตายในระยะสั้นๆคือมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 22.26 ชม. รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น และน้ำมันหอมระเหยอบเชย ซึ่งมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 24.52 และ 28.51 ชม. ตามลำดับ สำหรับการทดลองที่ความเข้มข้น 10% พบว่าน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวโม่งยุงลายบ้านตายในระยะเวลาด้านๆคือมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 0.22 ชม. รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยอบเชย และน้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก ซึ่งมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 10.14 และ 14.58 ชม. ตามลำดับ ส่วนค่า  $LT_{50}$  ของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดที่มีผลต่อการตายของตัวโม่งยุงลายบ้านตาย 90% นั้นปรากฏว่าผลของน้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก น้ำมันหอมระเหยมะแขว่น และน้ำมันหอมระเหยอบเชยที่ความเข้มข้น 5% ต่อการตายของตัวโม่งยุงลายบ้านนั้นมีค่า  $LT_{90}$  เท่ากับ 32.46, 35.98 และ 39.87 ชม. ตามลำดับ ส่วนผลการทดลองของน้ำมันหอมระเหยที่ความเข้มข้น 10% ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีค่า  $LT_{90}$  เท่ากับ 3.45 ชม. รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยอบเชย และน้ำมันหอมระเหยโป๊ยกั๊ก ซึ่งมีค่า  $LT_{90}$  เท่ากับ 18.81 และ 23.27 ชม. ตามลำดับ สำหรับค่า  $LT_{50}$  และ  $LT_{90}$  ของการทดลองเปรียบเทียบทั้งน้ำ และเอทิลแอลกอฮอล์นั้นไม่สามารถหาค่าได้ เพราะทั้งน้ำและเอทิลแอลกอฮอล์ไม่มีผลต่อการตายของตัวโม่งยุงลายบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

ผลการทดลองใน Table 8 คือพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 3 ชนิดความเข้มข้น 5% ต่อการตาย และกลไกการเกิดพิษต่อลูกน้ำยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus*) ผลการทดลองปรากฏว่าหลังการทดลอง 1 ชม. พบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลอง โดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย  $16.0 \pm 0.97\%$  รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยอบเชยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย  $5.0 \pm 0.84\%$  ส่วนน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น การทดลองเปรียบเทียบทั้งในเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงรำคาญ สำหรับหลังการทดลอง 6 ชม. ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชย และน้ำมันหอมระเหยเป็ยกัก ให้ผลการทดลองที่ดีในระดับใกล้เคียงกันโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย  $60.0 \pm 2.79$  และ  $64.0 \pm 2.27\%$  ตามลำดับ ส่วนในน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย  $19.0 \pm 0.88\%$  และผลในการทดลองเปรียบเทียบทั้งเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงรำคาญ หลังการทดลอง 12 ชม. พบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยเป็ยกัก และน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น มีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย  $86.0 \pm 1.65$  และ  $25.0 \pm 0.97\%$  ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบทั้งเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงรำคาญ หลังการทดลอง 24 ชม. ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชย และน้ำมันหอมระเหยเป็ยกักให้ผลการทดลองที่ดีในระดับใกล้เคียงกันโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย 100 และ  $98.0 \pm 0.63\%$  ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย  $44.0 \pm 1.26\%$  โดยการทดลองเปรียบเทียบทั้งในเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงรำคาญ นอกจากนี้เมื่อศึกษากลไกความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ที่มีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย และการเกิดพิษต่อลักษณะทางสัณฐานวิทยานั้น ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นมีพิษต่อลูกน้ำยุงรำคาญในระดับปานกลางจึงมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย 5 แบบดังนี้ แบบ WP (White pupa, the pupa died before hardening and darkening of cuticle, and was known as "Albino" คือลูกน้ำสามารถเจริญเติบโตจนถึงระยะดักแด้ได้ แต่ไม่สามารถทำให้ผนังลำตัวแข็ง และมีสีเข้ม และตายในระยะนี้จึงทำให้มองเห็นเป็นตัวไม่ใสขาว หรือตัวไม่เงือก) ในอัตรา 16.0% รองลงมาคือ PP (Pre-Pupa, death during pre-pupal stage and pupa not completely out of the larval exoskeleton คือลูกน้ำสามารถเจริญเติบโตเป็นตัวไม่ใสได้แต่ไม่สมบูรณ์ และตายในระยะนี้) ในอัตรา 12.0% ตายแบบ DL (Deformed larva, death during early stage of pupation คือลูกน้ำตายในระยะเริ่มแรกที่จะเจริญเติบโตเป็นตัวไม่ใส) ในอัตรา 10.0% ตายแบบ NL (Normal larva, death during the larval stage with no evident initiation of pupation คือตายระยะลูกน้ำ) ในอัตรา 6.0% และแบบ P (Normal pupa คือลูกน้ำสามารถเจริญเติบโตเป็นตัวไม่ใสได้โดยสมบูรณ์) ในอัตรา 56.0% ส่วนน้ำมันหอมระเหยเป็ยกักปรากฏว่ามีพิษสูงต่อลูกน้ำยุงรำคาญจึงมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตายอย่างรวดเร็ว และตายได้ 3 แบบดังนี้ แบบ NL มากที่สุดในอัตรา 90.0% รองลงมาคือ WP และ P ในอัตรา 8.0 และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

2.0% ตามลำดับ สำหรับน้ำมันหอมระเหยอบเชยพบว่ามีพิษต่อลูกน้ำยุงรำคาญสูงเช่นเดียวกับน้ำมันหอมระเหยไพล์ก็กโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตายได้ 3 แบบคือ แบบ DL มากที่สุดคือ 54.0% รองลงมาคือ NL และ WP ในอัตรา 44.0 และ 2.0% ตามลำดับ ส่วนการทดลองเปรียบเทียบทั้งในเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงรำคาญ จึงทำให้ลูกน้ำสามารถเจริญเติบโตเข้าสู่ระยะดักแด้ที่สมบูรณ์ได้ 100%

Table 9 คือผลของพิษจากน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 3 ชนิด ความเข้มข้น 10% ต่อการตายและกลไกการเกิดพิษต่อลูกน้ำยุงรำคาญ ปรากฏว่าหลังการทดลอง 10 นาทีที่น้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย  $78.0 \pm 0.73\%$  รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยไพล์ก็ก มีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย  $16.0 \pm 1.26\%$  ส่วนน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น การทดลองเปรียบเทียบทั้งเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำ ไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงรำคาญ หลังการทดลอง 15 นาทีที่น้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย  $94.0 \pm 0.52\%$  รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น และน้ำมันหอมระเหยไพล์ก็ก โดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย  $40.0 \pm 1.15\%$  และ  $25.0 \pm 1.18\%$  ตามลำดับ ส่วนผลการทดลองที่ 30 นาที และ 60 นาที ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยยังให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น และน้ำมันหอมระเหยไพล์ก็กมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย  $65.0 \pm 1.43\%$  และ  $56.0 \pm 2.2\%$  ที่ 30 นาทีตามลำดับ และ  $87.0 \pm 1.63\%$  และ  $73.0 \pm 2.06\%$  ที่ 60 นาทีตามลำดับ สำหรับผลการทดลองในการทดลองเปรียบเทียบทั้งเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำ หลังการทดลอง 15, 30 และ 60 นาที พบว่าไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้าน รวมทั้งเมื่อศึกษาผลของกลไกการเกิดพิษของน้ำมันหอมระเหยทั้ง 3 ชนิดต่อลักษณะทางสัณฐานวิทยาของลูกน้ำยุงรำคาญนั้น ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตายในระดับปานกลางจึงมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตายได้ 5 แบบดังนี้ แบบ NL (Normal larva, death during the larval stage with no evident initiation of pupation คือลูกน้ำยุงตายได้ในระยะลูกน้ำทันทีที่ไม่มีส่วนใดในร่างกายที่จะเปลี่ยนเป็นระยะตัวมิ่ง) ในอัตรา 55.0% รองลงมาคือแบบ DL (Deformed larva, death during early stage of pupation คือลูกน้ำตายในระยะเริ่มแรกที่จะเจริญเติบโตเป็นตัวมิ่ง) ในอัตรา 35.0% แบบ P (Normal pupa คือลูกน้ำสามารถเจริญเติบโตเป็นตัวมิ่งได้โดยสมบูรณ์) ในอัตรา 13.0% แบบ PP (Pre-pupa, death during pre-pupal stage and pupa not completely out of the larval exoskeleton คือลูกน้ำสามารถเจริญเติบโตเป็นตัวมิ่งได้แต่ไม่สมบูรณ์ และตายในระยะนี้) ในอัตรา 1.0% และแบบ WP (White pupa, the pupa died before hardening and darkening of cuticle, and was known as "Albino" คือลูกน้ำสามารถเจริญเติบโตจนถึงระยะดักแด้ได้ แต่ไม่สามารถทำให้ผนังลำตัวแข็ง และมีสีเข้ม และตายในระยะนี้จึงทำให้มองเห็นเป็นตัวมิ่งสีขาว หรือตัวมิ่งเผือก) ในอัตรา 0.5% สำหรับน้ำมันหอมระเหยไพล์ก็ก มีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตายในระยะปานกลางเช่นเดียวกันกับน้ำมันหอมระเหย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

มะแขว่น จึงมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตายได้ 4 แบบดังนี้ แบบ DL มากที่สุดคือ 55% รองลงมาคือแบบ P, NL และ PP ในอัตรา 27.0, 13.0 และ 5.0% ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยอบเชยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตายอย่างรวดเร็วจึงมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตายได้ 2 แบบ NL และ DL ในอัตรา 88.0 และ 12.0% ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบทั้งในน้ำ และเอทิลแอลกอฮอล์นั้นไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงรำคาญจึงทำให้ลูกน้ำสามารถเจริญเติบโตจนเป็นตัวโม่ได้อย่างสมบูรณ์ (P) ในอัตรา 100%

ผลการทดลองใน Table 10 เมื่อเปรียบเทียบค่า  $LT_{50}$  และ  $LT_{90}$  ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดที่ความเข้มข้น 5 และ 10% ต่อการตายของลูกน้ำยุงรำคาญปรากฏว่าที่ระดับความเข้มข้น 5% น้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลองจึงมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตายในเวลาสั้นๆคือมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 4.96 ชม. รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยไพลียกกี และมะแขว่นโดยมีค่า  $LT_{50}$  5.01 และ 25.59 ชม. ตามลำดับ สำหรับค่า  $LT_{90}$  คือผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดที่ความเข้มข้น 5% มีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย 90% นั้นปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลการทดลองที่ดีที่สุดโดยมีค่า  $LT_{90}$  น้อยที่สุดคือ 7.76 ชม. รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยไพลียกกี และน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นซึ่งมีค่า  $LT_{90}$  เท่ากับ 12.86 และ 47.76 ชม. ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบค่า  $LT_{50}$  ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ต่อการตายของลูกน้ำยุงรำคาญพบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยมีพิษสูงต่อลูกน้ำยุงรำคาญ โดยมีผลทำให้ยุงรำคาญตายอย่างรวดเร็ว และมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 9.13 นาที รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น และน้ำมันหอมระเหยไพลียกกีซึ่งมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 44.52 และ 47.91 นาทีตามลำดับ ส่วนค่า  $LT_{90}$  นั้นปรากฏผลการทดลองในแนวทางเดียวกันโดยน้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลองซึ่งมีค่า  $LT_{90}$  เท่ากับ 12.51 นาที รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยไพลียกกี และน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นซึ่งมีค่า  $LT_{90}$  เท่ากับ 110.24 และ 112.42 นาทีตามลำดับ สำหรับค่า  $LT_{50}$  และ  $LT_{90}$  ในผลการทดลองของการทดลองเปรียบเทียบทั้งในเอทิลแอลกอฮอล์และน้ำเปล่าไม่สามารถคำนวณค่าได้เพราะไม่มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงรำคาญ

ผลการทดลองใน Table 11 คือพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 3 ชนิดความเข้มข้น 5% ต่อการตาย และกลไกการเกิดพิษต่อตัวโม่ยุงรำคาญ ผลการทดลองปรากฏว่าหลังการทดลอง 6 ชม. น้ำมันหอมระเหยไพลียกกีให้ผลดีที่สุดซึ่งมีผลทำให้ตัวโม่ยุงรำคาญตาย  $3.0 \pm 0.48\%$  ส่วนน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น น้ำมันหอมระเหยอบเชย การทดลองเปรียบเทียบเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของตัวโม่ยุงรำคาญ โดยการทดลอง 12 ชม. ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นให้ผลดีที่สุดในการทดลองซึ่งมีผลทำให้ตัวโม่ตาย  $33.0 \pm 1.55\%$  รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยไพลียกกีทำให้ตัวโม่ยุงรำคาญตาย  $3.0 \pm 0.48\%$  ส่วนน้ำมันหอมระเหยอบเชย การทดลองเปรียบเทียบทั้งในเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของตัวโม่ยุงรำคาญ หลังการทดลอง 24 ชม. พบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลองมีผลทำให้ตัวโม่ยุงรำคาญตาย  $44.0 \pm 1.72\%$  รองลงมาคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

น้ำมันหอมระเหยมะแขว่น และน้ำมันหอมระเหยเป็ยก็๊ก มีผลทำให้ตัวโม่งยุงรำคาญตาย  $38.0 \pm 1.34$  และ  $6.0 \pm 0.51\%$  ตามลำดับ ส่วนผลการทดลองในเวลา 48 ชม. พบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวโม่งยุงรำคาญตาย 100% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น และน้ำมันหอมระเหยเป็ยก็๊กมีผลทำให้ตัวโม่งยุงรำคาญตาย  $79.0 \pm 1.15$  และ  $49.0 \pm 2.73\%$  ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองในการทดลองเปรียบเทียบเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของตัวโม่งยุงรำคาญทั้งในเวลา 24 และ 48 ชม. หลังการทดลอง นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบพิษและกลไกการเข้าทำลายตัวโม่งของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดต่อความผิดปกติทางสัณฐานวิทยาของตัวโม่งยุงรำคาญ พบว่าน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นมีผลทำให้ตัวโม่งยุงรำคาญตายในระดับปานกลาง จึงพบว่าตัวโม่งยุงรำคาญตายได้ 4 แบบคือ PA (Adult attached to the pupal case, death after having partly emerged คือตัวโม่งสามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้ แต่ตัวเต็มวัยตายหลังจากนั้น ตัวเต็มวัยรูปร่างไม่สมบูรณ์ บางตัวมีปีกเรียวยาว ขาเรียวยาว รูปร่างผิดปกติ และตายในที่สุด) แบบ A (Normal adult, completely from the pupal stage คือตัวโม่งเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้สมบูรณ์) แบบ DF (Deformed pupa, death during pupal stage คือตัวโม่งตายในระยะตัวโม่ง และส่วนหัวของตัวโม่งขยายใหญ่ ลักษณะคล้ายๆ หัวช้าง จึงเรียกรายตายแบบนี้ว่าการตายแบบตัวโม่งหัวช้าง (หรือ Elephantoid) และแบบ BP (Dead normal brown pupa คือตัวโม่งตายในระยะตัวโม่ง และส่วนหัวของตัวโม่งไม่มีการขยายใหญ่โดยทั้งส่วนหัวและลำตัวมีสีน้ำตาล) ในอัตราดังนี้ 62.0, 21.0, 14.0 และ 3.0% ตามลำดับ สำหรับน้ำมันหอมระเหยเป็ยก็๊กมีผลทำให้ตัวโม่งยุงรำคาญตายในระดับปานกลางจึงมีผลทำให้ตัวโม่งยุงรำคาญตายได้ 4 แบบคือ A, DF, BP และ PA ในอัตรา 51.0, 30.0, 12 และ 7.0% ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลองจึงมีพิษต่อตัวโม่งยุงรำคาญมากที่สุดมีผลทำให้ตัวโม่งตายแบบ PA มากที่สุดคือ 74.0% รองลงมาคือแบบ BP และ DF ในอัตรา 22.0 และ 4.0% ตามลำดับ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบทั้งในเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของตัวโม่งจึงมีผลทำให้ตัวโม่งเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้สมบูรณ์ 100%

ผลการทดลองใน Table 12 คือพิษน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 3 ชนิดความเข้มข้น 10% ต่อการตาย และกลไกการเกิดพิษต่อตัวโม่งยุงรำคาญผลการทดลองปรากฏว่าหลังทดลอง 1 ชม. พบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีผลทำให้ตัวโม่งยุงรำคาญตาย  $15.0 \pm 2.01\%$  รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นมีผลทำให้ตัวโม่งยุงรำคาญตาย  $14.0 \pm 1.71\%$  ส่วนน้ำมันหอมระเหยเป็ยก็๊ก การทดลองเปรียบเทียบทั้งในเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของตัวโม่งยุงรำคาญ หลังการทดลอง 3 ชม. ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลองมีผลทำให้ตัวโม่งยุงรำคาญตาย  $59.0 \pm 2.33\%$  รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น และน้ำมันหอมระเหยเป็ยก็๊กมีผลทำให้ตัวโม่งยุงรำคาญตาย  $38.0 \pm 1.22$  และ  $9.0 \pm 0.88\%$  ตามลำดับ หลังการทดลอง 6 ชม. ผลปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลการทดลองที่ดีเช่นเดิมโดยมีผลทำให้ตัวโม่งยุงรำคาญตาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

84.0±0.97% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น และน้ำมันหอมระเหยเป็ยัก มีผลทำให้ตัวไม่ยุง ราคาคูตาย 78.0±2.90 และ 68.0±1.40% ตามลำดับ สำหรับผลหลังการทดลอง 12 ชม.พบว่าน้ำมัน หอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยทำให้ตัวไม่ยุงตาย 100% ส่วนการ ทดลองเปรียบเทียบทั้งในเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของตัวไม่ยุงราคาญทั้งในเวลา 3, 6 และ 12 ชม.หลังการทดลอง อย่างไรก็ตามเมื่อศึกษากลไกการเกิดพิษของน้ำมันหอมระเหยทั้ง 3 ชนิดที่มีพิษต่อตัวไม่ยุงราคาญจนทำให้ตัวไม่ยุงตายนั้นปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นต่อตัวไม่ยุงสูง มีผลทำให้ตัวไม่ยุงตายอย่างรวดเร็วในเวลา 12 ชม.จึงทำให้ตัวไม่ยุงราคาญตายแบบ BP (Brown pupa, dead normal brown pupa คือตัวไม่ยุงตายในระยะดักแด้โดยสีของตัวไม่ยุงมีสีน้ำตาล) ในอัตรา 94.0% รองลงมาคือแบบ DF (Deformed pupa, death during pupal stage คือตัวไม่ยุงตายในระยะดักแด้แต่ ส่วนหัวของตัวไม่ยุงขยายใหญ่คล้ายหัวข้าง) ในอัตรา 6.0% ส่วนน้ำมันหอมระเหยเป็ยักก็มีผลต่อการตาย ของตัวไม่ยุงราคาญได้ 2 แบบคือ BP และ DF ในอัตรา 86.0 และ 14.0% ตามลำดับ สำหรับน้ำมัน หอมระเหยอบเชยซึ่งให้ผลดีในการทดลองโดยมีพิษต่อตัวไม่ยุงราคาญสูงมากมีผลทำให้ตัวไม่ยุงตาย อย่างรวดเร็วจึงทำให้ตัวไม่ยุงราคาญตายได้ 2 แบบคือ BP และ DF ในอัตรา 48.0 และ 52.0% ตามลำดับ ส่วนในการทดลองเปรียบเทียบทั้งในเอทิลแอลกอฮอล์ และน้ำไม่มีผลต่อการตายของตัว ไม่ยุงจึงทำให้ตัวไม่ยุงสามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยได้สมบูรณ์ 100%

ผลการทดลองใน Table 13 คือค่า  $LT_{50}$  และ  $LT_{90}$  ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 3 ชนิด ความเข้มข้น 5 และ 10% ต่อตัวไม่ยุงราคาญผลการทดลองปรากฏว่าที่ความเข้มข้น 5% น้ำมัน หอมระเหยอบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 24.46 ชม. รองลงมาคือน้ำมันหอม ระเหยมะแขว่น และน้ำมันหอมระเหยอบเชย โดยมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 31.02 และ 49.01 ชม.ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่า  $LT_{90}$  พบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลองเช่นเดิมโดยมีค่า  $LT_{90}$  เท่ากับ 29.27 ชม. รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น และ น้ำมันหอมระเหยเป็ยักซึ่งมีค่า  $LT_{90}$  เท่ากับ 52.54 และ 72.77 ชม. ตามลำดับ สำหรับผลการทดลองที่ 10% ปรากฏว่าน้ำมันหอมระเหย อบเชยให้ผลดีที่สุดในการทดลองโดยมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 2.90 ชม. รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น และน้ำมันหอมระเหยเป็ยัก ซึ่งมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 3.86 และ 5.21 ชม.ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อ เปรียบเทียบค่า  $LT_{90}$  พบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยให้ผลดีที่สุด รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยมะแขว่น และน้ำมันหอมระเหยเป็ยักโดยมีค่า  $LT_{90}$  ดังนี้ 6.35, 7.20 และ 7.24 ชม. ตามลำดับ

ผลการทดลองใน Table 14 และ Fig 1 คือพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ความเข้มข้น 10% ต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้าน และยุงราคาญ ปรากฏว่าลูกน้ำยุงลายบ้านอ่อนแอ ต่อน้ำมันหอมระเหยทั้ง 3 ชนิดมากกว่าลูกน้ำยุงราคาญโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย 100% หลังการทดลอง 60 นาที และมีค่า  $LT_{50}$  ระหว่าง 1.18-15.01 นาที ในขณะที่ลูกน้ำยุงราคาญตาย ระหว่าง 73.0±2.06 – 100% และมีค่า  $LT_{50}$  ระหว่าง 9.13 – 47.91 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

ผลการทดลองใน Table 15 และ Fig 2 คือพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ความเข้มข้น 10% ต่อการตายของตัวโม่งยุงลายบ้าน และยุงรำคาญปรากฏว่าตัวโม่งยุงรำคาญอ่อนแอ ต่อน้ำมันหอมระเหยทั้ง 3 ชนิดมากกว่าตัวโม่งยุงลายบ้านโดยมีผลทำให้ตัวโม่งตาย 100% หลังการทดลอง 24 ชม. และมีค่า  $LT_{50}$  ในระหว่าง 2.90-5.21 ชม. ในขณะที่ตัวโม่งยุงลายบ้านตายระหว่าง  $87.0 \pm 1.70$ -100% และมีค่า  $LT_{50}$  ระหว่าง 0.22-14.58 ชม.

จากผลการทดลองในครั้งนี้จะเห็นได้ว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดให้ผลดีในการทดลองทั้งต่อลูกน้ำ และตัวโม่งของยุงทั้ง 2 ชนิดสำหรับการทดลองในลูกน้ำนั้นน้ำมันหอมระเหยอบเชยมีพิษสูงมากต่อลูกน้ำยุงลายบ้านโดยเฉพาะที่ความเข้มข้น 10% มีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านตาย 100% ในเวลาสั้นๆเพียง 30 นาที [ $LT_{50}$  เท่ากับ 1.18 นาที] ซึ่งพิษของน้ำมันหอมระเหยทำลายต่อระบบการหายใจของลูกน้ำ ลูกน้ำจึงตายในแบบ NL (Normal Larva) ได้สูงถึง 84.0% จึงนับว่าอบเชยเป็นพืชที่มีน้ำมันหอมระเหยที่มีคุณสมบัติในการกำจัดลูกน้ำยุงได้ (Larvicide) ซึ่งผลการทดลองนี้ใกล้เคียงกับการทดลองของ Youssif and Shaalan (2011) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยจีน (*Cinnamomum cassia*) และอบเชย *Cinnamomum glanduliferum* นอกจากนี้ให้ผลดีต่อการตายของลูกน้ำยุงลาย *Ae. caspius* วัยที่ 4 และยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยไปมีผลทำให้ลูกน้ำมีความผิดปกติไม่สามารถลอกคราบแล้วเจริญเติบโตเป็นตัวโม่งได้ และตายในระยะนี้ หรือหากลูกน้ำสามารถเจริญเติบโตต่อไปเป็นตัวโม่งได้ ตัวโม่งก็ไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ได้ และตายในระยะนี้ อย่างไรก็ตามผลการทดลองในครั้งนี้สอดคล้องกับการทดลองของ Govindarajan (2011) ที่รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากอบเชย (*C. verum* หรือ *C. zeylanicum*) ตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citratus*) โรสแมรี่ (*Rosmarinus officinalis*) และขิง (*Zingiber officinale*) ให้ผลดีในการทำการทดลองกับลูกน้ำยุงรำคาญ (*C. tritaeniorhynchus*) และยุงก้นปล่อง (*Anopheles subpictus*) รวมทั้งผลการทดลองนี้ยังไปในแนวทางเดียวกับการทดลองของ Cheng et al. (2009) ที่พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากอบเชย *C. osmophloeum* ให้ผลดีในการทดลองกับลูกน้ำยุงลายบ้าน โดยมีผลให้ยุงลายบ้านตายอย่างรวดเร็ว โดยทั้งยังพบว่าสารออกฤทธิ์ที่สำคัญในน้ำมันอบเชยได้แก่ cinnamaldehyde, cinnamyl acetate, eugenol และ anethole ซึ่งสารสำคัญเหล่านี้มีฤทธิ์ต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านได้สูงโดย Vincent (2012) ยังรายงานว่าอบเชยจีน (*Cinnamomum cassia*) มีน้ำมันหอมระเหยที่มีสารออกฤทธิ์หลักคือ cinnamaldehyde (ประมาณ 70-88%) ส่วนน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากเปลือกลำต้น และกิ่งของอบเชยลังกา หรืออบเชยเทศ (*C. verum*) มีสารออกฤทธิ์หลักคือ cinnamaldehyde (ประมาณ 40-50%) และ eugenol (ประมาณ 20-30%) ซึ่งสรรพคุณของน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยนั้นช่วยให้หายอ่อนเพลีย และแก้ปวดศีรษะ ส่วนฤทธิ์ที่นำมาใช้ในการป้องกันกำจัดยุงนั้นพบว่าให้ผลดีทั้งเป็นสารไล่ยุงหรือป้องกันการกัดของยุง และยังเป็นสารใช้กำจัดลูกน้ำยุงของยุงลายบ้านได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม Zhu et al. (2006; 2008) ยังรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยมีพิษต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน ยุงลายสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

(*Ae. albopictus*) และยุงรำคาญ (*Cx. pipiens*) รวมทั้ง Youssif and Shaalan (2011) รายงานว่า น้ำมันหอมระเหยอบเชยจีน (*Cinnamomum cassia*) และอบเชย *C. glanduliferum* มีผลต่อการตายของลูกน้ำยุงลายบ้านวันที่ 4 โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 58.41 และ 42.98 mg/L และค่า  $LC_{90}$  เท่ากับ 82.36 และ 55.35 mg/L ตามลำดับ และยังมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยอบเชยยังไม่ได้มีผลเฉพาะในการกำจัดยุงเท่านั้นยังมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ เชื้อรา และยังมีฤทธิ์กำจัดด้วงวงต้นไผ่ *Mechoris ursulus* (Ooi et al., 2006; Nguyen et al., 2009; Park et al., 2000) นอกจากนี้จะพบว่าอบเชยมีหลากหลายชนิดซึ่งตามตำราแพทย์แผนไทยจะแบ่งไว้เป็น 2 กลุ่มคืออบเชยไทยมี 2 ชนิดคือ *Cinnamomum bejolghota* (Buch.Ham) Sweet และ *Cinnamomum iners* Reinw. Ex Blume โดยอบเชยทั้ง 2 ชนิดนี้มีสรรพคุณทางยาคือบำรุงกำลังแก้อ่อนเพลีย บำรุงธาตุ ขับผายลม ชูกำลัง แก้บิด แก้ไข้สันนิบาต ไข้ปรงเป็นยานัตถุ์ แก้ปวดหัว และอีกกลุ่มหนึ่งคืออบเชยเทศ ประกอบไปด้วยอบเชยลังกา (*Cinnamomum verum* J.S. Presl) อบเชยญวน (*Cinnamomum loureirii* Nees) อบเชยจีน (*Cinnamomum cassia* (Nees) Nees ex Blumel) และอบเชยชวา (*Cinnamomum burmanii* Blume) โดยเปลือกลำต้นเมื่อนำมากลั่นได้น้ำมันหอมระเหยที่มีสารสำคัญคือ cinamaldehyde ซึ่งนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ใช้แต่งกลิ่นลูกอม ขนมหวาน เหล้า ใช้ในการแต่งกลิ่นผลิตภัณฑ์สบู่ และยาเตรียมใช้ในช่องปาก ส่วนใบเมื่อนำมากลั่นน้ำมันหอมระเหยมีน้ำมันหอมระเหยที่มีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ eugenol (ชยันต์ และคณะ, 2542) สำหรับสรรพคุณทางยาของอบเชยเทศนั้นใช้แก้อ่อนเพลีย แก้ลม ใช้ขับผายลม อย่างไรก็ตามในการวิจัยนี้อบเชยที่นำมาใช้คืออบเชยเทศ *C. verum* ซึ่งเป็นอบเชยที่นำเข้ามาจากประเทศศรีลังกา นำมากลั่นน้ำมันหอมระเหยเมื่อนำมาใช้ในการทดลองให้ผลดีในการกำจัดทั้งลูกน้ำยุงลายบ้าน และลูกน้ำยุงรำคาญ จึงเหมาะในการที่จะนำน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยมาใช้ในการกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ เพราะนอกจากสามารถกำจัดลูกน้ำได้รวดเร็วแล้วยังมีความปลอดภัยต่อผู้สูง เพราะมีสรรพคุณที่นำมาใช้เป็นทั้งแต่งกลิ่นอาหาร และเป็นยารักษาโรคในมนุษย์ ประกอบกับน้ำมันหอมระเหยอบเชยยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมสามารถสลายตัวได้ง่ายทั้งในดิน น้ำ และอากาศ จึงสมควรที่จะนำน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยมาพัฒนาเป็นสารกำจัดลูกน้ำยุงต่อไป

สำหรับผลการทดลองในตัวโม่งนั้นปรากฏว่าตัวโม่งยุงรำคาญอ่อนแอต่อน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้งสามชนิดมากกว่าตัวโม่งยุงลายบ้าน และพบว่าน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นมีพิษสูงมากที่สุดต่อตัวโม่งยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ ตาย 100% ในเวลา 24 ชม. โดยมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 0.22 และ 3.86 ชม.ตามลำดับ รวมทั้งยังพบว่าน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นมีฤทธิ์ทำให้ตัวโม่งยุงทั้งสองชนิดตายแบบ BP (Brown pupa) มากที่สุดคือ 94.0% คือน้ำมันมะแขว่นมีพิษสูงต่อตัวโม่งยุงสองชนิด ทำให้ตัวโม่งตายอย่างรวดเร็วในระยะดักแด้ โดยส่วนหัวและลำตัวของตัวโม่งยังคงเป็นสีน้ำตาล และยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงแต่อย่างใด โดยผลการทดลองนี้สอดคล้องกับ Nath et al. (2006) รายงานว่าสารสกัดจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

เปลือกผลมะเขว่นให้ผลดีที่สุดในการทดลองกับลูกน้ำยุงลายสวน (*Ae. albopictus*) และลูกน้ำยุงรำคาญ โดยมีพิษทำให้ลูกน้ำยุงทั้งสองชนิดตายอย่างรวดเร็ว และมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 0.47 และ 0.73 ppm และผลการทดลองในครั้งนี้ใกล้เคียงกับงานวิจัยของ Rabha *et al.* (2012) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยมะเขว่นให้ผลในการกำจัดลูกน้ำยุงลายสวน และยุงรำคาญดีที่สุด โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 11.0 และ 15.5 (%v/v) ตามลำดับ นอกจากนี้ Yang *et al.* (2004) ยังรายงานว่าสารสกัดจากผลพริกหอม (*Zanthoxylum piperitum*) ซึ่งเป็นพืชในสกุลเดียวกับมะเขว่นนั้น ในผลการทดลองในการป้องกันกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ (*Cx. pipiens pallens*) ดีเช่นเดียวกับมะเขว่นโดยสารสกัดจากพริกหอมความเข้มข้น 10 ppm มีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้าน และลูกน้ำยุงรำคาญตาย 85.0 และ 48.0% ตามลำดับ รวมทั้งน้ำมันหอมระเหยจากพืชสกุลเดียวกับมะเขว่นอีกชนิดหนึ่งคือ *Zanthoxylum armatum* ยังมีพิษสูงต่อลูกน้ำยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 54.0 และ 49.0 ppm ตามลำดับ (Tiwary *et al.*, 2007) อย่างไรก็ตามน้ำมันหอมระเหยมะเขว่นยังมีรายงานว่าสามารถกำจัดยุงลายบ้าน และยุงลายสวนได้เป็นอย่างดี (Das *et al.*, 2003; Trongtokit *et al.*, 2005) นอกจากนี้ยังพบว่าพืชในสกุล *Zanthoxylum* มีอยู่ประมาณ 250 ชนิด รวมทั้งมะเขว่นด้วย (Negi *et al.*, 2011) ซึ่งเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ส้ม (Rutaceae) และพืชในสกุล *Zanthoxylum* sp. นั้นก็ให้ผลดีในการทดลองใช้ในการป้องกันกำจัดยุงได้หลายชนิดสำหรับในการทดลองนี้ น้ำมันหอมระเหยมะเขว่นให้ผลในการทดลองดีมากโดยมีผลทำให้ตัวโม่งยุงลายบ้าน และยุงรำคาญตาย 100% ในเวลา 24 ชม. ซึ่งมีรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยมะเขว่นมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ limonene 31.09% terpin-4-ol 13.94% และ sabinane 9.13% และวิตามินอี (Itthipanichpong *et al.*, 2002; Somanabandhu *et al.*, 1992) ซึ่งมะเขว่นเป็นพืชพื้นเมืองพบมากในเขตภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย เช่นเชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ลำพูน พะเยาแพร่ น่าน แม่ฮ่องสอน และตาก โดยประชาชนทางภาคเหนือนำทั้งผล และใบ ทั้งสดและแห้งมาใช้เป็นเครื่องเทศหรืออาหาร เช่นลาบหลู้ ยำ และแกงต่างๆ ทำให้อาหารมีรสเผ็ดร้อน และมีกลิ่นหอมน่ารับประทานมากยิ่งขึ้น รวมทั้งช่วยให้เจริญอาหารด้วย (นิตจุฑามณี, 2555) อย่างไรก็ตามมะเขว่นไม่ได้มีเพียงการนำมาใช้เป็นอาหาร และเครื่องเทศเท่านั้น ยังมีสรรพคุณทางยามากมาย เช่นใบและผลนำมาใช้รักษาปาก และรักษาฟัน (Negi *et al.*, 2011) ซึ่งในตำราแพทย์แผนไทยใช้ผลมะเขว่นเป็นส่วนประกอบในยาบำรุงหัวใจ แก้โลหิตเป็นพิษ บำรุงโลหิต บำรุงธาตุ ขับลมในทางเดินอาหาร เจริญอาหาร แก้วงเวียนศีรษะ ขับระดูในสตรี แต่ห้ามใช้กับสตรีมีครรภ์ และในระหว่างให้นมบุตร รวมทั้งในน้ำมันหอมระเหยมะเขว่น ให้ผลดีต่อระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบทางเดินอาหาร และระบบหายใจ ส่วนสารสกัดหยาบจากผลมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) และมีฤทธิ์ต้านการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคหลายชนิด สามารถต้านการเจริญเติบโตของเนื้องอกในสัตว์ทดลอง และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์ทดลองได้ (นิตจุฑามณี, 2555) ดังนั้นมะเขว่นจึงเป็นอีกพืชหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการที่จะนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดทั้งลูกน้ำ ตัวโม่ง และตัวเต็มวัยของยุงลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

บ้าน และยุงรำคาญ เพราะเป็นพืชพื้นเมืองของไทยที่นำมาพัฒนาใช้ประโยชน์ให้สูงสุดทั้งยังมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ สัตว์เลี้ยง และเป็นมิตรกับสภาพแวดล้อมเพราะไม่มีสารพิษตกค้างมีการสลายตัวได้ดีในสภาพธรรมชาติ

สำหรับผลการทดลองในน้ำมันหอมระเหยเป็ยกักนั้นปรากฏว่าให้ผลดีกำจัดลูกน้ำยุงลายบ้าน โดยลูกน้ำตาย 100% ในเวลา 60 นาทีแต่ให้ผลปานกลางในการทดลองกับลูกน้ำยุงรำคาญโดยทำให้ลูกน้ำตาย 73.0% ในเวลา 60 นาที ซึ่งมีผลทำให้ลูกน้ำยุงทั้งสองชนิดตายทั้งในแบบ DL (Deformed Larva) และแบบ NL (Normal Larva) ได้ในอัตราที่ใกล้เคียงกันนั่นหมายถึงน้ำมันหอมระเหยเป็ยกักไม่มีฤทธิ์ทำให้ลูกน้ำยุงทั้งสองชนิดตายแบบเฉียดพลันโดยเมื่อลูกน้ำได้รับสารแล้วยังสามารถเจริญเติบโตได้อีกระยะหนึ่งจึงตาย ลูกน้ำยุงทั้งสองชนิดจึงตายในดักแต่ระยะแรก (early stage of pupation) ส่วนผลการทดลองในตัวมิ่งนั้นพบว่าน้ำมันหอมระเหยเป็ยกักมีความเป็นพิษต่อตัวมิ่งยุงรำคาญสูงกว่าตัวมิ่งยุงลายบ้าน ซึ่งมีผลทำให้ตัวมิ่งยุงลายบ้าน และยุงรำคาญตาย 87.0 และ 100% ตามลำดับ ในเวลา 24 ชม. และมีค่า  $LT_{50}$  เท่ากับ 10.14 และ 2.90 ชม. ตามลำดับ ซึ่งผลการทดลองนี้ใกล้เคียงกับรายงานการวิจัยของ Yang et al. (2004) สารสกัดจากผลเป็ยกัก (*I. verum*) ความเข้มข้น 25, 50, 100 และ 200 ppm มีผลทำให้ลูกน้ำยุงลายบ้านวัยที่ 4 ตาย  $15.0 \pm 3.5$ ,  $51.0 \pm 3.5$ ,  $100 \pm 0$  และ  $100 \pm 0\%$  ตามลำดับในเวลา 24 ชม. และสารสกัดจากผลเป็ยกักยังให้ผลดีในการทดลองกับยุงรำคาญ (*Cx. pipiens pallens*) วัยที่ 4 โดยพบว่าที่ความเข้มข้น 25, 50, 100 และ 200 ppm มีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตาย  $35.0 \pm 2.7$ ,  $100 \pm 0$ ,  $100 \pm 0$  และ  $100 \pm 0\%$  ตามลำดับ โดยจะเห็นได้ว่าลูกน้ำยุงรำคาญ (*Cx. pipiens pallens*) อ่อนแอต่อน้ำมันหอมระเหยเป็ยกักมากกว่าลูกน้ำยุงลายบ้าน นอกจากนี้ Kimbaris et al. (2012) ยังรายงานว่าน้ำมันหอมระเหยเป็ยกักยังให้ผลดีในการทดลองกับลูกน้ำยุงรำคาญชนิด *Cx. pipiens* โดยทำให้ลูกน้ำตายได้ดี และมีค่า  $LC_{50} < 18.0$  mg/L อย่างไรก็ตามสารออกฤทธิ์ในผลเป็ยกักนั้นไม่ได้ให้ผลดีในการทดลองกำจัดลูกน้ำยุงเท่านั้นยังมีรายงานว่าสารสกัดจากผลเป็ยกักยังมีพิษต่อหนอนแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* larvae) ตัวหนอน และตัวเต็มวัยของด้วงซากสัตว์ (*Demetes maculates*) (Sripongpun, 2008; Zhang, 2012) แมลงหวี่ (*Drosophila melanogaster*) แมลงสาบเยอรมัน (*Blattella germanica*) มอดแป้ง (*Tribolium castaneum*) มอดยาสูบ (*Lasioderma serricorne*) และด้วงถั่วเหลือง (*Callosobruchus chinensis*) (Kim et al., 2003; Chang and Ahn, 2002; Shukla et al., 2008; Chaubey, 2008)

อย่างไรก็ตามเป็ยกักไม่ใช่พืชพื้นเมืองของไทย แต่เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดบริเวณตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศจีน และเวียดนาม ซึ่งในจีนพบมากในเขต Fujian, Guangdong, Guangxi และ Yunnan ส่วนเวียดนามพบมากในจังหวัด Lan Son, Backan, Thai Nquyen, Cao Bang และ Quang Ninth โดยเป็ยกักเป็นพืชยืนต้นที่มีอายุยืนนานมากประมาณ 80-100 ปี ส่วนที่นำมาสกัดน้ำมันคือส่วนของผลซึ่งจะมีกลีบแยกออกเป็น 8 แฉก ดังนั้นในตำรายาแผนไทยจึงเรียกพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

ชนิดนี้ว่า "จันทน์แปดกลีบ" ซึ่งในน้ำมันหอมระเหยไยยก็กก็มีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ trans-anethole, estragole, 1,4-cineole,  $\alpha$ -bisabolene,  $\beta$ -farnesene สำหรับสรรพคุณทางยาของไยยก็กนั้นมียางานว่าไยยก็กมีฤทธิ์อุ่น รสเผ็ด และหวาน ช่วยขับลม ขับเสมหะ รักษาโรค และอาการที่เกิดจากความหนาวเหน็บชา และอัมตะบวม รักษาอาการท้องผูก ท้องอืด ปัสสาวะขัด รักษาอาการปวดหลัง รวมทั้งยังใช้เป็นส่วนผสมของยาอม ยาแก้ไอ แต่งกลิ่น เครื่องหอม สบู่ ยาสีฟัน เครื่องสำอาง ครีมบำรุงผิว และยานอกจากนี้ผลไยยก็กยังนำมาใช้ประโยชน์ในการแต่งกลิ่นอาหารประเภทพะไล เนื้อกระป๋อง ขนมหวาน ลูกกวาด เยลลี่ ขนมปัง เครื่องดื่ม และเหล้า นอกจากนี้สารสกัดจากเมล็ดไยยก็ก มีสารสำคัญคือ skikimic acid (กรดซิดิมิก) เป็นสารที่นำมาผลิตเป็นยารักษาไข้หวัดนก (Tamiflu) อย่างไรก็ตามในการนำไยยก็กมาใช้ในสรรพคุณทางยานั้นต้องระวังในกรณีผู้ป่วยโรคผิวหนังไม่อาจใช้ไยยก็กได้เพราะสารออกฤทธิ์ในไยยก็กคือ anethole (อะนิโทล) จะทำให้ผิวหนังอักเสบเป็นผื่นแดงพอง และมีข้อควรระวังอีกอย่างหนึ่งคือ มีไยยก็ก 2 ชนิดที่มีลักษณะผลคล้ายคลึงกันคือไยยก็ก (*I. verum*) และไยยก็กญี่ปุ่น (*Illicium lanceolatum* A.C. Smith) ซึ่งในไยยก็กญี่ปุ่นเป็นไยยก็กที่มีพิษรับประทานไม่ได้ และไม่นำมาใช้ในทางยารักษาโรค ซึ่งข้อแตกต่างระหว่างไยยก็ก และไยยก็กญี่ปุ่นคือผลของไยยก็กมีกลีบ 8 กลีบ แต่ผลไยยก็กญี่ปุ่นมีกลีบ 10 ถึง 13 กลีบ (ชยันต์ และคณะ, 2542; Wang *et al.*, 2011) ดังนั้นในการนำไยยก็กมาใช้เป็นสารกำจัดยุงนั้นต้องมีข้อควรระวังเพื่อไม่ได้นำไยยก็กญี่ปุ่นที่มีพิษมาใช้ เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ และสภาพแวดล้อม

อย่างไรก็ตามการนำพืชสมุนไพรมาสกัดน้ำมันหอมระเหยเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดยุงนั้น ควรมีการพัฒนาและมีการทดลองต่อไปเพราะผลิตภัณฑ์ที่ได้จากพืชสมุนไพรนั้นจะมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงต่างๆ มากกว่าสารเคมีรวมทั้งผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรที่ยังสลายตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมจึงไม่ก่อให้เกิดปัญหาการต้านทานของยุงต่อสารออกฤทธิ์ที่ได้จากธรรมชาติ

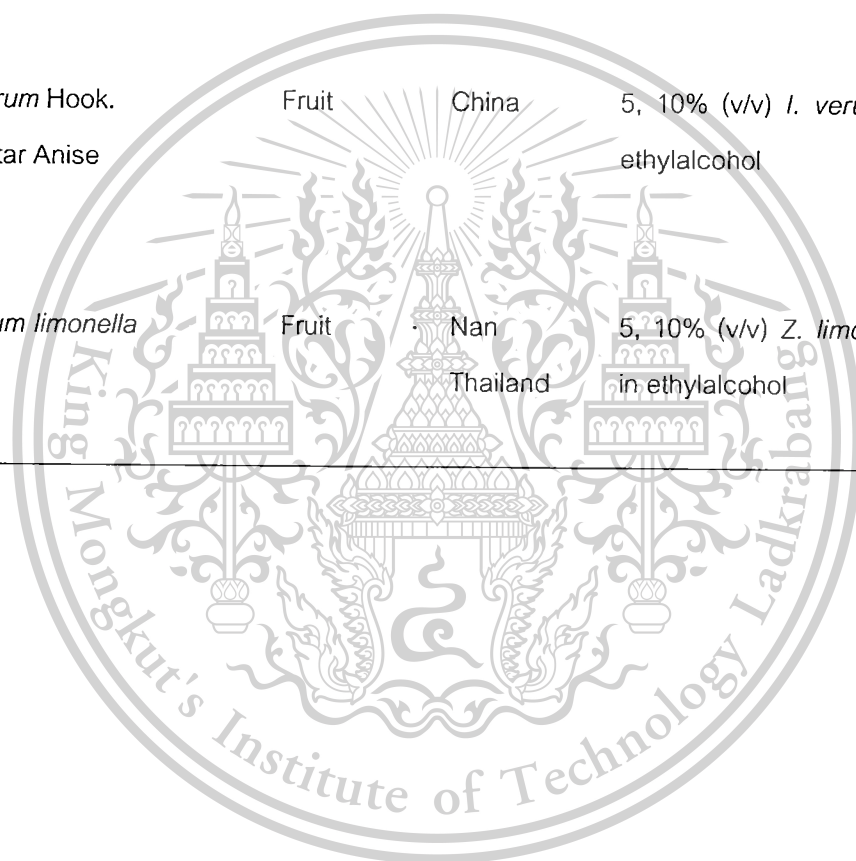
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

Table 1 List of three species of herbs, part used, location and active ingredient of herbal essential oils in this study

Scientific name, Common name Family	Part used	Location	Active Ingredient
<i>Cinnamomum verum</i> J.S. Prel Cinnamon Lauraceae	Bark	Srilanka	5, 10% (v/v) <i>C. verum</i> oils in ethylalcohol
<i>Illicium verum</i> Hook. Chinese Star Anise Illiciaceae	Fruit	China	5, 10% (v/v) <i>I. verum</i> oils in ethylalcohol
<i>Zanthoxylum limonella</i> Ma-Khan Rutaceae	Fruit	Nan Thailand	5, 10% (v/v) <i>Z. limonella</i> oils in ethylalcohol



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

Table 2 Toxicity of three herbal essential oils in 5% concentrations on mortality and morphological aberration of *Aedes aegypti* larva

Herbal Essential oils	Mortality (%)± SD/time (hrs)					Morphological Aberration			
	0.5	1	6	12	24	NL <sup>2/</sup> (%)	DL <sup>3/</sup> (%)	PP <sup>4/</sup> (%)	P <sup>5/</sup> (%)
<i>Z. limonella</i>	2.0±0.42b <sup>v</sup>	7.0±0.67b	33.0±1.16b	53.0±1.16b	69.0±0.87b	25.0	44.0	0	31.0
<i>I. verum</i>	5.0±0.53b	39.0±2.64a	83.0±0.94a	98.0±0.63a	94.0±1.26a	43.0	50.0	1.0	6.0
<i>C. verum</i>	14.0±1.51a	33.0±2.88a	85.0±2.88a	93.0±0.82a	100a	32.0	67.0	1.0	0
Positive control (ethylalcohol)	0c	0c	0c	0c	0c	0	0	0	100
Negative control (water)	0c	0c	0c	0c	0c	0	0	0	100
CV(%)	20.81	27.35	10.78	8.15	4.38				

<sup>1/</sup> means in each column followed by the same letter are not significantly different, P<0.05 by DMRT

<sup>2/</sup> NL = Normal larva, death during the larval stage with no evident initiation of pupation

<sup>3/</sup> DL = Deformed larva, death during early stage of pupation

<sup>4/</sup> PP = Pre-Pupa, death during pre-pupal stage and pupa not completely out of the larval exoskeleton

<sup>5/</sup> P = Normal Pupa

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

Table 3 Toxicity of three herbal essential oils in 10% concentrations on mortality and morphological aberration of *Aedes aegypti* larva

Herbal Essential oils	Mortality (%)± SD/time (min.)					Morphological Aberration			
	5	10	15	30	60	NL <sup>2/</sup> (%)	DL <sup>3/</sup> (%)	DF <sup>4/</sup> (%)	P <sup>5/</sup> (%)
<i>Z. limonella</i>	18.0±1.48b <sup>1/</sup>	49.0±2.23b	80.0±0.47a	92.0±0.79ab	100a	93.0	7.0	0	0
<i>I. verum</i>	20.0±2.62b	36.0±3.66b	63.0±4.40b	86.0±1.71b	100a	41.0	40.0	14.0	0
<i>C. verum</i>	70.0±2.49a	85.0±1.78a	97.0±0.48a	100a	100a	84.0	16.0	0	0
Positive control (ethylalcohol)	0c	0c	0c	0c	0b	0	0	0	100
Negative control (water)	0c	0c	0c	0c	0b	0	0	0	100
CV(%)	78.25	57.34	32.15	20.18	8.13	-	-	-	-

<sup>1/</sup> means in each column followed by the same letter are not significantly different, P<0.05 by DMRT

<sup>2/</sup> NL = Normal larva, death during the larval stage with no evident initiation of pupation

<sup>3/</sup> DL = Deformed larva, death during early stage of pupation

<sup>4/</sup> DF = Deformed pupa, death during pupal stage

<sup>5/</sup> P = Normal Pupa

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

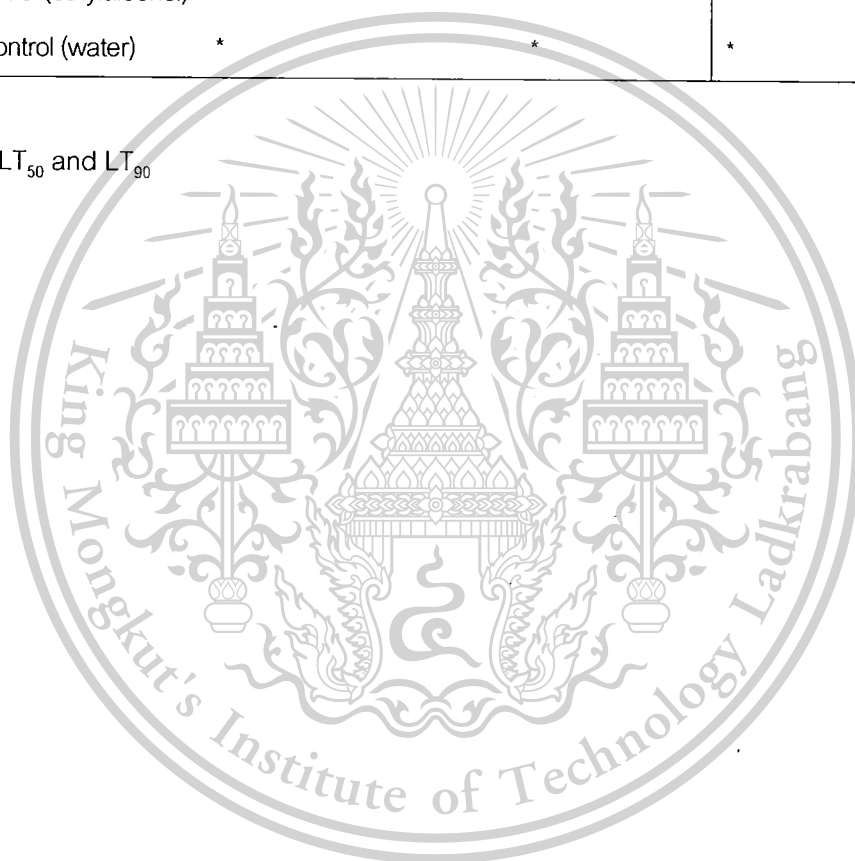
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

Table 4 The  $LT_{50}$  value and  $LT_{90}$  value of three herbal essential oils in 5 and 10% concentrations against *Aedes aegypti* larvae

Herbal Essential oils	$LT_{50}$ value		$LT_{90}$ value	
	Concentrations 5%(hrs.)	10% (min.)	5% (hrs.)	10% (min.)
<i>Z. limonella</i>	12.57	10.91	30.53	24.35
<i>I. verum</i>	3.11	15.01	5.77	42.2
<i>C. verum</i>	3.68	1.18	8.23	11.17
Positive control (ethylalcohol)	* <sup>1/</sup>	*	*	*
Negative control (water)	*	*	*	*

<sup>1/</sup> none of  $LT_{50}$  and  $LT_{90}$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

Table 5 Toxicity of three herbal essential oils in 5% concentrations on mortality and morphological aberration of *Aedes aegypti* pupa

Herbal Essential oils	Mortality (%) $\pm$ SD/ time (hrs.)			Morphological Aberration				
	12	24	48	DF <sup>2/</sup> (%)	NA <sup>3/</sup> (%)	BP <sup>4/</sup> (%)	PA <sup>5/</sup> (%)	A <sup>6/</sup> (%)
<i>Z. limonella</i>	16.0 $\pm$ 1.51a <sup>1/</sup>	42.0 $\pm$ 1.48a	100a	1.0	99.0	0	0	0
<i>I. verum</i>	17.0 $\pm$ 1.77a	55.0 $\pm$ 3.75a	100a	34.0	18.5	44.5	3.0	0
<i>C. verum</i>	8.0 $\pm$ 0.42b	23.0 $\pm$ 0.48b	100a	12.4	85.6	0	2.0	0
Positive control (ethylalcohol)	0c	0c	0b	0	0	0	0	100
Negative control (water)	0c	0c	0b	0	0	0	0	100
CV(%)	32.91	22.84	-					

<sup>1/</sup> means in each column followed by the same letter are not significantly different,  $P < 0.05$  by DMRT

<sup>2/</sup> DF = Deformed pupa, death during pupal stage

<sup>3/</sup> NA = Normal adult, completely from pupal stage but cannot escape from the water film

<sup>4/</sup> BP = Dead normal brown pupa

<sup>5/</sup> PA = Adult attached to the pupal case, death after having partly emerged

<sup>6/</sup> A = Normal adult, completely from pupal stage

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

Table 6 Toxicity of three herbal essential oils in 10% concentrations on mortality and morphological aberration of *Aedes aegypti* pupa

Herbal Essential oils	Mortality (%)±SD/time(hrs.)				Morphological Aberration				
	1	6	12	24	DF <sup>2/</sup> (%)	BP <sup>3/</sup> (%)	PA <sup>4/</sup> (%)	NA <sup>5/</sup> (%)	A <sup>6/</sup> (%)
<i>Z. limonella</i>	63.0±1.77a <sup>1/</sup>	97.0±0.95a	100a	100a	29.0	71.0	0	0	0
<i>I. verum</i>	0b	13.0±0.82c	47.0±3.47b	87.0±1.70ab	40.0	40.0	4.0	16.0	0
<i>C. verum</i>	4.0±0.97b	31.0±3.07b	83.0±1.89a	91.0±1.37a	50.0	40.0	1.0	0	0
Positive control (ethylalcohol)	0b	0d	0c	0c	0	0	0	0	100
Negative control (water)	0b	0d	0c	0c	0	0	0	0	100
CV(%)	45.01	36.45	27.98	18.81					

<sup>1/</sup> means in each column followed by the same letter are not significantly different, P<0.05 by DMRT

<sup>2/</sup> DF = Deformed pupa, death during pupal stage

<sup>3/</sup> BP = Dead normal brown pupa

<sup>4/</sup> PA = Adult attached to the pupal case, death after having partly emerged

<sup>5/</sup> NA = Normal adult, completely from the pupal stage but cannot escape from the water film

<sup>6/</sup> A = Normal adult, completely from the pupal stage

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

Table 7 The  $LT_{50}$  value and  $LT_{90}$  value of three herbal essential oils in 5, 10% concentrations against *Aedes aegypti* pupa

Herbal Essential oils	$LT_{50}$ value (hrs.)		$LT_{90}$ value (hrs.)	
	Concentrations 5%	10%	5%	10%
<i>Z. limonella</i>	24.52	0.22	35.98	3.45
<i>I. verum</i>	22.26	14.58	32.46	23.27
<i>C. verum</i>	28.51	10.14	39.87	18.81
Control (ethylalcohol,water)	* <sup>1/</sup>	*	*	*

<sup>1/</sup> none of  $LT_{50}$  value and  $LT_{90}$  value



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

Table 8 Toxicity of three herbal essential oils in 5% concentrations on mortality and morphological aberration of *Culex quinquefasciatus* larva

Herbal Essential oils	Mortality (%)±SD/time(hrs.)				Morphological Aberration				
	1	6	12	24	NL <sup>2/</sup> (%)	DL <sup>3/</sup> (%)	PP <sup>4/</sup> (%)	WP <sup>5/</sup> (%)	P <sup>6/</sup> (%)
<i>Z. limonella</i>	0c <sup>1/</sup>	19.0±0.88b	25.0±0.97b	44.0±1.26b	6.0	10.0	12.0	16.0	56.0
<i>I. verum</i>	16.0±0.97a	64.0±2.27a	86.0±1.65a	98.0±0.63a	90.0	0	0	8.0	2.0
<i>C. verum</i>	5.0±0.84b	60.0±2.79a	100a	100a	44.0	54.0	0	2.0	0
Positive control (ethylalcohol)	0c	0c	0c	0c	0	0	0	0	100
Negative control (water)	0c	0c	0c	0c	0	0	0	0	100
CV(%)	22.48	20.73	10.48	7.39					

<sup>1/</sup> means in each column followed by the same letter are not significantly different, P<0.05 by DMRT

<sup>2/</sup> NL = Normal larva, death during the larval stage with no evident initiation of pupation

<sup>3/</sup> DL = Deformed larva, death during early stage of pupation

<sup>4/</sup> PP = Pre-Pupa, death during pre-pupal stage and pupa not completely out of the larval exoskeleton

<sup>5/</sup> WP = White pupa, the pupa died before hardening and darkening of cuticle, and was known as "Albino"

<sup>6/</sup> P = Normal Pupa

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

Table 9 Toxicity of three herbal essential oils in 10% concentrations on mortality and morphological aberrations of *Culex quinquefasciatus* larva

Herbal Essential oils	Mortality (%)±SD/time(min.)				Morphological Aberration				
	10	15	30	60	NL <sup>2/</sup> (%)	DL <sup>3/</sup> (%)	PP <sup>4/</sup> (%)	WP <sup>5/</sup> (%)	P <sup>6/</sup> (%)
<i>Z. limonella</i>	0c <sup>1/</sup>	40.0±1.15b	65.0±1.43b	87.0±1.63b	50.0	35.50	1.0	0.5	13.0
<i>I. verum</i>	16.0±1.26b	25.0±1.18c	56.0±2.27b	73.0±2.06b	13.0	55.0	5.0	0	27.0
<i>C. verum</i>	78.0±0.73a	94.0±0.52a	100a	100a	88.0	12.0	0	0	0
Positive control (ethylalcohol)	0c	0d	0c	0c	0	0	0	0	100
Negative control (water)	0c	0d	0c	0c	0	0	0	0	100
CV(%)	24.80	20.78	18.56	12.48					

<sup>1/</sup> means in each column followed by the same letter are not significantly different, P<0.05 by DMRT

<sup>2/</sup> NL = Normal larva, death during the larval stage with no evident initiation of pupation

<sup>3/</sup> DL = Deformed larva, death during early stage of pupation

<sup>4/</sup> PP = Pre-Pupa, death during pre-pupal stage and pupa not completely out of the larval exoskeleton

<sup>5/</sup> WP = White pupa, the pupa died before hardening and darkening of cuticle, and was known as "Albino"

<sup>6/</sup> P = Normal Pupa

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

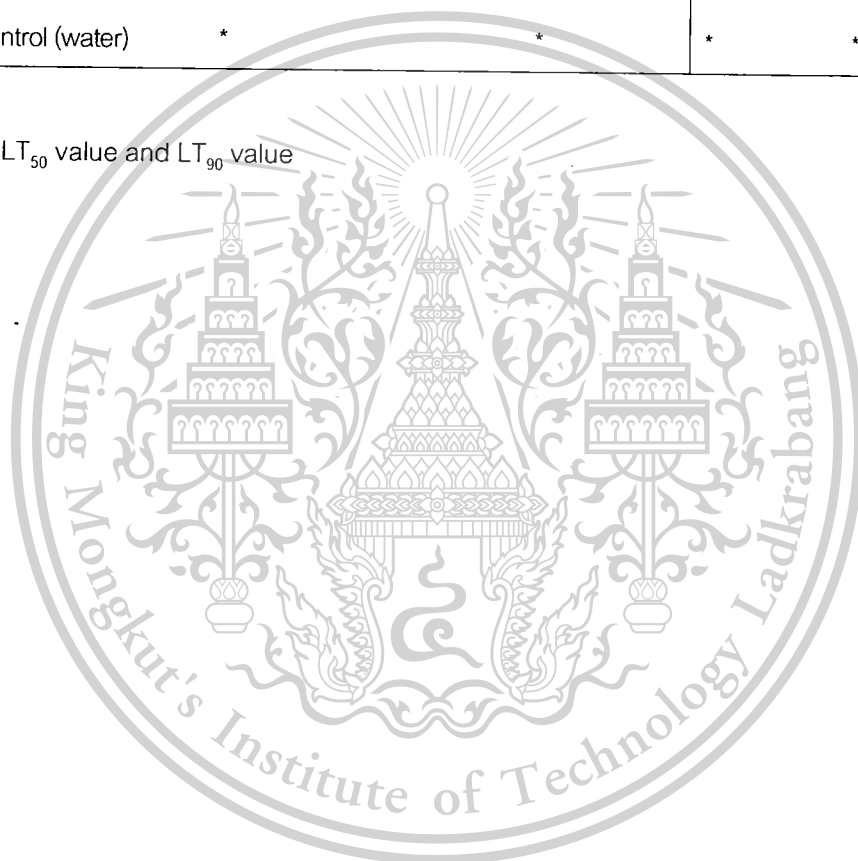
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

Table 10 The  $LT_{50}$  value and  $LT_{90}$  value of three herbal essential oils in 5, 10% concentrations against *Culex quinquefasciatus* larva

Herbal Essential oils	$LT_{50}$ value		$LT_{90}$ value	
	Concentrations 5% (hrs.)	10% (min.)	5% (hrs.)	10% (min.)
<i>Z. limonella</i>	25.59	44.52	47.76	112.42
<i>I. verum</i>	5.01	47.91	12.86	110.24
<i>C. verum</i>	4.96	9.13	7.76	12.51
Positive Control(ethylalcohol)	* <sup>1/</sup>	*	*	*
Positive Control (water)	*	*	*	*

<sup>1/</sup> none of  $LT_{50}$  value and  $LT_{90}$  value



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

Table 11 Toxicity of three herbal essential oils in 5% concentrations on mortality and morphological aberrations of *Culex quinquefasciatus* pupa

Herbal Essential oils	Mortality (%)±SD/time(hrs.)				Morphological Aberration			
	6	12	24	48	BP <sup>2/</sup> (%)	DF <sup>3/</sup> (%)	PA <sup>4/</sup> (%)	A <sup>5/</sup> (%)
<i>Z. limonella</i>	0b	32.0±1.55a <sup>1/</sup>	38.0±1.34a	79.0±1.15b	3.0	14.0	52.0	21.0
<i>I. verum</i>	3.0±0.48a	3.0±0.48b	6.0±0.51b	49.0±2.73c	12.0	30.0	7.0	51.0
<i>C. verum</i>	0b	0c	44.0±1.72a	100a	22.0	4.0	74.0	0
Positive control (ethylalcohol)	0b	0c	0c	0d	0	0	0	100
Negative control (water)	0b	0c	0c	0d	0	0	0	100
CV(%)	41.28	24.54	18.08	14.53				

<sup>1/</sup> means in each column followed by the same letter are not significantly different, P<0.05 by DMRT

<sup>2/</sup> BP = Dead normal brown pupa

<sup>3/</sup> DF = Deformed pupa, death during pupal stage

<sup>4/</sup> PA = Adult attached to the pupal case, death after having partly emerged

<sup>5/</sup> A = Normal adult, completely from the pupal stage

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

Table 12 Toxicity of three herbal essential oils in 10% concentrations on mortality and morphological aberrations against *Culex quinquefasciatus* pupa

Herbal Essential oils	Mortality (%)±SD/time(hrs.)				Morphological Aberrations		
	1	3	6	12	BP <sup>2/</sup> (%)	DF <sup>3/</sup> (%)	A <sup>4/</sup> (%)
<i>Z. limonella</i>	14.0±1.71a <sup>1/</sup>	38.0±1.22b	78.0±2.90a	100a	94.0	6.0	0
<i>I. verum</i>	0b	9.0±0.88c	68.0±1.40b	100a	86.0	14.0	0
<i>C. verum</i>	15.0±2.01a	59.0±2.33a	84.0±0.97a	100a	48.0	52.0	0
Positive control (ethylalcohol)	0b	0d	0c	0b	0	0	100
Negative control (water)	0b	0d	0c	0b	0	0	100
CV(%)	57.80	24.08	21.32	8.64			

<sup>1/</sup> means in each column followed by the same letter are not significantly different, P<0.05 by DMRT

<sup>2/</sup> BP = Dead normal brown pupa

<sup>3/</sup> DF = Deformed pupa, death during pupal stage

<sup>4/</sup> A = Normal adult, completely from the pupal stage

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

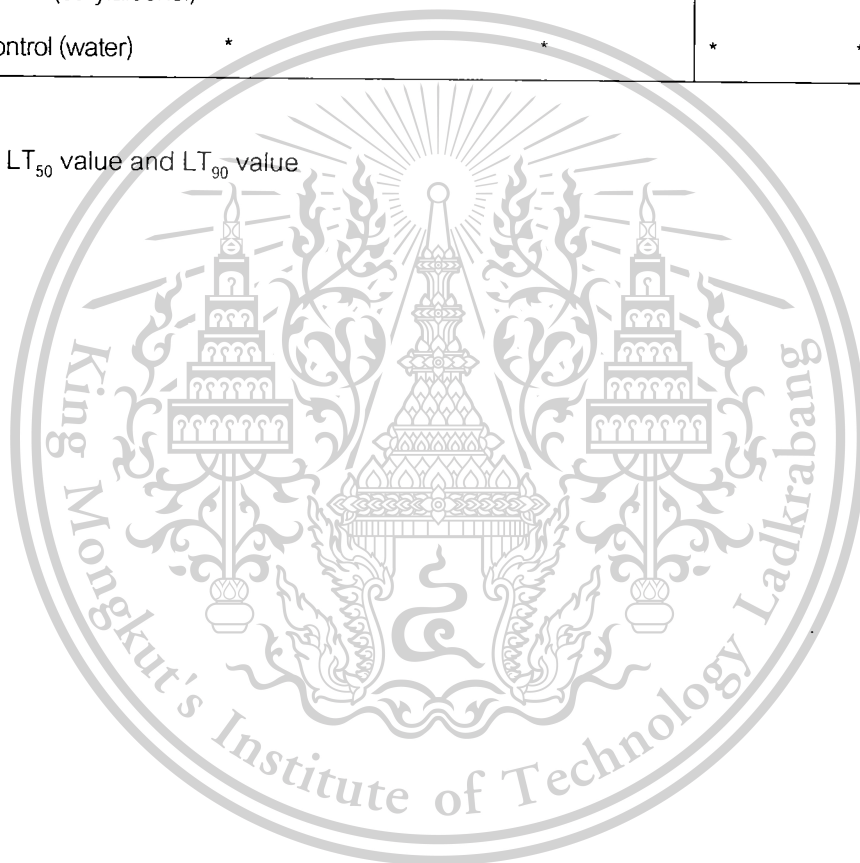
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

Table 13 The  $LT_{50}$  value and  $LT_{90}$  value of three herbal essential oils in 5, 10% concentrations against *Culex quinquefasciatus* pupa

Herbal Essential oils	$LT_{50}$ value (hrs.)		$LT_{90}$ value (hrs.)	
	Concentrations 5%	10%	5%	10%
<i>Z. limonella</i>	31.02	3.86	52.54	7.20
<i>I. verum</i>	49.01	5.21	72.77	7.24
<i>C. verum</i>	24.46	2.90	29.27	6.35
Positive Control(ethylalcohol)	* <sup>1/</sup>	*	*	*
Positive Control (water)	*	*	*	*

<sup>1/</sup> none of  $LT_{50}$  value and  $LT_{90}$  value



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

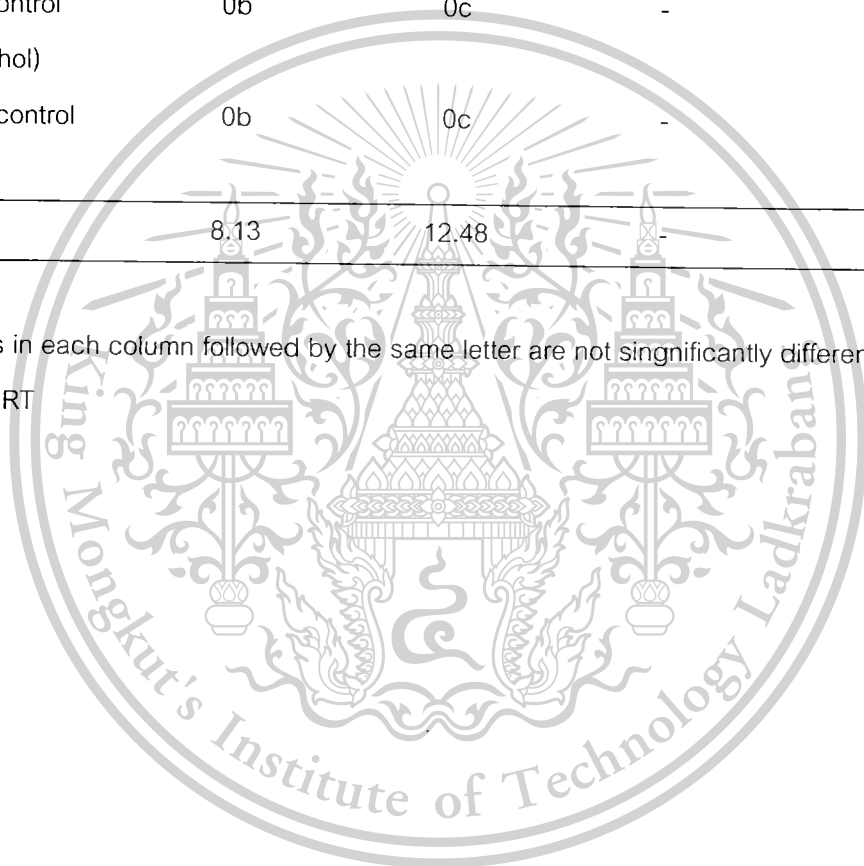
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

Table 14 Toxicity of three herbal essential oils in 10% concentrations on mortality of *Aedes aegypti* larva and *Culex quinquefasciatus* larva at 60 min.

Herbal Essential oils	Mortality (%) $\pm$ SD		LT <sub>50</sub> value (min.)	
	<i>Ae. aegypti</i>	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	<i>Ae. aegypti</i>	<i>Cx. quinquefasciatus</i>
<i>Z. limonella</i>	100a <sup>1/</sup>	87.0 $\pm$ 1.63b	10.91	44.52
<i>I. verum</i>	100a	73.0 $\pm$ 2.06b	15.01	47.91
<i>C. verum</i>	100a	100a	1.18	9.13
Positive control (ethylalcohol)	0b	0c	-	-
Negative control (water)	0b	0c	-	-
CV(%)	8.13	12.48	-	-

<sup>1/</sup> means in each column followed by the same letter are not significantly different, P<0.05 by DMRT



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

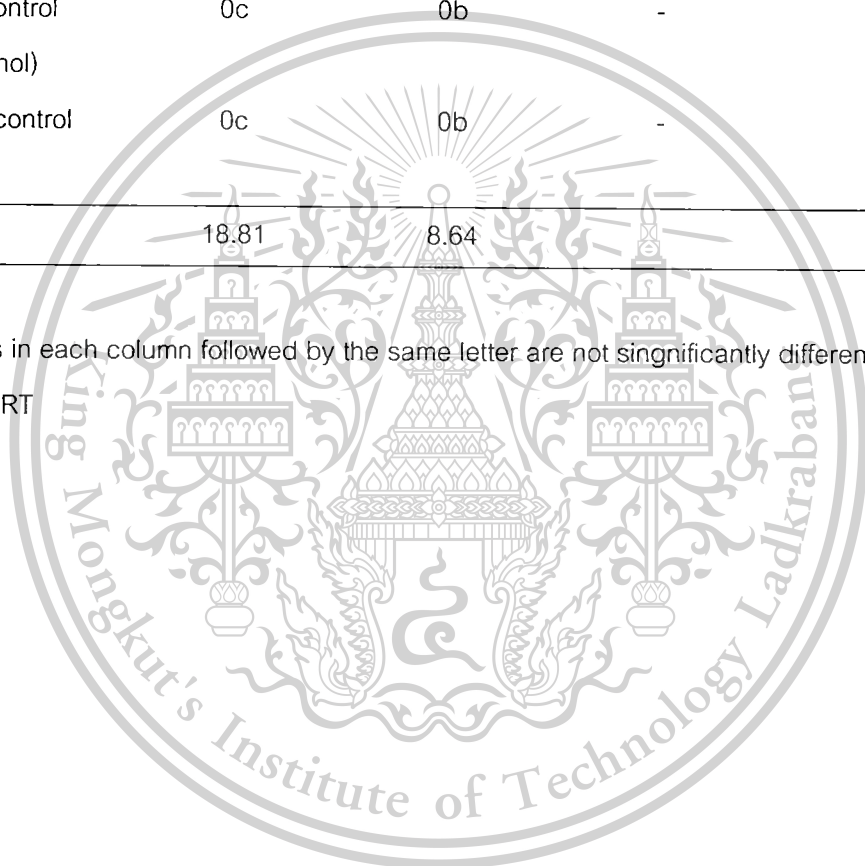
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

Table 15 Toxicity of three herbal essential oils in 10% concentrations on mortality of *Aedes aegypti* pupa and *Culex quinquefasciatus* pupa at 24 hrs.

Herbal Essential oils	Mortality (%) $\pm$ SD		LT <sub>50</sub> value (min.)	
	<i>Ae. aegypti</i>	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	<i>Ae. aegypti</i>	<i>Cx. quinquefasciatus</i>
<i>Z. limonella</i>	100a <sup>1/</sup>	100a	0.22	3.86
<i>I. verum</i>	87.0 $\pm$ 1.70b	100a	14.58	5.21
<i>C. verum</i>	91.0 $\pm$ 1.37a	100a	10.14	2.90
Positive control (ethylalcohol)	0c	0b	-	-
Negative control (water)	0c	0b	-	-
CV(%)	18.81	8.64		

<sup>1/</sup> means in each column followed by the same letter are not significantly different, P<0.05 by DMRT



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

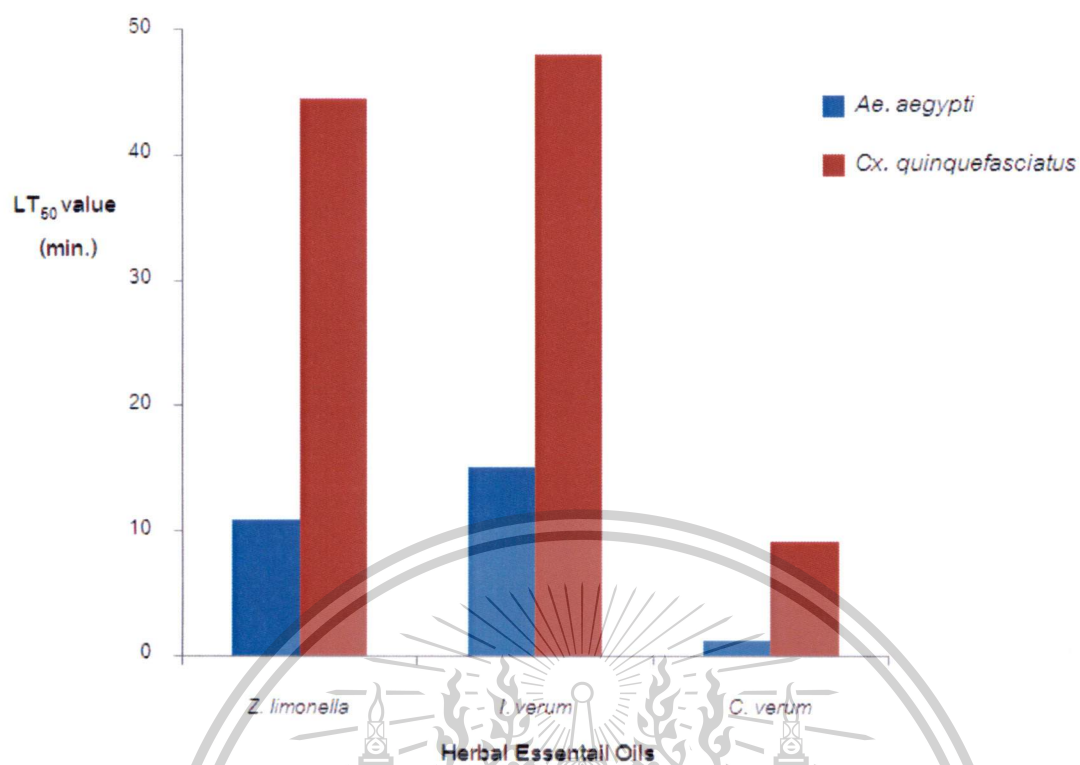


Fig 1. Effect of three herbal essential oils (10% concentrations) against larva of *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*

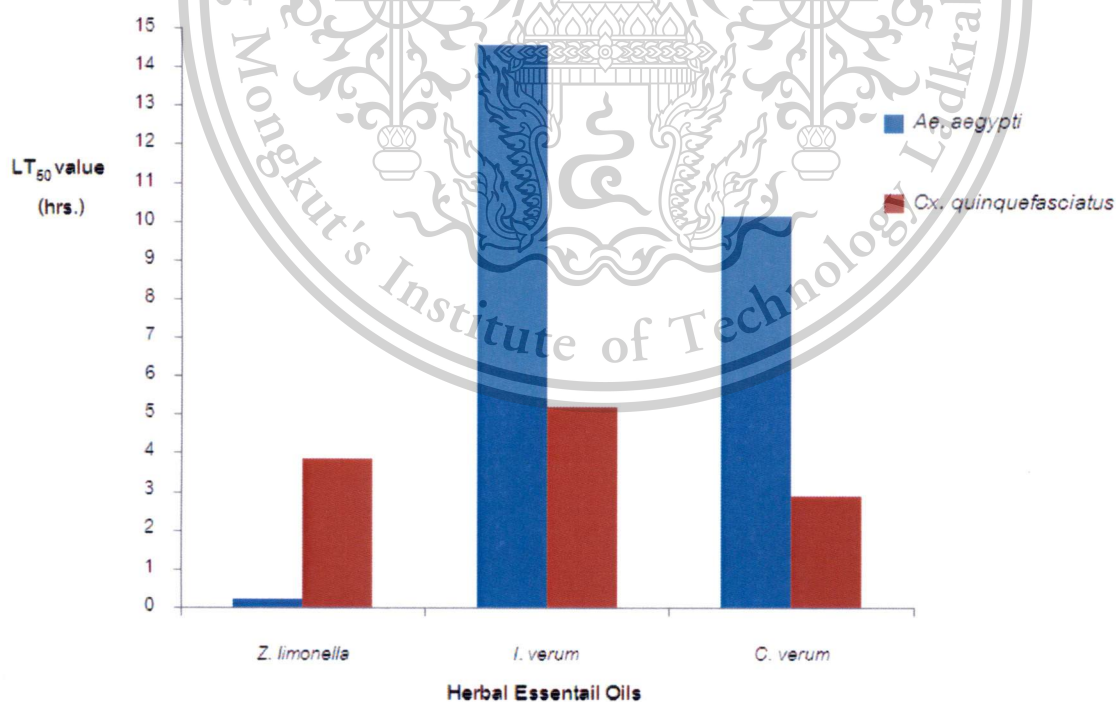


Fig 2. Effect of three herbal essential oils (10% concentration) against pupa of *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลการตาย และการเกิดพิษของน้ำมันหอมระเหยจากมะแขว่น เป็ยกัก และอบเชยต่อลูกน้ำยุง และตัวโม่งของยุงลายบ้าน (*Ae. aegypti*) และยุงรำคาญ (*Cx. quinquefasciatus*) นั้นพอสรุป ผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 10% ให้ผลดีมากกว่าที่ความเข้มข้น 5%

5.1.2 น้ำมันหอมระเหยอบเชยความเข้มข้น 10% ให้ผลดีที่สุดในการกำจัดลูกน้ำทั้งยุงลายบ้าน และยุงรำคาญโดยมีผลทำให้ลูกน้ำของยุงทั้งสองชนิดตาย 100% ในเวลา 1 ชม. และพิษต่อลูกน้ำทำให้ลูกน้ำตายแบบ NL (Normal Larva) มากที่สุดคือมีพิษทำให้ลูกน้ำตายอย่างรวดเร็วในระยะลูกน้ำ (larval stage)

5.1.3 น้ำมันหอมระเหยมะแขว่นความเข้มข้น 10% ให้ผลดีที่สุดในการกำจัดตัวโม่งของยุงลายบ้าน และยุงรำคาญโดยมีผลทำให้ตัวโม่งของยุงทั้งสองชนิดตาย 100% ในเวลา 24 ชม. และพิษต่อตัวโม่งทำให้ตัวโม่งตายแบบ BP (Dead normal brown pupa) มากที่สุดคือน้ำมันหอมระเหยมะแขว่นมีพิษทำให้ตัวโม่งของยุงทั้งสองชนิดตายอย่างรวดเร็วในระยะดักแด้ (Pupal stage)

5.1.4 ลูกน้ำยุงลายบ้านอ่อนแอต่อน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ( $LT_{50}$  1.18-15.01 นาที) มากกว่าลูกน้ำยุงรำคาญ ( $LT_{50}$  9.13-47.91 นาที)

5.1.5 ตัวโม่งยุงรำคาญอ่อนแอต่อน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ( $LT_{50}$  2.90-5.21 ชม.) มากกว่าตัวโม่งยุงลายบ้าน ( $LT_{50}$  0.22-14.58 ชม.)

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษา น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดต่อการตาย และการเกิดพิษของลูกน้ำ และตัวโม่งยุงลายบ้าน และยุงรำคาญพอมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.2.1 น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดสามารถที่จะนำมาพัฒนาเป็นสารกำจัดทั้งลูกน้ำ และตัวโม่งยุงลายบ้าน และยุงรำคาญได้

5.2.2 ในการที่จะนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรมาใช้หรือการพัฒนาเป็นสารกำจัดลูกน้ำ และตัวโม่งนั้น ควรคำนึงถึงราคาของพืชสมุนไพรแต่ละชนิดที่จะนำมาใช้ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยเพราะทั้งเป็ยกัก และอบเชยเป็นพืชสมุนไพรที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

5.2.3 สำหรับการนำใบยี่เก้มาใช้ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยนั้นต้องควรระวังใบยี่เก้ญี่ปุ่น (*Illicium lanceolatum*) ซึ่งเป็นใบยี่เก้ที่เป็นพิษไม่ควรนำมาใช้ในการทดลอง

5.2.4 ควรมีการนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรมาพัฒนาเป็นสารกำจัดตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของทั้งยุงลายบ้าน และยุงรำคาญ เพราะมีความปลอดภัยต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยง รวมทั้งยังสลายตัวได้ดีในสภาพแวดล้อม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

## เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มกีฏวิทยาทางการแพทย์. 2548. ชีววิทยา นิเวศวิทยา และการควบคุมยุงในประเทศไทย. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงวิทยาศาสตร์. 150 หน้า
- ชยันต์ พิเชียรสุนทร แม้นมาส ชวลิต และวิเชียร จีรวงส์. 2542. คำอธิบายตำราพระโอสถพระนารายณ์. อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด, กรุงเทพฯ. 777 หน้า.
- นัตจุทามณี เลิศลีลาภิจจา. 2555. มะแขว่น. [Online]. Available: <http://www.nan.rmutl.ac.th> (27/12/2555)
- มยุรา สุนยวีระ. 2553. การใช้น้ำมันหอมระเหย และรูปสมุนไพรในการป้องกันกำจัดแมลงวันบ้าน และยุงรำคาญ. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2553. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ
- มยุรา สุนยวีระ. 2554. การศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากกระดังงาไทย กานพลู ตะไคร้ ตะไคร้หอม และโหระพาในการป้องกันกัด และการวางไข่ของยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) และยุงรำคาญ (*Culex quinquefasciatus*). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยเงินรายได้ประจำปี 2554. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ
- Addison, K. and M. Hirago. 2009. Handmade organic mosquito repellent. [Online]. Available: <http://joruneytoforever.org> (12/09/2009)
- Akram, W; Khan, HAA.; Hafeez, F, Bilal H, Kim, YK and JJ. Lee. 2010. Potential of Citrus seed extracts against dengue fever mosquito, *Aedes albopictus* (Skuse) (Culicidae: Diptera). Pak. J. Bot. 42:3343-3348.
- Chang, K.S. and Y.J. Ahn. 2002. Fumigant activity of (E)-anethole identified in *Illicium verum* fruit against *Blattella germanica*. Pest Manag. Sci. 58:161-166.
- Chaubey, M.K. 2008. Fumigat toxicity of essential oils from some common spices against pulse beetle, *Callosobruchus chinensis* (Coleoptera: Bruchidae). J of Oleo Sci. 57:171-179.
- Cheng, S; Liu, J; Tsai, K; Chen, W. and S. Chang. 2004. Chemical composition and mosquito larvicidal activity of essential oils from leaves of different *Cinnamomum osmophloeum* provenances. J. Agric. Food Chem. 52:4395-440.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

- Cheng, SS; Chang, HT, Lin, CY; Chen, PS; Huang, CG, Chen, WJ and S.T Chang. 2009. Insecticidal activities of leaf and twig essential oils from *Clausena excavate* against *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* larvae. *Pest Manag. Sci.* 65:339-343
- Choochote, W.; U. Chaithong; K. Kamsuk; A. Jitpakdi; P. Tippawangkosol; B. Tuetun; D. Champakaew and B. Pitasawat. 2007. Repellent activity of selected essential oils against *Aedes aegypti*. *Fitoterapia.* 78: 359-364.
- Das, NG.; Baruach, II.; Talukdar, P.K. and SC. Das. 2003. Evaluation of botanicals as repellents against mosquitoes. *J. Vect. Born Dis.* 40: 49-53.
- Din, S; Akram, W; Khan, HAA; Hussain, A and F. Hafeez. 2011. *Citrus* waste-derived essential oils: alternative larvicides for dengue fever mosquito, *Aedes albopictus* (Skuse) (Culicidae: Diptera). *Pakistan J. Zool.* 43: 367-372.
- Du Ponte, M.W and L.B. Larish. 2009. Southern House mosquito. [Online]. Available. [www.ctahr.hawaii.edu](http://www.ctahr.hawaii.edu). (12/12/2010)
- Giatropoulos, A; Emmanouile, N; Koliopoulos, G and A. Michaelakis. 2012. A study on distribution and seasonal abundance of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) population in Athens, Greece. *J. Med Entomol.* 49: 262-269.
- Govindarajan, M. 2011. Larvicidal and repellent properties of some essential oils against *Culex tritaeniorhynchus* Giles and *Anopheles subpictus* Grassi (Diptera: Culicidae). *Asian. Pacif. J. of Trop. Med.* (2011):106-111.
- Gouge, D.H; Smith, KA; Olson, C and P. Baker. 2009. Mosquito. [Online]. Available.<http://ag.arizona.edu>.(6/06/2009)
- Ismam, M.B. 2006. Botanical insecticides, deterrents, and repellents modern agriculture and an increasingly regulated world. *Ann.Rev. Entomol.* 51:45-66.
- Itthipanichpong, C.; Ruangrugsi, N and C. Pattanaautsahakit. 2002. Chemical compositions and pharmacological effects of essential oil from the fruit of *Zanthoxylum limonella*. *J.Med.Assoc. Thai.* 1: S344-S354.
- Kim, S.; Park, C; Ohh, M.; Cho, H. and Y. Ahn. 2003. Contact and fumigant activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Lashioderma serricorene* (Coleoptera: Anobiidae). *J of Stored Products Res.* 39: 11-19.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

- Kimbaris, AC.; Koliopoulos, G.; Michaelakis, A and M.A. Konstantopoulou. 2012. Bioactivity of *Dianthus caryophyllus*, *Lepidium sativum*, *Pimpinella anisum* and *Illicium verum* essential oils and their major components against the west Nile vector *Culex pipiens*. *Parasitol Res.* 111: 2403-2410.
- Kumar, S; Wahab, N and R. Warikoo. 2011. Bioefficacy of *Mentha piperita* essential oil against dengue fever mosquito *Aedes aegypti* L. *Asian Pacif. J. of Trop. Biomed.* (2011):85-88.
- Nath, DR; Bhuyan, M. and S. Goswami. 2006. Botanicals as mosquito larvicides. *Defence Sci. J.* 56: 507-511.
- Nauen, R. 2007. Insecticides resistance in disease vectors of public health importance. *Pest Manag. Sci.* 60: 628-633.
- Negi, J.S.; Bisht, V.K.; Bhandari, A.K.; Singh, P. and R.C. Sundriyal. 2011. Chemical constituents and biological activities of the genus *Zanthoxylum*: A review. *African. J of Pure and Appl. Chem.* 5: 412-416.
- Nguyen, V.; Nguyen, D; Seo, D.; Park, R. and W. Jung. 2009. Antimycotic activities of Cinnamon-derived compounds against *Rhizoctonia solani* in vitro. *Bio. Control.* 54: 697-707.
- Ooi, L.S.; Li, Y.; Kam, S.L.; Wong, E.Y. and V.E. Ooi. 2006. Antimicrobial activities of cinnamon oil and cinnamaldehyde from the Chinese medicinal herb *Cinnamomum cassia*. *Blume. Am. J. Chin. Med.* 34: 511-522.
- Panneerselvam, C.; Murugan, K.; Kovendan, K. and P.M. Kumar. 2012. Mosquito larvicidal, pupicidal, adulticidal and repellent activity of *Artemisia nilagirica* (Family: Compositae) against *Anopheles stephensi* and *Aedes aegypti*. *Parasitol Res.* 111: 2241-2251.
- Park, J.D.; Lee, S.G.; Lee, H.S.; Park, I.K. and Y.J. Ahn. 2000. Insecticidal and fumigant activities of *Cinnamomum cassia* bark-derived materials against *Mechoris ursulus* (Coleoptera: Attelabidae). *J. Agric.Food. Chem.* 48: 2528-2531.
- Phasomkusolsil, S. and M. Soonwera. 2010. Potential larvicidal and pupacidal activity of herbal essential oils against *Culex quinquefasciatus* Say and *Anopheles minimus* (Theobald). *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health.* 41: 831-840.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

- Phasomkusolsil, S and M. Soonwera. 2011. Efficacy of herbal essential oils as insecticide against *Aedes aegypti* (Linn.) *Culex quinquefasciatus* (Say) and *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison). Southeast Asian J Trop Med Public Health. 42: 1083-1092.
- Phasomkusolsil, S and M. Soonwera. 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). Tropica Biomedicine. 29: 138-150.
- Promsiri, S. 2003. Screening medicinal plant extracts for larvicidal properties and other effects on *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) an toxicity to a non-target organism. Ph.D Thesis, Mahidol University, Bangkok. 194 pp.
- Rabha, B.; Gopalakrishnan, R.; Baruah, I. and L. Singh. 2012. Larvicidal activity of some essential oil hydrolates against dengue and filariasis vectors. J. of Med Research. 1: 014-016.
- Regnault-Roger, C.; Vincent, C. and J.T. Arnason. 2012. Essential oils in insect control: low-risk products in a high-stakes world. Annu Rev Entomol. 57: 405-424.
- Russell, T.L.; Kay, B.H. and G.A. Skilleter. 2009. Environmental effect of mosquito insecticides on salt marsh invertebrate fauna. Aquatic Biology. 6: 77-90.
- Shukla, J; Tripathi, S.P. and M.K. Chaubey. 2008. Toxicity of *Myristica fragrans* and *Illicium verum* essential oil against flour beetle *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae). Electronic J. of Envir. Agr. And Food Chem. 7: 3059-3064.
- Somanabandhu, A.; Ruangrunsi, N.; Lange, G.L. and M.G. Organ. 1992. Constituents of the stem bark of *Zanthoxylum limonella*. J. Sci. Soc Thailand. 18: 181-185.
- Sripongpun, G. 2008. Contact toxicity of the crude extract of Chinese star anise fruit to housefly larvae and their development. Songklanakarin J. of Sci and Tech. 30: 667-672.
- Suwansirisilp, K.; Visetson, S.; Prabaripai, A.; Tanasinchayakul, S.; Grieco J.P.; Bangs, M.J. and Chareonviriyaphap, T. Behavioral responses of *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) to four essential oils in Thailand. J Pest Sci DOI 10.1007/s10340-012-0464-8
- Taubles, G. 1997. A mosquito bites back. NY Times Mag. 24: 40-46.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

- Tiwary, M.; Naik, S.N.; Tewary, D.K.; Mittal, P.K. and S. Yadav. 2007. Chemical composition and larvicidal activities of the essential oil of *Zanthoxylum armatum* DC (Rutaceae) against three mosquito vectors. *J. Vect Borne Dis.* 44: 198-204.
- Trongtokit, Y.; Rongsriyam, Y.; Komalamisra, N. and C. Apiwathnasorn. 2005. Comparative repellency of 38 essential oil against mosquito bites. *Phytother Res.* 19: 303-309.
- Vincent, E. 2012. Cinnamon essential oil as a pesticide in mosquito larva control. [Online]. Available. <http://blog.younglivingcircle.com> (10/12/2012).
- Wang, G.W.; Hu, W.T.; Huang, B.K. and L.P. Qin. 2011. *Illicium verum*: A review on its botany, traditional use, chemistry and pharmacology. *J. of Ethnopharmacology.* 136: 10-20.
- WHO. 2009. Denge-Guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. WHO Press. World Health Organization, Geneva, Switzerland. WHO/HTM/NTD/DEN/2009.1.9
- WHO. 2011a. World malaria report. 2011. World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- WHO. 2011b. Global programme to eliminate lymphatic filariasis progress report on mass drug administration, 2011. *Wkly Epidemiol Rec.* 86: 377-388.
- Yang, Y.C.; Park, I.I.K.; Kim, E.H.; Lee, H.S. and Y.J. Ahn. 2004. Larvicidal activity of medicinal plant extracts against *Aedes aegypti*, *Ochlerotatus togoi* and *Culex pipiens pallens* (Diptera: Culicidae). *J. Asia-Pacific Entomol.* 7: 227-232.
- Youssif, R.S and E.A. Shaalan. 2011. Mosquitocidal activity of some volatile oils against *Aedes caspius* mosquitoes. *J. Vector Borne Dis.* 48: 113-115.
- Zhang, B. 2012. Evaluation of plant extracts from *Illicium verum* for the control of museum insect pest *Demestes maculatus*. *Inter. J. of Animal and veterinary Advances.* 42: 119-124.
- Zhu, J.; Zeng, X.; Yanma, L.T.; Qian, K.; Han, Y. and S. Xue, 2006. Adult repellency and larvicidal activity of five plant essential oils against mosquitoes. *J. AM. Mosq Control Assoc.* 22: 515-522.
- Zhu, J.; Zeng, X.; O'neal, M.; Schultz, G.; Tucker, B. and J. Coats. 2008. Mosquito larvicidal activity of botanical-based mosquito repellents. *J. Am. Mosq Control Assoc.* 24: 161-168.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

## ประวัตินักวิจัย

### I ชื่อ

นางมยุรา สุนยวีระ

รหัสประจำตัวนักวิจัยแห่งชาติ 38-40-0292

ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์

### หน่วยงาน

หลักสูตรปริญญา สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ  
10520

โทรและโทรสาร 02-3298512, 02-3298515

E-mail: ksmayura@kmitl.ac.th

### ประวัติการศึกษา

วท.ค. (กีฏวิทยา) ม.เกษตรศาสตร์ 2532

Certificate (Biological Control) Khyshu Tokai University, Japan 1996

### II รางวัล

- 1.โครงการวิจัยดีเด่นสาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม และมลพิษ โครงการการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูและเหามนุษย์โดยใช้พืชสมุนไพรและสารสกัดจากพืชสมุนไพร ออกอากาศทางสทท 11, เมษายน 2546
- 2.การนำเสนอผลงานทางวิชาการ และสร้างชื่อเสียงให้แก่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เสนอผ่านรายงาน Inside Technology ออกอากาศทางสทท 11, สค. 2549
- 3.รางวัลชนะเลิศการนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยายในการประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่นประจำปี 2552
- 4.Silve Award: Thailand Research Expo Award 2011 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
- 5.ผลงานวิจัย และนวัตกรรมดีเด่น ประจำปี 2554 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

### III สิทธิบัตร/ อนุสิทธิบัตร

#### อนุสิทธิบัตรจำนวน 5 สิทธิดังนี้

1. คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001336

วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551

อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5515

วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 15 กรกฎาคม 2553

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แคมพอสมนไพรกำจัดเหามนุษย์

ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนยวีระ

2. คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001335

วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551

อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5516

วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 15 กรกฎาคม 2553

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แคมพอสมนไพรกำจัดเหามนุษย์

ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนยวีระ

3. คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001337

วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551

อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5618

วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 7 กันยายน 2553

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แคมพอสมนไพรกำจัดเหามนุษย์

ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนยวีระ

4. คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001338

วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551

อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5619

วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 7 กันยายน 2553

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แคมพอสมนไพรกำจัดเหามนุษย์

ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนยวีระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

5. คำขอรับอนุสิทธิบัตรเลขที่ 0803001339

วันที่ยื่นคำขอ 10 พฤศจิกายน 2551

อนุสิทธิบัตรเลขที่ 5620

วันที่ออกอนุสิทธิบัตร 7 กันยายน 2553

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชนพุ่มสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์

ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนัยวีระ

#### สิทธิบัตร

1. คำขอรับสิทธิบัตรเลขที่ 1001000054

วันที่ยื่นคำขอ 14 มกราคม 2553

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ แชนพุ่มสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์ เหาสัตว์เลี้ยง และหมัด

ชื่อผู้ขอรับสิทธิ นางมยุรา สุนัยวีระ

#### IV ผลกระทบหรือนวัตกรรมที่มีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างแท้จริง

1. สเปรย์สมุนไพรไล่ยุง และแมลงวันบ้าน

: ใช้ฉีดไล่ และป้องกันยุง แมลงวันบ้านที่มารบกวน เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีสารออกฤทธิ์หลักจากน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรจึงมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ และไม่มีพิษตกค้างในสภาพแวดล้อม

2. แชนพุ่มสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์

: ใช้สระผมเพื่อกำจัดเหามนุษย์โดยสารออกฤทธิ์หลักในผลิตภัณฑ์ชนิดนี้คือ สารสกัดจากพืชตระกูลส้มจึงให้ผลดีทั้งในการกำจัดเหามนุษย์ และปลอดภัยต่อผู้ใช้ไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง

3. แชนพุ่มกำจัดเหาสัตว์เลี้ยง

: ผลิตภัณฑ์นี้มียอดประกอบหลักจากสารสกัดของพืชตระกูลขิงทำให้ในการอาบน้ำสัตว์เลี้ยงเพื่อกำจัดเหาสัตว์เลี้ยง มีความปลอดภัยไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง

4. น้ำมันสมุนไพรกำจัดเหามนุษย์/ เหาสัตว์เลี้ยง

: ใช้ขมิ้นผิวแห้ง หรือเส้นผม เพื่อกำจัดเหามนุษย์ และเหามนุษย์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มียอดประกอบหลักจากน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

5. น้ำมันสมุนไพรบรรเทาอาการคัน และบวมแดง  
:โดยมีองค์ประกอบหลักจากน้ำมันหอมระเหยของพืชในตระกูลขิงข่าซึ่งใช้ทาผิวหนังช่วยบรรเทา  
อาการคัน แพ้ และบวมแดงจากยุงกัด

#### V ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ (2010-2013)

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

(Thomson Reuters Impact Factor = 0.72)

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

(Thomson Reuters Impact Factor = 0.72)

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

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

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

- Rassami, W and M. Soonwera. 2010. Insecticidal effect of herbal shampoo against human head louse under laboratory condition. P6-32 in 16<sup>th</sup> Asian Agricultural Symposium and 1<sup>st</sup> International Symposium on Agricultural Technology. 25-27 August 2010, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, Thailand.
- Phasomkusolsil, S and M. Soonwera. 2011. Efficacy of herbal essential oils as insecticide against *Aedes aegypti* (Linn.), *Culex quinquefasciatus* (Say) and *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison). Southeast Asian Trop Med Public Health. 42: 1083-1092.
- Rassami, W and M. Soonwera. 2011. Effect of herbal shampoo from long pepper fruit extract to control human head louse of the Ladkrabang Children, Bangkok, Thailand. J. of Agricultural Technology. 7: 331-338.  
(TCI Impact Factor = 0.378)
- Phasomkusolsil, S and M. Soonwera. 2011. Comparative mosquito repellency of essential oils against *Aedes aegypti* (Linn.) *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison) and *Culex quinquefasciatus* (Say). Asian Pacific J of Tropical Biomedicine. S113-S118.
- Sritabuta, D.; M. Soonwera; S. Waltanachanobon and S. Pongjai. 2011. Evaluation of herbal essential oil as repellents against *Aedes aegypti* (L.) and *Anopheles dirus* Peyton & Harrison. Asian Pacific J of Tropical Biomedicine. S124-S128.
- Rassami, W and M. Soonwera. 2012. Epidimiology of pediculosis capitis among schoolchildren in the eastern area of Bangkok, Thailand. Asian Pacific J. of Tropical Biomedicine. 901-904.
- Phasomkusolsil, S. and M. Soonwera. 2012. The effect of herbal essential oils on the oviposition deterrent and ovidical activities of *Aedes aegypti* (Linn.), *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison) and *Culex quinquefasciatus* (Say). Tropical Biomedicine. 29: 138-150.  
(Thomson Reuters Impact Factor = 0.77)
- Phukerd, U and M. Soonwera. 2012. Larvicidal and pupacidal property of Zingiberaceae plants essential oils against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus* (Say). Poster No.86 in Joint International Tropical Medicine Meeting 2012, 12-14 December 2012. Central World, Bangkok, Thailand.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

- Phasomkusolsil, S and M. Soonwera. 2012. Efficacy of seven Thai herbal essential oil against three immature stage of *Aedes aegypti* (Linn.) and *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison). Poster No.82 in Joint International Tropical Medicine Meeting 2012, 12-14 December 2012. Central World, Bangkok, Thailand.
- Rassami, W and M. Soonwera. 2012. Pediculicidal activity of herbal shampoo from Zingiberaceae against human head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer). Poster No.88 in Joint International Tropical Medicine Meeting 2012, 12-14 December 2012. Central World, Bangkok, Thailand.
- Sittichok, S and M. Soonwera. 2012. Repellent activity of herbal essential oils against american cockroach (*Periplaneta americana* L.). Poster No.87 in Joint International Tropical Medicine Meeting 2012, 12-14 December 2012. Central World, Bangkok, Thailand.
- Sinthusiri, J and M. Soonwera. 2012. Toxicity of essential oils from damask rose, rosemary and geranium against housefly (*Musca domestica* (L.)). Poster No.89 in Joint International Tropical Medicine Meeting 2012, 12-14 December 2012. Central World, Bangkok, Thailand.
- Sinthusiri, J and M. Soonwera. 2013. Efficacy of herbal essential oils as insecticides against the house fly, *Musca domestica* L. Southeast Asian J Trop Med Public Health. Vol 44 No2 March 2013.  
(Thomson Reuters Impact Factor = 0.72)
- Rassami, W and M. Soonwera. 2013. In vitro pediculicidal activity of herbal shampoo base on Thai local plants against head louse (*Pediculus humanus capitis* De Geer). Parasitol Res. DOI 10.1007/s00436-013-3292-8  
(Thomson Reuters Impact Factor = 2.149)

#### VI ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติ (2555)

- นิติกรณ์ เพื่อกบัวขาว และมยุรา สุนยวีระ. 2555. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการตายของตัวอ่อน และตัวเต็มวัยแมลงสาบอเมริกัน (*Periplaneta americana*). การประชุมวิชาการ อารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 10. 22-24 กุมภาพันธ์ 2555, เชียงใหม่.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

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

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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