สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ในการควบคุมเพลี้ยแป้งสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller)

EFFECTIVENESS OF ESSENTIAL OILS OF LEMON GRASS (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)), CINNAMON (*Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.)Sweet) AND CLOVE (*Syzygium aromaticum* (Linn.)) IN CONTROLLING MEALYBUG (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller)

T132332

อุดมพร บุญเปลี่ยน

AUDOMPORN BOONPLAIN

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 132332
วัน,เดือน,ปี 17 ก.ค. 2557

b. 12619561
i.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2557

KMITL-2014-AG-M-065-166

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EFFECTIVENESS OF ESSENTIAL OILS OF LEMON GRASS (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)), CINNAMON (*Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.)Sweet) AND CLOVE (*Syzygium aromaticum* (Linn.)) IN CONTROLLING MEALYBUG (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller)

AUDOMPORN BOONPLAIN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN AGRICULTURAL
FACULTY OF AGRICULTURAL THCHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2014

KMITL- 2014-AG-M-065-166

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRLGHT 2014

FACULTY OF AGRICULTURAL THCHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ในการควบคุมเพลี้ยแป้งสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller)

Effectiveness of Essential Oils of Lemon Grass (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)), Cinnamon (*Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) Sweet) and Clove (*Syzygium aromaticum* (Linn.)) in Controlling Mealybug (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller)

นักศึกษา นายอุดมพร บุญเปลี่ยน

รหัสประจำตัว 55641107

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เกษตรศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.อำมร อินทร์สังข์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม -

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ธีรวัฒน์	ศรุตโยภาส	
รศ.ดร.นพ.เผด็จ	สิริยะเสถียร	
รศ.ดร.วรเดช	จันทรสร	
ผศ.ดร.อำมร	อินทร์สังข์	
ผศ.ดร.พรหมมาศ	คูหากาญจน์	

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ 26 พฤษภาคม 2557

สถานที่สอบ ห้องประชุม ชั้น 1 อาคารบุนนาค L

คณบดีรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ศักดิ์ชัย ชูโชติ)

คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร

วันที่ 27 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ในการควบคุมเพลี้ยแป้งสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller)
นักศึกษา	นายอุดมพร บุญเปลี่ยน
รหัสประจำตัว	55641107
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เกษตรศาสตร์
พ.ศ.	2557
อาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร. อำมร อินทร์สังข์

บทคัดย่อ

การทดสอบความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน, อบเชย และกานพลู โดยใช้ Petroleum oil, Tween-20 และ White oil เป็นตัวช่วยในการละลาย ต่อตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งสีเทาที่ความเข้มข้น 0, 1, 2, 3, 4 และ 5% และตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทาที่ความเข้มข้น 0, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6 และ 0.7%โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง ใช้ปริมาตรที่ 5 ml โดยใช้เครื่อง Potter's spray tower ที่ความดัน 10 lbf/sq วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ ตรวจนับอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านที่ความเข้มข้น 3% ที่ใช้ร่วมกับ Petroleum oil, Tween-20 และ White oil มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งได้ 100% สูงกว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) โดยน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านที่ใช้ร่วมกับ Petroleum oil มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 1.82% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย มีค่า LC_{50} เท่ากับ 2.40 และ 3.09% ตามลำดับ ขณะที่น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่ความเข้มข้น 0.5% ที่ใช้ร่วมกับ Petroleum oil, Tween-20 และ White oil มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทาได้สูงที่สุด (83.6-100%) และสูงกว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน และอบเชย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่ใช้ร่วมกับ Petroleum oil มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทาได้สูงที่สุดโดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.23% รองลงคือน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน และอบเชย โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.41 และ 0.43% ตามลำดับ

การทดสอบประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้ง 3 ชนิด ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งที่ความเข้มข้น 0, 0.05, 0.01, 0.15, 0.20, 0.25 และ 0.30% ทำการทดสอบในรูปแบบสารไล่ 2 แบบคือ การทดสอบแบบมีทางเลือก (choice test) และการทดสอบแบบไม่มีทางเลือก (no-choice test) โดยการเขี่ยตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทาไว้กลางกล่องพลาสติกกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13 cm สูง 3 cm จำนวน 20 -25 ตัวต่อกล่อง วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำการทดลอง ตรวจนับอัตราการไล่ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งที่ 24 ชั่วโมง สำหรับการทดสอบแบบมีทางเลือก พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านที่ความเข้มข้น 0.2-0.3% สามารถไล่ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งได้มากที่สุดโดยมีค่าเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (repellent index %RI) เท่ากับ 70.6-73.1% ส่วนการทดสอบแบบไม่มีทางเลือก พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน สามารถไล่ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งได้มากที่สุด 93% ขณะที่กลุ่มควบคุมสามารถมีอัตราการไล่เท่ากับ 47.7% ที่ 24 ชั่วโมง

การทดสอบในสภาพโรงเรือนทดสอบ โดยวิธีการแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังโดยการตัดท่อนพันธุ์ยาวประมาณ 10 นิ้ว แช่สารนาน 15 นาที ปลูกในกระถาง 1 ต้นต่อกระถาง ทำการระบาดเทียม โดยปล่อยตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทาจำนวน 20 ตัวต่อต้น วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 6 ซ้ำการทดลอง และวิธีการฉีดพ่นโดยตรงโดยทำการทดสอบกับมันสำปะหลัง ที่ปลูกในกระถาง 1 ต้นต่อกระถาง ทำการระบาดเทียมโดยปล่อยตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทาจำนวนมากกว่า 500 ตัวต่อต้น ทำการพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างจากการพ่นครั้งแรก 7 วัน วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 6 ซ้ำการทดลอง ด้วยสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมที่ความเข้มข้น 2% เปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลง (อิมิดาคลอพิด) อัตราคำแนะนำ พบว่า ในวิธีการแช่ท่อนพันธุ์สูตรน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน(1.5%) +กานพลู(0.5%) + Petroleum oil(2%) สามารถควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดีที่สุดโดยมีเพลี้ยแป้งที่น้อยกว่า 10 ตัว/ต้น ในสัปดาห์ที่ 6 แต่โดยทั่วไปสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในทุกสูตรไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยแป้งได้ไม่แตกต่างกัน กับกลุ่มที่แช่ท่อนพันธุ์ด้วย Petroleum oil สารฆ่าแมลง และกลุ่มควบคุม คือพบเพลี้ยแป้ง 10-20 ตัว/ต้น ในขณะที่วิธีการฉีดพ่นโดยตรงพบว่า ทุกสูตรของน้ำมันหอมระเหยมีประสิทธิภาพในการควบคุมไม่แตกต่างกับสารฆ่าแมลง คือพบเพลี้ยแป้งน้อยกว่า 10 ตัว/ต้น หลังจาก 3 สัปดาห์ ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มควบคุมคือ พบมากกว่า 80 ตัว/ต้น

การทดสอบความเป็นพิษต่อพืชทำได้โดยวิธีการฉีดพ่นด้วย สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมที่ความเข้มข้น 2% เปรียบเทียบสารฆ่าแมลง(อิมิดาคลอพิด) อัตราคำแนะนำ พบว่า ทุกสูตรไม่พบอาการเป็นพิษต่อพืชและไม่มีความแตกต่างกันจากกลุ่มควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	Effectiveness of Essential Oils of Lemon Grass (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)), Cinnamon (*Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.)Sweet) and Clove (*Syzygium aromaticum* (Linn.)) in Controlling Mealybug (*Pesudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller)
Student	Mr. Audomporn Boonplain
Student ID	55641107
Degree	Master of Science
Program	Agricultural Science
Year	2014
Thesis Advisor	Asst Pro.f. Dr. Ammorn Insung

ABSTRACT

Toxicity of essential oils of lemon grass (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)), cinnamon (*Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.)Sweet) and clove (*Syzygium aromaticum* (Linn.)) in corporated with Petroleum oil, Tween-20 and White oil against adult and nymph of mealybug was performed. Various concentrations of 0, 1, 2, 3, 4, and 5% and 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6 and 0.7%, respectively were applied for 5 ml by using Potter's spray tower under 10 lbf/sq in. The experimental design was CRD with 3 replications. The mortality observed at 24 hr after treatment. The result showed that essential oil of lemon grass at a concentrations of 3% was very toxic to mealybug adult, it caused 100% mortality higher than that of essential oils of clove and cinnamon with no significant difference at $P<0.05$. The essential oils of lemon grass in corporated with Petroleum oil had the higher effective than that of Tween-20 and White oil. It gave the LC_{50} value of 1.82% followed by essential oils of clove and cinnamon, were 2.40 and 3.09%, respectively. The essential oil of clove at the concentration of 0.5% in corporated with Petroleum oil, Tween-20 and White oil could kill mealybug nymph 83.6-100%, higher than that of lemon grass and cinnamon essential oils with no significant difference at $P<0.05$. The essential oil of clove in corporated with Petroleum presented the highest mortality of mealybug nymph with LC_{50} value of 0.23%, followed by essential oils of lemon grass and cinnamon, were 0.41 and 0.43%, respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Repellency property of essential oils from those 3 plants against mealybug was tested. Plant essential oils at various concentrations of 0, 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25 and 0.30% were applied for the bioassay as choice test and no- choice test by kickoff of mealybug nymph on to the middle of round plastic box of 3 cm diameter and 13 cm high, 20 -25 nymph per box. The experimental design was CRD with 3 replications. The repellent rate was observed at 24 hr after treatment. The result revealed that, as choice test, the essential oil of lemon grass at 0.2-0.3% concentration showed the most effective %RI (repellent index) of 70.6 to 73.1%. As for the no choice test, it was also the most effective to repel the nymph of mealybug with 93% repellency, compared with 47.7% of the control.

The test in the green house was made by log soak of cassava stems 10 inches long. They were soaked for 15 minutes, then planted 1 plant per pot. Amount of 20 mealybug nymphs were released. As for direct spray method, The cassava was planted in pot, one plant per pot and then released the mealybug nymphs for 500 per plant and sprayed 2 times at the beginning and after 1 week. The experimental design was RCBD with 6 replications. This experiment was done to evaluate the efficiency of the essential oil of plants with petroleum oil at a concentration of 2% compared with insecticide (recommendation rate). The result showed that, for log soak method, essential oil of lemon grass (1.5%) + clove (0.5%) + petroleum oil (2%) could control mealybug with number less than 10 insects/plot at the 6th week. In general, all essential oil formulas could not control mealybug, 10-20 insects/plot were found as appeared in the treatments of the petroleum oil, insecticide and water (control).Whereas, of direct spray method, all plant essential oil formulas could control the mealybug effectively. Only less than 10 insects/plot were observed after 3 weeks, in which much differed from control, more than 80 insects/plot were found.

Phytotoxic test of various plant essential oil formulas at a concentration of 2% compared with insecticide was conducted by direct spray method. The result revealed that all formulas showed no effect to plant with no significant difference with the control.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงอย่างดีด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาจาก ผศ.ดร.อำมร อินทร์สังข์ ซึ่งเป็นอาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและแก้ไขปัญหาระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณโครงการวิจัยการใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยแป้งสีเทา งบประมาณแผ่นดิน และทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ขอขอบพระคุณ คุณจรงค์ศักดิ์ พุมนวน นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ที่คอยดูแลให้คำปรึกษาชี้แนะตลอดจนการวางแผนการดำเนินงานในการทดลองและอำนวยความสะดวกในทุกเรื่อง ของการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ ค่าใช้จ่ายในการศึกษาเล่าเรียนและพี่น้อง ในครอบครัว ที่ให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบพระคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ที่สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจต่อผู้วิจัยเสมอมา

สุดท้ายนี้คุณประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบแด่คุณพ่อ คุณแม่ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

อุดมพร บุญเปลี่ยน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ III
กิตติกรรมประกาศ V
สารบัญ VI
สารบัญตาราง IX
สารบัญภาพ X
สารบัญภาคผนวก XI

บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความสำคัญและที่มา 1
1.2 วัตถุประสงค์ 3
1.3 ขอบเขตการวิจัย 3
1.4 ผลคาดว่าจะได้รับ 4

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5
2.1 ชนิดของเพลี้ยแป้งแมลงในมันสำปะหลัง 6
2.2 เพลี้ยแป้งสีเทา หรือเพลี้ยแป้งแจ็คเบียสเล่ย์ 7
2.3 การป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง 11
2.4 น้ำมันหอมระเหย (Essential oil) 12
2.5 พืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดสอบกับเพลี้ยแป้งสีเทา
(Pseudococcus jackbeardsleyi Gimpel& Mille) 15
2.6 การใช้พืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช 19
2.7 น้ำมันปิโตรเลียม (Petroleum oil) 20

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 23
3.1 อุปกรณ์ในการดำเนินการวิจัย 23
3.2 วิธีการดำเนินงานวิจัย 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญต่อ

หน้า

3.3 การทดสอบความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อตัวเต็มวัยและ
ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทาโดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง 26
3.4 การทดสอบประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย
และกานพลู ต่อตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทา..... 28
3.5 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในสภาพโรงเรือน.....30
3.6 การศึกษาลักษณะความเป็นพิษต่อพืช.....32
3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล 32

บทที่ 4 ผลการวิจัย 33
4.1 การทดสอบความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อตัวเต็มวัย
และตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทา โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง..... 33
4.2 การทดสอบประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และ
กานพลู ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา..... 36
4.3 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในสภาพโรงเรือนทดลอง.....37
4.4 การศึกษาลักษณะความเป็นพิษต่อพืช.....40

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง..... 41
5.1 การทดสอบความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืช โดยวิธีการฉีดพ่น
โดยตรงต่อตัวเต็มวัยและตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา..... 41
5.2 การทดสอบประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน
อบเชย และกานพลูต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา..... 42
5.3 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย
และกานพลู ในสภาพโรงเรือน 43
5.4 การศึกษาลักษณะความเป็นพิษต่อพืช.....43

บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 44
6.1 สรุปผลการวิจัย..... 44
6.2 ข้อเสนอแนะ..... 44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญต่อ

หน้า

บรรณานุกรม 45

ภาคผนวก 53

ประวัติผู้เขียน 70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

ตารางที่ 3.1 ชนิดของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง..... 25
ตารางที่ 4.1 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller หลังจากทดสอบด้วยน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ที่ความเข้มข้น 3% ในตัวช่วยทำละลายโดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรงที่ 24 ชั่วโมง..... 34
ตารางที่ 4.2 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller หลังจากทดสอบด้วยน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลูที่ความเข้มข้นต่างๆ โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง โดยใช้ Petroleum oil เป็นตัวช่วยทำละลาย ตรวจนับอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง..... 34
ตารางที่ 4.3 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนวัยเพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller หลังจากทดสอบด้วยน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ที่ความเข้มข้น 0.5% ในตัวช่วยทำละลายโดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรงที่ 24 ชั่วโมง..... 35
ตารางที่ 4.4 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller หลังจากทดสอบด้วยน้ำมันหอมระเหยจาก กานพลู อบเชย และตะไคร้บ้านที่ความเข้มข้นต่างๆ โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง โดยใช้ Petroleum oil ช่วยทำละลาย ตรวจนับอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง..... 35
ตารางที่ 4.5 เปอร์เซ็นต์การไล่เพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller บนฝักกระเจี๊ยบเขียวโดยใช้น้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลูโดยวิธีแบบไม่มีทางเลือก (no-choice test)..... 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1. เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา 7
2.2. ตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา 8
2.3. เพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller บนแผ่นสไลด์แก้ว 9
2.4. เพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller, ตัวเต็มวัยเพศเมีย 9
2.5. ตะไคร้บ้าน (*Cymbopgon citratus* (DC.)Stapf. 16
2.6. อบเชย (*Cinnamomun bejolghotha* (Buch.-Ham.)Sweet. 17
2.7. กานพลู (*Syzygium aromaticum* (Linn.)) 18
3.1. เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทาที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ 24
3.2. เครื่องสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยวิธีกลั่นด้วยน้ำ(water distillation) 27
3.3. เครื่อง Potter's spray tower 27
3.4. จานเพาะเชื้อ (Petri disc) ที่ใช้ทดสอบตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งสีเทา 28
3.5. การทดสอบแบบมีทางเลือก (choice test) 29
3.6. การทดสอบแบบไม่มีทางเลือก (no-choice test) 29
3.7. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งโดยวิธีการแช่ท่อนพันธุ์ 30
3.8. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งโดยวิธีการฉีดพ่น 31
4.1. เปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (repellent index: %RI) ของน้ำมันหอมระเหยจาก อบเชย กานพลู และตะไคร้บ้าน ที่ความเข้มข้นต่างๆ ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller โดยวิธีแบบมีทางเลือก (choice test)ที่ 24 ชั่วโมง 36
4.2. จำนวนตัวเฉลี่ยต่อต้นของเพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller โดยใช้สูตรของน้ำมันหอมระเหยจากพืชใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม ที่ความเข้มข้น 2% โดยวิธีการแช่ท่อนพันธุ์ 38
4.3. จำนวนตัวเฉลี่ยต่อต้นของเพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller โดยใช้สูตรของน้ำมันหอมระเหยจากพืชใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม ที่ความเข้มข้น 2% โดยวิธีฉีดพ่นโดยตรง 39
4.4. ลักษณะความเป็นพิษต่อพืชโดยวิธีการฉีดโดยตรงกับสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมที่ความเข้มข้น 2% เปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลง(อิมิดาคลอพิด)อัตราคำแนะนำ 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

หน้า

ผลงานวิจัยที่ได้ตีพิมพ์ 54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

เพลี้ยแป้ง (mealybug) เป็นแมลงปากดูดอยู่ในอันดับ (Order) Hemiptera แมลงส่วนใหญ่ในวงศ์นี้เป็นพวกที่มีปากงุ้มไปข้างหลัง คือริมฝีปากล่างยื่นออกมาระหว่างโคนขาของขาคู่หน้า บางตำราจัดเพลี้ยแป้งให้อยู่ในอันดับ Homoptera อย่างไรก็ตาม ทุกตำราของเพลี้ยแป้งนั้นจะถูกจัดให้อยู่ในวงศ์ (Family) *Pseudococcidae* ซึ่งมีลักษณะที่พิเศษคือ ลำตัวอ่อนนุ่น รูปร่างยาวรีเป็นรูปไข่หรือกลม โดยมีส่วนของหัว อกและท้องเชื่อมติดกัน ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพศเมียสามารถผลิตไขแป้ง (mealy wax) ได้ ลำตัวจะปกคลุมไปด้วยไขแป้งสีขาว

เพลี้ยแป้งสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller) เป็นสายพันธุ์ที่มีพืชอาหารหลากหลายชนิดรวมทั้งไม้ดอกไม้ประดับ (Muniappan.R. et al. 2009) เป็นแมลงปากดูด ลำตัวรูปไข่ค่อนข้างแบน ผนังลำตัวสีเทาอมชมพู มีไขแป้งสีขาวปกคลุมลำตัว ด้านข้างลำตัวมีเส้นแป้งเรียงกันจำนวนมาก เส้นแป้งที่ปลายส่วนท้องยาวกว่าเส้นแป้งด้านข้างลำตัว (Miller,D.R. et. al. 2002) พบการระบาดทั่วไปในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง โดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช ทำให้บริเวณที่ถูกทำลายมีลักษณะผิดปกติ เช่น ใบเป็นจุดสีเหลืองและบางครั้งมีลักษณะย่น ผลบิดเบี้ยวและร่วง (ชลิดา อุณหวุฒิ และคณะ. 2552 ; โอภาษ บุญเส็ง. 2553ก) โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งหรือฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน เพลี้ยแป้งสามารถระบาดหรือกระจายพันธุ์จากที่หนึ่งไปยังอีกที่ได้โดยการติดไปกับคน ท่อนพันธุ์ กระแสลม และมดที่เป็นพาหะตัวนำเพลี้ยแป้ง ความเสียหายจากการทำลายของเพลี้ยแป้งต่อผลผลิตขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง (โอภาษ บุญเส็ง. 2553ข)

แนวทางการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมีหลายวิธี ได้แก่ วิธีเขตกรรม ชีววิธี วิธีกล และสารเคมี เกษตรกรมักเลือกใช้สารเคมีในการกำจัดเพลี้ยแป้ง ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงประเภทพ่นทางใบป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังซึ่งสารเคมีที่ใช้ ได้แก่ thiamethoxam, imidacloprid (สุเทพ สหายา และ พวงผกา อ่างมณี. 2554 ; พวงผกา อ่างมณี และคณะ. 2552) ซึ่งการใช้สารเคมีนั้นยังมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและแมลงศัตรูธรรมชาติ รวมถึงแนวโน้มการเกิดความต้านทานต่อสารเคมีของแมลงอีกด้วย (Hoffmann and Botha. 2011) การนำสารสกัดจากพืชมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์นอกจากจะช่วยลดการนำเข้าสารเคมีจากต่างประเทศแล้ว สารสกัดจากพืชยังสลายตัวได้เร็ว ทำให้ไม่เกิดพิษตกค้างในสภาพแวดล้อม และมีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำอีกด้วย (พันธิตร์ มะลิสุวรรณ และ ผุสดี สายชนะพันธ์. 2556 ; Shaaya,E. et al. 1997 ; Grainge and Ahmed. 1988) ซึ่งสารสกัดจากพืชประกอบด้วยสารประกอบเคมีหลายชนิดที่อาจออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฤทธิ์ในรูปของสารไล่ สารฆ่า หรือการยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง Khater (2012) ได้มีรายงานว่า มีพืชมากกว่า 2,400 ชนิด ที่มีพิษต่อแมลง โดยน้ำมันหอมระเหยจากยูคาลิปตัส ใบชะพลู และสะเดา มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนกระทู้ผัก (นันทิยา จิตธรรมมา และศิริพรรณ ตันตาคม. 2549 ; อรทัย วรสุทธิ์พิศาล และ ศิริพรรณ ตันตาคม. 2551 ; รติยา คูเขตพิทักษ์วงศ์ และคณะ. 2546) ส่วนสารสกัดดองดึง สีเสียด ผักชีลาว ผักเพกา ผักแพรว ยูคาลิปตัสและเหง้าค้างคาวดำ มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก (จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และคณะ. 2548 ; จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และคณะ. 2551 ; สาโรช เจริญศักดิ์ และคณะ. 2553 ; มยุรฉัตร เกื้อชู และคณะ. 2553) เป็นต้น

ปัจจุบันมีการนำน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้เพื่อป้องกันกำจัดแมลงและเป็นสารเพิ่มประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิด โดยน้ำมันปิโตรเลียมมีคุณสมบัติในการขัดขวางระบบทางเดินหายใจของแมลง รวมทั้งลดการแลกเปลี่ยนธาตุในกระบวนการเมทาบอลิซึมของระบบกล้ามเนื้อและประสาท ทำให้แมลงขาดความรู้สึก เป็นอัมพาตและตายในที่สุด (สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2552) ดังนั้นการนำสารช่วยผสมเช่นน้ำมันปิโตรเลียม มาใช้ร่วมกับน้ำมันหอมระเหยจากพืชสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิของสารสกัดจากพืชในการเข้าทำลายแมลงได้ (อำมร อินทร์สังข์ และคณะ. 2554) เนื่องจากมีฤทธิ์กำจัดแมลงโดยถูกตัวตายโดยตรง ซึ่งใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชหลายชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ เพลี้ยหอย เพลี้ยไก่แจ้ส้ม แมลงหวี่ขาว หนอนชอนใบส้ม แมลงวันผลไม้ และไรศัตรูพืช (วิทย์ นามเรืองศรี. 2543 ; สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2552) ส่วนพิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ (2552) ได้รายงานว่าการใช้น้ำมันปิโตรเลียมเพียงอย่างเดียวในการกำจัดไรขาวพริก (*Polyphagotarsonemus latus* (Banks)) พบว่ามีประสิทธิภาพในการฆ่าไรขาวพริกได้เพียงปานกลางเท่านั้น มีประสิทธิภาพต่ำในการฆ่าเพลี้ยแป้งจุดดำ *P. solenopsis* ที่พบในงา (สุเทพ สหายา และคณะ. 2552) และเพลี้ยแป้ง *Dysmicoccus* sp. ที่พบในน้อยหน่า (พวงผกา อ่างมณี และคณะ. 2554) นอกจากนั้นสุเทพ สหายา และคณะ (2552) ที่ได้รายงานการทดสอบในห้องปฏิบัติการถึงการใช้น้ำมันปิโตรเลียมผสมกับสารฆ่าแมลง (buprofezin) ในอัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงต่อการกำจัดเพลี้ยแป้งจุดดำ *P. solenopsis* พบว่าสามารถกำจัดเพลี้ยแป้งได้สูงกว่าการใช้สารฆ่าแมลงเพียงอย่างเดียว วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้เพื่อทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่ใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการฆ่าเพลี้ยแป้งในห้องปฏิบัติการและในแปลงทดลอง ซึ่งผลการทดลองอาจนำไปใช้ในแปลงปลูกพืชของเกษตรกรได้จริง และเกิดประโยชน์สูงสุดแก่เกษตรกรและผู้บริโภคทั้งในด้านเศรษฐกิจ สุขภาพอนามัย และสิ่งแวดล้อม และจากการทดสอบน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 14 ชนิด ต่อเพลี้ยแป้งในเบื้องต้นพบว่า น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรได้แก่ ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดเพลี้ยแป้ง (วรรรณนภา เก้าแสนสุข. 2555) จึงเห็นสมควรที่จะศึกษาเพิ่มเติมเพื่อการใช้ประโยชน์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาผลและระดับความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลูต่อตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา, *Pseudococcus jackbeardsleyi* โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรงในห้องปฏิบัติการ

1.2.2 เพื่อศึกษาผลและระดับความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ที่ใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมต่อตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา, *Pseudococcus jackbeardsleyi* โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรงในห้องปฏิบัติการ

1.2.3 เพื่อพัฒนาสูตรน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ที่ใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา, *Pseudococcus jackbeardsleyi* ในสภาพโรงเรือนทดสอบ

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ที่ใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในรูปของสารฆ่าต่อตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง (direct spray) ในรูปของสารไล่ (repellency) การนำสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชมาใช้การกำจัดเพลี้ยแป้งสีเทาในสภาพโรงเรือนทดลอง และทำการศึกษาระดับความเป็นพิษต่อพืชโดยสูตรของน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่ใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม ซึ่งหากพบว่าได้ผลดีสามารถนำพืชดังกล่าวมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในการควบคุมหรือป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งสีเทา เพื่อทดแทนการป้องกันกำจัดโดยวิธีอื่นๆ หรือทดแทนการใช้สารเคมีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันได้

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการทดลอง ณ ห้องปฏิบัติการทางกีฏวิทยาและห้องพิษวิทยา สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ โดยทำการคัดเลือกพืชสมุนไพรที่มีแนวโน้มในการกำจัดเพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู นำมาสกัดน้ำมันโดยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (water distillation) ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในรูปของสารฆ่าต่อตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งสีเทา โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง (direct spray) และในรูปของสารไล่ (repellency) วางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomize design) และนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติและหาค่า LC_{50} (50% lethal concentration) และคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (repellent

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

inde;%RI) ทำการทดสอบในสภาพโรงเรือนและระดับความเป็นพิษต่อพืช วางแผนการทดลองแบบ RCBD (randomized completely block design)

1.4 ผลคาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ทราบระดับความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชในการฆ่าเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller ในรูปของสารฆ่าโดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง ในห้องปฏิบัติการ

1.4.2 ได้ทราบถึงระดับความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา, *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller โดยใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในห้องปฏิบัติการ

1.4.3 ได้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา, *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller โดยใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มันสำปะหลังเป็นพืชข้ามปีสามารถปลูกได้ในเขตร้อนและกึ่งร้อน โดยเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตั้งแต่อายุ 8-24 เดือน ช่วงอายุเก็บเกี่ยวของมันสำปะหลังค่อนข้างยาวโดยต้องผ่านช่วงฤดูแล้ง การปลูกไม่ค่อยมีฤดูที่แน่นอน อีกทั้งระบบการปลูกมันสำปะหลังมักจะมีพืชอื่นร่วมด้วย ดังนั้น จึงเป็นสาเหตุทำให้มีความหลากหลายในชนิดแมลงศัตรูมันสำปะหลัง โดยพบว่ามีแมลงศัตรูมันสำปะหลังมากถึง 200 ชนิด โอภาษ บุญเส็ง (2553ข) รายงานว่ามันสำปะหลังมีระดับความทนทานต่อแมลงศัตรูพืชแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและความเข้มข้นของการสร้างน้ำยางและไซยาไนด์ของมันสำปะหลัง ในอดีตที่ผ่านมามีการนำเข้าไรแดงชนิด *Mononychell tanajoa* Bonder และเพลี้ยแป้งชนิด *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero จากทวีปอเมริกา ทำให้เกิดการระบาดอย่างรุนแรงในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง แต่ต่อมาก็สามารถควบคุมได้ด้วยชีววิธีหรือการใช้แมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงศัตรูพืชดังกล่าว จากการสำรวจพบว่าแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของมันสำปะหลังได้แก่ เพลี้ยแป้ง ไรแดง แมลงหวี่ขาว ปลวก แมลงนูนหลวง และด้วงหนวดยาว

ความซับซ้อนในการระบาดของแมลงศัตรูมันสำปะหลังพบว่า *Phenacoccus herreni* Cox & Williams ทำความเสียหายต่อการปลูกมันสำปะหลังในเขตตะวันออกเฉียงเหนือของบราซิล และตอนใต้ใกล้ประเทศปารากวัย แต่ไม่ทำความเสียหายต่อมันสำปะหลังที่ปลูกในเขตตอนเหนือของทวีปอเมริกาใต้อย่างเช่นในประเทศโคลอมเบีย และเวเนซุเอลา เนื่องจากเพลี้ยแป้งชนิดนี้ถูกควบคุมโดยแตนศัตรูตามธรรมชาติที่มีอยู่ในบริเวณนั้น ได้แก่ *Apoanagyrus diversicornis* Howard, *Aenasius vexans* Kerrich และ *Acerophgus coccois* Smith ซึ่งไม่พบแตนเบียนชนิดดังกล่าวในเขตตะวันออกเฉียงใต้ของบราซิลและตอนใต้ใกล้ประเทศปารากวัย แต่ภายหลังได้มีการนำเข้าแตนเบียนทั้ง 3 ชนิด มาควบคุมเพลี้ยแป้งชนิดนี้ ส่วนเพลี้ยแป้งชนิด *P. manihoti* ทำความเสียหายอย่างรุนแรงในประเทศที่อยู่ตอนกลางของทวีปแอฟริกา แต่ก็สามารถใช้แตนเบียนชนิด *Anagyrus lopezi* De Santis ควบคุมการระบาดของเพลี้ยแป้งชนิดนี้ได้

สำหรับในทวีปเอเชียที่ผ่านมายังไม่มีรายงานว่ามีแมลงศัตรูพืชที่ทำความเสียหายอย่างรุนแรงให้กับมันสำปะหลังเนื่องจากถูกควบคุมโดยแมลงศัตรูธรรมชาติ แต่ต่อมาในปี พ.ศ. 2551 พบว่า มีการระบาดของเพลี้ยแป้งสีชมพูอย่างรุนแรงในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังของประเทศไทย และประเทศใกล้เคียงอย่างเช่นกัมพูชาและเวียดนามโดยมีการระบาดอย่างรุนแรงทั้งในช่วงฤดูแล้งและฤดูในระยะฝนทิ้งช่วง ทำให้เกษตรกรเริ่มวิตกกังวลต่อการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรบางรายได้หันกลับไปปลูกพืชไร่ชนิดอื่นแทน เพื่อตัดวงจรการแพร่ระบาดของเพลี้ยแป้ง ทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลงซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรม

2.1 ชนิดของเพลี้ยแป้งแมลงศัตรูมันสำปะหลัง

เพลี้ยแป้งอยู่ในวงศ์ Pseudococcidae อันดับ Homoptera เป็นแมลงชนิดปากดูด (piercing_suking type) ชนิดเพลี้ยแป้งที่สำคัญที่ระบาดทั่วไปในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังของประเทศไทย มี 4 ชนิด (โอภาษ บุญเส็ง. 2553ก) ดังนี้คือ

2.1.1 เพลี้ยแป้งลาย (Striped mealybug) เพลี้ยแป้งชนิดนี้พบว่าระบาดทั่วไปในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังที่ผ่านมาระดับความรุนแรงไม่ถึงขั้นเสียหายทางเศรษฐกิจ เนื่องจากมีการควบคุมโดยศัตรูธรรมชาติอย่างสมดุลจากตัวห้ำและตัวเบียน ลักษณะเด่นของเพลี้ยแป้งชนิดนี้คือ ลำตัวคล้ายลิ่ม ผนังลำตัวสีเทาเข้ม มีไขแป้งปกคลุมลำตัว เส้นขนขึ้นหนาแน่น โดยขนที่ปกคลุมลำตัวยาวและเป็นเงาคล้ายใบแก้ว มี แถบดำบนตัว 2 แถบชัดเจน

2.1.2 เพลี้ยแป้งสีเขียว (Madeira mealybug) เพลี้ยแป้งชนิดนี้พบว่าระบาดเฉพาะบางท้องที่ในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง ลักษณะเด่นของเพลี้ยแป้งชนิดนี้ก็คือ ลำตัวรูปไข่ ผนังลำตัวสีเขียวอมเหลือง มีไขแป้งสีขาวปกคลุมลำตัว ด้านข้างลำตัวมีเส้นแป้งสั้น เส้นแป้งที่ปลายส่วนท้องยาวกว่าเส้นแป้งข้างลำตัว

2.1.3 เพลี้ยแป้งสีชมพู (Pink mealybug) เพลี้ยแป้งชนิดนี้พบว่าระบาดโดยทั่วไปในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง ในปี พ.ศ. 2551 มีการระบาดของเพลี้ยแป้งชนิดนี้อย่างรุนแรง มีผลเสียหายทางเศรษฐกิจในทุกภาคของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง ลักษณะเด่นของเพลี้ยแป้งชนิดนี้ก็คือ ลำตัวรูปไข่ ผนังลำตัวสีชมพู มีไขแป้งสีขาวปกคลุมลำตัว ด้านข้างลำตัวมีเส้นแป้งสั้นหรืออาจไม่ปรากฏให้เห็นเลย เส้นแป้งที่ปลายส่วนท้องค่อนข้างสั้น

2.1.4 เพลี้ยแป้งสีเทา (Jack-Beardsley mealybug) เพลี้ยแป้งชนิดนี้พบว่าระบาดทั่วไปในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง ลักษณะเด่นของเพลี้ยแป้งชนิดนี้คือ ลำตัวรูปไข่ค่อนข้างแบน ผนังลำตัวสีเทาอมชมพู มีไขแป้งสีขาวปกคลุมลำตัว ด้านข้างลำตัวมีเส้นแป้งเรียงกันจำนวนมาก เส้นแป้งที่ปลายส่วนท้องยาวกว่าเส้นแป้งข้างลำตัว (ชลิดา อุณหวุฒิ และคณะ. 2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา หรือเพลี้ยแป้งแจ็คเบียสเล่ย์

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel& Mille

ชื่อสามัญ: jack Beardsley mealybug

รูปร่างลักษณะ: ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่กว้าง ผนังลำตัวสีเทาอมชมพู ปกคลุมด้วยไขแป้งสีขาว ผนังลำตัวด้านข้างมีเส้นแป้งเรียงค่อนข้างยาวล้อมรอบ เส้นแป้งด้านท้ายยาวกว่าเส้นแป้งข้างลำตัว (ภาพที่ 2.1)

ภาพที่ 2.1 ตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา

ลักษณะทางอนุกรมวิธานที่สำคัญ

ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ ลำตัวยาวประมาณ 3.3-3.5 mm กว้างประมาณ 1.9-2.1 mm หนวดมี 8 ปล้อง ตามีรูกลมเล็กจำนวน 6 รูบริเวณรอบตา ขาค่อนข้างยาว ผิวหน้าเล็บ (claw) ค่อนข้างเรียบ มีรูโปร่งใส (translucent pores) บนต้นขา (femur) และน่องขา (tibia) ของขาคู่หลัง กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีจำนวน 17 คู่ คู่สุดท้ายจะมีขนปลายแหลมคล้ายรูปกรวยขนาดใหญ่กว่าคู่อื่นๆ จำวนวน 2 เส้น

ชีวประวัติ

ไข่เป็นฟองเดี่ยวอยู่ในถุงไข่ มีใยคล้ายสำลีหุ้ม ระยะไข่ 10 วัน ตัวอ่อนวัยแรกจะมีสีเหลือง รูปร่างไข่ (ภาพที่ 2.2) ตัวอ่อนเพศเมียมีการลอกคราบจำนวน 3 ครั้ง หลังจากที่ตัวอ่อนลอกคราบกลายเป็นตัวเต็มวัยจะเริ่มวางไข่จำนวน 300-600 ฟองต่อถุงไข่ รวมอายุประมาณ 1 เดือน (Mau and Kessing. 2000)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

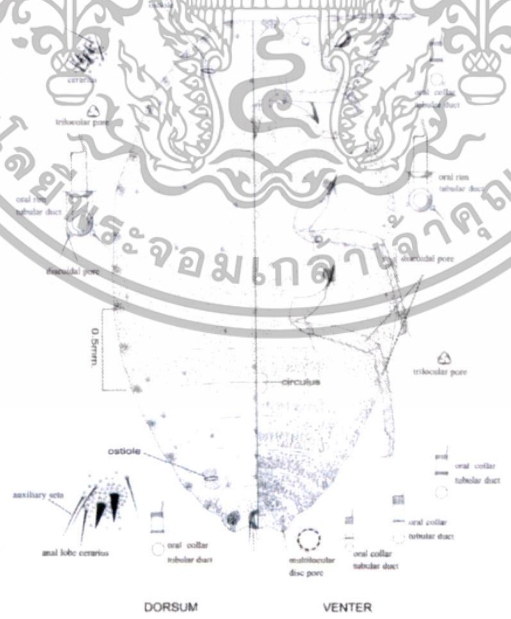
ภาพที่ 2.2 ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทา

ลักษณะบนแผ่นสไลด์แก้ว (ภาพที่ 2.3, ภาพที่ 2.4)

ตัวเต็มวัยเพศเมีย ลำตัวรูปไข่ ลำตัวยาวประมาณ 3.0- 3.2 mm กว้างประมาณ 1.6-1.8 mm หนวดมี 8 ปล้อง ตามีรูกลมเล็กจำนวน 6 รู บริเวณรอบตา ขาค่อนข้างยาวเรียว ผิวหน้าเล็บเรียบ มีรูโปร่งใส่บนต้นขาและหน้าแข้งของขาคู่หลัง กลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแป้งด้านข้างลำตัว มีขนาดยาวกว่าขนปลายแหลมคล้ายรูปกรวย และรูเปิดรูปสามเหลี่ยม ส่วนคู่ที่อยู่ถัดลงมาจะมีขนปลายแหลมคล้ายรูปกรวยจำนวน 2 เส้น สำหรับคู่สุดท้ายจะมีขนปลายแหลมคล้ายรูปกรวยขนาดใหญ่กว่าคู่อื่นๆ จำนวน 2 เส้น ล้อมรอบด้วยกลุ่มของรูสามเหลี่ยมและขนเส้นเล็กเล็กๆบางๆทั้งหมดนี้อยู่บนแผ่นแข็งซึ่งมีขนาดเล็กกว่าวงแหวนที่ล้อมรอบช่องเปิดของอวัยวะขับถ่าย ช่องเปิดที่มีลักษณะคล้ายรอยแตกตามขวางของลำตัวมีจำนวน 2 คู่ อยู่ทางส่วนหน้าของลำตัว 1 คู่ และส่วนหลังอีก 1 คู่ แผ่นแข็งที่มีลักษณะเป็นวงซึ่งอยู่ด้านล่างของลำตัวระหว่างปล้องท้องที่ 3 และ 4 มีด้านกว้างเท่ากับด้านยาว ผนังลำตัวด้านบน มีขนเส้นแข็งและสั้น รูเปิดรูปสามเหลี่ยมกระจายอยู่ทั่วไป ท่อชนิดที่บริเวณรอบปากท่อเป็นขอบแข็ง แต่ละท่อมักจะพบขนเส้นสั้นๆ จำนวน 1-2 เส้น และรูกลมเล็กๆ จำนวน 1-2 รู อยู่ใกล้กับขอบท่อดังกล่าว ท่อชนิดนี้พบที่ส่วนหัว ส่วนอกและส่วนท้อง สำหรับท่อชนิดที่ปากท่อเป็นแผ่นแข็งมีขนาดเท่ากับรูเปิดสามเหลี่ยม มักพบอยู่ระหว่างกลุ่มอวัยวะผลิตเส้นแบ่งด้านข้างลำตัว 2 คู่สุดท้าย วงแหวนที่ล้อมรอบช่องเปิดของอวัยวะขับถ่ายจะประกอบด้วยขนจำนวน 6 เส้น ผนังลำตัวด้านล่าง มีขนเส้นบางๆ ค่อนข้างยาว รูเปิดรูปวงกลมพบบนปล้องท้องปล้องท้ายๆ ขึ้นมาถึงปล้องที่ 4 โดยเรียงตัวเป็นแถว 1-2 แถวอยู่ทางส่วนหลังของแต่ละปล้องท้อง รูเปิดรูปสามเหลี่ยมกระจายอยู่ทั่วไป ท่อชนิดที่บริเวณปากท่อเป็นขอบแข็งจะมีที่ส่วนอก ที่ส่วนบนปล้องที่ 1-2 นอกจากนี้พบท่อชนิดที่ปากเป็นแผ่นแข็ง มีขนาดแตกต่างกัน 3 ขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.3 เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller บนแผ่นสไลด์แก้ว (ชลิดา อุณหวุฒิ และคณะ. 2553)



ภาพที่ 2.4 เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller, ตัวเต็มวัยเพศเมีย (ชลิดา อุณหวุฒิ และคณะ. 2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พืชอาศัย

เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทาระบาดรุนแรง ทำความเสียหายให้กับมันสำปะหลังเกือบทุกแหล่งปลูกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 เป็นต้นมา โดยดูดน้ำเลี้ยงบริเวณใบ กิ่ง และลำต้นของมันสำปะหลัง โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งหรือฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน เมื่อพืชฟื้นตัวในช่วงฤดูฝนปริมาณการระบาดของเพลี้ยแป้งก็จะลดลง จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การระบาดของเพลี้ยแป้งจะพบปริมาณมากในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากเมื่อปริมาณน้ำที่พืชได้รับถูกจำกัดลง ใบที่สร้างขึ้นในช่วงฤดูแล้งเป็นใบที่มีกระบวนการเมทาบอลิซึมสูง ทำให้ใบมีคุณค่าทางอาหารสูงด้วย จึงเหมาะต่อการเจริญเติบโตของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา นอกจากนี้ยังพบการระบาดของเพลี้ยแป้งสีเทาในสาบเสือ สาวน้อยประแป้ง (ชลิดา อุณหวุฒิ และคณะ. 2548) และ William (2004) ได้รายงานว่าพบเพลี้ยแป้งสีเทาในพริกหยวก โกโก้ มะเขือเทศ บวบขม มะรุม ส้านเต่า เงาะ ขิง โกศจุฬา ฝรั่ง น้อยหน่า กล้วย มันฝรั่ง พริกไทย พืชสกุลผักกาดกรอง สกุลเฟิร์น สกุลว่าน สกุลเฟื่องฟ้า สกุลโกสน สกุลยูคาลิปตัส กล้วยไม้สกุลรองเท้านารี และกล้วยไม้สกุลหวาย

การแพร่กระจาย

เพลี้ยแป้งมีการแพร่กระจายได้หลายวิธี ดังนี้

1. ติดไปกับส่วนของพืชที่ใช้ขยายพันธุ์ อาทิ กิ่งพันธุ์และท่อนพันธุ์ที่มีเพลี้ยแป้งอาศัยอยู่ ซึ่งทำให้เกิดการแพร่กระจายของเพลี้ยแป้ง เมื่อเกษตรกรนำท่อนพันธุ์ดังกล่าวไปปลูก

2. อาศัยกระแสลมพัดไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งตัวอ่อนเพลี้ยแป้งวัยที่ 1 ซึ่งมีขนาดเล็กมาก ลมสามารถพัดพาไปได้โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีลมแรง

3. อาศัยมดเป็นพาหะ มดหลายชนิดอาศัยอยู่ร่วมกับเพลี้ยแป้งแบบพึ่งพาอาศัยกัน เช่น มดคันไฟ (*Solenopsis* sp.) เนื่องจากมดอาศัยมูลน้ำหวานที่เพลี้ยแป้งขับถ่ายออกมาและนำไปเป็นอาหาร โดยที่มดจะทำหน้าที่ปกป้องดูแลเพลี้ยแป้งจากศัตรูธรรมชาติและมดยังคาบเพลี้ยแป้งเคลื่อนย้ายไปยังพืชอาหารชนิดอื่นได้ ทำให้เพลี้ยแป้งแพร่กระจายไปยังพืชต่างๆ

4. โดยการเดินเคลื่อนย้ายไปสู่แหล่งอาหารอื่นๆ โดยเฉพาะตัวอ่อนระยะต้นๆ ซึ่งมีอุปนิสัยชอบเดินการแพร่กระจายลักษณะนี้พบในแหล่งที่มีพืชอาหารขึ้นหนาแน่น ซึ่งสะดวกต่อการเดินหรือคลานจากต้นหนึ่งไปยังอีกต้นหนึ่ง

5. คนเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญในการแพร่กระจายโดยเฉพาะพื้นที่ ที่มีเพลี้ยแป้งระบาดเป็นจำนวนมาก เมื่อมีคนเข้าไปในแปลงปลูกมันสำปะหลังมักจะมีเพลี้ยแป้งติดตามเสื้อผ้า และเมื่อเดินทางไปยังแปลงอื่น ก็จะเป็นการกระจายเพลี้ยแป้งต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขตการแพร่กระจาย

ประเทศไทยพบกระจายตามแหล่งปลูกมันสำปะหลังทั่วทุกภูมิภาคดังนี้

ภาคกลาง จังหวัดกรุงเทพมหานคร กำแพงเพชร นครนายก นครปฐม ปทุมธานี ลพบุรี สระบุรี สุโขทัย สุพรรณบุรี

ภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่

ภาคตะวันออก จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง สระแก้ว

ภาคตะวันตก จังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ นครราชสีมา บุรีรัมย์ มหาสารคาม มุกดาหาร สกลนคร หนองคาย

และยังพบในประเทศสหรัฐอเมริกา บรูไน อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ สิงค์โปร์ เวียดนาม และหมู่เกาะมัลดีฟส์

2.3 การป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง

แนวทางในการป้องกันและกำจัดเพลี้ยแป้งซึ่งไม่ง่ายเหมือนกับการจัดการกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยทั่วไป เนื่องจากเพลี้ยแป้งมีข้อจำกัดที่สำตัวปกคลุมด้วยไขแป้ง นอกจากนี้ การจัดการเพื่อป้องกันและกำจัดเพลี้ยแป้งด้วยสารเคมี เป็นวิธีที่อันตรายและก่อให้เกิดการทำลายล้างต่อแมลงศัตรูธรรมชาติอย่างตัวห้ำ และตัวเบียน ดังนั้นการใช้สารเคมีควรจะเป็นวิธีการสุดท้ายในการป้องกันและกำจัดเพลี้ยแป้ง สำหรับแนวทางที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมีด้วยกัน 5 แนวทางดังนี้ (โอภาษ บุญเส็ง. 2553ก)

2.3.1 การจัดการด้านเขตกรรมเป็นแนวทางวิธีปฏิบัติเพื่อสร้างความแข็งแรงให้กับต้นพืช เพื่อให้พืชสามารถพัฒนาตัวเองให้ต้านทานต่อแมลงศัตรูได้ดีขึ้น ได้แก่ การเลือกพื้นที่ปลูก การเลือกฤดูปลูก การเตรียมดิน การเตรียมท่อนพันธุ์ เทคนิคการปลูก

2.3.2 การจัดการที่อยู่อาศัย เป็นการสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมเพื่อใช้เป็นที่อยู่อาศัยของแมลงตัวห้ำและตัวเบียนที่มีอยู่เดิมในท้องถิ่นตามธรรมชาติ ได้แก่ การให้น้ำ การปลูกพืชหมุนเวียนและการสร้างแนวพืชป้องกัน

2.3.3. การควบคุมด้วยชีววิธีเป็นการใช้สิ่งมีชีวิตในการควบคุมแมลงศัตรูพืชให้อยู่ภายใต้ระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจที่กำหนดได้แก่การใช้แมลงช้างปีกใส แตนเบียน และด้วงเต่า

2.3.4 การควบคุมด้วยสารสกัดชีวภาพและวิธีกลเป็นการนำสารธรรมชาติจากพืชโดยได้มาด้วยการนำพืชมาสกัดเพื่อหาสารออกฤทธิ์ที่มีศักยภาพในการป้องกันกำจัดแมลงสัตรูพืช นอกจากนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้วิธีควบคุมเพลี้ยแป้งที่ติดมากับท่อนพันธุ์และระบาดในไร่มันสำปะหลังด้วยวิธีกลอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.5 การควบคุมด้วยสารเคมี เป็นวิธีสุดท้ายในการแนะนำให้ใช้เพื่อกำจัดเพลี้ยแป้งที่ติดมากับท่อนพันธุ์ เพลี้ยแป้งที่อาศัยอยู่ตามซากมันสำปะหลังและวัชพืชที่ไถกลบลงดิน และเพลี้ยแป้งที่มาจากไร่มันสำปะหลังที่อยู่ใกล้เคียงเนื่องจากการใช้สารเคมีจะทำให้ระบบนิเวศน์เกษตรเสียสมดุลไปโดยทำลายทั้งเพลี้ยแป้ง และศัตรูตามธรรมชาติของเพลี้ยแป้งด้วย ถ้าจำเป็นต้องใช้สารเคมีควรใช้ต่อเมื่อมีการระบาดของเพลี้ยแป้งอย่างรุนแรงเท่านั้น โดยที่แมลงศัตรูธรรมชาติไม่อาจควบคุมการระบาดของเพลี้ยแป้งได้ ควรพ่นสารเคมีเฉพาะบริเวณที่ระบาดอย่างรุนแรง เพื่อป้องกันมิให้เพลี้ยแป้งแพร่กระจายไปยังบริเวณอื่นอีก (โอภาษ บุญเสิ่ง. 2553ข)

การใช้สารเคมีนับว่าเป็นวิธีการแรกที่เกษตรกรมักนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งสีเทา อีกทั้งมีการใช้กันอย่างกว้างขวาง แต่การใช้สารเคมีจะส่งผลกระทบทั้งต่อเกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมโดยตรง รวมถึงแนวโน้มการเกิดความต้านทานต่อสารเคมีของแมลง (โอภาษ บุญเสิ่ง. 2553ก) ตัวอย่างเช่นในประเทศไทยมีรายงานการสร้างความต้านทานของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อสารเคมีเมื่อปี ค.ศ. 1970 โดย Pongprasert and Weerawat (1979) ขณะที่กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชได้หาทางแก้ปัญหาโดยได้ทำการทดสอบหาสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โดยนำสารที่เคยแนะนำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าวซึ่งเกิดอย่างรุนแรงเมื่อประมาณเกือบสิบปีมาแล้ว นำมาทดสอบทั้งรูปแบบสารเดี่ยวแต่เพิ่มอัตราการใช้การผสมระหว่างสารเคมี 2 ชนิด ที่มีกลไกการออกฤทธิ์แตกต่างกันและการผสมสารฆ่าแมลงกับสารเสริมประสิทธิภาพมาทำการทดสอบในสภาพการระบาดรุนแรงเช่นปัจจุบัน (นวลศรี โชตินันทน์. 2553)

2.4 น้ำมันหอมระเหย (Essential oil)

น้ำมันหอมระเหยเป็นสารอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบซับซ้อน ได้จากการสกัดน้ำมันที่เก็บไว้ในส่วนต่างๆ ของพืชสมุนไพร เช่น เมล็ด ดอก ใบ ผล เปลือก ลำต้น หรือรากและเหง้าของพืช น้ำมันหอมระเหยมีลักษณะเป็นของเหลว ใส ไม่มีสี หรือสีอ่อนๆ มีกลิ่นหอมเฉพาะตัวระเหยง่ายที่อุณหภูมิปกติ น้ำมันจะระเหยได้ดียิ่งขึ้นเมื่อได้รับความร้อน กลิ่นของน้ำมันหอมระเหยจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยที่อยู่ในพืชสมุนไพรแต่ละชนิด เช่น น้ำมันตะไคร้หอม ซึ่งมีคุณสมบัติในการไล่แมลง ประกอบด้วย เยอรานิออล (geraniol) ซิโทรเนลลา (citronela) และบอร์นีออล (borneol) น้ำมันเตะไคร้ ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยในการขับลม แก้จุกเสียดประกอบด้วย ซิทรัล (citral) ลินาลูล (linalool) และเยอรานิออล กลิ่นของน้ำมันหอมระเหยในส่วนของดอกมีบทบาทสำคัญในการช่วยดึงดูดแมลงมาผสมเกสร น้ำมันหอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระเหยในส่วนอื่นๆของพืชเชื่อว่ามีผลในการป้องกันตนเองจากศัตรูภายนอก เช่น แมลง เชื้อแบคทีเรียและเชื้อราที่ก่อโรค ที่จะมาทำลายพืชนั้นๆ พืชที่ให้น้ำมันหอมระเหยจะอยู่ในวงศ์พืชต่างๆ ประมาณ 60 วงศ์ ที่สำคัญได้แก่ Labiatae เช่น มิ้นท์ Rutaceae เช่น ส้ม Zingiberaceae เช่น ขิง และ Gramineae เช่น ตะไคร้ (ปิยเนตร ไทยภักดี. 2549 ; นิติกรณ์ เผือกบัวขาว. 2554)

2.4.1 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหย

องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยมีหลายชนิด สามารถแยกได้ 7 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะออกฤทธิ์ในการบำบัดที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. กลุ่มแอลกอฮอลล์ (alcohol) สารในกลุ่มนี้มีคุณสมบัติ ฆ่าเชื้อโรคไวรัส ลดความเครียด ได้แก่ ลินาลอล (linalol) ซิโทรเนลลา (citronela) เยอรานิออล เมนทอล (menthol) และนีรอล (nerol)

2. กลุ่มแอลดิไฮด์ (aldchydes) สารในกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการระงับประสาท ลดความเครียด ลดการอักเสบ ลดความอ้วน ขยายหลอดเลือด และมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรค ตัวอย่างได้แก่ ซิทรัล (citral) ซิโทรเนลแลล (citronellal) เนอร์แรล (neral)

3. กลุ่มเอสเทอร์ (esters) มีคุณสมบัติระงับประสาท สงบอารมณ์ ลดอาการเกร็งของกล้ามเนื้อ ลดอาการอักเสบ และต้านการเจริญเติบโตของเชื้อรา ได้แก่ ลิแนลลิลอะซีเทต (linaly acetate) เยอร์แรนิลอะซีเทต (geranyl acetate)

4. กลุ่มคีโตน (ketones) สารคีโตนมีคุณสมบัติช่วยขยายหลอดลม ละลายเสมหะ เสริมสร้างเนื้อเยื่อ และลดการอักเสบ ได้แก่ แจสโมน (jasmone) เฟนโชน (fenchone) คาร์โวน (carvone) เมนโทน (menthone)

5. สารออกไซด์ (oxides) สารกลุ่มนี้มีคุณสมบัติในการขับเสมหะ ที่สำคัญได้แก่ ซินีออล (cineol) นอกจากนั้นก็มีสารที่มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อแบคทีเรีย และกระตุ้นระบบประสาท ได้แก่ ลินาลอลออกไซด์ (linalool oxide) แอสคาริดอลออกไซด์ (ascaridol oxide)

6. กลุ่มฟีนอล (phenols) คุณสมบัติในการฆ่าแบคทีเรีย กระตุ้นระบบประสาทและภูมิต้านทานของร่างกาย ได้แก่ ยูจินอล (eugenol) ไทมอล (thymol) เออร์วาครอล (earvacrol)

7. กลุ่มเทอร์พีน (terpenes) สารกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อและลดอาการอักเสบ ประกอบด้วย แคมฟีน (camphene) คาดินีน (cadinene) ซีดรีน (cedrene) ไดเพนทีน (dipentene) เทอร์พินีน (terpinene) ซาบินีน (sabinene) มานครีน (mycrene)

โดยปกติน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดมีสารประกอบทางเคมีตั้งแต่ 50-500 ชนิด องค์ประกอบทางเคมีแต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติแตกต่างกันดังที่กล่าวแล้ว แต่เมื่อมาผสมกันจะทำให้เกิดคุณสมบัติเป็นเอกลักษณ์ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชแต่ละชนิดที่มีจุดเด่น มีความเหมือนและความแตกต่างในการบำบัดต่างกัน (ปิยเนตร ไทยภักดี. 2549)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืช

จากการศึกษาวิธีการสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชพบว่าสามารถทำได้ 5 วิธี คือ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2545 ; ฐาปนีย์ หงส์รัตนาวรกิจ. 2550 ; ประเทืองศรี สินชัยศรี. 2547 ; รัตนา อินทรานุปกรณ์. 2547)

1) การกลั่น (distillation) หลักการคือ การใช้น้ำร้อนหรือไอน้ำเข้าไปแยกน้ำมันหอมระเหยออกจากพืช โดยการแทรกซึมเข้าไปในเนื้อเยื่อพืช ซึ่งความร้อนทำให้สารละลายออกมากลายเป็นไอปนกับน้ำร้อนหรือไอน้ำ เทคนิคที่ใช้ในการกลั่นน้ำมันหอมระเหยมี 3 วิธี ได้แก่

- การกลั่นด้วยน้ำ (Water distillation and hydro-distillation) ถือว่าเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการกลั่นน้ำมันหอมระเหย โดยให้พืชจุ่มอยู่ในน้ำเดือดทั้งหมดตลอดระยะเวลาในการกลั่น

- การกลั่นด้วยน้ำและไอน้ำ (Water and steam distillation) การกลั่นวิธีนี้จะนำพืชไปไว้บนตะแกรงเหนือระดับน้ำในหม้อกลั่น เมื่อน้ำเดือดไอน้ำจะลอยตัวผ่านตัวอย่างพืช เป็นการกลั่นที่สะดวกที่สุด

- การกลั่นด้วยไอน้ำ (Direct stream distillation) วิธีนี้ตัวอย่างพืชจะวางอยู่บนตะแกรงในหม้อกลั่นที่ไม่มีน้ำ โดยจะใช้ไอน้ำจากภายนอกซึ่งใช้ความดันสูงกว่าบรรยากาศส่งไปตามท่อใต้ตะแกรง จากนั้นไอน้ำจะถูกส่งผ่านขึ้นไปถูกกับตัวอย่างพืชบนตะแกรง แต่ไอน้ำต้องมีปริมาณที่เพียงพอในการช่วยให้น้ำมันหอมระเหยออกมาจากพืช

2) การสกัดด้วยไขมันเย็น (Enfleurage) ส่วนใหญ่วิธีนี้ใช้กับน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากกลีบดอกไม้ และสามารถเก็บความหอมได้นานโดยการใช้ไขมันหรือน้ำมันไม่ระเหยไม่มีกลิ่นมาเป็นตัวดูดซับที่เป็นแผ่นบางๆมาวาง จากนั้นจึงนำกลีบดอกไม้มาวางบนตัวดูดซับเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วจึงเปลี่ยนกลีบดอกไม้ ทำไปเรื่อยๆจนกว่าตัวดูดซับจะดูดซับน้ำมันหอมระเหยไว้มากพอ จึงนำตัวดูดซับมาสกัดเอาน้ำมันหอมระเหยด้วยแอลกอฮอล์

3) การสกัดด้วยไขมันร้อน (Maceration) โดยการเตรียมไขมันให้ร้อนที่ประมาณ 80 องศาเซลเซียส จากนั้นนำตัวอย่างพืช เช่น ดอกกุหลาบ หรือดอกส้ม เป็นต้น ลงไปแช่ไว้ประมาณครึ่งชั่วโมง แล้วทำให้เย็น จากนั้นอุ่นให้ร้อนต่ออีกครั้ง เพื่อกรองและล้างไขมันที่ติดอยู่ด้วยน้ำอุ่นด้วยผ้ากรองพร้อมกับบีบผ้ากรอง ซึ่งชั้นของน้ำและไขมันจะแยกกัน ไขมันร้อนที่มีกลิ่นน้ำมันหอมระเหยเรียกว่า ปอมแดง จากนั้นจึงใช้แอลกอฮอล์มาสกัดเอาน้ำมันหอมระเหยออกแบบเดียวกับวิธีสกัดไขมันเย็น

4) การสกัดด้วยตัวทำละลายระเหยง่าย (Solvent extraction) ตัวทำละลายที่นิยมมากที่สุดคือ ปิโตรเลียมอีเทอร์ ส่วนตัวอื่นๆ เช่น อะซิโตน เมทานอล เอทานอล เป็นต้น ซึ่งวิธีนี้จะควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกับการกลั่นที่ต้องใช้อุณหภูมิสูงที่อาจทำให้องค์ประกอบทางเคมีเปลี่ยนแปลง แต่วิธีนี้จะมีต้นทุนที่สูงกว่าการกลั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) การสกัดโดยการบีบหรืออัด (Cold press method) ใช้กับตัวอย่างพืชที่ใช้กับวิธีการกลั่นไม่ได้เนื่องจาก องค์ประกอบถูกทำลายง่ายเมื่อโดนความร้อน เช่น น้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม โดยหั่นตัวอย่างพืชเป็นชิ้นเล็กๆแล้วนำเข้าเครื่องบีบหรืออัด ซึ่งวิธีบีบที่นิยมคือ วิธีเอกดิวเอล (ecuelle method) และน้ำมันที่ได้มาเรียกว่า น้ำมันดิบ

6) การสกัดด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ที่สภาวะเหนือจุดวิกฤติ (Supercritical carbondioxcide extraction) เป็นเทคนิคที่มีการพัฒนาขึ้นมาใหม่ ที่ใช้ได้ผลดีและยังช่วยลดมลพิษในบรรยากาศได้อีกด้วย เนื่องจากคาร์บอนไดออกไซด์ที่สภาวะเหนือจุดวิกฤติเป็นของไหล มีคุณสมบัติใช้ในการสกัดน้ำมันหอมระเหยได้ดี นอกจากนี้ยังสามารถแยกคาร์บอนไดออกไซด์ออกได้ในสภาวะอุณหภูมิห้อง เพราะคาร์บอนไดออกไซด์เปลี่ยนจากของไหลเป็นก๊าซที่มีกลิ่นหอมที่ได้จากดอกไม้

2.5 พืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดสอบกับเพลี้ยแป้งสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel& Mille)

ได้ทำการคัดเลือกพืชสมุนไพร 3 ชนิด ประกอบด้วย ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู จากการทดสอบเบื้องต้นของ วรรรณนภา เก้าแสนสุข. (2555) จากพืชสมุนไพร 14 ชนิด ได้แก่ กานพลู อบเชย ยูคาลิปตัส มะนาว ส้มโอ มะกรูด ขิง ไพล ตะไคร้บ้าน ตะไคร้หอม พริกไทยดำ ส้มเขียวหวาน โหระพา และขมิ้นชัน รายงานว่า น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 3 ชนิดได้แก่ ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดเพลี้ยแป้งผู้วิจัยจึงศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืช 3 ชนิดนี้ ในการควบคุมกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังเพิ่มเติมเพื่อการใช้ประโยชน์ต่อไป โดยพืชสมุนไพรมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ สรรพคุณทางยาและองค์ประกอบทางเคมีของพืชแต่ละชนิดดังนี้ (นิจศิริ เรืองรังสี และพยอม ตันติวัฒน์. 2552 ; นวลพรรณ พงศ์วุฒิ. 2551 ; จิตระพี บัวผัน. 2548 ; สมสุข มัจฉาชีพ. 2542 ; วันทนี สว่างอารมณ์. 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 ตะไคร้บ้าน (ภาพที่ 2.5)

ชื่อสามัญ : Lemon grass, Lapine

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cymbopgon citratus* (DC.) Stapf.

วงศ์ : Graminae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ :เป็นพืชล้มลุกรวมกันอยู่เป็นกอ ใบเดี่ยว เรียงสลับ ใยยาวแคบ กว้าง 1-2 cm ยาว 70-120 cm ใบต้นเหง้ามีกลิ่นหอม มีเหง้าแข็งในดิน ขยายพันธุ์โดยการแตกหน่อ ใบต้นเป็นสีเขียวอมเทาขาว

สรรคุณ : เป็นยาขับลม ขับเหงื่อ ทำให้กล้ามเนื้อคลาย ในอินเดียใช้เป็นยาแก้อาเจียน ในคนที่เป็นอหิวาตกโรค โดยใช้รับประทานยาชงของตะไคร้บ้านหนัก 120 กรัม ด้วยน้ำเดือดประมาณครึ่งลิตร และดื่มเป็นยาขับเหงื่อ

สารสำคัญ : มีน้ำมันหอมระเหยชื่อว่า lemon grass oil หรือ verbena oil หรือ Indian molissa oil ซึ่งมีองค์ประกอบเป็น citral ประมาณ 80%

ภาพที่ 2.5 ตะไคร้บ้าน *Cymbopgon citratus* (DC.) Stapf.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2.5.2 อบเชย (ภาพที่ 2.6)

ชื่อสามัญ : Cinnamon

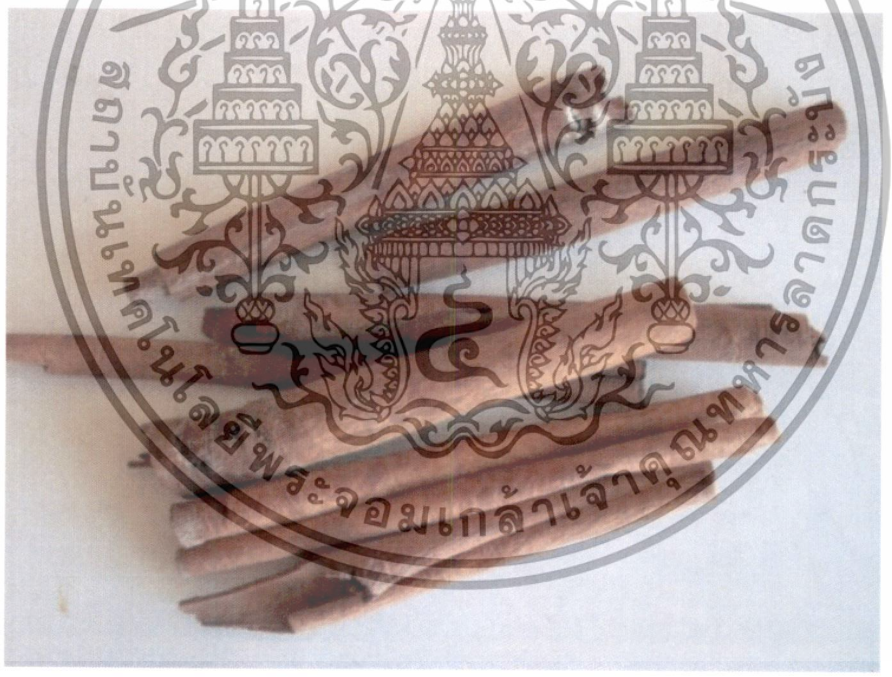
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cinnamomun bejolghotha* (Buch.-Ham.) Sweet

วงศ์ : Lauraceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : เป็นไม้ยืนขนาดเล็ก ไม่ผลัดใบ เปลือกลำต้นมีสีเทาและหนา กิ่งขนานกับพื้นและตั้งชันขึ้น ใบ เป็นใบเดี่ยว ออกสลับกันตามลำต้น ลักษณะใบคล้ายรูปไข่ ปลายใบแหลม มีเส้นใบสามเส้น ดอก ออกเป็นช่อตามปลายกิ่ง ขนาดกิ่ง สีเหลือง มีกลิ่นหอม ผลมีสีดำคล้ายรูปไข่

สรรพคุณ : ต้น น้ำต้นเปลือกต้น ดื่มแก้ตับอักเสบ อาหารไม่ย่อย แก้ท้องเสีย ลำไส้เล็กทำงานผิดปกติ และขับพยาธิ

สารสำคัญ : ต้น กลั่นเปลือกต้นจะได้น้ำมันที่มี eugenol เป็นส่วนประกอบประมาณ 13% (ก่องกานดา ชยามฤต. 2540)



ภาพที่ 2.6 อบเชย *Cinnamomun bejolghotha* (Buch.-Ham.) Sweet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
132332

2.5.2 กานพลู (ภาพที่ 2.7)

ชื่อสามัญ : Clove tree

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Syzygium aromaticum* (Linn.)

วงศ์ : Myrtaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ : กานพลูเป็นพืชพื้นเมืองของหมู่เกาะ Molucca กานพลู เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ที่แตกกิ่งก้านสาขาเป็นระเบียบใบออกตรงข้ามและมีจุดของต่อมน้ำมันใบยาวเรียว สีเขียวเข้มและเป็นมัน ดอกเมื่อยังอ่อนมีสีเขียว แต่เมื่อแก่มีสีแดงเข้ม (crimson) การเก็บดอกมาใช้เป็นเครื่องเทศหรือยานิยมเก็บดอกเมื่อยังตูมอยู่ คือตอนที่เริ่มเปลี่ยนสีจากเขียวเป็นแดง กานพลูชอบอากาศร้อนและความชื้นสูง

สรรพคุณ : กานพลูช่วยย่อยอาหาร แก้ท้องเสีย ลำไส้ใหญ่อักเสบ โดยเฉพาะในเด็กกินหลังอาหาร แก้คลื่นไส้อาเจียน ใช้เป็นเครื่องเทศแต่งกลิ่นอาหารหลายชนิด ไส้กรอก หมูแฮม น้ำมันกานพลูมีฤทธิ์ทำให้ชาเฉพาะที่ ใช้ใส่ฟันเป็นรูเพื่อระงับการปวดฟัน ใช้เป็นส่วนผสมในยาอมกลั้วคอ

สารสำคัญ : eugenol, cinnamic aldehyde vanillin caryophylla-3(12)-6-dien-4-ol (นิจศิริ เรืองรังสี และพะยอม ตันติวัฒน์. 2552)

ภาพที่ 2.7 กานพลู *Syzygium aromaticum* (Linn.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การใช้พืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

พืชสมุนไพร (medicinal plant) ปัจจุบันประชาชนได้ให้ความสนใจในการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรเพื่อทดแทนการใช้สารเคมี เนื่องจากมีพืชหลายชนิดที่มีคุณสมบัติเป็นสารฆ่าไร (acaricide) สามารถนำมาใช้ในการควบคุมไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) โดยสารสกัดจากพืชมีคุณสมบัติในการเลือกทำลาย (selective) สามารถสลายตัวได้เร็วและไม่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่น และผู้อยู่อาศัย (Veeraphant,C. et al. 2011) การนำสารสกัดจากพืชมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์นอกจากจะช่วยลดการนำเข้าสารเคมีจากต่างประเทศแล้ว สารสกัดจากพืชยังสลายตัวได้เร็ว ทำให้ไม่เกิดพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม และมีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำอีกด้วย (พันธิตร์ มะลิสุวรรณ และ ผุสดี สายชนะพันธ์. 2546 ; Shaaya,E. et al. 1997) น้ำมันหอมระเหยคือ สารประกอบอินทรีย์ที่พืชสร้างขึ้น และเก็บสะสมไว้ในผนังเซลล์ในส่วนต่างๆของพืช เช่น กลีบดอก ผล เปลือกผล เมล็ด ใบ เนื้อและเปลือกไม้ ราก ลำต้นใต้ดิน มีคุณสมบัติระเหยได้ที่อุณหภูมิปกติ เมื่อโดนความร้อนจะระเหยส่งกลิ่นหอม (ศิริเพ็ญ จริเกษม. 2548)

Grainge and Ahmed (1988) รายงานว่า มีพืชมากกว่า 2,400 ชนิดที่มีพิษต่อแมลง โดยน้ำมันหอมระเหยจากยูคาลิปตัสมีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius) ซึ่งน้ำมันหอมระเหยจากใบยูคาลิปตัสที่เก็บในฤดูแล้งในปี พ.ศ. 2546 และ 2547 มีประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าแมลงสูงสุด โดยมีค่า LC_{50} ต่อหนอนกระทู้ผัก เท่ากับ 5.64 และ 5.72% (v/v) ตามลำดับ (นันทิยา จิตธรรมมา และศิริพรรณ ตันตาคม. 2549) ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากใบชะพลูมีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linnaeus.) โดยมีค่า LC_{50} ต่อหนอนใยผักในรูปของสารฆ่าโดยวิธีการกินตายและรมตาย เท่ากับ 3.4 และ 1.64% (v/v) ตามลำดับ (อรทัย วรสุทธิ์พิศาล และ ศิริพรรณ ตันตาคม. 2551) ขณะที่สาโรช เจริญศักดิ์ และคณะ (2553) รายงานว่าสารสกัดจากใบแก่ของยูคาลิปตัสมีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก (*P. xylostella*) ได้ดีกว่าสารสกัดจากใบอ่อน โดยสารสกัดยูคาลิปตัสจากใบแก่ที่สกัดด้วยเฮกเซนที่เก็บเกี่ยวในฤดูร้อนและฤดูหนาวมีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผักมากที่สุด โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 3.69 และ 4.81% ที่ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ

รติยา คูเขตพิทักษ์วงศ์ และคณะ (2546) รายงานว่าสารสกัดจากเมล็ดสะเดาอินเดีย สะเดาช้าง และสะเดาไทยมีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 9,550, 8,430 และ 14,510 ppm ตามลำดับ ที่ 72 ชั่วโมง ส่วนมยุรฉัตร เกื้อชู และคณะ (2553) ได้รายงานว่าสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำที่สกัดด้วย ethanol มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก ได้ดีที่สกัดด้วย acetone น้ำร้อน และน้ำ โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 1.25, 2.83, 6.47 และ 15.47% (w/v) ที่ 72 ชั่วโมง ตามลำดับ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และคณะ (2548) รายงานว่าสารสกัดจากดองดึงที่สกัดด้วย methanol มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก ได้ดี โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.35% (w/v) ที่ 24 ชั่วโมง ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีเสียดที่สกัดด้วย ethanol สามารถฆ่าหนอนใยผักได้ โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.62% (w/v) ที่ 72 ชั่วโมง นอกจากนั้นยังพบอีกว่าสารสกัดจากผักชีลาว และผักแพรว มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก และหนอนกระทู้ผักได้อีกด้วย (จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และคณะ. 2551)

รัตนาภรณ์ พรหมศัทธา (2543) กล่าวว่า สารเคมีธรรมชาติจากพืชแบ่งตามลักษณะการทำงานได้ดังนี้

1. สารไล่ (repellant) เป็นสารที่มีกลิ่นระเหยง่าย ได้จากพืชที่มีน้ำมันหอมระเหย เช่น กานพลู ว่านน้ำ ยูคาลิปตัส ผิวส้ม ตะไคร้หอม ข่า และโหระพา เป็นต้น

2. สารล่อ (attractant) เป็นสารที่มีกลิ่นระเหยง่าย ได้จากพืชที่มีกลิ่นระเหยง่ายเช่นเดียวกับสารไล่ แต่จะมีการทำงานตรงกันข้ามคือ จะล่อแมลงให้เข้ามาหา เช่น ใบแก้ว ใบพลับพลึง เล็บมือนาง และดอกคำแสด เป็นต้น

3. สารยับยั้งการกิน (antifeedant) แมลงจะไม่กินพืชที่มีการสร้างสารยับยั้งการกินอาหารของแมลง ซึ่งพืชแต่ละชนิดจะมีแมลงศัตรูแตกต่างกัน สารยับยั้งการกินอาหารของแมลงที่รู้จักกันคือ azadirachtin ผลิตโดยเมล็ดสะเดา

4. สารยับยั้งการเจริญเติบโต (growth inhibitor) ได้แก่ steroids ที่พบในพืชหลายชนิด

5. สารที่มีผลต่อระบบประสาท (nervous stimulant) เกี่ยวข้องกับการส่งผ่านของโซเดียมและโพแทสเซียมไอออนในเซลประสาท เมื่อแมลงสัมผัสกับสารเหล่านี้จะเกิดอาการตื่นเต้น สั่น ระหว่างเซลประสาท สารเหล่านี้ได้แก่ pyrethrins, nicotine และ strychnine

6. สารที่มีผลรบกวนระบบการหายใจ (respiration inhibitor) จะขัดขวางการส่งผ่าน electron ใน mitochondria เช่น rotenone

2.7 น้ำมันปิโตรเลียม (Petroleum oil)

ซึ่งน้ำมันปิโตรเลียมเป็นสารฆ่าแมลงกลุ่มหนึ่งที่มีสารออกฤทธิ์เป็นสารน้ำมันธรรมชาติที่ได้จากการกลั่นตามลำดับส่วน (fractional distillation) น้ำมันดิบ (crude oil) ที่อุณหภูมิระหว่าง 165-200ºC และได้โครงสร้างโมเลกุลมีจำนวนอะตอมคาร์บอน 19-24 (C_{19-24}) ซึ่งเป็นโมเลกุลที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงและมีพิษต่อพืชน้อย รวมทั้งมีการกระจายตัวของคาร์บอนอย่างเหมาะสม และมีการเป็นพาราฟินิกสูง (high paraffinicity) จึงเข้ากันได้ดีกับเนื้อเยื่อพืช ทำให้จับติดใบพืชได้ดี มีการระเหยต่ำจึงเกิดการสูญเสียน้อย ทั้งนี้น้ำมันปิโตรเลียมไปอุดรูหายใจหรือช่องทางผ่านของอากาศด้วยการทำให้ลดปริมาณออกซิเจน รวมทั้งลดการแลกเปลี่ยนธาตุในขบวนการเมทาบอลิซึมของระบบกล้ามเนื้อและประสาท ที่จะมีผลต่อขบวนการทางสรีระของแมลง ทำให้แมลงขาดความรู้สึกเป็นอัมพาต และตายในที่สุด (สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2552)

ปัจจุบันมีการนำน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้เพื่อป้องกันกำจัดแมลงและใช้เป็นสารเพิ่มประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิด โดยน้ำมันปิโตรเลียมมีคุณสมบัติในการขัดขวางระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางเดินหายใจของแมลง รวมทั้งลดการแลกเปลี่ยนธาตุในกระบวนการเมทาบอลิซึมของระบบกล้ามเนื้อและประสาท ทำให้แมลงขาดความรู้สึก เป็นอัมพาตและตายในที่สุด (สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2552) มีฤทธิ์กำจัดแมลงโดยถูกตัวตายโดยตรง ซึ่งใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ เพลี้ยหอย เพลี้ยไก่แจ้ส้ม แมลงหวี่ขาว หนอนชอนใบส้ม แมลงวันผลไม้ และไรศัตรูพืช (วิทย์ นามเรืองศรี. 2543) การนำน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้เพื่อการป้องกันกำจัดแมลง ดังกล่าวจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจเพื่อทดแทนการใช้สารเคมี ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ (2552)รายงานว่าน้ำมันปิโตรเลียมมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ส้ม (*Diaphorina citri* Kuwayama) ในระยะไข่และระยะตัวอ่อนได้ โดย petroleum spray oil (SK 99 Enspray 83.9%) อัตรา 60 cc/น้ำ 20 L สามารถลดปริมาณเพลี้ยไก่แจ้ในระยะไข่และตัวอ่อนได้ โดยมีต้นทุนการพ่นสารเพียง 1.80 บาทต่อต้นต่อครั้ง และไม่พบอาการเป็นพิษต่อพืชอย่างไรก็ตามพบว่าน้ำมันปิโตรเลียมมีประสิทธิภาพน้อยกว่าสารฆ่าแมลง สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น (2552) รายงานว่าน้ำมันปิโตรเลียม มีประสิทธิภาพในการลดการเข้าทำลายของหนอนแมลงวันผลไม้ในพริกได้ โดยไม่มีผลต่อแมลงศัตรูธรรมชาติในแปลง โดยหลังฉีดพ่นยังสามารถตรวจพบแมลงศัตรูธรรมชาติของแมลงวันผลไม้ ได้แก่ *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) และ *Fopius arisanus* (Sonan) อีกด้วย สุเทพ สหายา และคณะ (2552) รายงานผลการนำน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้ผสมกับสารฆ่าแมลง (buprofezin) ในอัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำ พบว่าสามารถกำจัดเพลี้ยแป้งจุดดำ (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley) ที่พบบนต้นงาในสภาพแปลงได้ไม่แตกต่างกับการใช้สารเคมีเพียงอย่างเดียว และยังมีรายงานของ Herron,G.A. et al. (1995) ซึ่งได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันปิโตรเลียมต่อแมลงศัตรูส้ม โดยใช้เครื่อง Potter's spray tower เพื่อหาอัตราการใช้ที่เหมาะสม พบว่าเพลี้ยแป้งวัย 1 ใช้น้ำมันปิโตรเลียมในอัตรา 135 µg oil/cm^2 ส่วนแมลงศัตรูส้มอื่นๆใช้ในอัตรา 150 µg oil/cm^2 ส่วน Kim,D.S. et al. (2010) ได้มีรายงานว่าเพลี้ยหอย *Unaspis yanonensis* (Kuwana) และไรส้ม *Aculops pelekassi* (Keifer) เป็นศัตรูสำคัญของสวนส้ม จากการศึกษาเพื่อดูประสิทธิภาพของน้ำมันปิโตรเลียมที่มีผลต่อการเปลี่ยนรูปร่างของ *U. yanonensis* และ *A. pelekassi* พบว่าน้ำมันปิโตรเลียม มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวอ่อนวัย 1 ของเพลี้ยแป้ง *U. yanonensis* และมีประสิทธิภาพในการฟักไข่ของไรส้ม *A. pelekassi* ส่วนระยะอื่น มีอัตราการตายที่น้อยลง ขณะที่ตัวที่รอดชีวิตจะมีลักษณะสัณฐานวิทยาเปลี่ยนไป

โดยปัจจุบันได้นำน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงในเชิงพาณิชย์แล้ว แต่ราคาค่อนข้างแพง ดังนั้นการผลิตสูตรน้ำมันปิโตรเลียมที่พัฒนาโดยคนไทย ซึ่งมีราคาถูก และมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดแมลง จะสามารถใช้ในแปลงเกษตรได้อย่างแท้จริง และเกิดประโยชน์สูงสุดแก่เกษตรกรและผู้บริโภค ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สุขภาพ อนามัย และสิ่งแวดล้อม

สำหรับการใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชผสมกับน้ำมันปิโตรเลียมเพื่อป้องกันกำจัดแมลงนั้น ยังไม่มีการรายงานทั้งในและต่างประเทศ คณะผู้วิจัยได้ทำการทดสอบในเบื้องต้นแล้ว พบว่ามี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพและสามารถที่จะพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นได้ คือจากการทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทั้งหมด 14 ชนิด ได้แก่ กานพลู อบเชย ยูคาลิปตัส มะนาว ส้มโอ มะกรูด ขิง ไพล ตะไคร้บ้าน ตะไคร้หอม พริกไทยดำ ส้มเขียวหวาน โหระพา และขมิ้นชันต่อตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งสีเทาที่ความเข้มข้น 5% โดยใช้ Tween-20 เป็นตัวช่วยในการละลาย พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการฆ่าตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งสีเทาได้ดีที่สุด 100% รองลงมาคือ ตะไคร้หอม โหระพา ส้มโอ มะนาว ขิง พริกไทยดำ มะกรูด ไพล ยูคาลิปตัส ส้มเขียวหวาน และขมิ้นชัน ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งเท่ากับ 63.3, 60.0, 26.7, 13.3, 13.3, 10.0, 6.7, 0.0, 0.0, 0.0 และ 0.0% ตามลำดับ (วรรณนภา เก้าแสนสุข. 2555)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 อุปกรณ์ในการดำเนินการวิจัย

3.1.1 การเลี้ยงเพลี้ยแป้งสีเทาเพื่อใช้ในการทดลอง

1. ฟักทองและกระเจี๊ยบเขียวสด
2. พู่กัน สำหรับเขี่ยเพลี้ยแป้งสีเทา
3. กรงเลี้ยงแมลง

3.1.2 การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเพื่อใช้ในการทดลอง

1. เครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหยโดยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (water distillation) ยี่ห้อ LabHEAT ขนาด 5 L
2. ขวดแก้วก้นกลม (round bottom flask) ขนาด 5 L
3. ชิ้นส่วนของพืชสมุนไพรที่ใช้ในการสกัดน้ำมันหอมระเหย ทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู
4. น้ำกลั่น
5. ลูกแก้ว
6. ขวดสีชา

3.1.3 การเตรียมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเพื่อใช้ในการทดลอง

1. น้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัด
2. ตัวช่วยทำละลายได้แก่ Petroleum oil, White oil และ Tween-20
3. ออโตปิเปต (autopipette)

   ออโตปิเปต (autopipette) ขนาด 10 ml

- ออโตปิเปต (autopipette) ขนาด 5 ml
- ออโตปิเปต (autopipette) ขนาด 1000 µl

4. ขวดสีชา
5. บีกเกอร์
6. แท่งแก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 การทดลองประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง การไล่ และการทดสอบในสภาพโรงเรือน ต่อเพลี้ยแป้งสีเทา

1. ตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งสีเทา และตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทา
2. น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ที่ความเข้มข้นต่างๆ
3. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง และกระเจี๊ยบเขียวสด
4. พู่กัน เข็มเขี่ยสำหรับเขี่ยเพลี้ยแป้ง
5. กระดาษกรอง Whatman® เบอร์ 1
6. เครื่องฉีดพ่น Potter's spray tower
7. Foggy sprayer
8. จานเพาะเชื้อ (Petri dish) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 cm
9. กล่องพลาสติกกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 cm สูง 3 cm
10. สารฆ่าแมลง (อิมิดาคลอพิด)
11. ตัวช่วยทำละลายได้แก่ Petroleum oil, White oil และ Tween-20
12. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น สมุด ดินสอ ปากกา
13. ออโตปิเปต (autopipette)
    - ออโตปิเปตขนาด 100-1,000 µl
    - ออโตปิเปตขนาด 0.5-5 ml
    - ออโตปิเปตขนาด 1-10 ml

3.2 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.2.1 การเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งสีเทา

ทำการเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งโดยทำการเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา, *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller เพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ฟักทองและกระเจี๊ยบเขียวสดเป็นอาหาร (ภาพที่ 3.1)

ภาพที่ 3.1 เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทาที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การเตรียมพืชสมุนไพร

การคัดเลือกพืชสมุนไพรที่ใช้การทดลองเพื่อกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller) รวม 3 ชนิด ได้แก่ ตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)) อบเชย (*Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) Sweet) และกานพลู (*Syzygium aromaticum* (Linn)) (ตารางที่ 3.1) นำมาสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืช นำต้นตะไคร้บ้านสด, เปลือกอบเชยแห้ง, ดอกตูมแห้งของกานพลู มาทำให้เป็นชิ้นเล็กๆ ปริมาณพอเหมาะ แล้วใส่ในขวดแก้วก้นกลม (round bottom flask) ขนาด 5 L เติมน้ำให้พอท่วมชิ้นส่วนพืช เปิดเครื่องกลั่นด้วยน้ำ (water distillation) (ภาพที่ 3.2) จนน้ำเดือด เมื่อไอน้ำมันหอมระเหยที่ระเหยออกมา ผ่านเครื่องควบแน่น (condenser) จะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำมันหยดลงในส่วนรองรับน้ำมันหอมระเหย (receiver) ต้มทิ้งไว้ประมาณ 4-6ชั่วโมง แล้วจึงปิดเครื่องกลั่น ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วไขส่วนที่เป็นน้ำมันหอมระเหยเก็บไว้ในภาชนะทึบแสง ในตู้เย็นอุณหภูมิ 12°C เพื่อใช้ในการทดสอบกับเพลี้ยแป้งสีเทาต่อไป

ตารางที่ 3.1 ชนิดของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง

วงศ์ / ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ส่วนของพืชที่ใช้
GRAMINEAE		
1. *Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)	ตะไคร้บ้าน	ใบ
LAURACEAE		
2. *Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) Sweet	อบเชย	เปลือก
MYRTACEAE		
3. *Syzygium aromaticum* (Linn.) Merr.&L.M.Perry	กานพลู	ดอก

3.2.3 การเตรียมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเพื่อใช้ในการทดลอง

การเตรียมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง 3 ชนิดโดยการนำน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรที่ได้จากการสกัดด้วยเครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหยเรียบร้อยแล้วมาเจือจางความเข้มข้นที่ระดับความเข้มข้นต่างๆด้วยตัวช่วยทำละลายได้แก่ Petroleum oil, White oil และ Tween-20 เพื่อใช้ในการทดลองแต่ละการทดลองต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การทดสอบความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อตัวเต็มวัยและตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทา โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง

3.3.1 การทดสอบความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ในตัวช่วยทำละลายชนิดต่างๆ ต่อตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งสีเทา

ทำการทดสอบความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหย 3 ชนิด ได้แก่ ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู โดยใช้ร่วมกับ Petroleum oil, White oil และ Tween-20 ต่อตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งสีเทา ที่ความเข้มข้น 0, 1, 2, 3, 4 และ 5% โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง โดยใช้ปริมาณ 5 ml ด้วยเครื่อง Potter's spray tower ที่ความดัน 10 ปอนด์/ตารางนิ้ว (ภาพที่ 3.3) ฉีดพ่นลงบนจานเพาะเชื้อ (Petri dish) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 cm ที่รองก้นจานเพาะเชื้อด้วยกระดาษ Whatman® เบอร์ 1 (ภาพที่ 3.4) ที่มีจำนวนตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้ง จำนวน 10 ตัว บันทึกผลการทดลองโดยการตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตาย ที่ 24 ชั่วโมง วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำการทดลอง คำนวณอัตราการตายที่แท้จริงตามสูตรของ Abbott's formula (Abbott. 1925)
โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\% \text{ Mortality} = \frac{[\% \text{ test mortality} - \% \text{ control mortality}] \times 100}{100 - \% \text{ control mortality}}$$

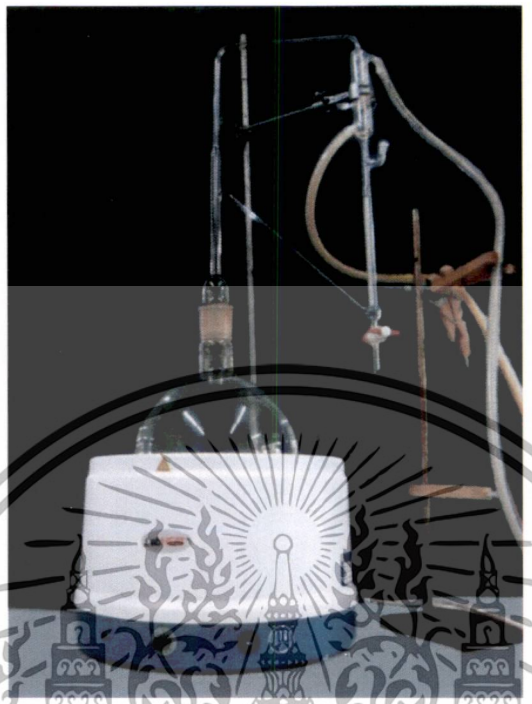
โดย % test mortality = เปอร์เซ็นต์ตายตัวเต็มวัยที่ทดสอบด้วยน้ำมันหอมระเหย

% control mortality = เปอร์เซ็นต์ตายของตัวเต็มวัยที่ทดสอบด้วยการทดลองเปรียบเทียบ

3.3.2 การทดสอบความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ในตัวช่วยทำละลายชนิดต่างๆ ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา

การทดสอบประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู โดยใช้ร่วมกับ Petroleum oil, White oil และ Tween-20 ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทาวัยที่ 2-3 โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง ตามวิธีการข้อ 3.3.1 ที่ความเข้มข้น 0, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6 และ 0.7% บันทึกผลการทดลองโดยการตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตาย ที่ 24 ชั่วโมง คำนวณอัตราการตายที่แท้จริงตามสูตรของ Abbott's formula (Abbott. 1925) วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำการทดลอง

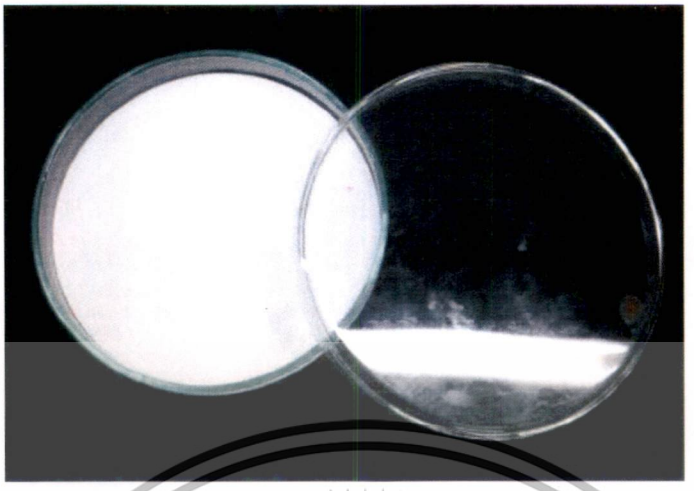
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 เครื่องสกัดน้ำมันหอมระเหยโดยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (water distillation)

ภาพที่ 3.3 เครื่อง Potter's spray tower

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 จานเพาะเชื้อ (Petri dish) ที่ใช้ทดสอบตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งสีเทา

3.4 การทดสอบประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลูต่อตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทา

การทดสอบในรูปของสารไล่ แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

3.4.1 การทดสอบแบบมีทางเลือก (choice test)

ทำการทดลองประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชในรูปของสารไล่ แบบมีทางเลือก โดยนำกระเจี๊ยบเขียวสดจุ่มในน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ที่ความเข้มข้น 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25 และ 0.30% โดยใช้ 0.3% ของ tween-20 เป็นสารช่วยในการผสม โดยจุ่มนาน 1 นาที แล้วผึ่งให้แห้งในที่ร่มอุณหภูมิห้อง ในแต่ละความเข้มข้นวางไว้ลักษณะตรงกันข้ามกับฝักกระเจี๊ยบเขียวสดที่เป็นชุดควบคุม (0.3% ของ tween-20) ในกล่องพลาสติกกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 cm สูง 3 cm ที่รองด้วยกระดาษฟาง และตัดฝากล่องบุด้วยผ้าขาวบางเพื่อระบายอากาศ เขี่ยตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทาไว้กลางกล่อง จำนวน 20 -25 ตัวต่อกล่อง บันทึกเปอร์เซ็นต์การไล่ ที่ 24 ชั่วโมง วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำการทดลอง (ภาพที่ 3.5) และนำมาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (repellent index% ; RI); (Pascual-Villalobos and Robledo. 1998)

โดยสูตรในการคำนวณมีดังนี้

$$\% \text{ Repellent Index (\%RI)} = \frac{[C-T]\times 100}{C+T}$$

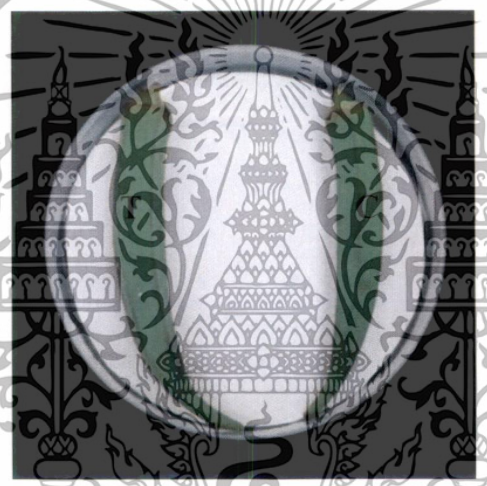
โดย T = เปอร์เซ็นต์การเข้าไปหาในทดลอง

C = เปอร์เซ็นต์การเข้าไปหาในชุดควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 การทดสอบแบบไม่มีทางเลือก (no-choice test)

ทำการทดลองประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชในรูปสารไล่ แบบไม่มีทางเลือก โดยนำกระเจี๊ยบเขียวสดจุ่มในน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ที่ความเข้มข้น 0, 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25 และ 0.30% (0.3% ของ tween-20) โดยจุ่มนาน 1 นาที ผึ่งให้แห้งในที่ร่มอุณหภูมิห้อง ในแต่ละความเข้มข้นวางฝักกระเจี๊ยบเขียวสดไว้ตรงกลางของกล่องพลาสติกกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 cm สูง 3 cm ที่รองด้วยกระดาษฟาง และตัดฝากล่องบุด้วยผ้าขาวบางเพื่อระบายอากาศ เขี่ยตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทาไว้กลางกล่อง จำนวน 20 -25 ตัวต่อกล่อง บันทึกเปอร์เซ็นต์การไล่ ที่ 24 ชั่วโมง (ภาพที่ 3.6) วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำการทดลอง



ภาพที่ 3.5 การทดสอบแบบมีทางเลือก (choice test)

ภาพที่ 3.6 การทดสอบแบบไม่มีทางเลือก (no-choice test)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในสภาพโรงเรือน

3.5.1 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันและกำจัดเพลี้ยแป้งโดยวิธีการแช่ท่อนพันธุ์ (log soak) ดัดแปลงตามวิธีของ (สุปราณี งามประสิทธิ์ และคณะ. 2555)

วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 6 ซ้ำการทดลอง โดยแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังที่ตัดพร้อมปลูกด้วย สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมที่เปรียบเทียบกับ สารฆ่าแมลง (อิมิดาคลอพิด) อัตราคำแนะนำ ดังนี้

T1 = น้ำ

T2 = Petroleum oil (2%)

T3 = สารฆ่าแมลง (อิมิดาคลอพิด) อัตราคำแนะนำ (0.15%)

T4 = ตะไคร้บ้าน (1.5%) + กานพลู (0.5%) + Petroleum oil (2%)

T5 = ตะไคร้บ้าน (1.5%) + อบเชย (0.5%) + Petroleum oil (2%)

T6 = ตะไคร้บ้าน (2%) + Petroleum oil (2%)

โดยการตัดท่อนพันธุ์มันสำปะหลังยาวประมาณ 10 นิ้ว แช่สารตามสูตรข้างต้นนาน 15 นาที (ภาพที่ 3.7) ผึ่งให้แห้งแล้วปลูกในกระถาง 1 ต้นต่อกระถาง เมื่อเริ่มมีการงอกของใบมันสำปะหลัง หลังจากนั้น 7 วัน ทำการระบาดเทียม โดยปล่อยตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทาจำนวน 20 ตัวต่อต้น หลังจากนั้นทุกๆ 7 วัน ทำการตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งที่รอดชีวิต แล้วปล่อยซ้ำจำนวน 20 ตัวต่อต้น ทุกครั้งที่มีการตรวจนับ บันทึกจำนวนเพลี้ยแป้งที่รอดชีวิต จนถึง 6 สัปดาห์ วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 6 ซ้ำการทดลอง

ภาพที่ 3.7 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งโดยวิธีการแช่ท่อนพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันและกำจัดเพลี้ยแป้งโดยวิธีการฉีดพ่นในสภาพโรงเรือนทดลอง ดัดแปลงตามวิธีของ (สุเทพ สหายา และพวงผกา อ่างมณี. 2554)

วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 6 ซ้ำการทดลอง โดยทำการฉีดพ่นด้วย สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมเปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลง (อิมิดาคลอพิด) อัตราคำแนะนำ ดังนี้

T1 = น้ำ

T2 = Petroleum oil (2%)

T3 = สารฆ่าแมลง (อิมิดาคลอพิด) อัตราคำแนะนำ (0.15%)

T4 = ตะไคร้บ้าน (1.5%) + กานพลู (0.5%) + Petroleum oil (2%)

T5 = ตะไคร้บ้าน (1.5%) + อบเชย (0.5%) + Petroleum oil (2%)

T6 = ตะไคร้บ้าน (2%) + Petroleum oil (2%)

โดยทำการทดสอบกับมันสำปะหลัง ที่ปลูกในกระถาง 1 ต้นต่อกระถาง เมื่อได้ความสูงประมาณ 1 เมตร หลังปลูกมันสำปะหลัง 3 เดือน ทำการระบาดเทียมโดยปล่อยตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทาแบบท่วมท้นจำนวนมากกว่า 500 ตัวต่อต้น หลังจากนั้น 15 วัน ทำการตรวจนับก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 7 วัน ทำการพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างจากการพ่นครั้งแรก 7 วัน (ภาพที่ 3.8) ทำการตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งที่รอดชีวิตบริเวณกิ่ง ข้อ และใบ หลังจากฉีดพ่นแล้วทุกๆ 7 วัน เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม บันทึกจำนวนเพลี้ยแป้งที่รอดชีวิต จนถึง 5 สัปดาห์ วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 6 ซ้ำการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.8 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันและกำจัดเพลี้ยแป้งโดยวิธีการฉีดพ่น

3.6 การศึกษาลักษณะความเป็นพิษต่อพืช

3.6.1 โดยทำการฉีดพ่นสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมเปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลง (อิมิดาคลอพิด) อัตราคำแนะนำ ดังนี้

T1 = น้ำ

T2 = Petroleum oil (2%)

T3 = สารฆ่าแมลง (อิมิดาคลอพิด) อัตราคำแนะนำ (0.15%)

T4 = ตะไคร้บ้าน (1.5%) + กานพลู (0.5%) + Petroleum oil (2%)

T5 = ตะไคร้บ้าน (1.5%) + อบเชย (0.5%) + Petroleum oil (2%)

T6 = ตะไคร้บ้าน (2%) + Petroleum oil (2%)

โดยทำการทดสอบกับมันสำปะหลัง อายุ 3 เดือน ทำการพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างจากการพ่นครั้งแรก 7 วัน หลังจากฉีดพ่นสาร 1-7 วัน ตรวจดูลักษณะความเป็นพิษของต้นมันสำปะหลัง บริเวณใบของมันสำปะหลัง ซึ่งสามารถให้คะแนนได้ดังนี้

5= ใบเหี่ยวมากใบไหม้ดำเป็นจุด

4= แถบใบมีสีน้ำตาล 7-8 ใบ

3=ใบไหม้ 4-5 ใบ

2=ใบไหม้มีรอยช้ำ 2-3 ใบ

1=ใบมีแถบสีน้ำตาลเล็กน้อย 1-2 ใบ

0=ใบปกติ

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.7.1 สำหรับการทดลองในห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomized design) และนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (statistical analysis system) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการ DMRT (Duncan's new multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P<0.05$) สำหรับการทดลองในสภาพโรงเรือนทดลองวางแผนการทดลองแบบ RCBD (randomized completely block design)

3.7.2 หาค่า LC_{50} และ LC_{90} (50% and 90% lethal concentration) ของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลูที่มีประสิทธิภาพดี โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Probit analysis

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 การทดสอบความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อตัวเต็มวัยและตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทา โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง

4.1.1 การทดสอบความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลูในตัวช่วยทำละลายชนิดต่างๆ ต่อตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งสีเทา

จากผลการทดสอบความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู โดยมี Petroleum oil, White oil และ Tween-20 ที่เป็นตัวช่วยทำละลาย ที่ความเข้มข้น 3% ของน้ำมันหอมระเหย โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรงด้วยเครื่อง Potter's spray tower พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านที่ใช้ร่วมกับ Petroleum oil, White oil และ Tween-20 สามารถฆ่าตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งได้ 100% ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยที่ผสมด้วย Petroleum oil สามารถฆ่าเพลี้ยแป้งได้ 66.7±30.6 และ 43.3±11.5 ตามลำดับ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการฆ่าแมลงมากกว่าที่ผสมด้วย Tween-20 (41.7±14.4 และ 36.7±11.5 ตามลำดับ) และ White oil (40.0±17.3 และ 43.3±15.3 ตามลำดับ) โดยน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านมีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งได้สูงกว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย อย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $P< 0.05$ (ตารางที่ 4.1)

ผลของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลูที่ความเข้มข้นต่างๆ คือ 0, 1, 2, 3, 4 และ 5% ที่ผสมด้วย Petroleum oil ต่อตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งสีเทา ตรวจนับอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง พบว่าที่ความเข้มข้น 4% น้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และ ตะไคร้บ้าน มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งได้ 100% ขณะที่น้ำมันหอมระเหยจากอบเชยมีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งได้เพียง 73.3% เท่านั้น ส่วนที่ความเข้มข้น 3% พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งได้ 90.0±17.3% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และอบเชย มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งเท่ากับ 66.7±30.6 และ 43.3±11.5% ตามลำดับ

น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งสูงสุดโดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 1.82% มีค่า LC_{90} เท่ากับ 2.59% รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และอบเชย มีค่า LC_{50} เท่ากับ 2.40 และ 3.09% ตามลำดับ มีค่า LC_{90} เท่ากับ 3:40 และ4.44% ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller หลังจากทดสอบด้วยน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ที่ความเข้มข้น 3% ในตัวช่วยทำละลายโดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรงที่ 24 ชั่วโมง

น้ำมันหอมระเหยจากพืช	เปอร์เซ็นต์การตาย[1/] ตัวช่วยทำละลาย		
	Tween-20	Petroleum oil	White oil
ตะไคร้บ้าน	100.00±0.0^{Aa}	100.00±0.0^{Aa}	100.00±0.0^{Aa}
อบเชย	36.7±11.5^{Ab}	43.3±11.5^{Ab}	43.3±15.3^{Ab}
กานพลู	41.7±14.4^{Ab}	66.7±30.6^{Aab}	40.0±17.3^{Ab}

[1/]ค่าเฉลี่ยตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ในแนวนอนและตัวอักษรพิมพ์เล็กในแนวตั้งเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($P<0.05$)

ตารางที่ 4.2 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller หลังจากทดสอบด้วยน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลูที่ความเข้มข้นต่างๆ โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง โดยใช้ Petroleum oil เป็นตัวช่วยทำละลาย ตรวจนับอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง

น้ำมันหอมระเหยจากพืช	เปอร์เซ็นต์การตาย ความเข้มข้น(%)						LC_{50} (%)	LC_{90} (%)	slope	SE
	0	1	2	3	4	5				
ตะไคร้บ้าน	0.0±0.0	0.0±0.0	83.3±11.5^{Bb}	90.0±17.3^{ABa}	100.0±0.0^{Aa}	100.0±0.0^{Aa}	1.82	2.59	1.66	0.14
อบเชย	0.0±0.0	0.0±0.0	23.3±5.8^{Dc}	43.3±11.5^{Cb}	73.3±11.5^{Bb}	100.0±0.0^{Aa}	3.09	4.44	0.95	0.06
กานพลู	0.0±0.0	0.0±0.0	43.3±15.3^{Cb}	66.7±30.6^{Bb}	100.0±0.0^{Aa}	100.0±0.0^{Aa}	2.40	3.40	1.28	0.10

[1/]ค่าเฉลี่ยตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ในแนวนอนและตัวอักษรพิมพ์เล็กในแนวตั้งเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT ($P<0.05$)

4.1.2 การทดสอบความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลูในตัวช่วยทำละลายชนิดต่างๆ ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา

จากผลการทดสอบความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู โดยมี Petroleum oil, White oil และ Tween-20 ที่เป็นตัวช่วยในการละลาย ที่ความเข้มข้น 0.5% ของน้ำมันหอมระเหย โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรงด้วยเครื่อง Potter's spray tower พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่ใช้ร่วมกับ Petroleum oil และ Tween-20 สามารถฆ่าตัวอ่อนเพลี้ยแป้งได้ 100% ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านและอบเชย ที่ผสมด้วย Petroleum oil สามารถฆ่าเพลี้ยแป้งได้ 79.4±4.2 และ 72.3±11.2 ตามลำดับ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการฆ่าแมลงมากกว่าที่ผสมด้วย Tween-20 (78.9±11.7 และ 68.3±10.4 ตามลำดับ) และ White oil (67.0±2.9 และ 59.7±6.3 ตามลำดับ) โดยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูมีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งได้สูงกว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านและอบเชย อย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $P< 0.05$ (ตารางที่ 4.3)

ผลของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ที่ความเข้มข้น 0, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6 และ 0.7% ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา ตรวจนับอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง พบว่าน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอมระเหยทั้ง 3 ชนิดที่ความเข้มข้น 0.5% ใช้ร่วมกับ Petroleum oil มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทาได้สูงกว่าการใช้ร่วมกับ Tween-20 และ White oil โดยน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทาได้สูงที่สุดโดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.23% มีค่า LC_{90} เท่ากับ 0.34% รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านและอบเชย มีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.41 และ 0.43% ตามลำดับ มีค่า LC_{90} เท่ากับ 0.53 และ 0.61%ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.3 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนวัยเพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller หลังจากทดสอบด้วยน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ที่ความเข้มข้น 0.5% ในตัวช่วยทำละลายโดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรงที่ 24 ชั่วโมง

น้ำมันหอมระเหยจากพืช	เปอร์เซ็นต์การตาย[1/] ตัวช่วยทำละลาย		
	Tween-20	Petroleum oil	White oil
ตะไคร้บ้าน	78.9 ± 11.7^{Ab}	79.4 ± 4.2^{Ab}	67.0 ± 2.9^{Ab}
อบเชย	68.3 ± 10.4^{Ab}	72.3 ± 11.2^{Ab}	59.7 ± 6.3^{Ab}
กานพลู	100.00 ± 0.0^{Aa}	100.00 ± 0.0^{Aa}	83.6 ± 7.7^{Ba}

[1/]ค่าเฉลี่ยตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ในแนวนอนและตัวอักษรพิมพ์เล็กในแนวตั้งเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P<0.05)

ตารางที่ 4.4 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller หลังจากทดสอบด้วยน้ำมันหอมระเหยจาก กานพลู อบเชย และตะไคร้บ้านที่ความเข้มข้นต่างๆ โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง โดยใช้ Petroleum oil เป็นตัวช่วยทำละลาย ตรวจนับอัตราการตายที่ 24 ชั่วโมง

น้ำมันหอมระเหยจากพืช	%เปอร์เซ็นต์การตาย %ความเข้มข้น							LC_{50}	LC_{90}	slope	SE
	0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7				
ตะไคร้บ้าน	0.0 ± 0.0	1.5 ± 2.6^{Hb}	12.2 ± 8.7^{Hb}	41.7 ± 7.6^{Gb}	79.4 ± 4.2^{Eb}	100.0 ± 0.0^{Aa}	100.0 ± 0.0^{Aa}	0.41	0.53	10.89	0.78
อบเชย	0.0 ± 0.0	7.7 ± 5.7^{Hb}	14.3 ± 12.7^{Hb}	36.5 ± 5.5^{Gb}	72.3 ± 11.2^{Eb}	83.3 ± 2.9^{Eb}	100.0 ± 0.0^{Aa}	0.43	0.61	7.17	0.46
กานพลู	0.0 ± 0.0	35.4 ± 4.9^{Ga}	78.3 ± 12.6^{Ea}	97.2 ± 4.8^{Aa}	100.0 ± 0.0^{Aa}	100.0 ± 0.0^{Aa}	100.0 ± 0.0^{Aa}	0.23	0.34	11.94	1.14

[1/]ค่าเฉลี่ยตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ในแนวนอนและตัวอักษรพิมพ์เล็กในแนวตั้งเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P<0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทดสอบประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลูต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา

การทดสอบในรูปของสารไล่ แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

4.2.1 การทดสอบแบบมีทางเลือก (choice test)

จากการศึกษาประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลูต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา โดยการทดลองแบบมีทางเลือก (choice test) ระหว่างกลุ่มทดสอบที่มีน้ำมันหอมระเหยจากพืช ที่ความเข้มข้น 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25 และ0.30% กับกลุ่มควบคุม (0.3% ของ Tween-20) พบว่า ที่ 24 ชั่วโมง น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน ที่ความเข้มข้น 0.2 -0.3% สามารถไล่ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งได้มากที่สุดโดยมีค่า เปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (repellent index% ; RI) เท่ากับ 70.6-73.1% รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และอบเชย โดยมีค่า %RI เท่ากับ 38.6-62.3% และ 28.2-65.9% ตามลำดับ (ภาพที่ 4.1)

ภาพที่ 4.1 เปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (repellent index; %RI) ของน้ำมันหอมระเหยจาก อบเชย กานพลู และตะไคร้บ้าน ที่ความเข้มข้นต่างๆ ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller โดยวิธีแบบมีทางเลือก (choice test)ที่ 24 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 การทดสอบแบบไม่มีทางเลือก (no-choice test)

จากการศึกษาประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา โดยการทดลองแบบไม่มีทางเลือก (no- choice test) ที่ความเข้มข้นของน้ำมันหอมระเหยจากพืช 0 (0.3% ของ Tween-20), 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25 และ 0.30% ที่ 24 ชั่วโมง พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านที่ความเข้มข้น 0.30% สามารถไล่ตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งได้มากที่สุดโดยมีค่าถึง 93% ขณะที่กลุ่มควบคุมมีอัตราการไล่เท่ากับ 47.7% (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.5 เปอร์เซ็นต์การไล่เพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller บนฝักกระเจี๊ยบเขียวโดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้ บ้าน อบเชย และกานพลู โดยวิธีแบบไม่มีทางเลือก (no-choice test)

น้ำมันหอมระเหย	% การไล่[1/]						
	% ความเข้มข้น						
	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
ตะไคร้บ้าน	47.7±14.0^{A}	70.6±4.7^{A}	68.1±5.3^{A}	70.6±2.3^{A}	76.5±0.9^{A}	81.1±9.6^{A}	93.0±6.1^{B}
อบเชย	47.7±14.0^{A}	62.5±8.8^{A}	59.9±6.1^{A}	64.5±6.4^{A}	75.2±6.2^{A}	70.7±5.6^{A}	76.7±2.0^{A}
กานพลู	47.7±14.0^{A}	51.6±9.6^{A}	59.0±12.1^{A}	67.4±11.8^{A}	74.2±8.7^{A}	78.3±7.2^{A}	75.1±3.3^{A}
%CV	26.77	21.07	22.45	24.25	25.13	32.51	23.21

[1/] ค่าเฉลี่ยตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ในแนวตั้งเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดย DMRT (P>0)

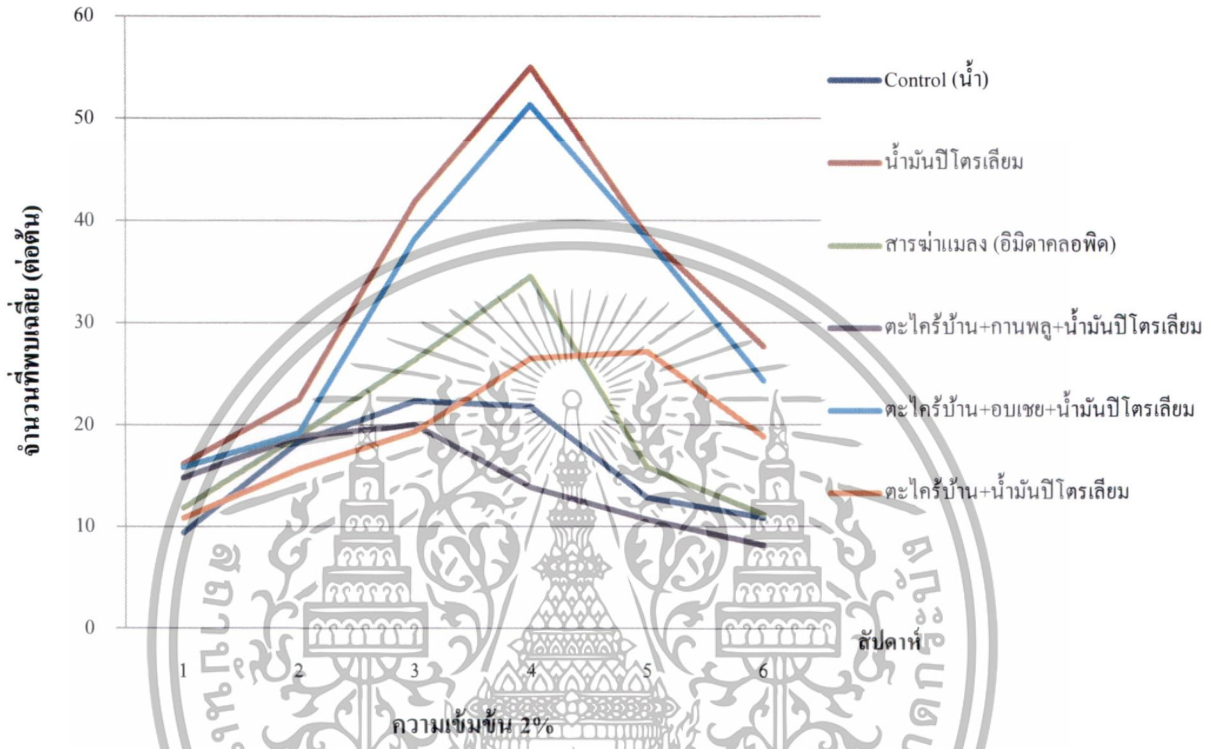
4.3 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในสภาพโรงเรือนทดลอง

4.3.1 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันและกำจัดเพลี้ยแป้งโดยวิธีการแช่ท่อนพันธุ์

โดยการตัดท่อนพันธุ์มันสำปะหลังยาวประมาณ 10 นิ้ว ในสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมที่ความเข้มข้น 2% เปรียบเทียบกับการแช่ด้วยสารฆ่าแมลง (อิมิดาคลอพิด) อัตราคำแนะนำ เมื่อเริ่มมีการงอกของใบมันสำปะหลัง หลังจากนั้น 7 วัน ทำการปล่อยตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทาจำนวน 20 ตัว/ต้น หลังจากนั้นทุกๆ 7 วัน ทำการสุ่มนับจำนวนเพลี้ยแป้งที่รอดทุกๆสัปดาห์ จนถึง 6 สัปดาห์ พบว่า ประสิทธิภาพของการใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน(1.5%) + กานพลู(0.5%) + น้ำมันปิโตรเลียม(2%) สามารถควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดีที่สุด คือพบเพลี้ยแป้งน้อยกว่า 10 ตัว/ต้น รองลงมาคือ สูตรน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน(2%) + น้ำมันปิโตรเลียม(2%) สามารถควบคุมเพลี้ยแป้งได้โดยพบเพลี้ยแป้งเท่ากับ 10-20 ตัว/ต้น และสูตรน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน(1.5%) + อบเชย(0.5%) + น้ำมันปิโตรเลียม(2%) มีการพบเพลี้ยแป้งเท่ากับ 20-30 ตัว/ต้น ขณะที่สารฆ่าแมลง (อิมิดาคลอพิด) อัตราคำแนะนำ น้ำมันปิโตรเลียม และ กลุ่มควบคุม (น้ำ) พบเพลี้ยแป้งเท่ากับ 10-20 ตัว/ต้น ในสัปดาห์ที่ 6 แต่โดยทั่วไปสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่ใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในทุกสูตร เมื่อเทียบกับกลุ่มที่แช่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อนพันธุ์ด้วย Petroleum oil สารฆ่าแมลง และกลุ่มควบคุม ไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยแป้ง ได้ไม่แตกต่างกัน (ภาพที่ 4.2)

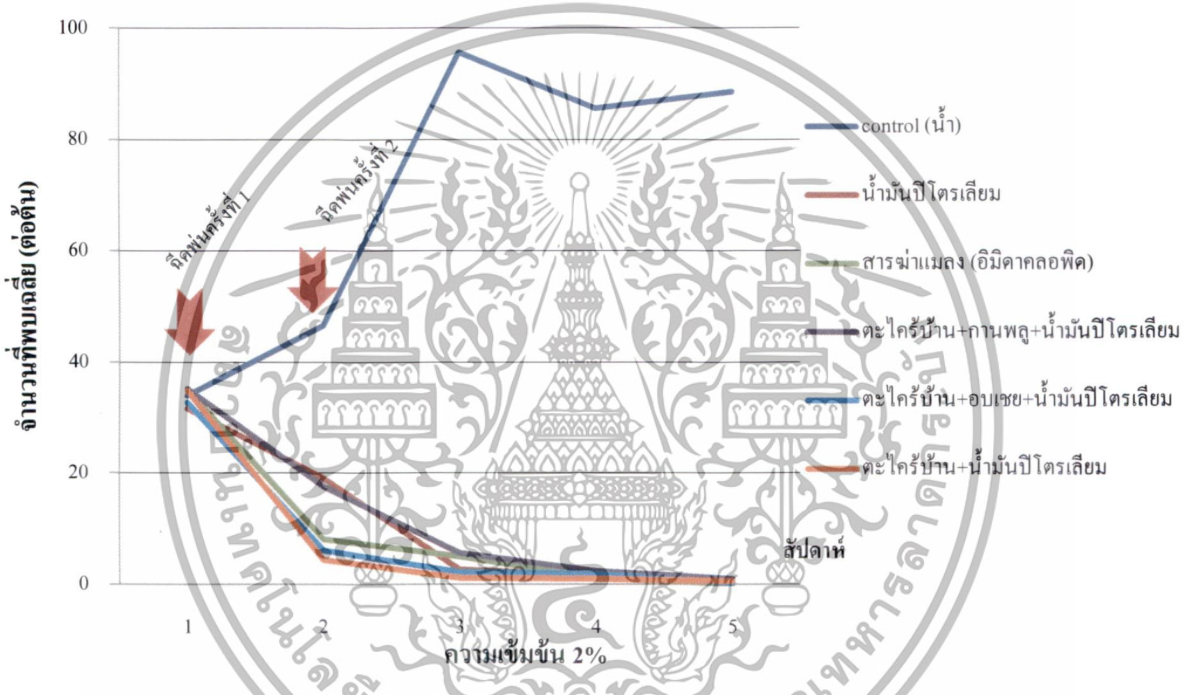


ภาพที่ 4.2 จำนวนที่พบเฉลี่ยต่อต้นของเพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller โดยใช้สูตรของน้ำมันหอมระเหยจากพืชใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม ที่ความเข้มข้น 2% โดยวิธีการแช่ท่อนพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันและกำจัดเพลี้ยแป้งโดยวิธีการฉีดพ่นในสภาพโรงเรือนทดลอง

ทำการฉีดพ่นสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมที่ความเข้มข้น 2% เปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลง (อิมิดาคลอพิด) อัตราคำแนะนำ ทำการฉีดพ่น 2 ครั้ง ในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 หลังจากปล่อยตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทาแล้ว 15 วัน พบว่า ทุกสูตรของน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่ใช้ร่วมกับปิโตรเลียมรวมทั้งน้ำมันปิโตรเลียมเพียงอย่างเดียวมีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยแป้งไม่แตกต่างกับสารฆ่าแมลงคือ สามารถควบคุมเพลี้ยแป้งได้น้อยกว่า 10 ตัว/ต้น หลังจากฉีดพ่นครั้งที่ 2 ซึ่งแตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่พบปริมาณเพลี้ยแป้งมากกว่า 80 ตัว/ต้น หลังจากสัปดาห์ที่ 3 (ภาพที่ 4.3)

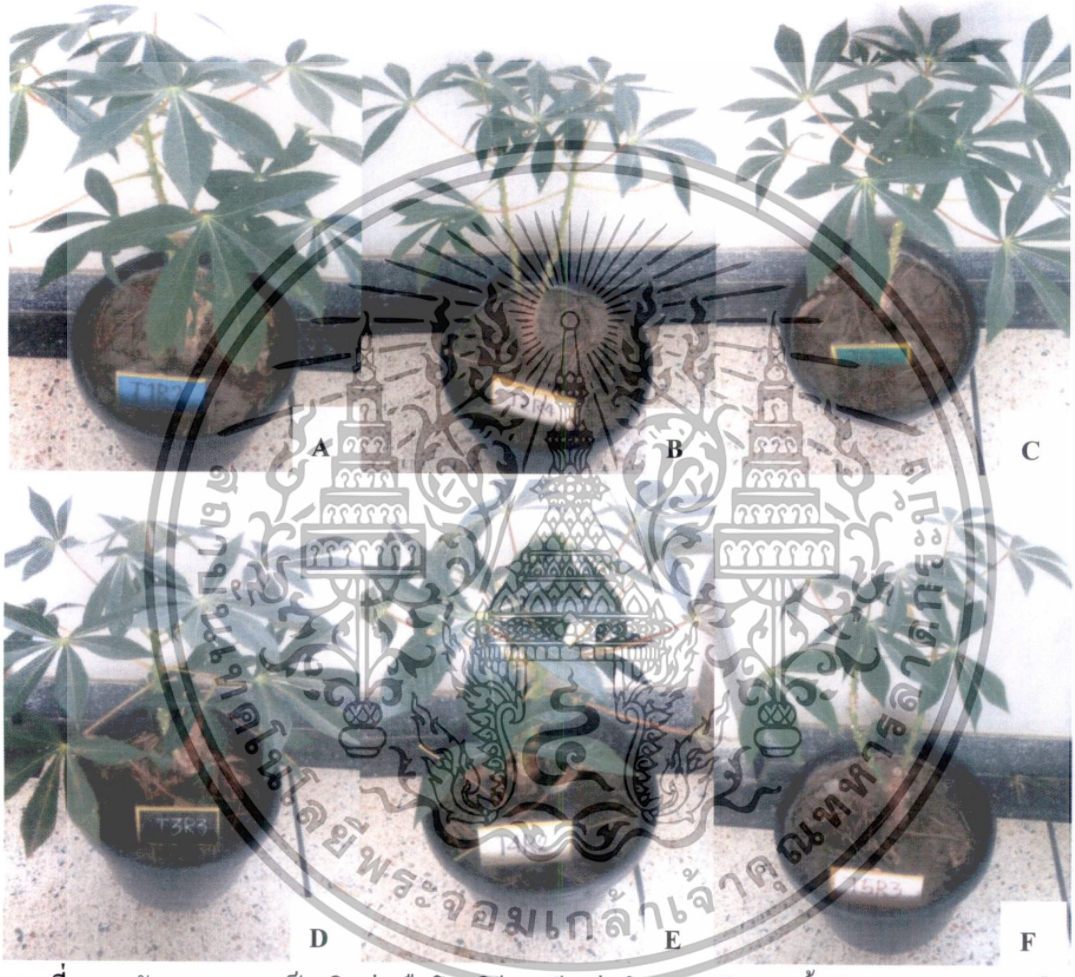


ภาพที่ 4.3 จำนวนที่พบเฉลี่ยต่อต้นของเพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller โดยใช้สูตรของน้ำมันหอมระเหยจากพืชใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม ที่ความเข้มข้น 2% โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การศึกษาลักษณะความเป็นพิษต่อพืช

จากการทดสอบลักษณะความเป็นพิษต่อพืชของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมที่ความเข้มข้น 2% เปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลง (อิมิดาคลอพิด) อัตราคำแนะนำ หลังจากฉีดพ่นสารแล้ว 1-7 วัน ตรวจดูลักษณะความเป็นพิษของต้นมันสำปะหลัง บริเวณใบของมันสำปะหลัง พบว่าในทุกการทดลองไม่พบลักษณะความเป็นพิษต่อพืชซึ่งไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม(น้ำ) (ภาพที่ 4.4)



ภาพที่ 4.4 ลักษณะความเป็นพิษต่อพืชโดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรงกับสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมที่ความเข้มข้น 2% เปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลง (อิมิดาคลอพิด) อัตราคำแนะนำ A : น้ำ, B : Petroleum oil (2%), C : สารฆ่าแมลง (อิมิดาคลอพิด) อัตราคำแนะนำ (0.15%), D : ตะไคร้บ้าน (1.5%) + กานพลู (0.5%) + Petroleum oil (2%), E : ตะไคร้บ้าน (1.5%) + อบเชย (0.5%) + Petroleum oil (2%), F : ตะไคร้บ้าน (2%) + Petroleum oil (2%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 การทดสอบความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหยจากพืช โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรงต่อตัวเต็มวัยและตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา

เมื่อนำน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู มาทดสอบกับเพลี้ยแป้งสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller โดยวิธีฉีดพ่นโดยตรงด้วยเครื่อง Potter's spray tower ต่อตัวเต็มวัยและตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยและตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทาได้ 100% ที่ความเข้มข้น 5% และ 0.7% ตามลำดับ ซึ่งในการทดสอบอาจเหมือนวิธีการของ Aksorn,C. et al. (2012) ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *Nilaparvata lugens* Stal โดยวิธีฉีดพ่นโดยตรงด้วยเครื่อง Potter's spray tower อีกด้วย จากการรายงานของ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์ (2556) ได้รายงานเกี่ยวกับน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านต่อเพลี้ยอ่อนฝ้าย *Aphis gossypii* Glover พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านที่ความเข้มข้น 0, 0.6, 1.2, 1.8, 2.4, 3.0 และ 3.6 µl/Lair มีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยอ่อนฝ้ายได้ที่สุดโดยมี LC_{50} เท่ากับ 1.70 µl/Lair และ Oliawuma and Umoru (2010) รายงานเกี่ยวกับน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านที่มีผลกระทบต่อการวางไข่และวิวัฒนาการของด้วงถั่วเขียว และไรศัตรูเห็ดคือ ไรไข่ปลา *Luciaphorus perniciosus* Rack (Rongpol.P. et al. 2009) และไรดีด *Formicomotes neteromorphus* Magowski (Pumnuan,J. et al. 2010a) นอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่อระยะไข่เพศเมียของไรไข่ปลา (Pumnuan,J. et al. 2009a) และมีรายงานของอำมร อินทร์สังข์ และคณะ (2547) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูมีประสิทธิภาพดีในการควบคุมไรฝุ่น *Dermatophagoides. pteronyssinus* (Trouessart) ด้วยวิธีพ่นโดยตรงและวิธีการรม ส่วนจรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์ (2555) และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน และ อำมร อินทร์สังข์ (2553)ได้รายงานว่า สาร eugenol ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยและกานพลู มีประสิทธิภาพในการฆ่าไร *Suidasia pontifica* Oudemans โดยวิธีการการรม โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.378 ug/cm^3 ขณะที่น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยมีประสิทธิภาพในการฆ่าไร *S. pontifica* โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.419 และ 0.467 ug/cm^3 ตามลำดับ นอกจากนี้ ธนภรณ์ ดวงนภา และคณะ(2556) ได้ทดสอบความเป็นพิษของน้ำมันหอมระเหจากกานพลูต่อไรลูกโป่ง *Dolichocybe indica* Mahunka พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูมีประสิทธิภาพในการฆ่าไรลูกโป่ง *D. indica* ได้ 100% ที่ความเข้มข้น 62.5 µl/Lair โดยมี LC_{50} เท่ากับ 16.63 µl/Lair และ Phuakbuakhao and

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Soonwera (2010) ได้รายงานเกี่ยวกับการใช้น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่มีประสิทธิภาพสูงสุดต่อการตายของตัวเต็มวัยของแมลงสาบอเมริกันเป็น 100% ที่ช่วงเวลา 5 นาที และมีประสิทธิภาพสูงสุดต่อการตายของตัวอ่อนแมลงสาบอเมริกันเป็น 100% ที่ช่วงเวลา 2 นาที ได้เช่นกัน จากการรายงานของ คมสันต์ อัครเพ็ญพรรณ (2544) ซึ่งรายงานว่าสารสกัดจากพืชกานพลูที่ความเข้มข้น 10% สำหรับการป้องกันกำจัดตัวอ่อนของลูกน้ำยุงรำคาญ ผลปรากฏว่า สารสกัดกานพลูให้ผลดีที่สุดโดยมีผลทำให้ลูกน้ำยุงรำคาญตายเฉลี่ย 100% หลังจากการทดลอง 24 ชั่วโมง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ ดวงกมล สีตบุตร (2550) รายงานว่า ผลิตภัณฑ์ธูปกานพลูที่ความเข้มข้น 10% มีค่าความเป็นพิษมากที่สุดทำให้อัตราการตายของตัวเต็มวัยของยุงรำคาญเป็น 100% หลังการทดลองที่ 25 นาที และมีค่า LT_{50} 11.84 นาที

5.2 การทดสอบประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลูต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา

สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ในรูปแบบของสารไล่ พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านมีประสิทธิภาพในการไล่เพลี้ยแป้งได้ดีที่สุดที่ความเข้มข้น 0.2-0.3% สามารถไล่ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งได้มากที่สุดโดยมีค่า %RI (repellent index) เท่ากับ 70.6-73.1% และยังลดการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งได้ถึง 93% ขณะที่กลุ่มควบคุมมีการเข้าทำลาย 50% ในการทดสอบการไล่อาจเหมือนวิธีการของ ธีรัช แย้มโกมล (2554) ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดแทนนินจากพืชในการควบคุมเพลี้ยแป้งสีเทาในรูปแบบสารไล่โดยการทดสอบแบบมีทางเลือก (choice test) และยังมีรายงานของ Singh,A. et al. (2012) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบของสะเดา ยูคาลิปตัส และโหระพา การขับไล่เพลี้ยแป้ง และมีรายงานของ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และคณะ. (2553) ได้รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านมีประสิทธิภาพการไล่ไรดีดและไรไข่ปลาได้ดี โดยมีค่า %RI เท่ากับ 66.2 และ60.1% ตามลำดับ นอกจากนี้น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านยังมีประสิทธิภาพในการฆ่าลูกน้ำยุงรำคาญอีกด้วย (Phuakbuakhao and Soonwerea. 2010 ; Pushpanathan,T. et al. 2006) และยังมีรายงานของ พันธ์ทวี สหะรัตน์. (2554) และ Saljoqi,A.U.R. et al. (2006) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยของตะไคร้ใช้ผสมกับน้ำมันอื่นฉีดพ่นไล่แมลงศัตรูพืช ซึ่งสารสกัดเอทานอลจากน้ำมันหอมระเหยตะไคร้บ้านที่มีผลต่อด้วงงวงข้าว พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การตายมากที่สุดที่ 35.20% ขับไล่ได้ถึง 52 และ 48% ที่ 1-2 วัน และยังมีผลทำให้ตัวเต็มวัยของแมลงวันบ้านตายเป็น 100% ภายใน 60 วินาที อีกด้วย (Sinthusiri. 2010) นอกจากนี้ วริยา ธนะศิรังกูล และคณะ (2556) ได้รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านมีประสิทธิภาพในไล่ตัวเต็มวัยของมอดฟันเลื่อย และด้วงงวงข้าวโพดมากกว่า 40% ภายใน 5 ชั่วโมง อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ในสภาพโรงเรือน

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันและกำจัดเพลี้ยแป้งโดยวิธีการแช่ท่อนพันธุ์ และวิธีการฉีดพ่นโดยตรงในสภาพโรงเรือน พบว่า จากการทดสอบประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่ใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม สามารถเป็นสารป้องกันและกำจัดเพลี้ยแป้งได้ดีกว่าการใช้น้ำมันปิโตรเลียมหรือสารเคมีเพียงอย่างเดียว อาจเนื่องจากเพลี้ยแป้งมีข้อจำกัดที่ลำตัวปกคลุมไปด้วยไขแป้ง เพลี้ยแป้งไขอยู่ภายในถุงไข่ ส่วนลำต้นของมันสำปะหลังจะมีข้อที่ถี่มากและมีการแตกใบพุ่มหนาเป็นกระจุก เป็นเกราะกำบังอย่างดีให้กับเพลี้ยแป้ง (โอภาษ บุญเส็ง. 2553ข) ซึ่งในปัจจุบันยังมีการนำน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้เพื่อป้องกันกำจัดแมลงและเป็นสารเพิ่มประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดอีกด้วย ได้มีรายงานว่าน้ำมันปิโตรเลียมมีประสิทธิภาพการลดการเข้าทำลายของหนอนแมลงวันผลไม้ในพริกได้ (สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2552) และมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ส้มในระยะตัวอ่อนได้ (ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ. 2552) และยังมีการนำน้ำมันปิโตรเลียมมาผสมกับสารฆ่าแมลง (buprofezin) ในอัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำ พบว่าสามารถกำจัดเพลี้ยแป้งจุดดำ *Phenacoccus solenopsis* Tinsley ที่พบบนต้นงาได้ไม่แตกต่างกับการใช้สารเพียงอย่างเดียวในสภาพแปลง (สุเทพ สหายา และคณะ. 2552) นอกจากนี้การใช้น้ำมันปิโตรเลียมเป็นทางเลือกหนึ่งในกรณีใกล้เก็บเกี่ยวผลผลิตเนื่องจากมีความปลอดภัยสูงโดยมีค่าความปลอดภัยเฉียบพลันทางปาก LD_{50} มากกว่า 15,000 mg/kg (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2551) ในการทดสอบนี้พบว่าน้ำปิโตรเลียมมีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำในการฆ่าเพลี้ยแป้งเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารฆ่าแมลงเพียงอย่างเดียว

5.4 การศึกษาลักษณะความเป็นพิษต่อพืช

จากการทดสอบความเป็นพิษโดยวิธีการฉีดพ่นสารฆ่าแมลง (อิมิดาคลอพิด) อัตราคำแนะนำกับสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม พบว่า การฉีดพ่นสารฆ่าแมลง(อิมิดาคลอพิด) อัตราคำแนะนำ กับสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม ไม่มีความเป็นพิษต่อพืชโดยไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม (น้ำ) เมื่อเทียบกับการศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านต่อการงอกและ การเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกพบว่า น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านที่ระดับเข้ม 5 µl สามารถยับยั้งการงอก และการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกได้ แต่การใช้ความเข้มข้น 5 µl ที่ผสมด้วยด้วยน้ำมันปิโตรเลียม โดยวิธีการฉีดพ่น ไม่มีความเป็นพิษต่อพืชทดสอบ แต่หากใช้สารสกัดจากตะไคร้บ้านสัมผัสโดยตรงแบบ ณัฐกิติ ภู่รื่น และคณะ (2556) อาจมีผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ต่อตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งสีเทาในรูปของสารฆ่า โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านที่ใช่ร่วมกับ Petroleum oil มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งสีเทา โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 1.82% ขณะน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูที่ใช่ร่วมกับ Petroleum oil มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทาโดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.23% การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลูในรูปแบบของสารไล่ พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านที่ความเข้มข้น 0.2-0.3% สามารถไล่ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทาได้แบบมีทางเลือก มากที่สุดโดยมีค่า %RI เท่ากับ 70.6-73.1% และสามารถลดการเข้าทำลายได้ถึง 93% แบบไม่มีทางเลือก ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีการเข้าทำลาย 50% จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันและกำจัดเพลี้ยแป้งในสภาพโรงเรือนทดสอบโดยวิธีการแช่ท่อนพันธุ์ พบว่า ประสิทธิภาพของการใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน(1.5%) + กานพลู (0.5%) + Petroleum oil(2%) สามารถป้องกันเพลี้ยแป้งได้ดีที่สุด น้อยกว่า 10 ตัว/ต้น ในสัปดาห์ที่ 6 ส่วนการทดสอบแบบการฉีดพ่นโดยตรง พบว่า สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่ใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมทุกสูตร สามารถเป็นสารป้องกันและกำจัดเพลี้ยแป้งได้ไม่แตกต่างกับการใช้สารเคมีเพียงอย่างเดียว ซึ่งวิธีการฉีดพ่นนั้น พบว่า ไม่มีความเป็นพิษต่อพืชและไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม (น้ำ)

6.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู มีประสิทธิภาพดีในการกำจัดเพลี้ยแป้งสีเทาดังนั้นจึงควรขยายขอบเขตของการศึกษาโดยเฉพาะพืชทั้ง 3 ชนิดนี้ที่กล่าวมามีปะสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยแป้งสีเทา และอาจจะมีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงชนิดอื่นๆ

การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้ง 3 ชนิด ดังกล่าวนี้ยังไม่มีรายงานถึงประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยแป้งสีเทา ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้จึงเป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจเพื่อพัฒนาและใช้ประโยชน์จากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู มาเป็นพืชเศรษฐกิจได้และนำสูตรน้ำมันหอมระเหยไปใช้ได้จริงในสภาพแปลงเพื่อลดปริมาณสารพิษตกค้างทางการเกษตรและทั้งนี้เพื่อประโยชน์แก่ผู้ผลิต และผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ก่องกานดา ชยามฤต. 2540. **สมุนไพรไทย ตอนที่ 6.** ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ. 166 หน้า.

คมสันต์ อัครเพ็ณพรรณ. 2554. "การศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดในการป้องกันลูกน้ำยุงรำคาญ *Cuiex pipens quinquefasciatus Say.*:Diptera ; Culicidae)." **ปัญหาพิเศษปริญญาตรี** ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 37 หน้า

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน วีระณีย์ ทองศรี พงษ์ศักดิ์ กฤตยพรพงศ์ และสุมลรัตน์ จินตนาสิริรักษ์. 2548. "ประสิทธิของสารสกัดดองดึง (*Gloriosa superba* Linn.) สีเสียด (*Acacia catechu* Willd) และเนียง (*Archidendron jiringa* Nielsen) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.)." **วารสารสงขลานครินทร์.** 27(5) : 1037-1045.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำมร อินทร์สังข์ และสาโรช เจริญศักดิ์. 2551. "ประสิทธิภาพของสารสกัดผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักเพกา (*Oroxylum indicum* Vent.) และผักแพรว (*Polygonum odoratum* Lour.) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.)." **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 39(3) (พิเศษ) : 464-467.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2553. "การควบคุมไรในโรงเก็บ *Suidasia pontifica* Oudemans โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช." **วารสารกีฏและสัตววิทยา.** 28(1) : 40-49.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน พิฆเนศ รองพล และอำมร อินทร์สังข์. 2553. "ประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรดีด (*Formicomotes heteromorphus* Magowski) และไรไข่ปลา (*Luciaphorus perniciosus* Rack)." **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** ปีที่ 14 ฉบับที่ : 2(พิเศษ) พฤษภาคม-สิงหาคม 2553.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2555. "ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยในการควบคุมไร *Suidasia pontifica* Oudemans ในผลผลิตในโรงเก็บ." **วารสารวิทยาศาสตร์.** มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 40(4) : 1205-1213.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. "ประสิทธิภาพการฆ่าแมลงของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อเพลี้ยอ่อนฝ้าย (*Aphis gossypii* Glover) Hemiptera: Aphidiae) โดยวิธีการรม" **ใน การประชุมอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11** "อารักขาพืชไทย ก้าวไกลในประชาคมอาเซียน" เซ็นทาราแอนด์คอนเวนชันเซนเตอร์ ขอนแก่น 26-28 พฤศจิกายน 2556. ขอนแก่น.

จิตระพี บัวผัน. 2548. เรียนรู้เรื่องสมุนไพร. สำนักพิมพ์ปิรามิด. กรุงเทพฯ. 200 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชลิดา อุณหวุฒิ ศิริณี พูนไชยศรี พรรณเพ็ญ ชโยภาส รัตนา นชะพงษ์ ลักขณา บำรุงศรี สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี ยุวรินทร์ บุญทบ และณัฐวัฒน์ แย้มยิ้ม. 2548. "อนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งสกุล *Pseudococcus*." หน้า 71. ใน **รายงานผลงานวิจัย บทคัดย่อ/รายงานความก้าวหน้าประจำปี 2548**. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

ชลิดา อุณหวุฒิ ชมัยพร บัวมาศ ลักขณา บำรุงศรี และ สิทธิศิโรดม แก้วสวัสดิ์. 2552. "อนุกรมวิธานและชีววิทยาเพลี้ยแป้ง *Pseudococcus jackberdsleyi* Gimpel & Miller." หน้า 1772-1773. ใน **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554**. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

ชลิดา อุณหวุฒิ ชมัยพร บัวมาศ ศิริณี พูนไชยศรี ลักขณา บำรุงศรี ยุวรินทร์ บุญทบ สุนัดดา เชาวลิต ณัฐวัฒน์ แย้มยิ้ม และสิทธิศิโรดม แก้วสวัสดิ์. 2553. "อนุกรมวิธานและชีววิทยาเพลี้ยแป้งสกุล *Pseudococcus* Taxonomy of Mealybug in Genus *Pseudococcus*." **ฐานข้อมูลผลงานวิจัย** กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ฐาปนีย์ หงส์รัตนาวรกิจ. 2550. **น้ำมันหอมระเหยและการใช้ในสุคนธบำบัด**. โรงพิมพ์วิฑูรย์การปก. กรุงเทพฯ.

ณัฐกิติ ภู่รื่น อภิญญา อิทธิเวชชัย นีรนุช พุทไธสง มณีนี ธีรักษ์ และจำรูญ เล้าสินวัฒนา. 2556. "ผลของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านต่อการงอกและการเจริญเติบโตของหญ้าข้าวนกและฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ." หน้า 316-317. ใน การประชุมอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11 "อารักขาพืชไทย ก้าวไกลในประชาคมอาเซียน" เซ็นทาราแอนด์คอนเวนชันเซนเตอร์ ขอนแก่น 26-28 พฤศจิกายน 2556. ขอนแก่น.

ดวงกมล สีตบุตร. 2550. "ผลของผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดยุงรำคาญ (*Culex pipens quinquefasciatus Say*.:Diptera ; Culicidae)." **ปัญหาพิเศษปริญญาตรี** ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. หน้า 45.

ธนภรณ์ ดวงนภา จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. "ผลของการรมของน้ำหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรลูกโป่ง (*Dolichocybe indica* Mahunka)" ใน การประชุมอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11 "อารักขาพืชไทย ก้าวไกลในประชาคมอาเซียน" เซ็นทาราแอนด์คอนเวนชันเซนเตอร์ ขอนแก่น 26-28 พฤศจิกายน 2556. ขอนแก่น.

ธีรัช แย้มโกมล. 2554. "ประสิทธิภาพของสารสกัดแทนนินจากพืชในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller (*Pseudococcidae*: Homoptera)." **ปัญหาพิเศษปริญญาตรี** ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. หน้า 22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นวลพรรณ พงศ์วุฒิ. 2551. **พืชสมุนไพรกับการปรุงเครื่องหอมไทย.** สำนักพิมพ์ พิมพ์ทอง. นนทบุรี. 263 หน้า.

นวลศรี โชตินันทน์. 2553. "การจัดการเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอย่างยั่งยืน." **จดหมายข่าวผลิใบ ก้าวใหม่ การวิจัยและพัฒนาการเกษตร.** 13(3) : 13-15

นิจศิริ เรืองรังสี และพะยอม ตันติวัฒน์. 2552. **พืชสมุนไพร.** สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 243.

นิติกรณ์ เผือกบัวขาว. 2554. "การศึกษาน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดแมลงสาบอเมริกัน". **ปัญหาพิเศษปริญญาโท** สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นันทิยา จิตธรรมมา และศิริพรรณ ตันตาคม. 2549. "ประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าแมลงของน้ำมันหอมระเหยจากใบยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh) ต่อหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius)." หน้า 373-3. ใน **การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44:** สาขาพืช. วันที่ 30 มกราคม – 2 กุมภาพันธ์ 2549 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ประเทืองศรี สินชัยศรี. 2547. **พรรณพืชหอมและน้ำมันหอมระเหย.** สำนักพิมพ์นีออน บุ๊ค มีเดีย. นนทบุรี.

ปิยเนตร ไทยภักดี. 2549. "ผลของน้ำมันหอมระเหยกานพลูที่ได้จากการกลั่นด้วยไอน้ำต่อวัชพืชบางชนิด". **ปัญหาพิเศษปริญญาตรี.** ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพ.

พวงผกา อ่างมณี สุเทพ สหายา และวัชรี สมสุข. 2552. "การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและสารสกัดจากธรรมชาติป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *Dysmicoccus* sp. ในน้อยหน่า." หน้า 213-221. ใน **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551 เล่มที่1.** สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

พวงผกา อ่างมณี สุเทพ สหายา เสาวนิตย์ โพธิ์ศักดิ์ และ ชยัพร บัวมาศ. 2554. "การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *Ferrissia virgata* (Cockerell)." หน้า 743-745. ใน **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554.** สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ มานิตา คงชื่นสิน พลอยชมพู กรวิภาสเรือง และเทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์. 2552. "การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืช น้ำมันปิโตรเลียม และสารฆ่าไร เพื่อทดแทนสารเฝ้าระวังในการป้องกันกำจัดไรขาวพริก." หน้า 91-103. ใน **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551 เล่มที่ 1.** สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

พันธ์ทวี สหะรัตน์. 2554. "สมุนไพรเพลี้ยแป้งมันสาปะหลัง." งานวิจัยและพัฒนาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกำแพงเพชร. หน้า 1-21.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธิตร์ มะลิสุวรรณ และ ผุสดี สายชนะพันธ์. 2546. **สมุนไพรกำจัดแมลงและศัตรูพืช.** กรุงเทพฯ: ศรีสยามพริ้นท์. หน้า 127.

มยุรฉัตร เกื้อชู ศิริพรรณ ตันตาคม และธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2553. "ประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนใยผักของสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ." **วิทยาสารกำแพงแสน.** 8(1) : 14-19.

รัตนา อินทรานุปกรณ์. 2547. **การตรวจสอบและการสกัดแยกสารสำคัญจากสมุนไพร.** สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

รัตนาภรณ์ พรหมศัทธา. 2543. "การสกัดสารออกฤทธิ์จากโลติ๊น หนอนตายหยาก และสะเดาอินเดีย." หน้า 1-9. ใน **รายงานการฝึกอบรม การใช้สารสกัดโลติ๊น หนอนตาย หยาก และสะเดาอินเดีย ในการป้องกันและการกาจัดศัตรูพืช.** สำนักวิจัยและพัฒนาการผลิตสารธรรมชาติ กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

รติยา คูเขตพิทักษ์วงศ์ สังข์วาล สมบูรณ์ สุภาณี พิมพ์สมาน และวัชรี คุณกิตติ. 2546. "การเปรียบเทียบปริมาณสาร azadiractin และฤทธิ์การยับยั้งการกินของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาสามชนิดต่อหนอนใยผัก." วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 8(2): 11-17.

วรรนภา เก้าแสนสุข. 2555. "ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *Pseudococcus jackeardsleyi* Gimpel & Miller." ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. หน้า 24

วริยา ธนะศิรังกูล จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. "ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการไล่ตัวเต็มวัยของมอดแป้ง มอดฟันเลื่อย และด้วงงวงข้าวโพด" ใน **การประชุมอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11** "อารักขาพืชไทย ก้าวไกลในประชาคมอาเซียน เซ็นทารา แอนด์ คอนเวนชันเซนเตอร์ ขอนแก่น 26-28 พฤศจิกายน 2556. ขอนแก่น.

วิทย์ นามเรืองศรี. 2543. "วิธีการใช้น้ำมันปิโตรเลียมกำจัดศัตรูพืช." วารสารกีฏและสัตววิทยา. 22(4): 339-343.

วันทนี สว่างอารมณ์. 2542. เอกสารคำสอนรายวิชาพืชเครื่องเทศและสมุนไพร. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. 341 หน้า.

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา บุษบง มนัสมั่นคง และสรุต สุทธิอารมณ์. 2552. "ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและสารสกัดธรรมชาติกับศัตรูที่สำคัญในส้มเขียวหวาน." หน้า 47-86. ใน **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551 เล่มที่1.** สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศิริเพ็ญ จริเกษม. 2548. **น้ำมันหอมระเหยไทย (Thai essential oils).** สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. หน้า 9-25.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2551. **การทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันทางปากผลิตภัณฑ์ไวต์ออยล์ (White oil) Batch NO. 8031.** เอกสารรายงาน ฝภผ. 72/51 : รหัส 05-08-51. หน้า 10.

สมสุข มัจฉาชีพ. 2534. พืชสมุนไพร. ภาควิชาชีววิทยา. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยบูรพา. สำนักพิมพ์แพร่พิทยา. กรุงเทพฯ. 315 หน้า.

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2552. "ประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา น้ำมันปิโตรเลียม และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้และผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติในพริก." หน้า 267-280. ใน **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551 เล่มที่ 1.** สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สาโรช เจริญศักดิ์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2553. "ประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh) ในการควบคุมหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.)." **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 41(2)(พิเศษ) : 625-628.

สุปราณี งามประสิทธิ์ สกล ฉายศรี กิ่งกานท์ พานิชนอก พชรดา ฉายศรี และประภาส ช่างเหล็ก. 2555. "ผลของสารแช่ท่อนพันธุ์ต่อความงอก การเจริญเติบโต และผลผลิตของมันสำปะหลัง." วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 43(2)(พิเศษ) : 206-208.

สุเทพ สหายา และ พวงผกา อ่างมณี. 2554. "ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงประเภทพ่นทางใบป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง." หน้า 2222-2223. ใน **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554.** สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สุเทพ สหายา อัจฉรา หวังอาษา และเตือนจิตต์ สัตยาวิรุฑ์. 2552. "การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในงา เพื่อทดแทนสารเคมี." หน้า 130-143. ใน **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551 เล่มที่ 1.** สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2545. "น้ำมันหอมระเหย สารสกัดจากพืชสมุนไพรไทย." สมอ สาร. 28(325) : 1-6.

อรทัย วรสุทธิ์พิศาล และ ศิริพรรณ ตันตาคม. 2551. "ประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าหนอนใยผักของน้ำมันหอมระเหยจากใบชะพลู." **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 39(3)(พิเศษ) : 309-312.

โอภาษ บุญเส็ง. 2553ก. " เพลี้ยแป้งมหันต์ภัยต่อมันสำปะหลัง." **มติชน เทคโนโลยีชาวบ้าน.** 22(471): 36-42.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โอภาษ บุญเสิ่ง. 2553ข. "ปลูกมันสำปะหลังแบบมีการให้น้ำช่วยเพิ่มผลผลิตและป้องกันเพลี้ยแป้ง." **มติชน** เทคโนโลยีชาวบ้าน. 22(478): 61-66.

อำมร อินทร์สังข์ วรรณะ มหากิตติคุณ และพรพิมล ชื่นชม. 2547. "ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)." หน้า 43-53. ใน **รายงานการวิจัยโครงการ BRT 2574. กรุงเทพฯ: โครงการ BRT.**

อำมร อินทร์สังข์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และสมสรรค์ หังสพฤกษ์. 2554. "ประสิทธิภาพซันซอยล์ปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล, *Nilaparvata lugens* (Stål) (Delphacidae : Homoptera)." วารสารกีฏและสัตววิทยา. 30(1): 17-24.

Abbott, W.S. 1925. "A method for computing the effectiveness of an insecticide." **Journal of Economic. Entomology**. 18 ; 265-276.

Chantawee, A. Punnuan, J. and Insung, A. 2012. "Effectiveness of essential oils of Medicinal Plants against Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens* (Stal))." in **10th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology.** December 27-30. 2012 Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.

Grainge, M. and Ahmed, S. 1988. **Handbook of Plants with Pest Control Properties**. Wiley-Interscience Publication, New York. 470pp.

Herron, G.A. Beattle. G.A.C. Parkes, R.A. and Barchia, J. 1995. "Potter Spray Tower Bioassay of Selected Citrus Pests to Petroleum Spray oil." **Journal. Aust. Ent.** Soc. 34:255-263.

Hoffmann, H. and Botha, J. 2011. Aphids, mealybugs and scales: common sapsuckers in the home garden. Department of Agriculture and Food. Note: 499.

Khater, H. F. 2012. " Prospects of botanical biopesticides in insect pest management." **Journal of Applied Pharmaceeutical Science**. 2(5) : 244-259.

Kim, D.S. Seo, Y.D. and Choi, K.S. 2010. "Theeffects of petroleum oil and lime sulfur on the mortality of *Unaspis yanonensis* and *Aculops pelekassi* in the laboratory." **Journal of the Asia-Pacific Entomology**. 13 : 283-288.

Miller, D.R. Miller, G.L. and Watson, G.W. 2002. "Invasive species of mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) and their threat to u.s. agricultue." **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, 104(4), 825-836.

Mua, R.F.L. and Kessing, J.L.M. 2002. ***Pseudococcus jackberdsleyi***. [Online].Available : http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/type/p jackbe.htm, August 2009.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Muniappan, R. Shepard, B.M. Watson, G.W. Carner, G.R. Rauf, A. Sartiami, D. Hidayat, P. Afun, J.V.K. Goergen, G. and ZiaurRahman, A.K.M. 2009. "New records of invasive insects (Hemiptera: Sternorrhyncha) in Southeast Asia and West Africa." **Journal Agricultural Urban Entomology**, 26(4) : 167-174.

Olianwuna, C.C. and Umoru, P.A. 2010. "Effects of *Cymbopogon citrates* (lemon grass) and *Ocimum suave* (wild basil) applied as mixed and individual powders on the eggs laid and emergence of adult *Callosobruchus maculates* (cowpea bruchid)." **Journal of Agricultural Research**, 5(20) : 2837-2840.

Pascual-Villalobos. M.J. and Robledo, A. 1998. "Screening for anti-insect activity in Mediterranean plants." **Industrial Crops and Products**. 8 : 183–194.

Phuakbuakhao, N., and Soonwera, M. 2010. "Effect of herbal essential oils to control american cockroach (Periplaneta: americana)." pp 659-662. in **16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology. 25-27 August 2010**. King Mongkut's Institute of Technology Latkrabang, Bangkok, Thailand.

Pongprasert. S. and Weerapat. P. 1979. **Varietal resistance to the brown planthopper in Thailand. in pp. 273-282. Brown Planthopper: threat to production in Asia.** The International Rice Research Institute. Los Banos, Laguna, Philippines.

Pumnuan, J., Insung, A. and Pikanes, R. 2009a. "Effectiveness of medical plant essential oils on pregnant female of *Luciaphorus perniciosus* Rack (Acari: Pygmephoridae)." in **Go...Organic 2009 : The International Symposium on The Approach of Organic Agriculture: New Markets, Food Security and a Clean Environment, August 19-21, 2009**

Pumnuan, J. Rongpol, P. and Insung, A. 2010a. "Effectives of essential oils of medicinal plants against mushroom mites, *Formicomotes heteromorphus* Magowski by Residual contact method." **Khon Kaen University Science Journal**, 38(1) : 124-132.

Pushpanathan, T. Jebanesan, A. and Govindarajan, M. 2006. "Larvicidal, ovicidal and repellent activities of *Cymbopogan citratus* Stapf (Graminae) essential oil against the filarial mosquito *Culex quinquefasciatus* (Say) (Diptera: Culicidae)." **Tropical Biomedicine**. 23(2): 208–212.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rongpol, P. Pumnuan, J and Insung, A. 2009. "Fumigation effect of essential oils from medicinal plants against mushroom mites (*Luciaphorus pernicosus* Rack.)." **Agriculture Research & extension**, 26(3), 20-25.

Saljoqi1, A.U.R. Afridi, M.K. Khan, S.A. and Rehman, S. 2006. "Effects of six plant extracts on rice weevil, *Sitophilus oryzae* L. in the stered wheat grains." **Journal of Agricultural and Biological Science**, 1(4), 1-5.

Shaaya, E. Kostjukovski, M. Eilberg, J. and Sukprakarn, C. 1997. "Plant oils as fumigants and contact insecticides for the control of stored-product insect." **Journal of Stored Products Research**. 33 : 7-15.

Singh, A. Kataria, R. and Kumar, D. 2012. "Repellence property of traditional plant leaf extracts against *Aphis gossypii* Glover and *Phenacoccussolenopsis* Tinsley." **African Journal of Agricultural Research**, 7(11) : 1623-1628

Sinthsiri, J. and Soonwera, M. 2010. "Effect of Herbal Essential oils Against Larvae, Pupae and Adults of House Fly (*Muscadomestica L.*: Diptera)". pp 639-642. in **16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultral Technology. 25-27 August 2010**. King Mongkut's Institute of Technology Latkarbang, Bangkok, Thailand.

Veeraphant, C. Mahakittikun, V. and Soonthornchareonnon, N. 2011. "Acaricidal effects of Thai herbal essential oils against *Dermatophagoides pteronyssinus*." **Mahidol University Journal of Pharmaceutical Sciences**. 38(3-4) : 1-12.

Willams, D.J. 2004. **Mealybugs of Southern Asia.** United Selangor Press Sdn. Bhd., Ruala Lumpur. 896 pp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นาย อุดมพร บุญเปลี่ยน เกิดวันที่ 10 กันยายน พ.ศ. 2532 ที่จังหวัด ลพบุรี สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2554

ปี พ.ศ. 2556 ได้ศึกษาต่อในระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์

Boonplain, A. Punnuan, J. and Insung, A. 2012. "Effectiveness of essential oils of lemon grass (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)), cinnamon (*Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) Sweet) and clove (*Syzygium aromaticum* (Linn.)) against mealybug (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller)." pp 50-53. **in 10th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology**. December 27-30, 2012 Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China

อุดมพร บุญเปลี่ยน สุชาติ รอดโรคะ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. "ประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา (Pseudococcus jackeardsleyi Gimpel & Miller)." ใน **การประชุมอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11** "อารักขาพืชไทย ก้าวไกลในประชาคมอาเซียน เซ็นทารา แอนด์คอนเวนชันเซนเตอร์ ขอนแก่น 26-28 พฤศจิกายน 2556. ขอนแก่น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Effectiveness of Essential Oils of Lemon Grass (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)), Cinnamon (*Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) Sweet) and Clove (*Syzygium aromaticum* (Linn.)) against Mealybug (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller)

Audomporn Boonplain[1], Jarongsak Punnuan[1] and Ammon Insung[1]

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

Abstract

Insecticidal property of essential oils of lemon grass (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)), cinnamon (*Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) Sweet) and clove (*Syzygium aromaticum* (Linn.)) against adult of mealybug (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller) was evaluated by using direct spray method. As for the bioassay, 5% essential oils were applied for 5 ml by Potter's spray tower under 10 lbf/sq in. The mortalities of mealybug were observed at 24 hrs after treatment. The result showed that essential oil of lemon grass in corporate with petroleum oil, Tween-20 and white oil was the most toxic to the mealybug, they all caused 100% mortality. The essential oils of clove and cinnamon in corporate with petroleum oil could kill mealybug with more number than that in corporate with Tween-20 and white oil with non significant difference at $P<0.05$. Contact effect of those essential oils at various concentrations of 0, 1, 2, 3, 4 and 5% in corporate with petroleum oil against mealybug was then evaluated. Based up on 24 hrs LC50 values, the essential oils of lemon grass was the most toxic to the insect which presented 1.82%, followed by the essential oils of cinnamon and clove showed 2.40 and 3.09%, respectively.

Keywords: direct spray, essential oil, mealybug, petroleum oil

[1] Corresponding author: Tel: +662 3298514 Fax: +662 3298514

E-mail: (Email: kiammorn@kmitl.ac.th)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Introduction

The mealgbug, *Pseudococcus jackbeardslyi* Gimpel & Miller is a polyphagous species of neotropical origin that attacks several vegetable and fruit crops and ornamentals [1]. Mealybugs are also considerable small piercing-sucking insect pests. These wingless insects are naturally covered a white, powdery or mealy wax secretion [2, 3]. In general these insects can cause ether direct or indirect damage against economic plants. On the one hand, mealybugs survive by sucking sap from plant which consequently results in leaf yellowing, defoliation and growth deduction. On the other hand, mealybugs produce honeydew which usually causes the development of sooty mold fungi and decreases photosynthesis. Furthermore, these insect pests are also transmitter of various diseases [4]. The mealybugs, regarding they high reproductive capacities and multiple generation in a year, become easily resistant to insecticides [4]. They are notoriously difficult to control with conventional insecticides. Mealybugs are protected from sprays by their sedentary habits (making them less likely to contact pesticides), sheltered feeding locations (under leaves, at plant nodes, or on roots within the soil) and the water-repellent waxes that cover their bodies [5]. The objective of this study was to evatuate effectiveness of some medical plant essential oils; lemon grass (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)), cinnamon (*Cinnamamum bejolghota* (Buch.-Ham.)Sweet) and clove (*Syzygium aromaticum* (Linn.)) against adult of mealybugs by using direct spray.

2. Materials and Methods

2.1 Stock culture of mealybugs;

The tested insects were obtained from a culture *Pseudococcus jackbeardslyi* Gimpel & Miller maintained on pumpkin in the laboratory of Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Thailand. Adult colony originally collected from the field in Chachoengsao province, Thailand. Insects were reared under laboratory condition prior to use adult in various bioassays.

2.2 Extraction of essential oils;

The essential oils tested were extracted by water distillation from the following plants; leaf of lemon grass (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)), bark of cinnamon (*Cinnamamum bejolghota*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Buch.-Ham.)Sweet), and bark of clove (*Syzygium aromaticum* (Linn.)). The distilled essential oils were stored in a refrigerator at 12°C for further experiment.

2.3 Experimental treatment;

The insecticidal property of the 3 plant essential oils against mealybugs was evaluated by using direct spray method. The bioassay was applied by Potter's spray tower when 5% essential oils were applied for 5 ml under 10 lbf/sq in. The mortalities of mealybugs were observed at 24 hrs after treatment. Mealybugs were considered as dead if their appendages did not move when probed with a small hair brush. Abbott's formula [6] was used to calculate the actual death rates. The experiment was designed in completely randomized replicates (CRD). The data obtained was statistically analyzed by applying analysis of variance (ANOVA) and Duncan's multiple range tests (DMRT). The LC_{50} was calculated by the probit method.

3. Results and Discussion

Mortality observation of mealybug caused by those plant essential oils showed that essential oils of lemon grass in corporate with petroleum oil, Tween-20 and white oil were the most toxic to the mealybug, they caused 100% mortality. The essential oils of clove and cinnamon in corporate with petroleum oil could kill mealybug with 66.7±30.6 and 43.3±11.5, respectively which much more number than that in corporate with Tween-20 (41.7±14.4 and 36.7±11.5, respectively) and white oil (40.0±17.3 and 43.3±15.3, respectively) with non significant difference at $P<0.05$ (Table 1.). Contact effect of those essential oils at various concentrations of 0, 1, 2, 3, 4, and 5% in corporate with petroleum oil against mealybug was then evaluated. Respectively, at concentration of 3%, lemon grass essential oil could kill mealybug as 90.0±17.3%, followed by clove and cinnamon essential oils showed 66.7±30.6 and 43.3±11.5%, respectively. Based up on 24 hrs LC_{50} values, the essential oil of lemon grass was the most toxic to the insect which presented 1.82% followed by the essential oils of cinnamon and clove showed 2.40 and 3.09% respectively (Table 2).

The report of [7] about leaf extracts of *Azabirachta indica* A. Juss; *Eucalyptus globules* L. and *Ocimum basilicum* L. against mealybug, the highest repellency was recorded in *A. indica* leaf extract which gave 97.0% followed by *E. globules* leaf extract giving 93.0%. While minimum repulsion was seen in *O. basilicum* leaf extract 88.0%. The lemon grass essential oil affected to

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

eggs laid and emergence of adult *Callosobruchus maculates* [8], mushroom mites, *Luciaphorus pernicosus* Rack [9], *Formicomotes heteromorphus* Magowski [10]. Besides, it also affected on pregnant female of *L. pernicosus* [11]. The repellency activity of lemon grass essential oil at 1.0% was highly effective to *F. heteromorphus* and *L. pernicosus* that showed %RI (Repellent Index) more than 60% [12]. Ethanol extracts of lemon grass roots against rice weevil, *Sitophilus oryzae* L. showed 35.20% mortality and repelled maximum 52 and 48% on 1 and 2 day [13].

Table1 Percentage of mortality of mealybug *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller after treated with essential oils from clove, cinnamon and lemon grass concentration at 3% in corporate with adjuvant by direct spray method at 24 hrs.

Essential oils of Plants	Percentage of mortality [1/](Average ± SD) Adjuvant		
	Tween-20	Petroleum oil	White oil
clove	41.7 ± 14.4^{Ab}	66.7 ± 30.6^{Aab}	40.0 ± 17.3^{Ab}
cinnamon	36.7 ± 11.5^{Ab}	43.3 ± 11.5^{Ab}	43.3 ± 15.3^{Ab}
lemon grass	100.00 ± 0.0^{Aa}	100.00 ± 0.0^{Aa}	100.00 ± 0.0^{Aa}

[1] Mesans in row followed by the same capital letter and means in column followed by the same comon letter were not significantly different (P 0.05) according to DMRT

Table 2 Percentage of mortality of mealybug *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller after treated with essential oils from clove, cinnamon and lemon grass in corporate with petroleum oil by direct spray method at 24 hrs.

Essential oils of Plants	Percentage of mortality [1/](Average ± SD) Concentration (%)						LC_{50} (%)	LC_{90} (%)	slope	SE
	0	1	2	3	4	5				
Clove	0.0 ± 0.0^{Cc}	0.0 ± 0.0^{Cc}	43.3 ± 15.3^{Ba}	66.7 ± 30.6^{Ba}	100.0 ± 0.0^{Aa}	100.0 ± 0.0^{Aa}	2.40	3.40	1.28	0.10
Cinnamon	0.0 ± 0.0^{Ec}	0.0 ± 0.0^{Ec}	23.3 ± 5.8^{Db}	43.3 ± 11.5^{Ca}	73.3 ± 11.5^{Bb}	100.0 ± 0.0^{Aa}	3.09	4.44	0.95	0.06
lemon grass	0.0 ± 0.0^{Cc}	0.0 ± 0.0^{Cc}	8.3 ± 11.5^{Ba}	90.0 ± 17.3^{ABa}	100.0 ± 0.0^{Aa}	100.0 ± 0.0^{Aa}	1.82	2.59	1.66	0.14

[1] Mesans in row followed by the same capital letter and means in column followed by the same comon letter were not significantly different (P 0.05) according to DMRT

4. Conclusion

The study of insecticidal property of essential oils of lemon grass, clove and cinnamon against adult of mealybug, *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller by using direct spray method revealed that the essential oil of lemon grass at concentration 5% in corporate with petroleum oil, Tween-20 and white oil was the most toxic to the mealybug, they all caused 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

mortality. Contact effect of those essential oils in corporate with petroleum oil against mealybug presented LC_{50} values of 1.82, 2.40 and 3.09%, respectively.

References

[1] Muniappan, R., Shepard, B.M., Watson, G.W., Carner, G.R., Rauf, A., Sartiami, D., Hidayat, P., Afun, J.V.K., Goergen, G. and ZiaurRahman, A.K.M. 2009. "New records of invasive insects (Hemiptera: Sternorrhyncha) in Southeast Asia and West Africa." **Journal Agricultural Urban Entomology**, 26(4), 167-174.

[2] Miller, D.R., Miller, G.L. and Watson, GW. 2002. '"Invasive species of mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) and their threat to u.s. agriculture." **Proceedings of the Entomological Society of Washington,** 104(4), 825-836.

[3] Miller, D.R., Miller, G.L., Hodges, G.S. and Davidson, J.A. 2005. "Introduced scale insects (Hemiptera: Coccoidea) of the united states and their impact on u.s. agriculture." **Proceedings of the Entomological Society of Washington,** 107(1), 123-158.

[4] Hoffmann, H. and Botha, J. 2011. "**Aphids, mealybugs and scales; common sapsuckers in the home garden.**" Department of Agriculture and Food. Note: 499.

[5] Donahue, J.D., and Brewer, M.J. 1998. Scales and mealybugs. University of Wyoming Cooperative Extension, B-1050.1.

[6] Abbott, W.S. 1925. "A method for computing the effectiveness of an insecticide." **Journal Ecoomic. Entomol**, 18: 265-676.

[7] Singh A., Kataria R. and Kumar, D. 2012. "Repellence property of traditional plant leaf extracts against *Aphis gossypii* Glover and *Phenacoccussolenopsis* Tinsley." **African Journal of Agricultural Research,** 7(11), 1623-1628.

[8] Olianwuna, C.C. and Umoru, P.A. 2010. "Effects of *Cymbopogon citrates* (lemon grass) and *Ocimum suave* (wild basil) applied as mixed and individual powders on the eggs laid and emergence of adult *Callosobruchus maculates* (cowpea bruchid)." **Journal of Arricultural Research,** 5(20), 2837-2840.

[9] Rongpol, P., Pumnuan, J and Insung, A. 2009. "Fumigation effect of essential oils from medicinal plants against mushroom mites (*Luciaphorus pernicosus* Rack.)." **Agri. Research & extension,** 26(3), 20-25.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[10] Pumnuan, J. Rongpol, P. and Insung, A. 2010. "Effectives of essential oils of medicinal plants against mushroom mites, *Formicomotes heteromorphus* Magowski by Residual contact method." **Khon Kaen University Science Journal,** 38(1), 124-132.

[11] Pumnuan, J., Insung, A. and R. Pikanes. 2009. "Effectiveness of medical plant essential oils on pregnant female of *Luciaphorus perniciosus* Rack (Acari: Pygmephoridae)." in **Go...Organic 2009: The International Symposium on The Approach of Organic Agriculture: New Markets, Food Security and a Clean Environment,** August 19-21, 2009, Pullman Bangkok King Power Hotel, Bangkok, Thailand.

[12] Pumnuan, J., Insung, A. and Youngnit. C. 2010. "Repellent efficiency of essential oils of medicinal plants against mushroom mites. *Formicomotes heteromorphus* Magowski and *Luciaphorus pernicosus* Rack." **Agriculture Science Journal,** 41(2), 633-636.

[13] Saljoqi1, A.U.R., Afridi, M.K., Khan. S.A. and Rehman. S. 2006. "Effects of six plant extracts on rice weevil, *Sitophilus oryzae* L. in the stered wheat grains." **Journal of Agricultural and Biological Science,** 1(4), 1-5.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller)

Repellency Effect of Essential Oils of Lemon Grass, Cinnamon and Clove against Mealybug (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller) Nymph

อุดมพร บุญเปลี่ยน[1] สุชาติ รอดโรคะ[1] จรงค์ศักดิ์ พุมนวน[1] และอำมร อินทร์สังข์[1]

Audomporn Boonplain[1], Suchat Rodroka[1] Jarongsak Pumnuan[1] and Ammorn Insung[1]

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

[1] Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

ABSTRACT

Repellency property of essential oils from lemon grass (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)), cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum* (Buch.-Ham.) Sweet) and clove (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr.&L.M. Perry) against mealybug (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller) nymph was performed. Those plant essential oils at various concentrations of 0, 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25 and 0.30% were applied for the bioassay as choice test and no-choice test. The repellent rate was observed at 24 h after treatment. The result revealed that, as choice test, the essential oils of lemongrass at 0.2-0.3% concentration showed the most effective %RI (repellent index) of 70.6 to 73.1%, followed by the essential oil of clove and cinnamon, which presented %RI of 38.6 to 62.3% and 28.2 to 65.9%, respectively. As for the no choice test, essential oil of lemon grass was the most effect to repel the larvae of the mealybug with 93% repellent, compared with 47.7% of the control.

Keywords: repellency, essential oil, mealybug nymph

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citrates* (Dc.ex.Nees)), อบเชย (*Cinnamomum zeylanicum* (Buch.-Ham.) Sweet) และ กานพลู (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr.&L.M. Perry) ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา (*Pseudococcus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

jackbeardsleyi Gimpel & Miller) ที่ความเข้มข้น 0, 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25 และ0.30% ทำการทดสอบในรูปแบบสารไล่ประกอบด้วย 2 แบบ คือ การทดสอบแบบมีทางเลือก (choice test) และการทดลองแบบไม่มีทางเลือก (no-choice test) ตรวจนับอัตราการไล่ของตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทาที่ 24 ชั่วโมง สำหรับการทดสอบแบบมีทางเลือก พบว่าน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน ที่ความเข้มข้น 0.2 -0.3% ที่ 24 ชั่วโมง สามารถไล่ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งได้มากที่สุดโดยมีค่า %RI (repellent index) เท่ากับ70.6-73.1% รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และอบเชย โดยมีค่า%RI เท่ากับ 38.6-62.3% และ 28.2-65.9% ตามลำดับ ส่วนการทดลองแบบไม่มีทางเลือก พบว่าน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้านที่ 24 ชั่วโมง สามารถไล่ตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งได้มากที่สุด 93% ขณะที่กลุ่มควบคุมสามารถมีอัตราการไล่เท่ากับ 47.7%

คำสำคัญ: การไล่ น้ำมันหอมระเหย ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทา

คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชที่ปลูกข้ามปีสามารถปลูกได้ในเขตร้อน โดยเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตั้งแต่อายุ 8-24 เดือน ช่วงอายุของการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังค่อนข้างยาวโดยต้องผ่านช่วงฤดูแล้ง การปลูกไม่ค่อยมีฤดูกาลที่แน่นอน อีกทั้งการปลูกมันสำปะหลังมักจะมีพืชอื่นปลูกร่วมด้วย ดังนั้น จึงเป็นสาเหตุทำให้มีความหลากหลายในชนิดของแมลงศัตรูมันสำปะหลังที่สำคัญได้แก่เพลี้ยแป้ง ซึ่งเพลี้ยแป้งเป็นแมลงปากดูดอยู่ใน วงศ์ Hemiptera จากการสำรวจเพลี้ยแป้งในแปลงปลูกมันสำปะหลัง จะพบเพลี้ยแป้งที่เข้าทำลายมันสำปะหลัง 5 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้งสีเขียว เพลี้ยแป้งลาย เพลี้ยแป้งสีชมพู เพลี้ยแป้งมะละกอ และเพลี้ยแป้งสีเทา (ชลิดา และชมัยพร, 2555)

เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา, *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller เป็นเพลี้ยแป้งที่สร้างความเสียหายต่อมันสำปะหลังระดับปานกลาง ถึงรุนแรง และเป็นสายพันธุ์ที่มีพืชอาหารหลากหลายรวมทั้งไม้ดอกไม้ประดับ (Muniappan et al., 2009) เป็นแมลงปากดูด ลำตัวรูปไข่ค่อนข้างแบน ผนังลำตัวสีเทาอมชมพู มีไขแป้งสีขาวปกคลุมลำตัว ด้านข้างลำตัวมีเส้นแป้งเรียงกันจำนวนมาก เส้นแป้งที่ปลายส่วนท้องยาวกว่าเส้นแป้งด้านข้างลำตัว (Miller et al., 2002) พบการระบาดทั่วไปในพื้นที่ที่ปลูกมันสำปะหลัง โดยดูดน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช ทำให้บริเวณที่ถูกทำลายมีลักษณะผิดปกติ เช่น ใบเป็นจุดสีเหลือง และบางครั้งมีลักษณะย่น ผลบิดเบี้ยว และร่วง (ชลิดา และคณะ, 2552; โอภาษ, 2553ก) โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งหรือฝนทิ้งเป็นเวลานาน เพลี้ยแป้งสามารถระบาดจากที่หนึ่งไปยังอีกที่อื่นได้โดยการติดไปกับคน ท่อนพันธุ์ กระแสลม และมดที่เป็นพาหะตัวนำเพลี้ยแป้ง ความเสียหายจากการทำลายของเพลี้ยแป้งต่อผลผลิตขึ้นอยู่กับระยะการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง (โอภาษ, 2553ข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมีหลายวิธีได้แก่ วิธีเขตกรรม ชีววิธี วิธีกล และสารเคมี เกษตรกรมักเลือกใช้สารเคมีในการกำจัดเพลี้ยแป้ง ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงประเภทพ่นทางใบป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังซึ่งสารเคมีที่ใช้ ได้แก่ thiamethoxam, imidacloprid (สุเทพและพวงผกา, 2554 ; พวงผกาและคณะ, 2552) ซึ่งการใช้สารเคมีนั้นยังมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและแมลงศัตรูธรรมชาติ รวมถึงแนวโน้มการเกิดความต้านทานต่อสารเคมีของแมลงอีกด้วย (Hoffmann and Botha 2011) ตัวอย่างเช่นในประเทศไทยมีรายงานการสร้างความต้านทานของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อสารเคมีเมื่อปี ค.ศ. 1970 โดย Pongprasert and Weerawat (1979)

แนวทางเลือกใหม่ในการป้องกันกำจัดคือ การนำสารสกัดจากพืชมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์นอกจากจะช่วยลดการนำเข้าสารเคมีจากต่างประเทศแล้ว สารสกัดจากพืชยังสลายตัวได้เร็ว ทำให้ไม่เกิดพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม และมีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำอีกด้วย (พันธิตร์ และผุสดี, 2546; Shaaya et al., 1997) Grainge and Ahmed (1988) รายงานว่าสารสกัดจากพืชประกอบด้วยสารประกอบเคมีมากมายที่ออกฤทธิ์ในรูปของสารไล่สารฆ่า หรือการยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง และพบว่า มีพืชมากกว่า 2,400 ชนิดที่มีพิษต่อแมลง (Khater, 2012) โดยน้ำมันหอมระเหยจากยูคาลิปตัสมีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนกระทู้ผัก (นันทิยา และศิริพรรณ, 2549) น้ำมันหอมระเหยจากใบชะพลู (อรทัย และศิริพรรณ, 2551) สารสกัดจากเมล็ดสะเดา (รติยา และคณะ, 2546) ดองดึง สีเสียด (จรงค์ศักดิ์ และคณะ, 2548) ผักชีลาว ผักเพกา ผักแพรว (จรงค์ศักดิ์ และคณะ, 2551) ยูคาลิปตัส (สาโรชและคณะ, 2553) และเหง้าต้างคาวดำ (มยุรฉัตร และคณะ, 2553) มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผักเป็นต้น

สำหรับการใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง (อุดมพร และคณะ, 2556) ได้รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวอ่อน และตัวเต็มวัย (Boonplain et al., 2012) การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ในรูปของสารไล่ตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา โดยการทดลองแบบมีทางเลือก และไม่มีทางเลือก

อุปกรณ์และวิธีการ

การเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้ง

ทำการเก็บรวบรวมตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งสีเทา (*Pseudococcus jackeardsleyi* Gimple & Miller) จากต้นมันสำปะหลังในเขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานครมาเพื่อเพิ่มปริมาณ ทำการเพาะเพลี้ยในห้องปฏิบัติการวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้ฟักทอง และกระเจี๊ยบเขียวสดเป็นอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะ นำตัวอ่อนรุ่นที่ 2-3 มาใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในรูปสารไล่ต่อไป

การสกัดน้ำมันหอมระเหย

การคัดเลือกพืชสมุนไพรที่ใช้การทดลองเพื่อกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller) รวม 3 ชนิด ได้แก่ ต้นตะไคร้บ้านสด (*Cymbopogon citratus*) เปลือกอบเชยแห้ง (*Cinnamomum zeylanicum*) และดอกตูมแห้งของกานพลู (*Syzygium aromaticum*) มาทำให้เป็นชิ้นเล็กๆ และนำมากลั่นน้ำมันหอมระเหยด้วยเครื่องสกัดน้ำมันโดยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (water distillation) เป็นเวลานาน 3-6 ชั่วโมง จนได้ส่วนที่เป็นน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร ไขส่วนที่เป็นน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10-12 ^{o}C เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

การทดสอบในรูปของสารไล่ แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

การทดสอบแบบมีทางเลือก (choice test)

ทำการทดลองประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชในรูปสารไล่ แบบมีทางเลือก โดยนำกระเจี๊ยบเขียวสดจุ่มในน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน กานพลู และอบเชย ที่ความเข้มข้น 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25 และ 0.30% โดยใช้ 0.3% ของ tween-20เป็นสารช่วยในการผสม โดยจุ่มนาน 1 นาที แล้วผึ่งให้แห้งในที่ร่มอุณหภูมิห้อง ในแต่ละความเข้มข้นวางไว้ลักษณะตรงกันข้ามกับฝักกระเจี๊ยบเขียวสดที่เป็นชุดควบคุม (0.3% ของ tween-20) ในกล่องพลาสติกกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 cm สูง 3 cm ที่รองด้วยกระดาษฟาง และตัดฝากล่องบุด้วยผ้าขาวบางเพื่อระบายอากาศ เขี่ยตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทาไว้กลางกล่อง จำนวน 20 -25 ตัวต่อกล่อง บันทึกเปอร์เซ็นต์การไล่ที่ 24 ชั่วโมง และนำมาคำนวณหาค่าดัชนีการไล่ (repellent index: RI); (Pascual-Villalobos and Robledo, 1998) โดยใช้สูตร %RI = [(C-T)/(C+T)]x100 (เมื่อ C คือเปอร์เซ็นต์การเข้าไปหาในชุดควบคุม และ T คือการเข้าไปหาในชุดทดลอง) วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำการทดลอง

การทดสอบแบบไม่มีทางเลือก (no-choice test)

ทำการทดลองประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชในรูปสารไล่ แบบไม่มีทางเลือก โดยนำกระเจี๊ยบเขียวสดจุ่มในน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน กานพลู และอบเชย ที่ความเข้มข้น 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25 และ 0.30% โดยใช้ 0.3% ของ tween-20เป็นสารช่วยในการผสม โดยจุ่มนาน 1 นาที ผึ่งให้แห้งในที่ร่มอุณหภูมิห้อง ในแต่ละความเข้มข้นวางฝักกระเจี๊ยบเขียวสดไว้ตรงกลางของกล่องพลาสติกกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13 cm สูง 3 cm ที่รองด้วยกระดาษฟางและตัดฝากล่องบุด้วยผ้าขาวบางเพื่อระบายอากาศ เขี่ยตัวอ่อนเพลี้ยแป้งสีเทาไว้กลางกล่อง จำนวน 20 -25 ตัวต่อกล่อง บันทึกเปอร์เซ็นต์การไล่ ที่ 24 ชั่วโมง วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อมูล

วางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomized design) และนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการ DMRT (Duncan's new multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลูต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา โดยการทดลองแบบมีทางเลือก (choice test) ระหว่างกลุ่มทดสอบที่มีน้ำมันหอมระเหยจากพืชกับกลุ่มควบคุม (0.3% ของ Tween-20) ความเข้มข้น 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25 และ0.30% พบว่า ที่ 24 ชั่วโมง น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน ที่ความเข้มข้น 0.2 - 0.3% สามารถไล่ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งได้มากที่สุด โดยมีค่า %RI (repellent index) เท่ากับ 70.6-73.1% รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และอบเชย โดยมีค่า %RI เท่ากับ 38.6-62.3% และ 28.2-65.9% ตามลำดับ (Figure 1) ส่วนการทดลองแบบไม่มีทางเลือก (no- choice test) ในกลุ่มทดสอบที่มีน้ำมันหอมระเหยจากพืชความเข้มข้น 0.05, 0.01, 0.15, 0.20, 0.25 และ 0.30% พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน ที่ 24 ชั่วโมง สามารถไล่ตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งได้มากที่สุดโดยมีค่าถึง 93% ขณะที่กลุ่มควบคุมมีอัตราการไล่เท่ากับ 47.7% (Table 1) ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านมีประสิทธิภาพในการไล่เพลี้ยแป้งได้ดีที่สุด ซึ่งนอกจากนี้ อุดมพร และคณะ(2556) และ Boonplain et al., (2012) ที่รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านมีประสิทธิภาพในการฆ่า ทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของเพลี้ยแป้งสีเทาอีกด้วยโดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.37 และ 1.82% ตามลำดับ และยังมีประสิทธิภาพในการไล่ไรดีด และไรไข่ปลาได้ดีโดยมี %RI เท่ากับ 66.2 และ 60.1% ตามลำดับ จรงค์ศักดิ์ และคณะ (2548) นอกจากนี้น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านยังมีประสิทธิภาพในการฆ่า ลูกน้ำยุงรำคาญ อีกด้วย (Phasomkusolsil and Soonwerea, 2010; Pushpanathan et al., 2006)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

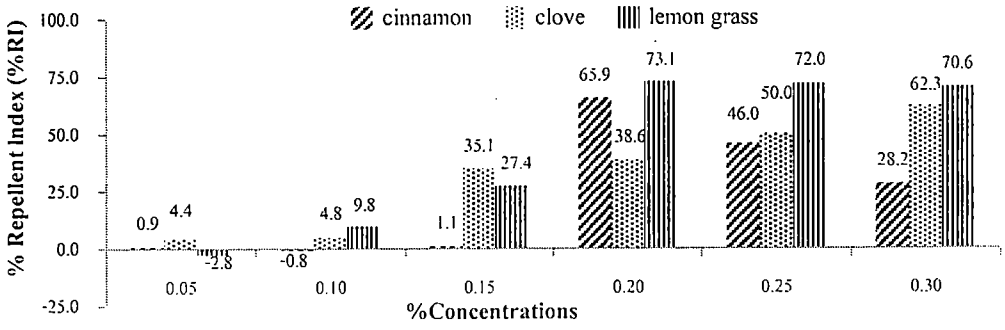


Figure 1 Percentage of repellent index (%RI) of essential oils of medicinal plants from cinnamon, clove and lemon grass at various concentrations at 24 h against mealybug (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller) nymph by Choice-test.

Table 1. Percentage of repellent of Mealybug (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller) on okra treated with essential oils from lemon grass clove and cinnamon by contact method (no-choice test) at 24 h

Essential oils of plant	% Repellent [1/]						
	% Concentration						
	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
Lemon grass	47.7±14.0A	70.6±4.7A	68.1±5.3A	70.6±2.3A	76.5±0.9A	81.1±9.6A	93.0±6.1B
Clove	47.7±14.0A	51.6±9.6A	59.0±12.1A	67.4±11.8A	74.2±8.7A	78.3±7.2A	75.1±3.3A
Cinnamon	47.7±14.0A	62.5±8.8A	59.9±6.1A	64.5±6.4A	75.2±6.2A	70.7±5.6A	76.7±2.0A
%CV	26.77	21.07	22.45	24.25	25.13	32.51	23.21

[1] Means in column followed by the same capital letter were not significantly different (P=0.05) according to DMRT.

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ในรูปแบบของสารไล่แบบมีทางเลือก (choice test) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน ที่ความเข้มข้น 0.2 -0.3% สามารถไล่ตัวอ่อนเพลี้ยแป้งได้มากที่สุดโดยมีค่า %RI (repellent index) เท่ากับ 70.6-73.1% ส่วนการทดลองแบบไม่มีทางเลือก (no-choice test) พบว่าน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน สามารถไล่ตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งได้มากที่สุดเช่นกัน โดยสามารถลดการเข้าทำลายได้ถึง 93% ขณะที่กลุ่มควบคุมมีการเข้าทำลาย 50% เท่านั้น

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณจาก จากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2557 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลาดกระบัง ภายใต้โรงการวิจัยเรื่อง การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller)

เอกสารอ้างอิง

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน วีระณีย์ ทองศรี พงษ์ศักดิ์ กฤตยพรพงศ์ และสุมลรัตน์ จินตนาสิริรักษ์. 2548. "ประสิทธิของสารสกัดดองดึง (*Gloriosa superba* Linn.) สีเสียด (*Acacia catechu* Willd) และเนียง (*Archidendron jiringa* Nielsen) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.)." **วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.** 27 (5): 1037-1045.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำมร อินทร์สังข์ และสาโรช เจริญศักดิ์. 2551. "ประสิทธิภาพของสารสกัดผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักเพกา (*Oroxylum indicum* Vent.) และผักแพรว (*Polygonum odoratum* Lour.) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.)". **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** 39 (3) (พิเศษ): 464-467.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน พิฆเนศ รองพล และอำมร อินทร์สังข์. 2553. "ประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรดีดี (*Formicomotes heteromorphus* Magowski) และไรไข่ปลา (*Luciaphorus perniciosus* Rack)." **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร.** ปีที่ 14 ฉบับที่ 2(พิเศษ) พฤษภาคม-สิงหาคม 2553.

ชลิดา อุณหวุฒิ ชมัยพร บัวมาศ สักขณา บำรุงศรี และ สิทธิศิโรดม แก้วสวัสดิ์. 2552. "อนุกรมวิธานและชีววิทยาเพลี้ยแป้ง *Pseudococcus jackberdsleyi* Gimpel & Miller." **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554** สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 1772-1773.

ชลิดา อุณหวุฒิ และ ชมัยพร บัวมาศ. 2555." เพลี้ยแป้งศัตรูมันสำปะหลังในประเทศไทยและการระบาด". เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการเรื่อง "ปัญหาเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง" วันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ. 2555 จัดโดย สมาคมกีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย.

นันทิยา จิตธรรมมา และศิริพรรณ ตันตาคม. 2549. "ประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าแมลงของน้ำมันหอมระเหยจากใบยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh) ต่อหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius)." หน้า 373-378 *ใน*: **การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44: สาขาพืช. วันที่ 30 มกราคม – 2 กุมภาพันธ์ 2549 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พวงผกา อ่างมณี สุเทพ สหายา และวัชรี สมสุข. 2552. "การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและสารสกัดจากธรรมชาติป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *Dysmicoccus* sp. ในน้อยหน่า." หน้า 213-221. *ใน*: **รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551** เล่มที่ 1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

พันธิตร์ มะลิสุวรรณ และ ผุสดี สายชนะพันธ์. 2546. "สมุนไพรกำจัดแมลงและศัตรูพืช." กรุงเทพฯ: ศรีสยามพริ้นท์. 127 หน้า.

มยุรฉัตร เกื้อชู ศิริพรรณ ตันตาคม และธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2553. "ประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนใยผักของสารสกัดจากเหง้าค้างคาวดำที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ." **วิทยาสารกำแพงแสน.** 8(1): 14-19.

รติยา คูเขตพิทักษ์วงศ์ สังข์วาล สมบูรณ์ สุภาณี พิมพ์สมาน และวัชรี คุณกิตติ. 2546. "การเปรียบเทียบปริมาณสาร azadiractin และฤทธิ์การยับยั้งการกินของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาสามชนิดต่อหนอนใยผัก." **วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น.** 8(2): 11-17.

สาโรช เจริญศักดิ์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2553. "ประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh) ในการควบคุมหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.)." วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 41(2) (พิเศษ): 625-628.

สุเทพ สหายา และพวงผกา อ่างมณี. 2554. "ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงประเภทพ่นทางใบป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง."**รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554.** สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 2222-2223.

อรทัย วรสุทธิ์พิศาล และ ศิริพรรณ ตันตาคม. 22551. "ประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าหนอนใยผักของน้ำมันหอมระเหยจากใบชะพลู." วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 39(3)(พิเศษ): 309-312.

อุดมพร บุญเปลี่ยน จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา (*Pseudococcus jackeardsleyi* Gimpel & Miller). **การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 12** วันที่ 9-12 พฤษภาคม 2556 ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค บางนา กรุงเทพฯ.

โอภาษ บุญเสร็ง. 2553ก. เพลี้ยแป้ง...มหันตภัยต่อมันสำปะหลัง. มติชน เทคโนโลยีชาวบ้าน. 22(471): 36-42.

โอภาษ บุญเสร็ง. 2553ข. ปลูกมันสำปะหลังแบบมีการให้น้ำ...ช่วยเพิ่มผลผลิตและป้องกันเพลี้ยแป้ง. **มติชน เทคโนโลยี ชาวบ้าน.** 22(478): 61-66.

Boonplain, A., J. Punnuan, and A. Insung. 2012. "Effectiveness of essential oils of lemon grass (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)), cinnamon (*Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) Sweet) and clove (*Syzygium aromaticum* (Linn.)) against mealybug (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller)." *In* **10th International Symposium on Biocontrol and**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Biotechnology. December 27-30, 2012 Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China

Grainge, M., and S. Ahmed. 1988. **Handbook of Plants with Pest Control Properties.** Wiley-Interscience Publication, New York. 470 pp.

Hoffmann, H., and J. Botha. 2011. Aphids, mealybugs and scales; common sapsuckers in the home garden. Department of Agriculture and Food. Note: 499.

Khater, H.F., 2012. "Prospects of botanical biopesticides in insect pest management." **Journal of Applied Pharmaceeutical Science.** 2(5): 244-259.

Miller, D.R., G.L. Miller, and G.E. Watson. 2002. "Invasive species of mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) and their threat to u.s. agriculture." **Proceedings of the Entomological Society of Washington.** 104(4). 825-836.

Muniappan, R., B.M. Shepard, G.W. Watson, G.R. Carner, A. Rauf, D. Sartiami, P. Hidayat, J.V.K. Afun, G. Goergen, and A.K.M. ZiaurRahman. 2009. "New records of invasive insects (Hemiptera: Sternorrhyncha) in Southeast Asia and West Africa." **Journal Agricultural Urban Entomology.** 26(4). 167-174.

Pascual-Villalobos, M.J., and A. Robledo. 1998. "Screening for anti-insect activity in Mediterranean plants." **Industrial Crops and Products.** 8: 183–194.

Phuakbuakhao, N., and M. Soonwera. 2010. "Effect of herbal essential oils to control american cockroach (Periplaneta: americana)." pp 659-662. *In*: **16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology.** 25-27 August 2010. King Mongkut's Institute of Technology Latkrabang, Bangkok, Thailand.

Pongprasert, S., and P. Weerapat. 1979. "Varietal resistance to the brown planthopper in Thailand." pp. 273-282. *In*: **Brown Planthopper: threat to production in Asia.** The International Rice Research Institute. Los Banos, Laguna, Philippines.

Pushpanathan, T., A. Jebanesan, and M. Govindarajan. 2006. "Larvicidal, ovicidal and repellent activities of *Cymbopogan citratus* Stapf (Graminae) essential oil against the filarial mosquito *Culex quinquefasciatus* (Say) (Diptera: Culicidae)." **Tropical Biomedicine.** 23(2): 208–212.

Shaaya, E., M. Kostjukovski, J. Eilberg, and C. Sukprakarn. 1997. "Plant oils as fumigants and contact insecticides for the control of stored-product insect." **Journal of Stored Products Research.** 33: 7-15.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นาย อุดมพร บุญเปลี่ยน เกิดวันที่ 10 กันยายน พ.ศ. 2532 ที่จังหวัด ลพบุรี สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2554

ปี พ.ศ. 2556 ได้ศึกษาต่อในระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้