



## รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ เทียนข้าวเปลือก และตะไคร้บ้าน  
ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลง

The Application of Star Anise, Dill and Lemon Grass Essential oil Formulas  
Incorporated with Petroleum Oil to Control Brown Planthopper in Field Condition

ดร.จรงค์ศักดิ์ พุฒนวน  
ผศ.ดร.อำมร อินทร์สังข์  
นางสาวปฎิมา อู่สูงเนิน

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2559

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## ชื่อโครงการ

## การใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ เทียนข้าวเปลือก และตะไคร้บ้าน ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลง

### แหล่งเงิน

เงินงบประมาณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### ประจำปีงบประมาณ

2559 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 262,000 บาท

### ระยะเวลาทำการวิจัย

1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2559 ถึง 30 กันยายน 2560

### ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ

ดร.จรงค์ศักดิ์ พุมนวน ตำแหน่งวิชาการ นักวิทยาศาสตร์เชี่ยวชาญ

### ผู้ร่วมโครงการวิจัย

ดร.อำมร อินทร์สังข์ ตำแหน่งวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นางสาวปฎิมา อู่สูงเนิน ตำแหน่งวิชาการ นักวิจัย

สถาบันสุวรรณวจากสิกิจเพื่อการค้นคว้าและพัฒนาปศุสัตว์และผลิตภัณฑ์สัตว์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

## บทคัดย่อ

จากทดสอบประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชจำนวน 10 สูตร ในการฆ่าตัวเต็มวัย  
เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens*) โดยใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม ได้แก่ สูตร I4A0, I3A1,  
I2A2, I1A3 I0A4 (อัตรา I : A เท่ากับ 4:0, 3:1, 2:2, 1:3 และ 0:4 ตามลำดับ) และสูตร I4C0, I3C1,  
I2C2, I1C3 และ I0C4 (อัตรา I : C เท่ากับ 4:0, 3:1, 2:2, 1:3 และ 0:4 ตามลำดับ) ความเข้มข้น 1% ที่ใช้  
ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมอัตรา (I: น้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ (*Illicium verum*), A: เทียน  
ข้าวเปลือก (*Anethum graveolens*), C: ตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citratus*)) เปรียบเทียบกับชุดควบคุม  
(น้ำมันปิโตรเลียม (SunSoil<sup>®</sup>) อัตราคำแนะนำ โดยวิธีการสัมผัสตายและวิธีการฉีดพ่นโดยตรง ใน  
ห้องปฏิบัติการ พบว่าสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืช ที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ  
และตะไคร้บ้าน มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้มากกว่า 80% ที่ 12  
ชั่วโมง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสูงกว่าสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืช  
ที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบและเทียนข้าวเปลือก

เมื่อนำสูตร I4C0, I3C1, I2C2, I1C3 และ I0C4 ที่ความเข้มข้น 1% นำมาศึกษาประสิทธิภาพใน  
การควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลโดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง ในสภาพโรงเรือน เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม  
สารฆ่าแมลง (imidacloprid) และน้ำมันปิโตรเลียม ตามอัตราคำแนะนำ พบว่า I2C2 และ I1C3 สามารถ  
ฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสภาพโรงเรือนได้มากกว่า 75% เมื่อเทียบกับปริมาณเพลี้ยก่อนทำ  
การฉีดพ่น ขณะที่กลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ฉีดพ่นน้ำมันปิโตรเลียมเพียงอย่างเดียว ให้ผลการทดสอบที่ไม่  
แตกต่างกัน ขณะที่สูตร I1C3 มีประสิทธิภาพการไล่สูงกว่าสูตร I2C2 และ สารฆ่าแมลง ตามลำดับ

เมื่อนำสูตร I2C2 และ I1C3 ที่ความเข้มข้น 1% นำมาศึกษาประสิทธิภาพในป้องกันกำจัดเพลี้ย  
กระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลง แล้วสู่มันเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และแมลงศัตรูข้าวชนิดอื่น รวมทั้งศัตรู  
ธรรมชาติ ก่อนและหลังการทดสอบ ในแปลงทดสอบของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

จังหวัดนครปฐม พบว่าสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืช I2C2 และ I1C3 และสารฆ่าแมลงมีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลงได้ไม่แตกต่างกัน คือสามารถลดประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลลงได้จนเหลือต่ำกว่า 5% ภายใน 2 วันหลังจากการทดสอบ ขณะที่กลุ่มควบคุมยังพบปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมากกว่า 30% เมื่อเทียบกับก่อนการทดสอบ จากการศึกษาแมลงศัตรูข้าวชนิดอื่น รวมทั้งแมลงศัตรูธรรมชาติ ในแปลงทดสอบ โดยวิธีการโฉบด้วยสวิง 20 ครั้ง (ไป-กลับ) พบ ตัวงักเต่า (*Microspis discolor*), เพลี้ยจักจั่นสีเขียว (*Nephotettix virescens*) และ เพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก (*Recilia dorsalis*) โดยปริมาณการลดลงอย่างมากของของแมลงศัตรูพืช หลังจากฉีดพ่นด้วยสูตรสมุนไพร I2C2 และสารฆ่าแมลง ขณะที่ในแปลงทดลองตรวจพบศัตรูธรรมชาติหลายชนิด ได้แก่ แมลงวันก้นขน (*Argyrophyllax nigrotibialis*), มวนคูดไข่ (*Tytthus chinensis*), มวนเขียวคูดไข่ (*Cyrtorhinus lividipennis*), ตัวงักกระดก (*Paederus fuscipes*), ตัวงักดิน (*Ophionea ishii*) และแมงมุม (*Lycosa pseudoannulata*, *Oxyopes lineipes* และ *Argiope* sp.) โดยปริมาณ ตัวงักกระดก ตัวงักดิน และแมงมุม พบปริมาณที่สูงขึ้นที่หลังการทดสอบด้วยสารทดสอบทุกชนิดไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม ขณะที่แมลงวันก้นขน และมวนคูดไข่ พบปริมาณที่ลดลง ไม่แตกต่างกันในทุกการทดลอง

**คำสำคัญ:** เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล น้ำมันหอมระเหยจากพืช ข้าว ยาฆ่าแมลง น้ำมันปีโตรเลียม

**Research Title:** The Application of Star Anise, Dill and Lemon Grass  
Essential oil Formulas Incorporated with Petroleum Oil to  
Control Brown Planthopper in Field Condition

**Researcher:** Jarongsak PUMNUAN<sup>1</sup>, Ammorn INSUNG<sup>1</sup> and Patima USUNGNOEN<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Faculty of Agricultural Technology,  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
<sup>2</sup> Suwanvajokkasikit Animal R&D Institute, Kasetsart University,  
Kamphaeng Saen Campus

### ABSTRACT

The examination of 10 plant essential oil (EO) formulas, the mixtures between *Illicium verum* (I) and *Anethum graveolens* (A) EOs at different ratios (4:0, 3:1, 2:2, 1:3 and 0:4 referred as I4A0, I3A1, I2A2, I1A3 and I0A4, respectively) and mixtures between *Illicium verum* (I) and *Cymbopogon citratus* (C) EOs at different ratios (4:0, 3:1, 2:2, 1:3 and 0:4 referred as I4C0, I3C1, I2C2, I1C3 and I0C4, respectively) at 1.0% incorporated with petroleum oil to control brown planthopper (*Nilaparvata lugens*: BP) was performed in laboratory condition by contact and direct spray methods. The result found that the mixtures between I and C EO formulas were highly toxic against BP (>80% at 12 hrs) better than that of the mixtures between I and A EO formulas

The direct spray method of using I4C0, I3C1, I2C2, I1C3 and I0C4 EO formulas at 1% against BP were conducted. The results showed that the I2C2 and I1C3 EO formulas killed more than 75% BP when compared to the initial experiment. In addition, the control (water) group resulted with no significant difference when compared to the petroleum oil treated alone. In the repellent test, the results showed that the I1C3 EO formula gave high repellence more than that of I2C2 EO formula and insecticide groups, respectively.

The I2C2 and I1C3 EO formulas at 1.0% were tested to control BP in field experiments. The counts of BP, other rice insect pests and natural enemies were observed before and after treatments in the field of Suwanvajokkasikit Animal R&D Institute, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom province. In general, I2C2 and I1C3 EO formulas and insecticide showed the highest effectiveness against BP with no significant difference. The BP greatly reduced lower 5% in 2 days after treated with EO formulas, whereas, the BP populations still remained more than 30 after treated with water (control group).

The study of other rice insect pests and natural enemies in field experiments based on simple random sampling method using sweeping net at 20 times/sampling

spot. All insect pests and natural enemies were identified. The insect pests were *Micraspis discolor*, *Nephotettix virescens* and *Recilia dorsalis*. Those insect pests greatly reduced after treated with I2C2 EO formula and insecticides. The natural enemies found that *Argyrophylax nigrotibialis*, *Tytthus chinensis*, *Cyrtorhinus lividipennis*, *Paederus fuscipes*, *Ophionea ishii* and spiders (*Lycosa pseudoannulata*, *Oxyopes lineipes* and *Argiope* sp.) were found. The *P. fuscipes*, *O. ishii* and spiders tended to increase after treatment in all experiments with no significant difference when compared to the control. Besides, *A. nigrotibialis*, *T. chinensis* and *C. lividipennis* tended to reduce after treatment in all experiments with no significant difference when compared to the control.

**KEY WORDS:** *Nilaparvata lugens* (Stål), essential oil, rice, insecticide, petroleum oil

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากแหล่งทุน เงินงบประมาณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน  
อำมร อินทร์สังข์  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปฎิมา อุ่สูงเนิน  
สถาบันสุวรรณวจากศึกษาเพื่อการค้นคว้าและพัฒนาปศุสัตว์และผลิตภัณฑ์สัตว์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

## สารบัญ

### หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	iii
กิตติกรรมประกาศ.....	v
สารบัญ.....	vi
สารบัญภาพ.....	vii
บทที่ 1 บทนำ.....	1
บทที่ 2 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....	6
บทที่ 3 ผลการทดลอง.....	12
บทที่ 4 วิเคราะห์ผลการทดลอง.....	19
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง.....	22
เอกสารอ้างอิง.....	23
ภาคผนวก.....	28
ประวัตินักวิจัย.....	29
ดร.จรงค์ศักดิ์ พุมนวน.....	29
ผศ.ดร.อำมร อินทร์สังข์.....	38
นางสาวปฎิมา อุ่สูงเนิน.....	46

## สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล.....	2
2.1 การเพาะเลี้ยงเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพื่อเพิ่มปริมาณในโรงเรือนห้องปฏิบัติการ.....	7
2.2 เครื่องสกัดน้ำมันโดยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (water distillation).....	7
2.3 โดยวิธีการสัมผัสตาย.....	8
2.4 เครื่อง Potter's spray tower.....	9
2.5 การทดสอบประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชในรูปของสารไล่แบบมี ทางเลือก (Choice test).....	10
2.6 การสู่มันแมลงศัตรูข้าว และแมลงศัตรูธรรมชาติ เฉลี่ยต่อกอ ก่อนและหลังการทดสอบ ในแปลงทดสอบของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.....	11
3.1 ประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชความเข้มข้น 1% ในการฆ่าตัวเต็มวัยเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล โดยวิธีการสัมผัสตาย ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การตายที่ 6 และ 12 ชั่วโมง.....	12
3.2 ประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชความเข้มข้น 1% ในการฆ่าตัวเต็มวัยเพลี้ย กระโดดสีน้ำตาล โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การตายที่ 6 และ 12 ชั่วโมง.....	13
3.3 ปริมาณตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อกอที่ตรวจพบบนกอข้าว หลังจากการฉีด พ่นด้วยสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชความเข้มข้น 1% ในสภาพโรงเรือน.....	14
3.4 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อกอที่ตรวจพบบนกอข้าว หลังจากการฉีดพ่นด้วยสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชความเข้มข้น 1% ในสภาพโรงเรือน.....	14
3.5 ระดับการเข้าทำลายของตัวอ่อนของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อกอที่ตรวจพบบนกอข้าว หลังจากการฉีดพ่นด้วยสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชความเข้มข้น 1% ในสภาพโรงเรือน.....	15
3.6 เปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%repellent index: %RI) ตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หลังจากการฉีดพ่นด้วยสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชความเข้มข้น 1% ในสภาพโรงเรือน.....	16
3.7 เปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%repellent index: %RI) ตัวอ่อนของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หลังจากการฉีดพ่นด้วยสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชความเข้มข้น 1% ในสภาพโรงเรือน.....	16
3.8 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อกอที่ตรวจพบบนกอข้าว หลังจากการฉีดพ่นด้วยสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชความเข้มข้น 1% ในสภาพแปลง ทดสอบ.....	17
3.9 จำนวนแมลงศัตรูพืชที่สำคัญที่พบต่อการโฉบ (20 ครั้ง ไป-กลับ) หลังจากการฉีดพ่นด้วย สารทดสอบ ในสภาพแปลง.....	18
3.10 จำนวนแมลงศัตรูที่สำคัญที่พบต่อการโฉบ (20 ครั้ง ไป-กลับ) หลังจากการฉีดพ่นด้วย สารทดสอบ ในสภาพแปลง.....	19

# บทที่ 1

## บทนำ

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (Brown Planthopper) *Nilaparvata lugens* (Stal): Delphacidae นับว่าเป็นแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญที่สุดในกระบวนการปลูกข้าวของไทย ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายข้าว โดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นข้าว ทำให้ข้าวแห้งตายไม่ได้ผลผลิต นอกจากนี้ยังเป็นแมลงพาหะนำเชื้อโรคใบหงิกสู่ต้นข้าว ซึ่งทำความเสียหายอย่างกว้างขวางและรุนแรงแก่ผลผลิตข้าวของไทย (กรมการข้าว, 2553) มีประวัติการระบาดของแมลงชนิดนี้ ในพื้นที่ปลูกข้าวโดยเฉพาะในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ เป็นประจำทุกปี และยาวนาน บางครั้งมีพื้นที่เสียหายมาก ถึง 2-6 ล้านไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2544)

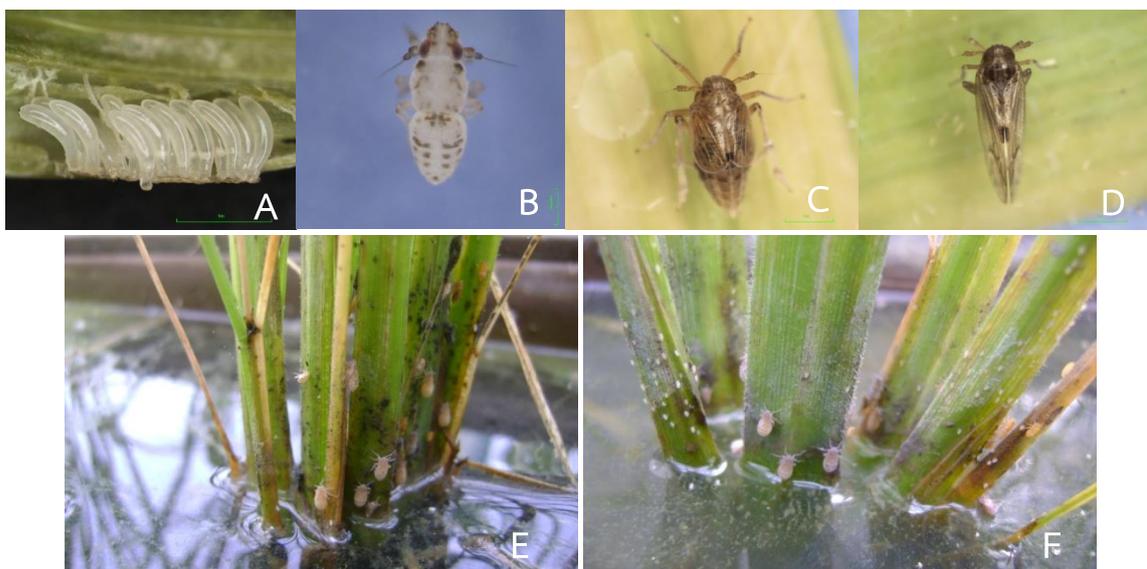
การใช้สารเคมีนับว่าเป็นวิธีการแรกที่เกษตรกรนำมาใช้ในการป้องกันกำจัด อีกทั้งมีการใช้กันอย่างกว้างขวาง แต่การใช้สารเคมีจะส่งผลกระทบต่อเกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมโดยตรง และที่สำคัญคือแนวโน้มการเกิดความต้านทานต่อสารเคมีของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและกว้างขวางเช่นกัน การนำน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้ร่วมกับน้ำมันหอมระเหยจากพืชเพื่อการป้องกันกำจัด จึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจและเป็นแนวทางใหม่เพื่อทดแทนการใช้สารเคมี ได้มีรายงานว่าน้ำมันปิโตรเลียมมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ส้มในระยะไข่และระยะตัวอ่อนได้ (ศรีจันทร์ และคณะ, 2552) มีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยหอยหลังเต่าในระยะตัวอ่อนที่ 2 และ 3 ได้ 100% (จรรยาและวิบูลย์, 2544) และยังมีประสิทธิภาพในการลดการเข้าทำลายของหนอนแมลงวันผลไม้ในพริกได้ (สมศักดิ์, 2552) นอกจากนี้จรงค์ศักดิ์และคณะ (2555) ได้ทดสอบประสิทธิภาพการของชันซอลย์ปิโตรเลียม ซึ่งเป็นน้ำมันปิโตรเลียมที่ผลิตโดยบริษัทชั้นสยามจำกัด ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา ในห้องปฏิบัติการ พบว่าสารป้องกันกำจัดแมลงมีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยแป้งสูงชันเมื่อผสมกับชันซอลย์ปิโตรเลียมหรือน้ำมันปิโตรเลียมสูตรการค้า ขณะที่ อัมรและคณะ (2555) ได้ทดสอบประสิทธิภาพการของชันซอลย์ปิโตรเลียม ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ในโรงเรือนปฏิบัติการ พบว่าชันซอลย์ปิโตรเลียมอัตราครึ่งหนึ่งอ้างอิงสูตรการค้าใช้ร่วมกับสารป้องกันกำจัดแมลง (imidacloprid) อัตราครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำ มีประสิทธิภาพในการฆ่าในรูปของการลดจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ คือสามารถลดปริมาณประชากรเหลือเพียง 32.8% ภายใน 7 วัน ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้สารป้องกันกำจัดแมลง หรือชันซอลย์ปิโตรเลียมเพียงอย่างเดียว ขณะที่น้ำมันหอมระเหยจากพืชหลายชนิดที่มีคุณสมบัติในการควบคุมแมลงและไร Grainge and Ahmed (1988) จากรายงานของอักษรและคณะ (2556ก) และ Chantawee *et al.* (2012) การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชในการควบคุมตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในห้องปฏิบัติการ พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ (*Illicium verum* Hook.f.), เทียนข้าวเปลือก (*Anethum graveolens* Linn.) และตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)) ใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมมีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในห้องปฏิบัติการ ขณะที่อักษรและคณะ (2556ข) รายงานว่า การใช้น้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ เทียนข้าวเปลือก และตะไคร้บ้าน ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม

สามารถควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ดีในสภาพโรงเรือนทดลอง และมีประสิทธิภาพกว่าการใช้สารฆ่าแมลงและการใช้น้ำมันปิโตรเลียมเพียงอย่างเดียว

ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษาคั้งนี้จึงเป็นการทดสอบประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ เทียนข้าวเปลือก และตะไคร้บ้าน ที่ใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการฆ่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลงปลูกข้าวของเกษตรกร และไม่มีผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ ซึ่งเป็นแนวทางใหม่ที่สามารถนำไปใช้ในแปลงเกษตรกรได้อย่างแท้จริง และเกิดประโยชน์สูงสุดแก่เกษตรกรและผู้บริโภค ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สุขภาพอนามัย และสิ่งแวดล้อม

### ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (Brown Planthopper) *Nilaparvata lugens* (Stal): Delphacidae เป็นแมลงจำพวกปากดูดที่มีปัญหามาก ในกระบวนการปลูกข้าวของไทย ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายข้าวโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นข้าว สำหรับวงจรชีวิตของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ตัวเต็มวัยมีลำตัวสีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลปนดำ มีรูปร่าง 2 ลักษณะ คือ ชนิดปีกยาว (macropterous form) และชนิดปีกสั้น (bracrypterous form) ตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่เป็นกลุ่ม ส่วนใหญ่วางไข่ที่กาบใบข้าว หรือเส้นกลางใบ โดยวางไข่เป็นกลุ่ม เรียงแถวตามแนวตั้งฉากกับกาบใบข้าว บริเวณที่วางไข่จะมีรอยช้ำเป็นสีน้ำตาล ไข่มีลักษณะรูปกระสวยโค้งคล้ายกล้วยหอม มีสีขาวขุ่น ตัวอ่อน (nymphs) มี 5 วัย (instars) ระยะตัวอ่อน 16-17 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียชนิดปีกยาวมีขนาด 4.0-4.5 mm วางไข่ประมาณ 100 ฟอง เพศผู้มีขนาด 3.5-4.0 mm (รูปที่ 1) เพศเมียชนิดปีกสั้นวางไข่ประมาณ 300 ฟอง ตัวเต็มวัยมีชีวิตประมาณ 2 สัปดาห์ ในหนึ่งฤดูปลูกข้าวเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสามารถเพิ่มปริมาณได้ 2-3 อายุขัย (generation) (กรมการข้าว, 2553)



ภาพที่ 1.1 เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล A: ระยะไข่, B: ระยะตัวอ่อน, C: ระยะตัวเต็มวัยปีกสั้น, D: ระยะตัวเต็มวัยปีกยาว, E-F: เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลดูดกินน้ำเลี้ยงบนต้นข้าว

การใช้สารเคมีนับว่าเป็นวิธีการแรกที่เกษตรกรมักนำมาใช้ในการป้องกันกำจัด อีกทั้งมีการใช้กันอย่างกว้างขวาง แต่การใช้สารเคมีจะส่งผลกระทบต่อเกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมโดยตรง รวมถึงแนวโน้มการเกิดความต้านทานต่อสารเคมีของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอย่างกว้างขวางเช่นกัน ในประเทศไทยมีรายงานการสร้างความต้านทานของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อสารเคมีเริ่มเมื่อปี ค.ศ. 1970 โดย Pongprasert and Weerawat (1979) และพบว่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลชนิด biotype-1 เท่านั้นที่พบทั่วไปในประเทศไทย แต่ต่อมาพบ biotype หลายชนิด โดยในปี ค.ศ. 1995 พบเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลถึง 4 biotype ซึ่งแต่ละ biotype สามารถเข้าทำลายข้าวได้แตกต่างกัน (Panda and Khush, 1995) เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเกิดการระบาดรุนแรงหลายประเทศในเอเชีย เช่น จีน เวียดนาม อินเดียนี ฟิลิปปินส์ กัมพูชา ลาว มาเลเซียและไทย กรมส่งเสริมการเกษตรได้รายงานเมื่อวันที่ 24 ธันวาคม 2552 ว่ามีการระบาดมากกว่า 13 จังหวัด พื้นที่ความเสียหายมากกว่า 2 ล้านไร่ ขณะที่กลุ่มกัญและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ได้ทำการทดสอบหาสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โดยนำสารที่เคยแนะนำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าวซึ่งเกิดอย่างรุนแรงเมื่อประมาณเกือบสิบปีมาแล้ว นำมาทดสอบทั้งรูปแบบสารเดี่ยวที่เพิ่มอัตราการใช้แล้ว กับการผสมสาร 2 ชนิด ที่มีกลไกการออกฤทธิ์แตกต่างกันและผสมสารป้องกันกำจัดแมลงกับสารเสริมประสิทธิภาพมาทำการทดสอบในสภาพรุนแรง (นวลศรี, 2553)

ปัจจุบันมีการนำน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้เพื่อป้องกันกำจัดแมลงและเป็นสารเพิ่มประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลง บางชนิด น้ำมันปิโตรเลียมจะมีองค์ประกอบของ paraffinic hydrocarbon ซึ่งมีคุณสมบัติในการขัดขวางระบบทางเดินหายใจของแมลง รวมทั้งลดการแลกเปลี่ยนธาตุในกระบวนการเมตาบอลิซึมของระบบกล้ามเนื้อและประสาท ทำให้แมลงขาดความรู้สึก เป็นอัมพาตและตายในที่สุด (สมศักดิ์, 2552) มีฤทธิ์กำจัดแมลงโดยถูกตัวตายโดยตรง ซึ่งใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชหลายชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ เพลี้ยหอย เพลี้ยไก่อแจ้ส้ม แมลงหวี่ขาว หนอนชอนใบส้ม แมลงวันผลไม้ และไรศัตรูพืช (วิทย์, 2543; สมาคมกัญและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย, 2553; สมศักดิ์, 2552) การนำน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้เพื่อการป้องกันกำจัดแมลงดังกล่าวจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจเพื่อทดแทนการใช้สารเคมี ได้มีรายงานว่าน้ำมันปิโตรเลียมมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่อแจ้ส้มในระยะไข่และระยะตัวอ่อนได้ (ศรีจันทร์ และคณะ, 2552) มีประสิทธิภาพในการลดการเข้าทำลายของหนอนแมลงวันผลไม้ในพริกได้ (สมศักดิ์, 2552) และการนำน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้ผสมกับสารป้องกันกำจัดแมลง (buprofezin) ในอัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำ พบว่าสามารถกำจัดเพลี้ยแป้งจุดดำ (*Phenacoccus solenopsis* Tinsley) ที่พบบนต้นงาในสภาพแปลงได้ไม่แตกต่างกับการใช้สารเคมีเพียงอย่างเดียว (สุเทพและคณะ, 2552)

จรงค์ศักดิ์และคณะ (2555) ได้ทดสอบประสิทธิภาพการของชันชอลย์ปิโตรเลียม ซึ่งเป็นน้ำมันปิโตรเลียมที่ผลิตโดยบริษัทชันสยามจำกัด ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Bimpel&Miller) ในห้องปฏิบัติการ ทดสอบรูปของสารฆ่าโดยวิธีการจุ่ม (dipping method) พบว่าชันชอลย์ปิโตรเลียมมีประสิทธิภาพต่ำในการฆ่าเพลี้ยแป้ง สารป้องกันกำจัดแมลงมีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยแป้งสูงขึ้นเมื่อผสมกับชันชอลย์ปิโตรเลียมหรือน้ำมันปิโตรเลียมสูตรการค้า ขณะที่ อามรและคณะ (2555) ได้ทดสอบประสิทธิภาพการของชันชอลย์ปิโตรเลียม ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *Nilaparvata lugens* (Stal) ในโรงเรือนปฏิบัติการ พบว่าชันชอลย์ปิโตรเลียมอัตราครึ่งอั้งสูตรการค้าใช้ร่วมกับสารป้องกันกำจัดแมลง

(imidacloprid) อัตรากึ่งหนึ่งตามคำแนะนำ มีประสิทธิภาพในการฆ่าในรูปของการลดจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้สูงสุด คือสามารถลดปริมาณประชากรเหลือเพียง  $32.8 \pm 12.0\%$  ภายใน 7 วัน ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงหรือซัลซอลย์ปิโตรเลียมเพียงอย่างเดียว ส่วนน้ำมันปิโตรเลียมสูตรการค้า มีประสิทธิภาพน้อยในการกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โดยไม่มีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุม

การนำสารสกัดจากพืชมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรในการควบคุมแมลงศัตรูพืชทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์นอกจากจะช่วยลดการนำเข้าสารเคมีจากต่างประเทศแล้ว สารสกัดจากพืชยังสลายตัวได้เร็วทำให้ไม่เกิดพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม และมีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำ (พันธิ์ตรี และมุสดี, 2546; Shaaya *et al.*, 1997) ซึ่ง Grainge and Ahmed (1988) รายงานว่า มีพืชมากกว่า 2,400 ชนิดที่มีพิษต่อแมลง มีพืชสมุนไพรหลายชนิดที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก เช่น น้ำมันหอมระเหยจากใบชะพลู (อรทัยและศิริพรรณ, 2551) สารสกัดจากเมล็ดสะเดา (รติยาและคณะ, 2546) ดอกตี่ง สีเสียด (จรงค์ศักดิ์และคณะ, 2548) ผักชีลาว ผักเพกา ผักแพรว (จรงค์ศักดิ์และคณะ, 2551) ยูคาลิปตัส (สาโรชและคณะ, 2553) และเหง้าค่างคาวดำ (มยุรฉัตร และคณะ, 2553) เป็นต้น

เทียนข้าวเปลือก (*Anethum graveolens* Linn.) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ผลแห้ง รูปขอบขนาน ด้านข้างค่อนข้างแบน ไม่มีขน ผิวเรียบ เมล็ดหรือซีกผลมีลักษณะด้านนอกนูน ด้านในที่ประกบกันของเมล็ดหรือด้านแนวเชื่อมค่อนข้างแบนหรือเว้าเล็กน้อย ด้านที่นูนมีสันตามแนวยาวของเมล็ดจำนวน 3 เส้นด้านแนวเชื่อม 2 เส้น สันมีลักษณะยื่นนูนจากผิวเด่นชัด เมล็ดมีสีน้ำตาล ขนาดกว้าง 1.1-2.5 mm ยาว 3.6-8.4 mm ผลมักไม่ค่อยแตกเป็น 2 ซีก ทำให้ดูคล้ายข้าวเปลือก แต่ก็มีบ้างที่อาจแตกเป็น 2 ซีก ภายในแต่ละซีกมีเมล็ด 1 เมล็ด ทำให้ดูเหมือนแกลบ เมื่อบดเป็นผงมีสีน้ำตาลอมเหลืองถึงน้ำตาลอมเขียว กลิ่นหอมเฉพาะตัว รสหวาน และเผ็ดร้อน มีสรรพคุณใช้เป็นยาบำรุงกำลัง ขับผายลม ขับเสมหะ แก้ไข้จ্বরอ่อนหรือพิการ แก้นอนสะดุ้ง แก้กั้ง แก่เส้นศูนย์กลางท้องพิการ การใช้ตามเภสัชตำรับและการแพทย์แผนเดิม ใช้ขับลม อาหารไม่ย่อย เบื่ออาหาร ลำไส้อักเสบในเด็ก ขับปัสสาวะ กระตุ้นความอยากอาหาร แก้ไอ ละลายเสมหะและขับเสมหะ โดยมีสารสำคัญเป็นน้ำมันระเหยง่ายประมาณ 1.5-8.6% น้ำมันนี้มี trans-anethole อยู่ในปริมาณสูง นอกนั้นมี fenchone, estragole (methyl chavicol), limonene, camphene, alpha-pinene, anisic acid, anisic aldehyde สารกลุ่มคูมาริน เช่น umbelliferone สารกลุ่ม flavonoid เช่น quercetin-3-glucuronide, rutin, isoquercitrin, quercetin-3-arabioside (คณะเภสัชศาสตร์, 2553; จิตระพี, 2548)

จันทร์แปดกลีบ (*Illicium verum* Hook.f.) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ จันทร์แปดกลีบ เป็นพืชยืนต้นที่มีลักษณะเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก โดยมีอายุประมาณ 80-100 ปี ใบเดี่ยวรูปไข่ ปลายใบและในใบแหลม ขอบใบเรียบ ใบเขียวตลอดปี ออกดอกเป็นดอกเดี่ยวสีขาวหรือสีแดง ผลเป็นรูปดาว ผลมีพู 5-13 พู แต่ส่วนมากมักมี 8 พู เมล็ดรูปไข่แบน มีสีน้ำตาลเป็นเงาเรียบ แต่ละพูมี 1 เมล็ด ผลของจันทร์แปดกลีบ ญี่ปุ่น มีสีและขนาดเล็กกว่าจันทร์แปดกลีบ จีน รสเปรี้ยวและเป็นพิษมาก มีสรรพคุณ โดยมีฤทธิ์ขับลม ขับเสมหะ เป็นส่วนผสมของยาแก้ไอและยาอม methyl eugenol ที่สกัดได้จากใบเบย์ และ West Indian Bay มีฤทธิ์ระงับความเจ็บปวด และก่อให้เกิดการเสพติดในหนู น้ำมันหอมระเหยออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ และเชื้อรา ทำให้หัวใจเต้นช้าและความดันโลหิตในสัตว์ทดลองต่ำ ยาพื้นบ้านใช้เป็นยาขับน้ำดี ขับลมและเหงื่อ ประโยชน์อื่นๆคือ เป็นเครื่องเทศแต่งกลิ่นอาหาร

โดยเฉพาะพะโล้ ใช้กลบกลินยาและเครื่องสำอาง แต่งกลิ่นยาสีฟัน เครื่องหอม สบู่ ครีม เป็นต้น โดยมี **สารสำคัญ** พบในผลจันทร์แปดกลีบ ประกอบด้วยน้ำมันหอมระเหยประมาณร้อยละ 5 เป็นสาร *t*-anethole, estragole, cineole และอื่นๆ (วันทนี, 2542)

ตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ตะไคร้บ้าน เป็นพืชล้มลุกจำพวกหญ้า ขนาดสูงประมาณ 60 cm ใบแตกออกเป็นกอยาวแคบและคาย ใบมีกลิ่นหอม ลำต้นส่วนที่อ่อนจะมีใบเรียงซ้อนสลับกันแน่นมาก ใบมีกาบใบเป็นแผ่นยาวโอบซ้อนกันจนดูแข็ง คล้ายลำต้น ดอกเป็นช่อยาวมาก ช่อดอกย่อยมีก้านออกเป็นคู่ๆ ใบแต่ละคู่จะมีใบประดับรองรับ ซึ่งจะเห็นดอกตะไคร้บ้านยากมาก เพราะขยายพันธุ์โดยการแตกหน่อ **มีสรรพคุณ** ทั้งต้นรักษาโรคหืด แก้ปวดท้อง ขับปัสสาวะ บำรุงธาตุ ขับเหงื่อ หัวรักษาเกื้อน แก้ท้องอืด เพื่อ นิว ลดความดัน ใบสดช่วยลดความดันโลหิตสูง แก้ไข้ รากแก้ปวดท้อง ท้องเสีย ต้นขับลม ช่วยทำให้เจริญอาหาร โรคทางเดินปัสสาวะ และช่วยดับกลิ่นคาวอาหาร **โดยมีสารสำคัญ** ในน้ำมันหอมระเหย ซึ่งเรียกว่า Lemongrass oil จะประกอบไปด้วยสาร citral ประมาณ 80% และพบ myrcene, terpenol, geraneol, Nerol, farnesol, citronellol, linolool, citronellal, farnesol (สมสุข, 2534; นิจศิริ และพยอม, 2552)

อักษรและคณะ (2556ก) ได้รายงานการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรบางใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมต่อตัวเต็มวัยและตัวอ่อนของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรงด้วยเครื่อง Potter's spray tower ในห้องปฏิบัติการ พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก จันทร์แปดกลีบ ตะไคร้บ้าน กานพลู อบเชย และพลู มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ 100% ขณะที่น้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก จันทร์แปดกลีบ และตะไคร้บ้าน มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสูง โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 0.11, 0.13 และ 0.18 % ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวอ่อนของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสูงเช่นกัน โดยมีค่า  $LC_{50}$  เท่ากับ 0.14, 0.19 และ 0.18 % ตามลำดับ และ Chantawee *et al.* (2012) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านและจันทร์แปดกลีบความเข้มข้นที่ 0.2% ที่ใช้ร่วมกับ 0.2% ของน้ำมันปิโตรเลียม สามารถฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้มากกว่า 68% ขณะที่สารฆ่าแมลง (Imidacloprid) ทั้งการใช้ในอัตราคำแนะนำและสองเท่าของอัตราคำแนะนำสามารถฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้เพียง 50% เท่านั้น ขณะที่อักษรและคณะ (2556ข) รายงานว่าจากการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร 3 ชนิด ที่ใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม คือเทียนข้าวเปลือก จันทร์แปดกลีบ และตะไคร้บ้าน เปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลง (Imidacloprid) และน้ำมันปิโตรเลียมสูตรการค้า ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในโรงเรือนปฏิบัติการ พบว่าน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรทุกชนิดที่ใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยสามารถลดจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้สูงสุด 81.3-91.5% ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกัน และพบว่ามีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้สารฆ่าแมลง (Imidacloprid) หรือน้ำมันปิโตรเลียมเพียงอย่างเดียว

ดังนั้นแนวทางการใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ เทียนข้าวเปลือก และตะไคร้บ้าน ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมเพื่อควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จึงเป็นทางเลือกใหม่ที่น่าสนใจ เนื่องจากสารทั้งสองชนิดเป็นสารที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกันที่เป็นสารธรรมชาติ ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม

## บทที่ 2

### อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

#### การเพาะเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียในน้ำตาล

เชื้อแบคทีเรียในน้ำตาล (*Nilaparvata lugens* (Stål)) ที่ใช้ทดสอบในโรงเรือนทดสอบ ได้เก็บมาจากจังหวัดปทุมธานี มาเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณบนข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ในโรงเรือนห้องปฏิบัติการ (ภาพที่ 2.1) ของสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยนำตัวอ่อนและตัวเต็มวัยมาใช้รุ่นที่ 2-3 มาใช้ในการทดลอง

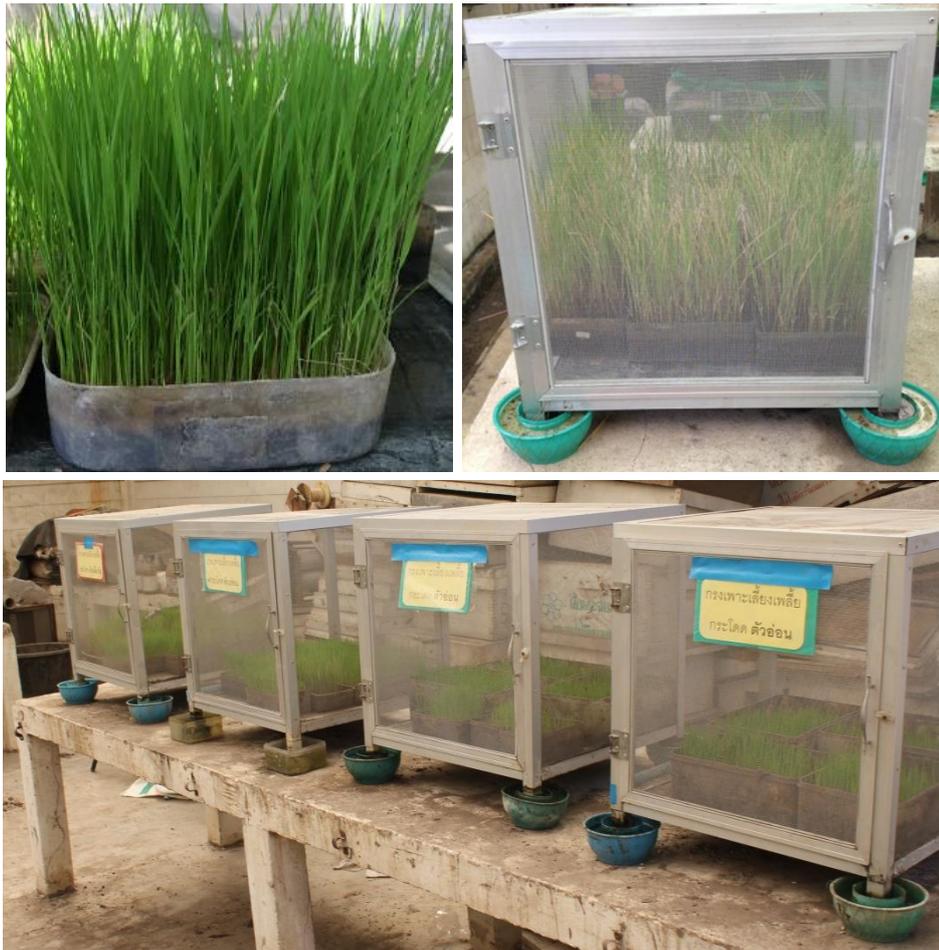
#### การสกัดน้ำมันหอมระเหยและเตรียมสูตรน้ำมันหอมระเหย

จากการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืช ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรียในน้ำตาล ประกอบด้วยพืชสมุนไพรทั้งหมด 3 ชนิดคือเทียนข้าวเปลือก (*Anethum graveolens* Linn.) จันทน์แปดกลีบ (*Illicium verum* Hook.f.) และตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการควบคุมสูง (Chantawee *et al.*, 2012; อักษรและคณะ, 2556ก,ข) จึงนำพืชทั้งสามชนิดมาสกัดด้วยเครื่องสกัดน้ำมันโดยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (water distillation) (ภาพที่ 2.2) เป็นเวลา 3-6 ชั่วโมง จนได้ส่วนที่เป็นน้ำมันหอมระเหย ส่วนที่เป็นน้ำหอมระเหยเก็บในขวดสีทึบแล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 10-12 °C เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

เตรียมสูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทน์แปดกลีบ (I) เทียนข้าวเปลือก (A) และตะไคร้บ้าน (C) ความเข้มข้น 1% ที่ใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมอัตราค่าแนะนำ (0.5%) เปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลง imidacloprid (อัตราค่าแนะนำ) ดังนี้

- สูตร I4A0 อัตรา I : A = 4 : 0
- สูตร I3A1 อัตรา I : A = 3 : 1
- สูตร I2A2 อัตรา I : A = 2 : 2
- สูตร I1A3 อัตรา I : A = 1 : 3
- สูตร I0A4 อัตรา I : A = 0 : 4
- สูตร I4C0 อัตรา I : C = 4 : 0
- สูตร I3C1 อัตรา I : C = 3 : 1
- สูตร I2C2 อัตรา I : C = 2 : 2
- สูตร I1C3 อัตรา I : C = 1 : 3
- สูตร I0C4 อัตรา I : C = 0 : 4
- ชุดควบคุม น้ำมันปิโตรเลียม (SunSoil®) อัตราค่าแนะนำ (0.5%)
- ชุดควบคุม สารฆ่าแมลง imidacloprid อัตราค่าแนะนำ (30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร)

การใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ เทียนข้าวเปลือก และตะไคร้บ้าน ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลง



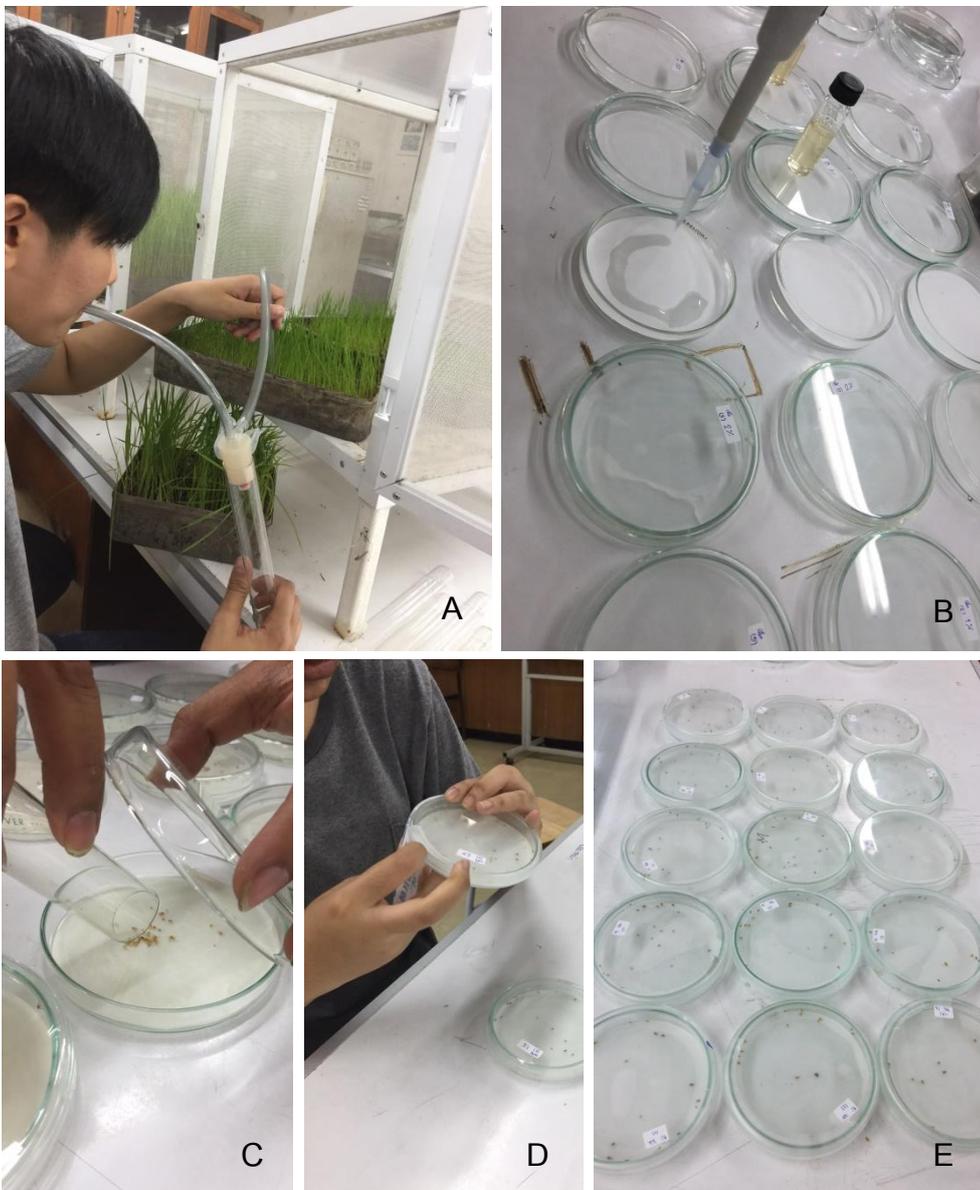
ภาพที่ 2.1 การเพาะเลี้ยงเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพื่อเพิ่มปริมาณในโรงเรือนห้องปฏิบัติการ



ภาพที่ 2.2 เครื่องสกัดน้ำมันโดยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ (water distillation)

### การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชในห้องปฏิบัติการ โดยวิธีการสัมผัสตาย

ทดสอบประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้ง 10 สูตร ดังกล่าวข้างต้น ในการฆ่าตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลโดยใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม โดยวิธีการสัมผัสตาย ทำการดูดตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากกรงเลี้ยงเพลี้ยโดยใช้เครื่องดูดแมลง (Aspirator) (ภาพที่ 2.3A) จำนวน 20-25 ตัว แล้วปล่อยลงบนจานเพาะเชื้อ (Petri disc) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 cm ที่รองกันจานเพาะเชื้อด้วยกระดาษกรอง Whatman® เบอร์ 1 และมีการเติมสารทดสอบแล้วปริมาตร 1 ml (ภาพที่ 2.3 B, C) แล้วพันจานเลี้ยงเชื้อด้วย parafilm เก็บไว้อุณหภูมิห้อง (ภาพที่ 2.3 D, E) วางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomized design) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ บันทึกผลการทดลองโดยการตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตายที่ 6 และ 12 ชั่วโมง



ภาพที่ 2.3 โดยวิธีการสัมผัสตาย; A: เครื่องดูดแมลง (Aspirator), B: การเติมสารทดสอบลงบนกระดาษกรองในจานเพาะเชื้อ, C: การปล่อยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลลงในจานเพาะเชื้อ, D: พันจานเลี้ยงเชื้อด้วย parafilm, E: เก็บไว้อุณหภูมิห้องจนทดสอบไว้ที่อุณหภูมิห้อง

### โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง

ทดสอบประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้ง 10 สูตร ดังกล่าวข้างต้นในการฆ่าตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเมื่อใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม โดยวิธีฉีดพ่นโดยตรง ด้วยเครื่อง Potter's spray tower (ภาพที่ 2.4) ที่ความเข้มข้น 1% ปริมาตร 5 ml โดยใช้ความดัน 10 lbf/sq in ลงบนจานเพาะเชื้อ (Petri disc) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 cm ที่รองกันจานเพาะเชื้อด้วยกระดาษกรอง Whatman<sup>®</sup> เบอร์ 1 ซึ่งมีเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจำนวน 20-25 (การจับแมลงทำได้โดยการดูดตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจากกรงเลี้ยงเพลี้ยโดยใช้เครื่องดูดแมลง แล้วทำให้แมลงสลบโดยใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นเวลา 5 นาที ก่อนนำมาใส่ในจานเพาะเชื้อ) วางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomized design) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ บันทึกผลการทดลองโดยการตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตายที่ 6 และ 12 ชั่วโมง



ภาพที่ 2.4 เครื่อง Potter's spray tower

### การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชในโรงเรือนทดลอง

ทำการคัดเลือกสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตัวเต็มวัยมากที่สุด เพื่อนำมาศึกษาในสภาพโรงเรือน โดยใช้ต้นกล้าข้าวปทุมธานี 1 อายุ 45 วัน จำนวน 1 กระถาง โดยแต่ละกระถางประกอบด้วยต้นข้าวจำนวน 4 กอ กอละ 10 ต้น ทดสอบในกรงทดสอบที่คลุมด้วยตาข่าย ขนาด 0.4×0.4×1 m ทำการปล่อยตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จำนวน 100 ตัวต่อกระถาง หลังจากนั้น 3 วัน สุ่มนับจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ก่อนทำการฉีดพ่นสารทดสอบ ดังนี้ กลุ่มควบคุม (น้ำ) สารฆ่าแมลง (imidacloprid) ตามอัตราคำแนะนำ (30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร) น้ำมันปิโตรเลียม ตามอัตราคำแนะนำ (0.5%) และสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่ทำการคัดเลือกแล้วจากการทดสอบในห้องปฏิบัติการวิธีสัผัสตายและการฉีดพ่นโดยตรง

### การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารไล่ของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชในโรงเรือนทดลอง

ทำการคัดเลือกสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตัวเต็มวัยมากที่สุดทั้งในห้องปฏิบัติการและในสภาพโรงเรือน เพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารไล่ของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชในโรงเรือนทดลองต่อไปดังนี้ ดำเนินการทดสอบแบบมีทางเลือก (Choice test) ใช้ต้นกล้าข้าวหอมปทุมธานี 1 อายุ 45 วัน ที่เพาะเลี้ยงในกระถาง ซึ่งมีต้นข้าว 10 ต้นต่อกอ และมี 4 กอต่อกระถาง จำนวน 2 กระถาง คลุมด้วยกรงทดสอบตาข่าย ขนาด 0.4×0.8×1 m (ภาพที่ 2.5) โดยกระถางหนึ่งทำการฉีดพ่นสารตามแผนการทดลองต่างๆ ได้แก่ สารฆ่าแมลง (imidacloprid) ตามอัตราคำแนะนำ (30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร) และสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่ทำการคัดเลือกแล้วจากการทดสอบในห้องปฏิบัติการที่วิธีสัมผัสตายและการฉีดพ่นโดยตรง และในสภาพโรงเรือน ขณะที่อีกกระถางฉีดพ่นด้วยน้ำกลั่น (กลุ่มควบคุม) แล้วจึงปล่อยตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลประมาณ 200 ตัว ต่อกรง สุ่มนับจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ทุก 2 วัน จนครบ 30 วัน แผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำการทดลอง คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ดัชนีการไล่ (%repellent index: %RI); (Pascual-Villalobos and Robledo, 1998) โดยใช้สูตร  $\%RI = [(C-T)/(C+T)] \times 100$  (เมื่อ C คือเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายในชุดควบคุม และ T คือการเข้าทำลายในชุดทดลอง)



ภาพที่ 2.5 การทดสอบประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชในรูปของสารไล่แบบมีทางเลือก (Choice test)

### การทดสอบประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการฆ่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ในสภาพแปลง

การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลง พื้นที่ทดลองขนาดประมาณ 1 ไร่ โดยทำการแบ่งพื้นที่ปลูกข้าวหอมปทุมธานี 1 วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วย 4 ซ้ำการทดลอง แต่ละการทดลอง เป็นแปลงย่อยขนาด 2x2 m ทำการสูมนับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย และแมลงศัตรูข้าวชนิดอื่น รวมทั้งสังเกตหรือนับแมลงศัตรูธรรมชาติ โดยวิธีการโฉบด้วยสวิง 20 ครั้ง (ไป-กลับ) ก่อนและหลังการทดสอบ ในแปลง

ทดสอบของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเป็นประจำทุกปีหรือระบาดทุกครั้งที่มีการปลูกข้าว โดยสูมนับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อกอตามแนวเส้นทแยงมุมของแปลง จากนั้นทำการฉีดพ่นสารทดสอบ 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 เมื่ออายุข้าวระยะแตกกอ และครั้งที่ 2 หลังจากฉีดพ่นครั้งแรกแล้ว 7 วัน ซึ่งขณะที่ไม่มีลมพัดแรง ให้หัวฉีดอยู่ระดับใกล้ยอดข้าวและทำการฉีดพ่นลงข้างล่างมากที่สุด เพื่อให้ละอองสารแทรกลงไปถึงโคนต้นข้าวและกาบใบข้าวได้ ให้โดนตัวเพลี้ยมากที่สุด ซึ่งประกอบด้วยแผนการทดลอง ดังนี้

T1: แปลงควบคุม (ไม่ได้ฉีดพ่น)

T2: สารป้องกันกำจัดแมลง ตามอัตราคำแนะนำ

T3: สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพีช + น้ำมันปิโตรเลียม (สูตร 1)

T4: สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพีช + น้ำมันปิโตรเลียม (สูตร 2)

จากนั้นสูมนับจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่รอดชีวิต ที่ 1, 4, 7, 8, 10, 14, 20 และ 30 วัน หลังจากฉีดพ่นครั้งแรก ตามวิธีการข้างต้น (ภาพที่ 2.6)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การหาความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ย โดยนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการ DMRT (Duncan's new multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $p < 0.05$ ) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS



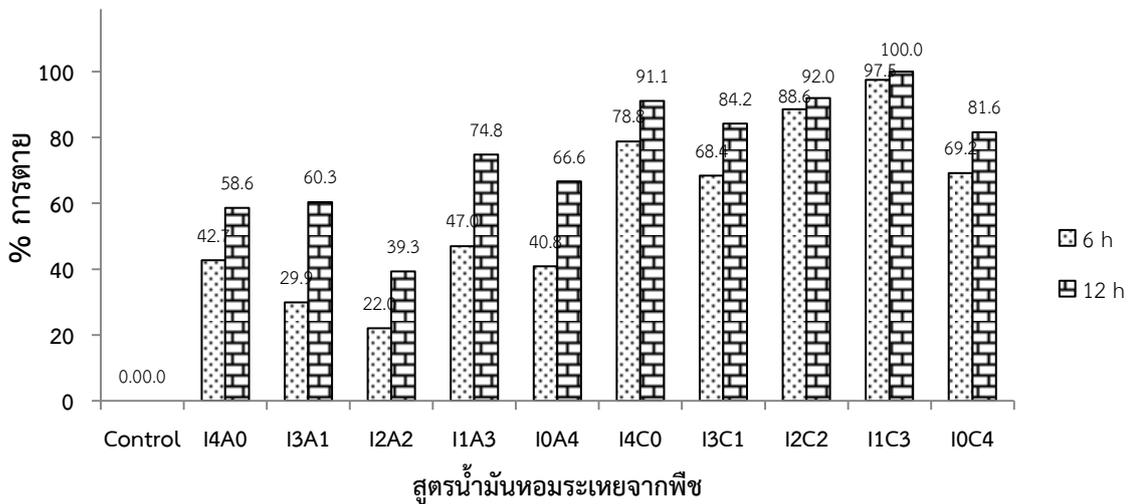
ภาพที่ 2.6 การสูมนับแมลงศัตรูข้าว และแมลงศัตรูธรรมชาติ เฉลี่ยต่อกอ ก่อนและหลังการทดสอบ ในแปลงทดสอบของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

# บทที่ 3

## ผลการทดลอง

### การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชในห้องปฏิบัติการ โดยวิธีการสัมผัสตาย

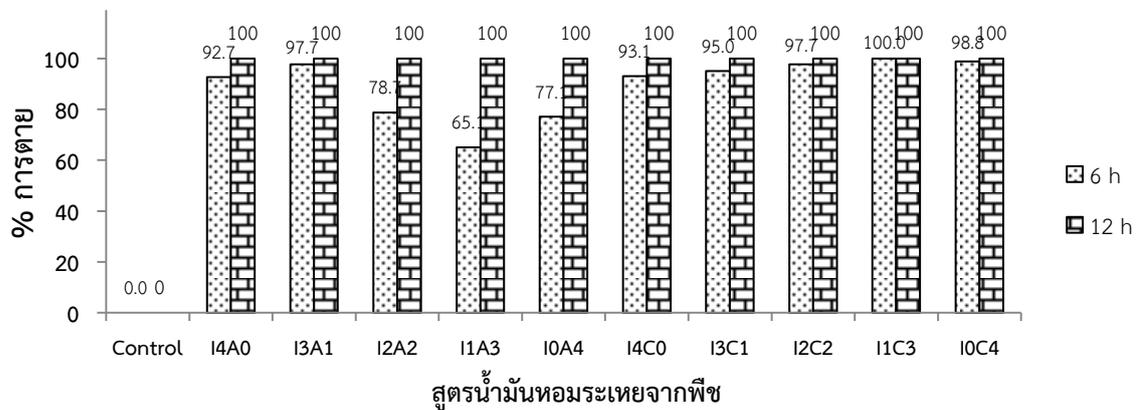
ทดสอบประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชจำนวน 10 สูตร ในการฆ่าตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลโดยใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม โดยวิธีการสัมผัสตาย ดังนี้ น้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ (I) เทียนข้าวเปลือก (A) และตะไคร้บ้าน (C) ความเข้มข้น 1% ที่ใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมอัตราคำแนะนำ (0.5%) สูตร I4A0, I3A1, I2A2, I1A3 I0A4 อัตรา I : A เท่ากับ 4:0, 3:1, 2:2, 1:3 และ 0:4 ตามลำดับ และสูตร I4C0, I3C1, I2C2, I1C3 และ I0C4 อัตรา I : C เท่ากับ 4:0, 3:1, 2:2, 1:3 และ 0:4 ตามลำดับ เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (น้ำมันปิโตรเลียม (SunSoil®) อัตราคำแนะนำ (0.5%)) ตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตายที่ 6, 12 และ 24 ชั่วโมง พบว่าสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบและตะไคร้บ้าน ได้แก่สูตร I4C0, I3C1, I2C2, I1C3 และ I0C4 มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้มากกว่า 80% ที่ 12 ชั่วโมง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสูงกว่าสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบและเทียนข้าวเปลือก โดยสูตร I1C3 มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ดีที่สุด คือสามารถฆ่าได้ 97.5 และ 100.0% ที่ 6 และ 12 ชั่วโมง ตามลำดับ (ภาพที่ 3.1)



ภาพที่ 3.1 ประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชความเข้มข้น 1% ในการฆ่าตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โดยวิธีการสัมผัสตาย ตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตายที่ 6 และ 12 ชั่วโมง (I: น้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ, A: น้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก, C: น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน, I4A0, I3A1, I2A2, I1A3 I0A4 อัตรา I:A เท่ากับ 4:0, 3:1, 2:2, 1:3 และ 0:4 ตามลำดับ, สูตร I4C0, I3C1, I2C2, I1C3 และ I0C4 อัตรา I:C เท่ากับ 4:0, 3:1, 2:2, 1:3 และ 0:4 ตามลำดับ)

**โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง**

ทดสอบประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้ง 10 สูตร ดังกล่าวข้างต้นในการฆ่าตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเมื่อใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง ด้วยเครื่อง Potter's spray tower ที่ความเข้มข้น 1% ปริมาตร 5 ml บันทึกผลการทดลองโดยการตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตายที่ 6 และ 12 ชั่วโมง พบว่าสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืช ที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบและตะไคร้บ้าน ได้แก่สูตร I4C0, I3C1, I2C2, I1C3 และ I0C4 มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้มากกว่า 93.0% ที่ 6 ชั่วโมง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสูงกว่าสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืช ที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบและเทียนข้าวเปลือก โดยสูตร I1C3 มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ดีที่สุด คือสามารถฆ่าได้ 100.0% ที่ 6 ชั่วโมง ขณะที่ทุกสูตรน้ำมันหอมระเหยสามารถฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ 100.0% ที่ 24 ชั่วโมง (ภาพที่ 3.2)

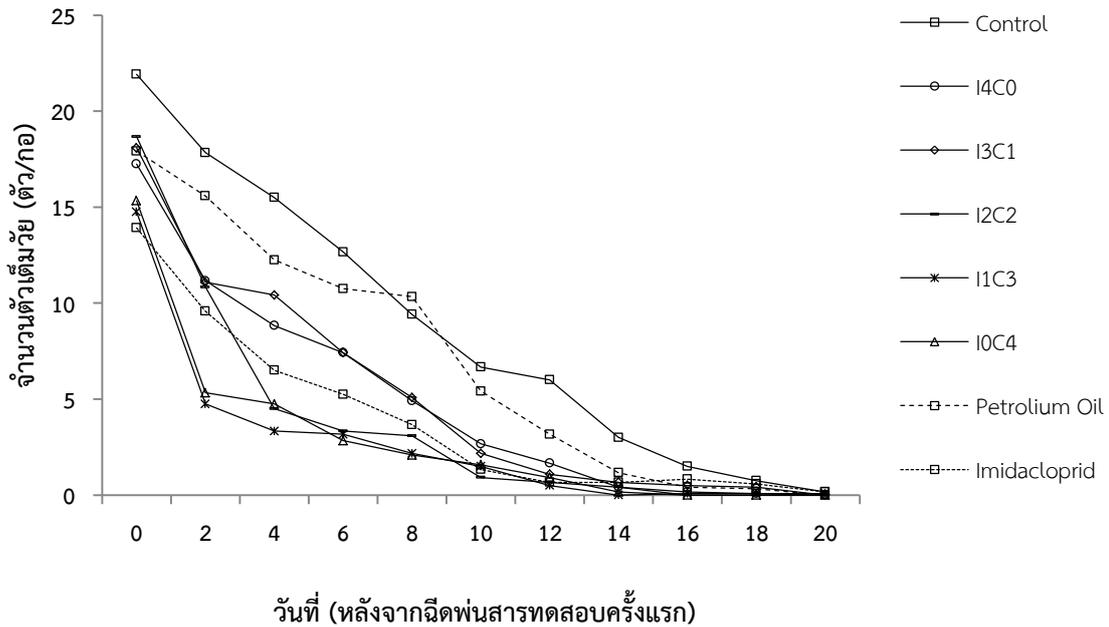


**ภาพที่ 3.2** ประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชความเข้มข้น 1% ในการฆ่าตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล โดยวิธีการฉีดพ่นโดยตรง ตรวจนับเปอร์เซ็นต์การตายที่ 6 และ 12 ชั่วโมง (I: น้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ, A: น้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก, C: น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน, I4A0, I3A1, I2A2, I1A3 I0A4 อัตรา I:A เท่ากับ 4:0, 3:1, 2:2, 1:3 และ 0:4 ตามลำดับ, สูตร I4C0, I3C1, I2C2, I1C3 และ I0C4 อัตรา I:C เท่ากับ 4:0, 3:1, 2:2, 1:3 และ 0:4 ตามลำดับ)

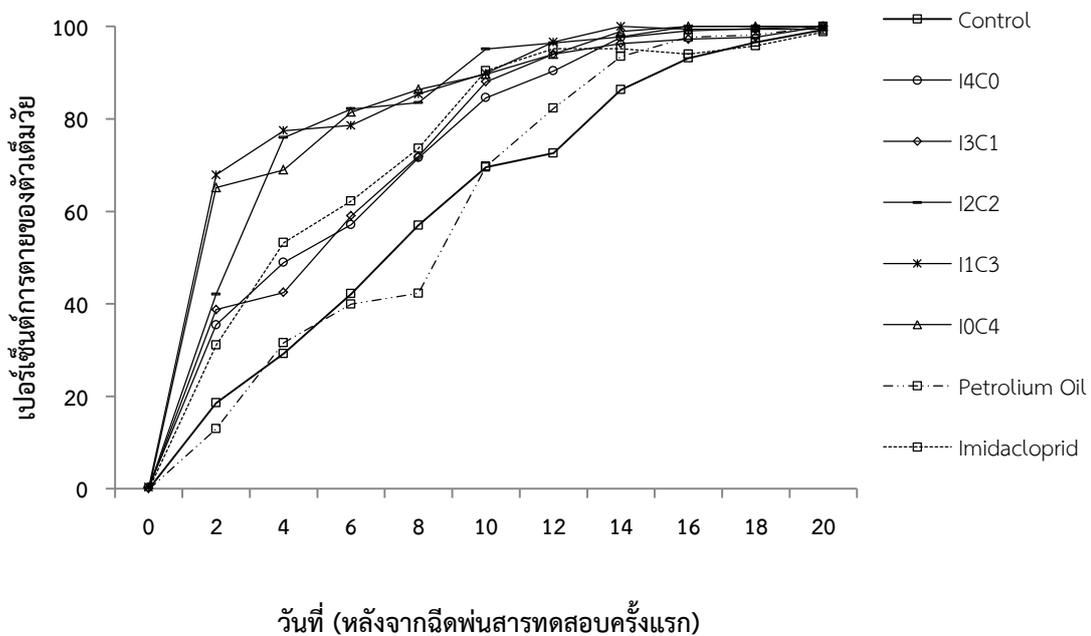
**การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชในโรงเรือนทดลอง**

ทำการคัดเลือกสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบและตะไคร้บ้าน ได้แก่สูตร I4C0, I3C1, I2C2, I1C3 และ I0C4 ซึ่งเป็นสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตัวเต็มวัยมากที่สุดในห้องปฏิบัติการทั้งวิธีการสัมผัสตายและการฉีดพ่นโดยตรง นำมาศึกษาประสิทธิภาพในการฆ่าในสภาพโรงเรือนต่อไป เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (น้ำ) สารฆ่าแมลง (imidacloprid) ตามอัตราคำแนะนำ (30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร) และน้ำมันปิโตรเลียม ตามอัตราคำแนะนำ (0.5%) พบว่าสูตร I2C2, I1C3 และ I0C4 มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสภาพโรงเรือนได้ดีที่สุด คือสามารถพบปริมาณตัวเต็มวัยต่ำกว่า 5 ตัวต่อกอ ในวันที่ 4 หลังจากการฉีดพ่นสารทดสอบ (ภาพที่ 3.3) โดยในวันที่ 4 หลังจากการฉีดพ่นสารทดสอบ ยังพบอีกว่าสูตร I2C2 และ I1C3 สามารถฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสภาพโรงเรือนได้มากกว่า 75% เมื่อเทียบกับปริมาณเพลี้ยก่อนทำการฉีดพ่น ขณะที่กลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ฉีดพ่นน้ำมันปิโตรเลียมเพียงอย่างเดียว ให้ผลการทดสอบที่ไม่แตกต่างกัน (ภาพที่ 3.4)

การใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ เทียนข้าวเปลือก และตะไคร้บ้าน ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลง

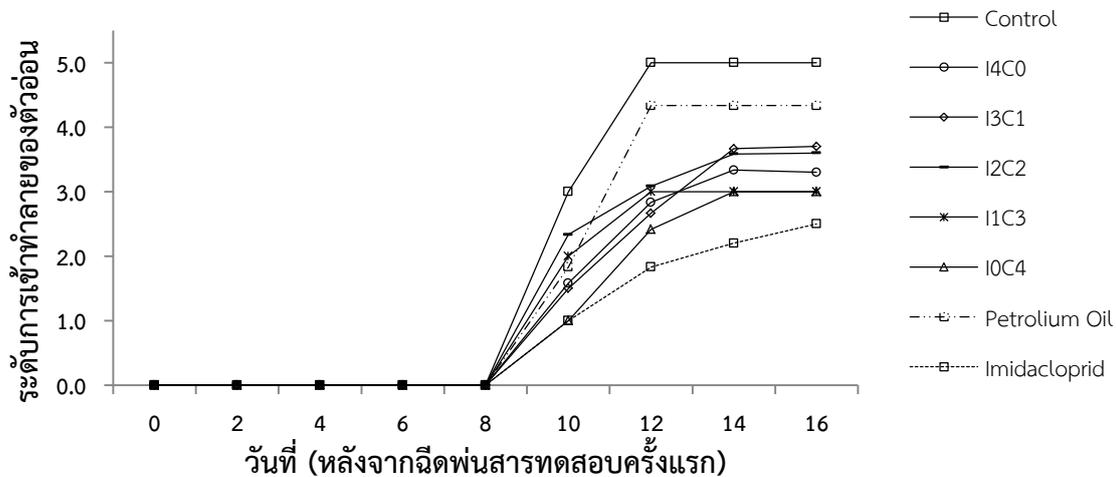


ภาพที่ 3.3 ปริมาณตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อกอที่ตรวจพบบนกอข้าว หลังจากการฉีดพ่นด้วยสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชความเข้มข้น 1% ในสภาพโรงเรือน (I: น้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ, C: น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน, I4C0, I3C1, I2C2, I1C3 และ I0C4 อัตรา I:C เท่ากับ 4:0, 3:1, 2:2, 1:3 และ 0:4 ตามลำดับ)



ภาพที่ 3.4 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อกอที่ตรวจพบบนกอข้าว หลังจากการฉีดพ่นด้วยสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชความเข้มข้น 1% ในสภาพโรงเรือน (I: น้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ, C: น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน, I4C0, I3C1, I2C2, I1C3 และ I0C4 อัตรา I:C เท่ากับ 4:0, 3:1, 2:2, 1:3 และ 0:4 ตามลำดับ)

ทำการคัดเลือกสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ และตะไคร้บ้าน ได้แก่สูตร I4C0, I3C1, I2C2, I1C3 และ I0C4 ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่เกิดขึ้นใหม่หลังจากการฉีดพ่นสารทดสอบพบว่า พบว่าสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่ทำการทดสอบทุกสูตร มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวอ่อนของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสภาพโรงเรือนได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ฉีดพ่นด้วยน้ำมันปิโตรเลียมเพียงอย่างเดียว โดยตรวจพบตัวอ่อนในกลุ่มที่ฉีดพ่นด้วยสูตรน้ำมันหอมระเหยระดับ 3.0-3.7 ในวันที่ 16 หลังจากการฉีดพ่นครั้งแรก แต่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าการฉีดพ่นด้วยสารฆ่าแมลง (imidacloprid) อัตราคำแนะนำ ซึ่งตรวจพบตัวอ่อนระดับ 2.5 ในวันที่ 16 หลังจากการฉีดพ่นครั้งแรก (ภาพที่ 3.5)

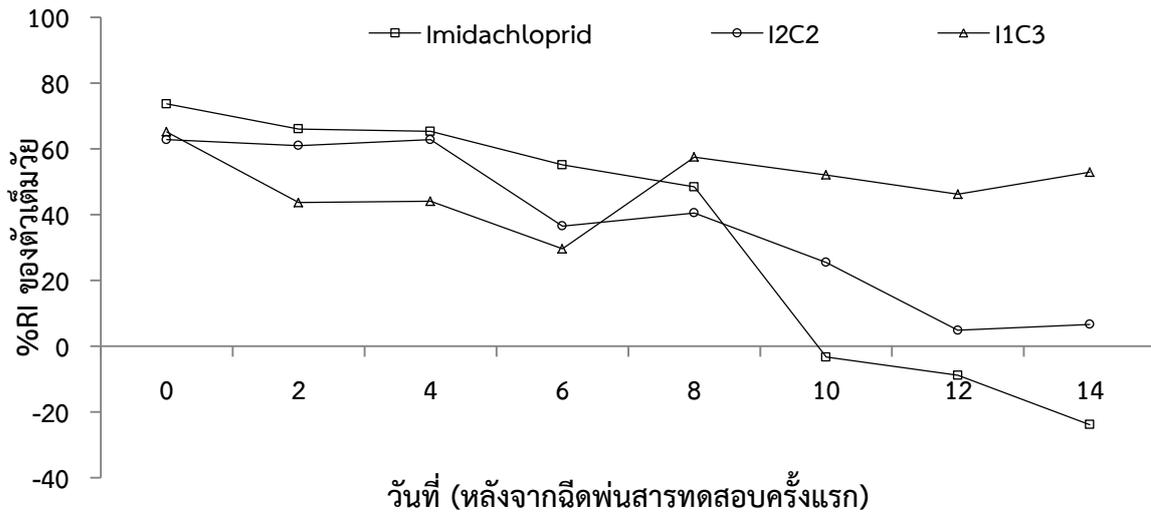


ภาพที่ 3.5 ระดับการเข้าทำลายของตัวอ่อนของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อกอที่ตรวจพบบนกอข้าว หลังจากการฉีดพ่นด้วยสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชความเข้มข้น 1% ในสภาพโรงเรือน (I: น้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ, C: น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน, I4C0, I3C1, I2C2, I1C3 และ I0C4 อัตรา I:C เท่ากับ 4:0, 3:1, 2:2, 1:3 และ 0:4 ตามลำดับ, ระดับ 0 = ไม่พบตัวอ่อน, ระดับ 1 = พบตัวอ่อน 1-50 ตัวต่อกอ, ระดับ 2 = พบตัวอ่อน 51-100 ตัวต่อกอ, ระดับ 3 = พบตัวอ่อน 101-200 ตัวต่อกอ, ระดับ 4 = พบตัวอ่อน 201-300 ตัวต่อกอ, ระดับ 5 = พบตัวอ่อนมากกว่า 300 ตัวต่อกอ)

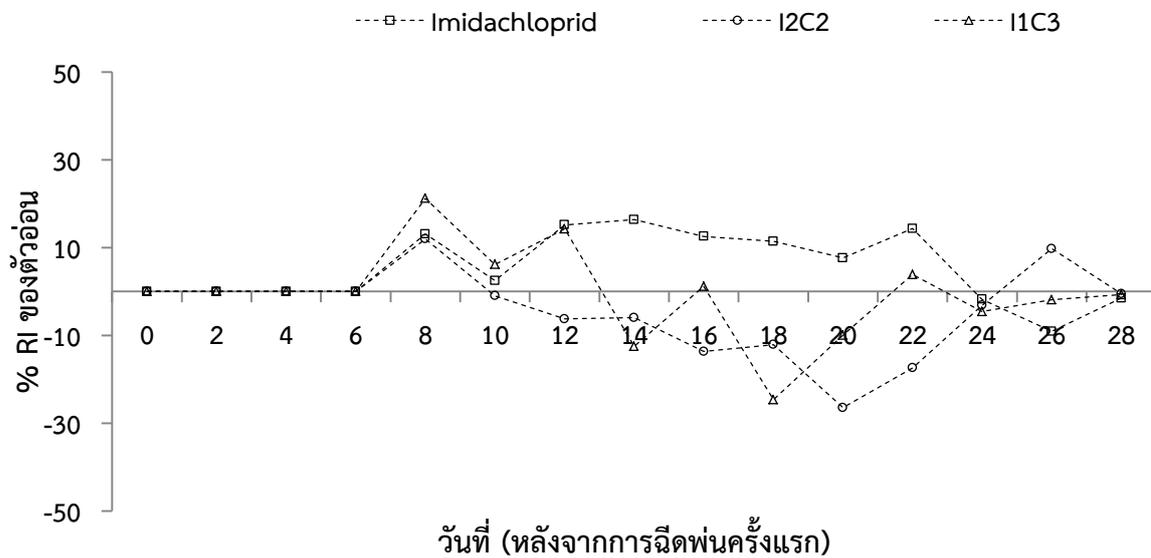
### การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารไล่ของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชในโรงเรือนทดลอง

ทำการคัดเลือกสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตัวเต็มวัยมากที่สุดทั้งในห้องปฏิบัติการและในสภาพโรงเรือน ได้แก่สูตร I2C2 และ I1C3 เพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารไล่ของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชในโรงเรือนทดลอง เปรียบเทียบกับ สารฆ่าแมลง (imidacloprid) ตามอัตราคำแนะนำ (30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร) พบว่าในช่วง 8 วันแรกหลังจากการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงและสูตรน้ำมันหอมระเหย มีประสิทธิภาพในการไล่ได้ไม่แตกต่างกัน โดยมีค่า %RI เท่ากับ 29-55% ขณะที่สูตร I1C3 มีประสิทธิภาพการไล่สูงกว่าสูตร I2C2 และ สารฆ่าแมลง ในช่วงหลังจาก 8 วัน หลังจากการฉีดพ่นสารทดสอบ (ภาพที่ 3.6) ขณะที่สารฆ่าแมลงและสูตรน้ำมันหอมระเหย ไม่มีประสิทธิภาพในการไล่ตัวอ่อนที่เกิดขึ้นหลังจากการฉีดพ่นสารทดสอบแล้วมากกว่า 1 สัปดาห์ (ภาพที่ 3.7)

การใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ เทียนข้าวเปลือก และตะไคร้บ้าน ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลง



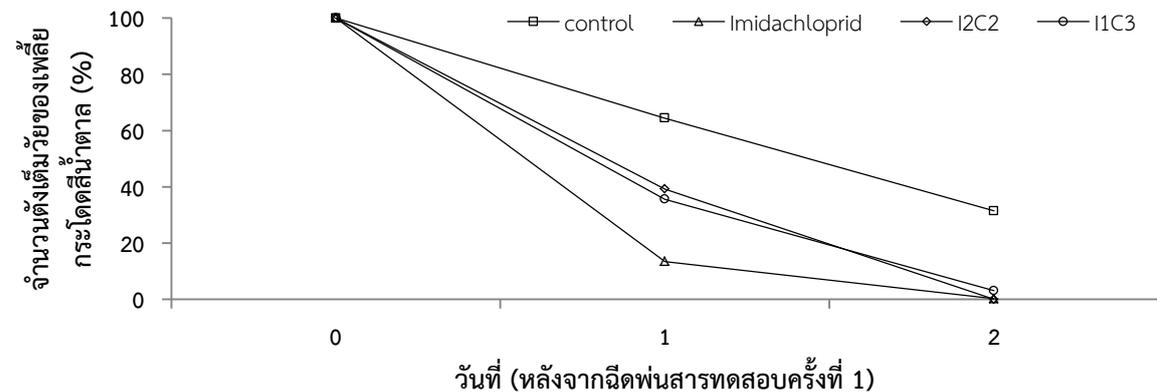
ภาพที่ 3.6 เปอร์เซนต์ดัชนีการไล่ (%repellent index: %RI) ตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หลังจากการฉีดพ่นด้วยสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชความเข้มข้น 1% ในสภาพโรงเรือน (I: น้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ, C: น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน, I2C2 และ I1C3 อัตรา I:C เท่ากับ 2:2 และ 1:3 ตามลำดับ)



ภาพที่ 3.7 เปอร์เซนต์ดัชนีการไล่ (%repellent index: %RI) ตัวอ่อนของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หลังจากการฉีดพ่นด้วยสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชความเข้มข้น 1% ในสภาพโรงเรือน (I: น้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ, C: น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน, I2C2 และ I1C3 อัตรา I:C เท่ากับ 2:2 และ 1:3 ตามลำดับ)

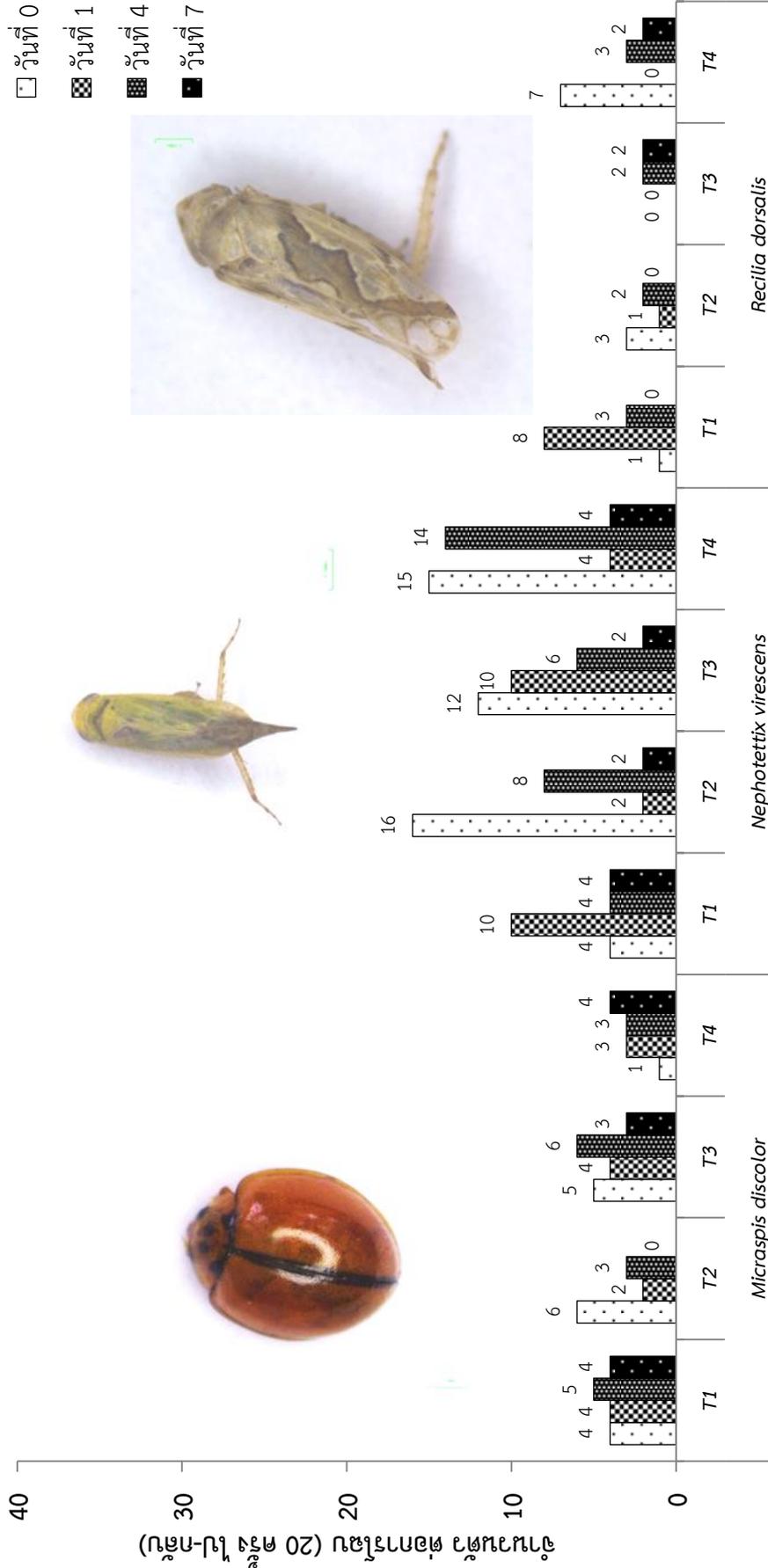
### การทดสอบประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการฆ่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ในสภาพแปลง

การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลง ได้แก่สูตร I2C2 และ I1C3 แล้วทำการสูมนับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย และแมลงศัตรูข้าวชนิดอื่น รวมทั้งสังเกตหรือนับแมลงศัตรูธรรมชาติ เฉลี่ยต่อกอ ก่อนและหลังการทดสอบ ในแปลงทดสอบของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม โดยครั้งที่ 1 เมื่ออายุข้าวระยะแตกกอ และครั้งที่ 2 หลังจากฉีดพ่นครั้งแรกแล้ว 7 วัน เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (น้ำ) สารฆ่าแมลง (imidacloprid) ตามอัตราคำแนะนำ (30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร) พบว่าสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืช I2C2 และ I1C3 และสารฆ่าแมลงมีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลงได้ไม่แตกต่างกัน คือสามารถลดประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลลงได้เฉลี่ยต่ำกว่า 5% ภายใน 2 วันหลังจากการทดสอบ ขณะที่กลุ่มควบคุมยังพบปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมากกว่า 30% เมื่อเทียบกับก่อนการทดสอบ (ภาพที่ 3.8)



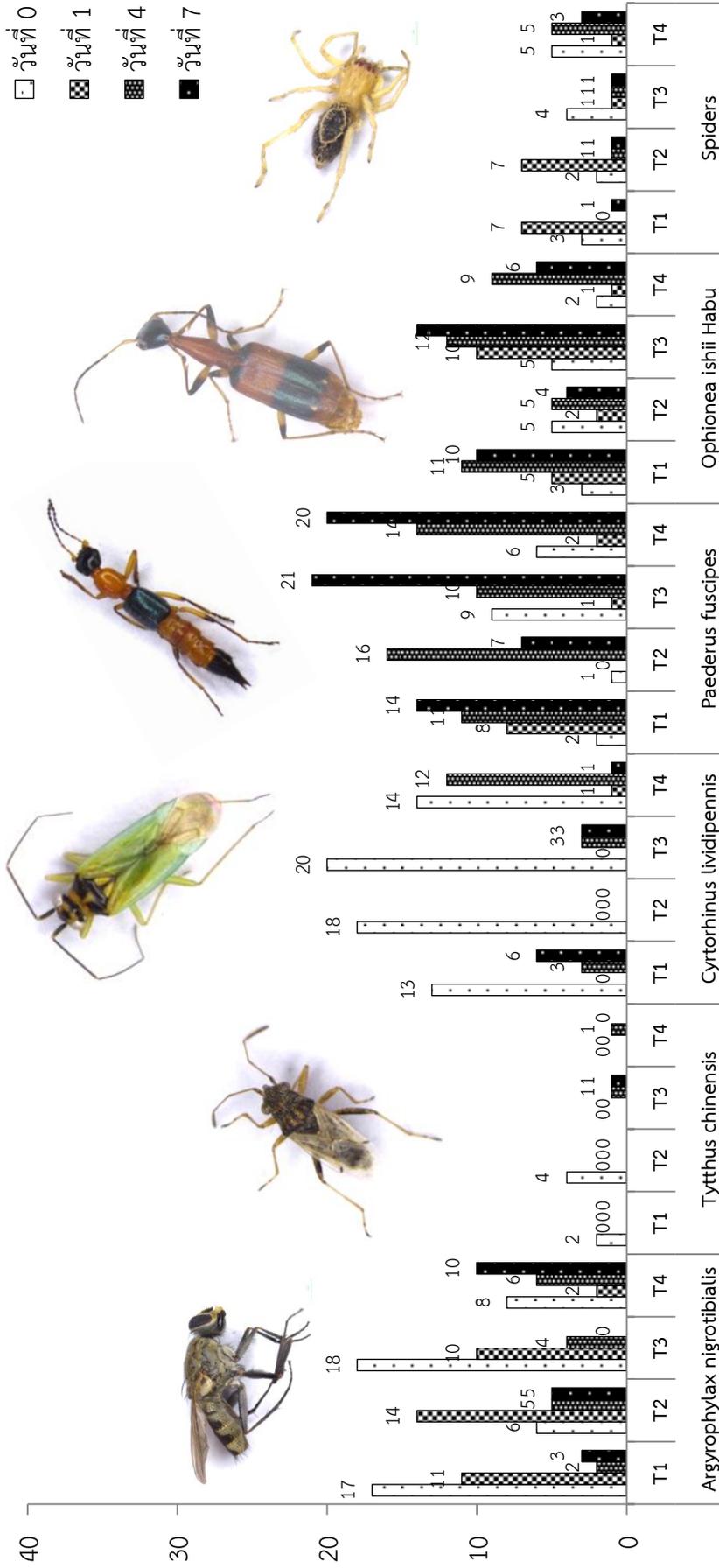
ภาพที่ 3.8 เปอร์เซ็นต์การตายของตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลต่อกอที่ตรวจพบบนกอข้าว หลังจากการฉีดพ่นด้วยสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชความเข้มข้น 1% ในสภาพแปลงทดสอบ (I: น้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ, C: น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน, I2C2 และ I1C3 อัตรา I:C เท่ากับ 2:2 และ 1:3 ตามลำดับ)

จากการศึกษาแมลงศัตรูข้าวชนิดอื่น ซึ่งนอกเหนือจากเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล รวมทั้งแมลงศัตรูธรรมชาติ ในแปลงทดสอบ โดยวิธีการโฉบด้วยสวิง 20 ครั้ง (ไป-กลับ) ก่อนและหลังการทดสอบ พบแมลงศัตรูข้าวชนิดอื่นนอกเหนือจากเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลคือ ตัวงเต่า (*Micraspis discolor* (Fabricius)), เพลี้ยจักจั่นสีเขียว (*Nephotettix virescens* (Distant)) และ เพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก (*Recilia dorsalis* (Motsuchulsky)) โดยปริมาณการลดลงอย่างมากของแมลงศัตรูพืช หลังจากฉีดพ่นด้วยสูตรสมุนไพร I2C2 และสารฆ่าแมลง (ภาพที่ 3.9) ขณะที่ในแปลงทดลองตรวจพบศัตรูธรรมชาติหลายชนิด ได้แก่ แมลงวันก้นขน (*Argyrophylax nigrotibialis* Baranov), มวนดูดไข่ (*Tytthus chinensis* (Stål)), มวนเขียวดูดไข่ (*Cyrtorhinus lividipennis* Reuter), ตัวงก้นกระดก (*Paederus fuscipes* Curtis), ตัวงดิน (*Ophionea ishii* Habu) และแมงมุม (*Lycosa pseudoannulata* (Bosenberg et Stand), *Oxyopes lineatipes* (C.L. Koch) และ *Argiope* sp.) โดยปริมาณ ตัวงก้นกระดก ตัวงดิน และแมงมุม พบปริมาณที่สูงขึ้นที่หลังการทดสอบด้วยสารทดสอบทุกชนิดไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม ขณะที่แมลงวันก้นขน และมวนดูดไข่ พบปริมาณที่ลดลง ไม่แตกต่างกันในทุกการทดลอง (ภาพที่ 3.10)



ภาพที่ 3.9 จำนวนแมลงศัตรูพืชที่สำคัญที่พบต่อการไหล (20 ครั้ง ไป-กลับ) หลังจากการฉีดพ่นด้วยสารทดสอบ ในสภาพแปลง (T1: แปลงควบคุม (ไม่ได้ฉีดพ่น), T2: สารป้องกันกำจัดแมลง ตามอัตราคำแนะนำ, T3: สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืช I2C2, T4: สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืช I1C3, I: น้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ, C: น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน, I2C2 และ I1C3 อัตรา I:C เท่ากับ 2:2 และ 1:3 ตามลำดับ)

การใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ เทียนข้าวเปลือก และตะไคร้บ้าน ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลง



ภาพที่ 3.10 จำนวนแมลงศัตรูที่สำคัญที่พบต่อการไร่ (20 ครั้ง ไปกลับ) หลังจากการฉีดพ่นด้วยสารทดสอบ ในสภาพแปลง (T1: แปลงควบคุม (ไม่ได้ฉีดพ่น), T2: สารป้องกันกำจัดแมลง ตามอัตราค่าแนะนำ, T3: สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืช I2C2, T4: สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืช I1C3, I: น้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ, C: น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้าน, I2C2 และ I1C3 อัตรา I:C เท่ากับ 2:2 และ 1:3 ตามลำดับ)

## บทที่ 4

### วิจารณ์ผลการทดลอง

#### การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชในห้องปฏิบัติการ

ทดสอบประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชจำนวน 10 สูตร ในการฆ่าตัวเต็มวัย เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลโดยใช้ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม โดยวิธีการสัมผัสตาย และวิธีฉีดพ่นโดยตรง ด้วยเครื่อง Potter's spray tower ซึ่งการทดลองก่อนหน้าของอักษรและคณะ (2556ก, ข) และ Chantawee *et al.* (2012) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ (*Illicium verum* Hook.f.) มีประสิทธิภาพในการกำจัดตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมากที่สุด ในสภาพห้องปฏิบัติการ รองลงมาคือน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก (*Anethum graveolens* Linn.) และตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)) ดังนั้นในการทดลองนี้จึงมีการใช้น้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบเป็นหลัก และใช้น้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือกและตะไคร้บ้านเป็นองค์ประกอบรอง การผสมสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าแมลงให้มีอัตราส่วนที่แตกต่างกันนั้น สามารถส่งผลให้เกิดการเสริมประสิทธิภาพในการฆ่าแมลงได้มากขึ้น (Miresmaili *et al.*, 2006; Tripathi *et al.*, 2009; Kim *et al.*, 2012) จากผลการทดลองพบว่าสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืช ที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบและตะไคร้บ้าน มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้มากกว่า 80% ที่ 12 ชั่วโมง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสูงกว่าสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืช ที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบและเทียนข้าวเปลือก ซึ่งจากการทดลองสอดคล้องรายงานหลายฉบับว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านมีศักยภาพในการกำจัดศัตรูพืชได้สูงกว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก ได้แก่ Afifi (2012) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus niger* และ *Alternaria alternate* ได้ดีกว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก ขณะที่ Sinthusiri and Soonwera (2013) รายงานว่า น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันบ้าน (*Musca domestica* L.) ได้ดีกว่าน้ำมันหอมระเหยจากเทียนข้าวเปลือก โดยที่ความเข้มข้น 10% มีค่า  $KT_{50}$  เท่ากับ 5.14 และ 18.66 นาที ตามลำดับ

#### การทดสอบประสิทธิภาพในรูปของสารฆ่าและสารไล่ของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชในโรงเรือนทดลอง

ทำการคัดเลือกสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ และตะไคร้บ้าน ได้แก่สูตร I4C0, I3C1, I2C2, I1C3 และ I0C4 ซึ่งเป็นสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลตัวเต็มวัยมากที่สุดในห้องปฏิบัติการทั้งวิธีการสัมผัสตายและการฉีดพ่นโดยตรง นำมาศึกษาประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยและตัวอ่อนของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพโรงเรือนต่อไป เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (น้ำ) สารฆ่าแมลง (imidacloprid) และน้ำมันปิโตรเลียม ตามอัตราคำแนะนำ พบว่าสูตร I2C2, I1C3 และ I0C4 มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสภาพโรงเรือนได้ดีที่สุด และยังพบอีกว่าสูตร I2C2 และ I1C3 สามารถฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสภาพโรงเรือนได้มากกว่า 75% เมื่อเทียบกับปริมาณเพลี้ยก่อนทำการฉีดพ่น ขณะที่สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่ทำการทดสอบทุกสูตร มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวอ่อนของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสภาพโรงเรือนได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ฉีดพ่นด้วยน้ำมันปิโตรเลียมเพียงอย่างเดียว แต่มีประสิทธิภาพต่ำกว่า

การฉีดพ่นด้วยสารฆ่าแมลง (imidacloprid) อัตราคำแนะนำ ซึ่งจากรายงานของ Insung *et. al.* (2014), Punuan *et. al.* (2014) และ อักษรและคณะ (2556) รายงานว่าการใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชที่ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมสามารถป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและเพลี้ยแป้งในสภาพโรงเรือนทดลองได้ดีกว่าการใช้สารฆ่าแมลงและการใช้น้ำมันปิโตรเลียมเพียงอย่างเดียว

จากการศึกษาพบว่าสูตร I1C3 มีประสิทธิภาพการไล่สูงกว่าสูตร I2C2 และ สารฆ่าแมลง ขณะที่สารฆ่าแมลงและสูตรน้ำมันหอมระเหย ไม่มีประสิทธิภาพในการไล่ตัวอ่อนที่เกิดขึ้นหลังจากการฉีดพ่นสารทดสอบแล้ว โดยประสิทธิภาพการไล่แมลงของน้ำมันหอมระเหยจากพืชนอกจากจะขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำมันหอมระเหยแล้ว ยังขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสาร คุณสมบัติในการระเหยของสาร และระยะเวลาของแมลงที่สัมผัสสารอีกด้วย (Nerio *et. al.*, 2010; Yang and Ma, 2005) โดยน้ำมันหอมระเหยจากพืชมีประสิทธิภาพการไล่แมลงได้ดีในช่วงแรกเท่านั้น และจะมีประสิทธิภาพการไล่ต่ำลงอย่างรวดเร็ว (Trongtokit *et al.*, 2005; Zhu *et al.*, 2001; Barnard, 2000) ซึ่งหากต้องการให้มีประสิทธิภาพในการไล่ได้นานขึ้น ควรมีการผสมสารที่ช่วยในการออกฤทธิ์ที่นานขึ้น โดยการทดลองนี้ได้ใช้น้ำมันปิโตรเลียมผสมเข้ากับสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืช เพื่อช่วยเพิ่มระยะเวลาในการออกฤทธิ์การไล่แมลง ซึ่งจากการทดลองพบว่าระยะเวลาการออกฤทธิ์ในการไล่ตัวเต็มวัยในระยะแรกเท่านั้น แต่ไม่สามารถไล่ตัวอ่อนที่เกิดขึ้นในรุ่นต่อไปได้

### การทดสอบประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการฆ่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ในสภาพแปลง

การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลง ได้แก่สูตร I2C2 และ I1C3 แล้วทำการสุ่มนับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย และแมลงศัตรูข้าวชนิดอื่น รวมทั้งสังเกตหรือนับแมลงศัตรูธรรมชาติ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และสารฆ่าแมลง (imidacloprid) พบว่าสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชทั้งสองสูตรและสารฆ่าแมลงมีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลงได้ไม่แตกต่างกัน คือสามารถลดประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลลงได้ต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ ขณะที่กลุ่มควบคุมยังพบปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมากกว่า 30% เมื่อเทียบกับก่อนการทดสอบ และพบแมลงศัตรูข้าว นอกเหนือจากเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลลดลงอย่างมากหลังจากฉีดพ่นด้วยสูตรสมุนไพร I2C2 และสารฆ่าแมลง ขณะที่ศัตรูธรรมชาติหลายชนิด ได้แก่ ตัวงัก กระดก ตัวดิน และแมงมุม พบปริมาณที่สูงขึ้นที่หลังการทดสอบด้วยสารทดสอบทุกชนิดไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม ขณะที่แมลงวันก้นขน และมวนดูดไข่ พบปริมาณที่ลดลง ไม่แตกต่างกันในทุกการทดลอง การใช้สูตรสมุนไพรในการกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในแปลงปลูกข้าว โดยเฉพาะสูตร I2C2 นอกจากจะสามารถกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ยังพบอีกว่าไม่มีผลต่อศัตรูธรรมชาติในนาข้าวอีกด้วย ซึ่งการควบคุมศัตรูข้าวในการผลิตข้าวแบบอินทรีย์นั้น จำนวนชนิดของแมลงศัตรูพืช มีความสัมพันธ์กับจำนวนชนิดของศัตรูธรรมชาติ (วิชัยและคณะ, 2554) โดยการดึงดูดศัตรูธรรมชาติเหล่านั้นเกิดจากสารประกอบทางเคมีที่ถูกปล่อยออกมาจากพืชในขณะที่ถูกทำลายโดยศัตรูพืชนั้น ขณะที่สารระเหยที่เกิดจากผิวหนังกิ่งลำต้นและมูลของมัน จะมีส่วนในการดึงดูดศัตรูธรรมชาติได้น้อยมาก (Holopainen, 2005) ดังนั้นการนำสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชมาใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูพืชในนาข้าวไม่ได้หมายความว่าต้องกำจัดแมลงศัตรูพืชให้หมดไปจากแปลง แต่เป็นการควบคุมระดับแมลงศัตรูพืชให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ และยังเป็นการรักษาประชากรของศัตรูธรรมชาติให้มีชีวิตอยู่ได้ในสภาพแปลงด้วยนั่นเอง

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการทดลอง

ประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบและตะไคร้บ้าน มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้มากกว่า 80% ที่ 12 ชั่วโมง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสูงกว่าสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบและเทียนข้าวเปลือก สูตร I2C2 และ I1C3 มีประสิทธิภาพในการฆ่าตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสภาพโรงเรือนได้ดีที่สุด ขณะที่สูตร I1C3 มีประสิทธิภาพการไล่สูงกว่าสูตร I2C2 และ สารฆ่าแมลง

น้ำมันหอมระเหยจากพืชสูตร I2C2 และ I1C3 และสารฆ่าแมลง (imidacloprid) ตามอัตราคำแนะนำ มีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลงได้ไม่แตกต่างกัน คือสามารถลดประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลลงได้จนเหลือต่ำกว่า 5% ภายใน 2 วันหลังขาดการทดสอบ ขณะที่กลุ่มควบคุมยังพบปริมาณเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมากกว่า 30% เมื่อเทียบกับก่อนการทดสอบ และพบแมลงศัตรูข้าว นอกเหนือจากเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลลดลงอย่างมากหลังจากฉีดพ่นด้วยสูตรสมุนไพร I2C2 และ สารฆ่าแมลง ขณะที่ศัตรูธรรมชาติหลายชนิด ได้แก่ ตัวงัก กระดก ตัวงดิน และแมงมุม พบปริมาณที่สูงขึ้น ที่หลังการทดสอบด้วยสารทดสอบทุกชนิดไม่แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุม ขณะที่แมลงวันก้นขน และมวนดูดไข่ พบปริมาณที่ลดลง ไม่แตกต่างกันในทุกการทดลอง

#### ข้อเสนอแนะ

1. การใช้ น้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบและตะไคร้บ้าน มาผสมสูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ต้องเป็นน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ ที่มีสารประกอบ *trans*-anethole เป็นองค์ประกอบหลักไม่น้อยกว่า 80% และน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านที่มีสารประกอบ Citral เป็นองค์ประกอบหลักไม่น้อยกว่า 60% จึงสามารถเป็นสูตรที่สามารถนำไปใช้ได้โดยมีประสิทธิภาพ

2. สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืช ต้องเป็นสูตรที่มีน้ำมันปิโตรเลียมเป็นส่วนประกอบ ทั้งนี้เนื่องการเป็นสารช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดแมลง โดยต้องมีส่วนผสมของน้ำมันปิโตรเลียมอย่างน้อย ปริมาตรเท่ากับน้ำมันหอมระเหยจากพืช

3. ความเข้มข้นในการใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืช ความเข้มข้น 1-2% เป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุด โดยมีน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบและตะไคร้บ้าน อัตราส่วน 1:1 หรือ 1:3

4. การฉีดพ่น ให้ทำการฉีดพ่น 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 2 ทำการฉีดพ่นซ้ำ ห่างกัน 7 วันหลังจากการฉีดพ่นครั้งแรก และต้องฉีดพ่นในช่วงเช้าตรู่หรือช่วงเย็น ที่ไม่มีแสงแดดจัด

5. การใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชในการกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ให้มีการปฏิบัติเหมือนกับการใช้สารฆ่าแมลง แต่ไม่ต้องกังวลเรื่องความปลอดภัยต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม เพราะการใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพืชมีความปลอดภัยสูงมากเมื่อเทียบกับการใช้สารเคมี

6. การใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยในการกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในแปลงข้าว ไม่ได้หมายความว่ากำจัดแมลงศัตรูพืชให้หมดไปจากแปลง แต่เป็นการควบคุมระดับแมลงศัตรูพืชให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ และยังเป็นการรักษาประชากรของศัตรูธรรมชาติให้มีชีวิตอยู่ได้ในสภาพแปลงด้วย

## เอกสารอ้างอิง

- กรมการข้าว. 2553. องค์ความรู้เรื่องข้าว. กรมการข้าว, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. [สืบค้น]:  
[http://www.brrd.in.th/rkb/data\\_005/rice\\_xx2-05\\_bug02.html](http://www.brrd.in.th/rkb/data_005/rice_xx2-05_bug02.html). สืบค้นเมื่อ ธันวาคม 2553.
- กรมวิชาการเกษตร. 2544. รายงานผลการค้นคว้าวิจัย การป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวและธัญพืชเมืองหนาว, กองกัญและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- คณะเภสัชศาสตร์. 2553. เทียนข้าวเปลือก. ฐานข้อมูลเครื่องยาสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. (Online): Available: <http://www.thaicrudedrug.com/main.php?action=viewpage&pid=67>. (ค้นเมื่อ เมษายน 2557).
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน วีระณีย์ ทองศรี พงษ์ศักดิ์ กฤตยพรพงศ์ และสุเมธรัตน์ จินตนาสิริรักษ์. 2548. ประสิทธิภาพของสารสกัดตองดึง (*Gloriosa superba* Linn.) สีเสียด (*Acacia catechu* Willd) และเนียง (*Archidendron jiringa* Nielsen) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.). วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 27 (5): 1037-1045.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อามร อินทร์สังข์ และสาโรช เจริญศักดิ์. 2551. ประสิทธิภาพของสารสกัดผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักเพกา (*Oroxylum indicum* Vent.) และผักแว่น (*Polygonum odoratum* Lour.) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 39 (3) (พิเศษ): 464-467.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อามร อินทร์สังข์ และสมสรศักดิ์ หังสพฤกษ์. 2555. ประสิทธิภาพของชันชอเลย์ปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยแป้งบนลำปะหลังสีเทา, *Pseudococcus jackbeardsleyi* Bimpel&Miller (Pseudococcidae: Homoptera). (บทคัดย่อ) หน้า 158-159 ใน การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 10. วันที่ 22-24 กุมภาพันธ์ 2555, ณ โรงแรมคุ้มภูคำ เรสซิเดนซ์, จังหวัดเชียงใหม่.
- จริยา วิสิทธิ์พานิช และวิบูลย์ ไชยมงคล. 2544. เพลี้ยหอยหลังเต่า (*Drepanococcus chiton*: Homoptera, Coccidae) ศัตรูสำคัญของลำไยนอกฤดู และช่วงเวลาที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัด. หน้า 94 ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 1 วันที่ 11-13 กรกฎาคม 2544, กรุงเทพฯ.
- จารุพงศ์ ประสพสุข ปริยานุช สายสุพรรณ และ วัชรภาพ ศรีสว่างวงศ์. 2557. การวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผักและผลไม้เพื่อการรับรองระบบการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. แก่นเกษตร; 42(2): 430-439.
- จารุพงศ์ ประสพสุข วัชรภาพ ศรีสว่างวงศ์ ปริยานุช สายสุพรรณ และชัยศักดิ์ แผ้วพลสง. 2555. สถานการณ์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักและผลไม้ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ปี2555. กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัด ขอนแก่น.
- จิตระพี บัวผัน. 2548. เรียนรู้เรื่องสมุนไพร. สำนักพิมพ์ปริมิต. กรุงเทพฯ. 200 หน้า.
- นวลศรี โชตินันท์. 2553. การจัดการเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอย่างยั่งยืน. จดหมายข่าวผลิใบ ก้าวใหม่ การวิจัยและพัฒนาการเกษตร. 13 (3): 13-15.
- นิจศิริ เรืองรังสี และพยอม ตันติวัฒน์. 2552. พืชสมุนไพร. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 243 หน้า.

- ฝ่ายข้อมูลเครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. 2555. รายงานผลการตรวจผักในกรุงเทพมหานคร. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการเพื่อเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี 2555: 47-55.
- พัฒนา อนุรักษ์พงศธร จวรักษ์ แก้วประสิทธิ์ นุชรา สีนบัวทอง และเบญจมา ชุตินทราศี. 2531. สารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ด. วารสารเกษตรศาสตร์ (วิท.). 22: 318-322.
- พันธิธร มะลิสูวรณ์ และ ผุสดี สายชนะพันธ์. 2546. สมุนไพรกำจัดแมลงและศัตรูพืช. กรุงเทพฯ: ศรีสยามพริ้นท์. 127 หน้า.
- พิสุทธิ เอกอำนวยการ. 2553. โรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ. พิมพ์ครั้งที่ 3 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม). บริษัทอมรินทร์บุ๊คเซ็นเตอร์ จำกัด. 592 หน้า.
- มยุรฉัตร เกื้อชู ศิริพรรณ ตันตาคม และธรรมศักดิ์ ทองเกต. 2553. ประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนใยผักของสารสกัดจากเหง้าค่างควาดำที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆ. วิทยาศาสตร์กำแพงแสน. 8(1): 14-19.
- มารศรี อุดมโชค. 2550. วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของ carbosulfan ในหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRLS) ครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2. หน้า 309-310 ใน รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- รติยา คุณเขตพิทักษ์วงศ์ สังข์वाल สมบูรณ์ สุภาณี พิมพ์สมาน และวัชรีย์ คุณกิตติ. 2546. การเปรียบเทียบสาร azadiractin และฤทธิ์การยับยั้งการกินของสารสกัดจากเมล็ดสะเดาสามชนิดต่อหนอนใยผัก. วารสารวิจัย มช. 8(2): 11-17.
- วัชรภาพร ศรีสว่างวงศ์ ปริยานุช สายสุพรรณมัจฉา จารุพงศ์ ประสพสุข และชัยศักดิ์ แผ้วพลสง. 2554. การศึกษาชนิดและปริมาณของสารพิษตกค้างในพืชผักและผลไม้ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนหลังการรับรองระบบเกษตรดีที่เหมาะสม (gap). การประชุมวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 7: 313-323.
- วันที สว่างอารมณ์. 2542. เอกสารคำสอนรายวิชาพืชเครื่องเทศและสมุนไพร. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. 341 หน้า.
- วิชัย สรพงษ์ไพศาล สมชาย ธนสินชยกุล วงศ์พันธ์ พรหมวงศ์ ฉัตรมณี วุฒิสาร และภราดร ดอกจันทร์. 2554. ความหลากหลายชนิดของแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติในนาข้าวอินทรีย์. วารสารเกษตร. 27(1): 39-48.
- วิทย์ นามเรืองศรี. 2543. วิธีการใช้น้ำมันปิโตรเลียมกำจัดศัตรูพืช. วารสารกสิกรรมและสัตววิทยา. 22(4): 339-343.
- ศรีจันทร์ ศรีจันทร์ บุษบง มนัสมันคง และศรุต สุทธิอารมณ์. 2552. ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและสารสกัดธรรมชาติกับศัตรูที่สำคัญในส้มเขียวหวาน. หน้า 47-86. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551 เล่มที่ 1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551. การทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันทางปากผลิตภัณฑ์ไวต์ออยล์ (white oil) Batch No. 8031. เอกสารรายงาน ผผ. 72/51: รหัส 05-08-51. 10 หน้า.
- สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2552. ประสิทธิภาพสารสะเดา น้ำมันปิโตรเลียม และสารฆ่าแมลง ในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้และผลกระทบต่อแมลงศัตรูธรรมชาติในพริก. หน้า 267-280. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551 เล่มที่ 1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

- สมสมัย ปาลกุล ประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ วิษณุ แจ้งใบ และรัชณี สุวภา. 2549. วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของคลอร์ไพริฟอสในส้มโอ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRL). รายงานผลการวิจัย, ฐานข้อมูลผลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร Available from: [Online]: <https://soclaimon.wordpress.com>. (ค้นเมื่อ 25 มกราคม 2559).
- สมสมัย ปาลกุล และประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ. 2549. วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของ Malathion ในส้มโอ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 4 (MRLs). รายงานผลการวิจัย, ฐานข้อมูลผลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร. Available from: [Online]: <http://www.doa.go.th>. (ค้นเมื่อ 25 เมษายน 2559)
- สมสุข มัจฉาชีพ. 2534. พืชสมุนไพร. ภาควิชาชีววิทยา. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยบูรพา. สำนักพิมพ์แพร่พิทยา. กรุงเทพฯ. 315 หน้า.
- สมาคมกัญญาและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย. 2553. คำแนะนำ การป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. พิมพ์ครั้งที่ 17 (แก้ไขเพิ่มเติม). เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สมาคมกัญญาวิทยาและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำ การป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช 2553. เอกสารวิชาการ กองกัญญาและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. พิมพ์ครั้งที่ 17. 303 หน้า.
- สาโรช เจริญศักดิ์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh) ในการควบคุมหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 41(2) (พิเศษ): 625-628.
- สุทธิรักษ์ ผลเจริญ. 2559. สารเคมีตกค้างทางการเกษตร. หมวดเทคโนโลยีการผลิตพืช, มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – ชุมพร.
- สุเทพ สหยา อัจฉรา หวังอาษา และเตื่อนจิตต์ สัตยาวิรุทธ์. 2552. การทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในงา เพื่อทดแทนสารเคมี. หน้า 130-143. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551 เล่มที่ 1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สุภาพร ใจการุณ สว่าง สมบูรณ์ และสามารถ วันชนะ. 2556. การตกค้างของสารเคมีฆ่าแมลงในผักพื้นบ้านอีสานและอาหารท้องถิ่น. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 6(3): 122-129.
- อมรินทร์ นันทวิทยาภรณ์. 2555. การศึกษาสถานการณ์ กฎหมาย และการควบคุมสารพิษตกค้างในผักสดและผลไม้สดนำเข้าจากต่างประเทศ. วารสารอาหารและยา ฉบับเดือนกันยายน-ธันวาคม 2555: 36-45.
- อรทัย วรสุทธิพิศาล และ ศิริพรรณ ดันตาคม. 2551. ประสิทธิภาพในการเป็นสารฆ่าหนอนใยผักของน้ำมันหอมระเหยจากใบชะพลู. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 39(3)(พิเศษ): 309-312.
- อักษร จันทร์เทวี จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556ก. ประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens* (Stål)). ใน การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 12. ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพฯ. วันที่ 9-12 พฤศจิกายน 2556.
- อักษร จันทร์เทวี จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556ข. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *Nilaparvata lugens* (Stål) (Homoptera: Delphacidae). หน้า 935-942. ใน การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556.

- อำมร อินทร์สังข์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และสมสรสรรค์ หังสพฤกษ์. 2555. ประสิทธิภาพชันซอลย์ปิโตรเลียม ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล, *Nilaparvata lugens* (Stal) (Delphacidae: Homoptera). (บทคัดย่อ) หน้า 74-75 ใน การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 10. วันที่ 22-24 กุมภาพันธ์ 2555, ณ โรงแรมคุ้มภูคำ เรสซิเดนซ์, จังหวัดเชียงใหม่.
- Abbott, W.S. 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*. **18**:265–267.
- Afifi, H.A.M. 2012. Comparative efficacy of some plant extracts against fungal deterioration of stucco ornaments in the Mihrab of Mostafa Pasha Ribate, Cairo, Egypt. *American Journal of Biochemistry and Molecular Biology*. 2(1): 40-77.
- Barnard, D. 2000. Repellents and toxicants for personal protection. In: World Health Organization, Department of Control, Prevention and Eradication, Programme on Communicable Diseases, WHO Pesticide Evaluation Scheme (WHOPES), WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2000.5, WHO, Geneva.
- Chantawee, A., Pumnuan, J. and A. Insung. 2012. Effectiveness of Essential Oils of Medicinal Plants against Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens* (Stål)). p. 54-58. In: 10<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10<sup>th</sup> ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- FAO/WHO. 2000. Codex Alimentarius Volume 2B: Pesticide Residue in Food-Maximum Residue Limits. Food and Agricultural Organization of the United Nations and World Health Organization. Rome.
- Fenik, J., Tankiewiczand, M. and Biziuk, M. 2011. Properties and determination of pesticides in fruits and vegetables. *Trends in Analytical Chemistry*. 30(6): 814 – 816.
- Grainge, M. and S. Ahmed. 1988. Handbook of plants with pest control properties. Wiley-Interscience Publication, New York. 470pp.
- Holopainen, J.K. 2005. Improvement of biological control by volatile plant compounds. *Forskningsnytt*. 1: 18-19.
- Insung, A., Pumnuan, J. and A. Chantawee. 2014. Effect of plant essential oils on survival of brown planthopper (*Nilaparvata lugens* (Stål)) by direct spray in insectary. In: 12<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (12<sup>th</sup> ISBB2014), Novotel Chumphon Beach Resort and Golf, December 11-13, 2014, Chumphon Thailand.
- Kim, S.I., Yoon, J.S., Baek, S.J., Lee, S.H., Ahn, Y.J. and H.W. Kwon. 2012. Toxicity and synergic repellency of plant essential oil mixtures with vanillin against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Journal of Medical Entomology*. 49(4): 876-885.
- Miresmailli, S., Bradbury, R. and M.B. Isman. 2006. Comparative toxicity of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil and blends of its major constituents against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) on two different host plants. *Pest Management Science*. 62(4), 366–371.
- Mitchell, S.H. and Kilpatrick, M. 2003. Occurrence of pesticide residues in mushrooms in Northern Ireland, July 1997-January 1999. *Food Additives and Contaminants*. 20(8): 716-719.

- Nerio, L.S., Olivero-Verbel, J. and E. Stashenko. 2010. Repellent activity of essential oils: A review. *Bioresource Technology*. 101: 372-378.
- Panda, N and G. S. Khush. 1995. Host Plant Resistant to Insects. Cub International, U.K. 431 p.
- Pongprasert, S. and P. Weerapat. 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 A. Boonplain. 2014. Effectiveness of essential oil formula from lemon grass in controlling mealybug (*Pesudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller) by direct spray method in insectary. In: 12<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (12<sup>th</sup> ISBB2014), Novotel Chumphon Beach Resort and Golf, December 11-13, 2014, Chumphon Thailand.
- 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.
- Sinthusiri, J. and M. Soonwera. 2013. Efficacy of herbal essential oils as insecticides against the housefly, *Musca domestica* L. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*. 44(2): 188-196.
- Tripathi, A.K., Upadhyay, S., Bhuiyan, M. and P.R. Bhattacharya. 2009. A review on prospects of essential oils as biopesticides in insect pest management. *Journal of Pharmacognosy Phytotherapy*. 1(5): 52-63.
- Trongtokit, Y., Rongsriyam, Y., Komalamisra, N. and C. Apiwathnasorn. 2005. Comparative repellency of 38 essential oils against mosquito bites. *Phytotherapy Research*. 19: 303-309.
- Wieland, M., Hacker, K., Bbauer, N., Schüle, E., Wauschkuhn, C., Roux, D., Scherbaum, E. And Anastassiades, M. 2010. Pesticide Residues in Fresh and Dried Mushrooms on the German Market. European Pesticide Residue Workshop (EPRW) in Strasbourg (France), June 2010.
- Yang, P. and Y. Ma. 2005. Repellent effect of plant essential oils against *Aedes albopictus*. *Journal of Vector Ecology*. 30: 231-234.
- Zhu, B.C., Henderson, G., Chen, F., Fei, H. and R.A. Laine. 2001. Evaluation of vetiver oil and seven insect-active essential oils against the forms an subterranean termite. *Journal of Chemical Ecology*. 27: 1617-1625.

## ภาคผนวก

## ประวัติคณะผู้วิจัย

### ประวัติหัวหน้าโครงการวิจัย

### ประวัตินักวิจัย

ชื่อ (ภาษาไทย) ดร.จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน

(ภาษาอังกฤษ) Dr. Jarongsak Pumnuan

รหัสประจำตัวประชาชน 3-9302-00186-82-1

ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ เชี่ยวชาญ

หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้ พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

โทรศัพท์ 0-2329-8000 ต่อ 3665, 081-493-6910 โทรสาร 0-2329-8514-5

E-mail: jarongsak.pu@kmitl.ac.th

### ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ปีที่สำเร็จ	ชื่อสถาบัน
วท.บ. (เกษตรศาสตร์)	เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช	2541	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วท.ม. (กีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม)	กีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม	2546	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปร.ด. (เกษตรศาสตร์)	เกษตรศาสตร์	2559	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ การใช้ประโยชน์จากพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดแมลงและไร

ไรวิทยา พืชวิทยา กีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

ผู้อำนวยการงานวิจัย ไม่มี

หัวหน้าโครงการวิจัย

- โครงการ การควบคุมไรศัตรูพืชโดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช
- โครงการ การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ ตะไคร้หอม และตะไคร้บ้าน ในการควบคุมไรไข่ปลา
- โครงการ การควบคุมด้วงงวงข้าวโพด, *Sitophilus zeamais* โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากดาวเรือง
- โครงการ ผลในการผสมและการสัมผัสของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อแมลงศัตรูผักและไม้ดอก
- โครงการ การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยแป้งสีเทา
- โครงการ การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชในการควบคุมไรศัตรูพืช, *Dolichocybe indica*
- โครงการ การควบคุมไรกินเชื้อรา *Tyrophagus* sp. โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช
- โครงการ ปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในเห็ดจากตลาดกรุงเทพมหานคร และระยะเวลาการเป็นพิษตกค้าง
- โครงการ การใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ เทียนข้าวเปลือก และตะไคร้บ้าน  
ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลง
- โครงการ การสลายตัวของสารกำจัดแมลง carbaryl ในเห็ดนางฟ้าและเห็ดหูหนู

### โครงการวิจัยร่วม

- โครงการ การใช้สมุนไพรพื้นบ้านของภาคใต้ในการควบคุมศัตรูพืช
- โครงการ ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรพื้นบ้านของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในการควบคุมหนอนใยผัก
- โครงการ ประสิทธิภาพของสารสกัดจากผักชีลาว เพกา และผักแพรว ในการควบคุมหนอนกระทู้ผัก
- โครงการ อิทธิพลของฤดูกาลที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารสกัดจากยูคาลิปตัสในการควบคุมหนอนใยผัก
- โครงการ การควบคุมหนอนหน้าแมวป่าลุ่มน้ำมันโดยชีววิธี
- โครงการ ความหลากหลายของไรฝุ่นใน อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี
- โครงการ การควบคุมไรฝุ่นโดยสารสกัดจากพืช
- โครงการ การควบคุมไรฝุ่นโดยวิธีการรมสารสกัดจากพืช
- โครงการ การควบคุมไรฝุ่นโดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช
- โครงการ ความหลากหลายของไรในโรงเก็บและไรฝุ่นในเขตภาคกลางของประเทศไทย
- โครงการ ผลของการเลี้ยงปลาและการปลูกผักกระเฉด ต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงก้นดอ สัตว์หน้าดิน และคุณภาพน้ำ
- โครงการ ผลของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากสาหร่ายต่อไรฝุ่น
- โครงการ ความหลากหลายทางพันธุกรรมและศักยภาพการพัฒนาพันธุ์มันเทศ เพื่ออาหาร อุตสาหกรรม และเชื้อเพลิง
- โครงการ การควบคุมไรในโรงเก็บ (*Suidasia pontifica* Oudemans) โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช
- โครงการ การควบคุมตัวเรือด *Cimex hemipterus* โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช
- โครงการ ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรร่วมกับคาร์บอนไดออกไซด์ในการควบคุมแมลงศัตรูในโรงเก็บ

### งานวิจัยที่สำเร็จแล้ว

#### ระดับชาติ

- สุดใจ ผุดผาด **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** อุดมพร จอมพงษ์ และ อามร อินทร์สังข์. 2559. การสลายตัวของสารฆ่าแมลง malathion ที่ตกค้างในเห็ดนางฟ้าและเห็ดหูหนู. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์. 3 (พิเศษ 3): M09/1-6.
- สาวิตรี ชื่นบาล **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอามร อินทร์สังข์. 2558. ประสิทธิภาพการรมของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยต่อไรกินเชื้อรา. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 33(พิเศษ 1): 808-812.
- สุชีรา ด่านอรุณ ภัทรภรณ์ หอมคง **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอามร อินทร์สังข์. 2558. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อตัวเต็มวัยไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker)). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 33(พิเศษ 1): 760-766.
- อุดมพร จอมพงษ์ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอามร อินทร์สังข์. 2558. พฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 33(พิเศษ 1): 745-753.
- อามร อินทร์สังข์ และ**จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2557. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่มีน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอขึ้นจดสิทธิบัตร เลขที่ 1401006607 ลงวันที่ 5 พฤศจิกายน 2557.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอามร อินทร์สังข์. 2557. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังที่มีน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอขึ้นจดสิทธิบัตร เลขที่ 1401006608 ลงวันที่ 5 พฤศจิกายน 2557.
- พรหมมาศ คูหากาญจน์ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** อามร อินทร์สังข์ ญัฐพล หล่อเจริญ และอุดมพร บุญเปลี่ยน. 2557. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.), ตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citratus* (Dc. ex Nees)) และตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus* Rendle.) ต่อการเจริญของเชื้อเห็ดบางชนิด. วารสารแก่นเกษตร. 42(1): 7-16.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** กนิษฐา บุญนาค ธนภรณ์ ดวงนภา พรหมมาศ คูหากาญจน์ และอามร อินทร์สังข์. 2557. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม กานพลู และโหระพา ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดฟาง เห็ดหูหนู และเห็ดหอม. ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 13. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 29-31 กรกฎาคม 2557, จังหวัดขอนแก่น.
- ธนภรณ์ ดวงนภา พรหมมาศ คูหากาญจน์ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอามร อินทร์สังข์. 2557. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus*) กานพลู (*Syzygium aromaticum*) และโหระพา (*Ocimum basilicum*) ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดแครง (*Schizophyllum commune*) และเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น (*Agrocybe cylindracea*). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 32(2): 48-55.

- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** อำนวย อินทร์สังข์ และพรหมมาศ คูหากาญจน์. 2556. การใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำในการควบคุมแมลงศัตรูเห็ด. ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพฯ. วันที่ 9-12 พฤศจิกายน 2556, กรุงเทพฯ.
- วริยา ธนะศิริกุล **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำนวย อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อตัวเต็มวัยของมอดแป้ง มอดหัวป้อม และด้วงงวงข้าวโพด. ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 12. ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพฯ. วันที่ 9-12 พฤศจิกายน 2556, กรุงเทพฯ.
- อักษร จันทร์เทวี **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำนวย อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens* (Stål)). ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 12. ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพฯ. วันที่ 9-12 พฤศจิกายน 2556, กรุงเทพฯ.
- อุดมพร บุญเปลี่ยน **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำนวย อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และ กานพลูต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller). ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 12. ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพฯ. วันที่ 9-12 พฤศจิกายน 2556, กรุงเทพฯ.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำนวย อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพการฆ่าแมลงของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อเพลี้ยอ่อนฝ้าย (*Aphis gossypii* Glover) (Hemiptera: Aphididae) โดยวิธีการรม. หน้า 1107-1116. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.
- ชนภรณ์ ดวงนภา **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำนวย อินทร์สังข์. 2556. ผลของการรมของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร ต่อไรลูกโป่ง (*Dolichocybe indica* Mahunka). หน้า 1099-1106. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.
- วริยา ธนะศิริกุล **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และ อำนวย อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อตัวเต็มวัยของมอดแป้ง มอดพินเลื้อย และด้วงงวงข้าวโพด. หน้า 1085-1092. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.
- อักษร จันทร์เทวี **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำนวย อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *Nilaparvata lugens* (Stål) (Homoptera: Delphacidae). หน้า 935-942. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.
- อัจฉิมา นุชโพธิ์ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำนวย อินทร์สังข์. 2556. ความเป็นพิษทางการรมของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู อบเชย และตะไคร้หอม ต่อไรเขี้ยวรา (*Tyrophagus* sp.). หน้า 1093-1098. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.
- อุดมพร บุญเปลี่ยน สุชาติ รอดโรคะ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำนวย อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller). หน้า 1077-1084. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.
- กวีวัฒน์ จาวสุวรรณวงษ์ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำนวย อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ (*Illicium verum* Hook.f.) และเทียนข้าวเปลือก (*Anethum graveolens* Linn.) ในการควบคุมแมลงศัตรูในโรงเก็บ. หน้า 1069-1076. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และมณฑินี ธีรารักษ์. 2555. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากดอกดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.) ในการควบคุมหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 30(2): 1-7.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำนวย อินทร์สังข์. 2555. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรศัตรูเห็ดที่มีน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 1201004243 ลงวันที่ 22 สิงหาคม 2555.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำนวย อินทร์สังข์. 2555. ประสิทธิภาพของ Eugenol และน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย ในการควบคุมไรในโรงเก็บ, *Suidasia pontifica* Oudemans. วารสารวิทยาศาสตร์ มช. 40(4): 1204-1213.

- อำมร อินทร์สังข์ **จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** และสมสรรรค์ หังสพฤกษ์. 2554. ประสิทธิภาพของชั้นซอเลย์ปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล, *Nilaparvata lugens* (Stal) (Delphacidae: Homoptera). วารสารกีฏและสัตววิทยา. 30(1): 17-24.
- จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** อำมร อินทร์สังข์ อติสรณ์ เครือเช้า และสมสรรรค์ หังสพฤกษ์. 2554. ประสิทธิภาพของชั้นซอเลย์ปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา, *Pseudococcus jackbeardsleyi* Bimpel&Miller (Pseudococcidae: Homoptera). วารสารกีฏและสัตววิทยา. 29(2): 3-11.
- จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** อรุมา รุ่งน้อย และลำแพน ขวัญพูล. 2554. การทดสอบความชอบในการเข้าทำลายของด้วงงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.) บนมันเทศพันธุ์ต่างๆ. วารสารแก่นเกษตร. 39(พิเศษ 2):59-66.
- อำมร อินทร์สังข์ **จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** และพลอยชมพู กรวิภาสเรือง. 2553. ความหลากหลายของไรฝุ่นในเขตภาคกลางของประเทศไทย. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 28(1): 31-39.
- อำมร อินทร์สังข์ และ**จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน**. 2553. การควบคุมไรในโรงเก็บ *Suidasia pontifica* Oudemans โดยใช้ น้ำมันหอมระเหยจากพืช. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 28(1): 40-53.
- พลอยชมพู กรวิภาสเรือง **จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ความหลากหลายของไรในโรงเก็บในเขตภาคกลางของประเทศไทย. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 28(2): 10-18.
- จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยในการควบคุมไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 28(3): 84-91.
- จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** พิษเนศ รองพล และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการฆ่าไรตืด *Formicomotes heteromorphus* Magowski โดยวิธีการสัมผัส. วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 38 (1):124-132.
- จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ไรฝุ่น...ภัยร้ายใกล้ตัวที่มองไม่เห็น กำจัดได้...โดยใช้สมุนไพร. ข่าวสารเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 55 (1):24-36.
- จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** พิษเนศ รองพลและอำมร อินทร์สังข์. 2553. ประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรตืด (*Formicomotes heteromorphus* Magowski) และไรไข่ปลา (*Luciaphorus pemiciosus* Rack). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 41(2) (พิเศษ): 633-636.
- จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** อำมร อินทร์สังข์ และสาโรช เจริญศักดิ์. 2553. ประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh) ในการควบคุมหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* F.). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 41(2) (พิเศษ): 629-632.
- สาโรช เจริญศักดิ์ **จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh) ในการควบคุมหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 41(2) (พิเศษ): 625-628.
- ชัชฎา ยั่งยืน **จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** พิษเนศ รองพล และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการเจริญของเชื้อเห็ดขอนขาว (*Lentinus squarrosulus* Mont) และเห็ดอังกारी (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.Fr.) Kummer). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 41(2) (พิเศษ): 669-672.
- อภิญา สนิสร สุนิรัตน์ เรื่องสมบูรณ์ อำมร อินทร์สังข์ และ**จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน**. 2553. ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากสาหร่ายขนาดใหญ่ ต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) โดยวิธีสัมผัส. หน้า 184-192. ใน เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48 (สาขาประมง). วันที่ 3-5 กุมภาพันธ์ 2553 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** พิษเนศ รองพล และอำมร อินทร์สังข์. 2552. ผลของการรมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรตืด *Formicomotes heteromorphus* Magowski (Acari: Pygmephoridae). หน้า 101-110 ใน การประชุมวิชาการ อารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 9. ณ โรงแรมสุนีย์ แกรนด์ อำเภอมือง จังหวัดอุบลราชธานี. วันที่ 24-26 พฤศจิกายน 2552.
- จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** อำมร อินทร์สังข์ และพิษเนศ รองพล. 2552. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) (Actinedida: Tetranychidae).วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 40(3) (พิเศษ): 189-192.
- พิษเนศ รองพล **จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2552. ผลของการรมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรไข่ปลา, *Luciaphorus pemiciosus* Rack. วารสารวิจัยและส่งเสริมการเกษตร. 26(3): 20-25.
- อำมร อินทร์สังข์ และ**จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน**. 2552. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 37(2): 183-191.

- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** วรเดช จันทรสร อัมร อินทร์สังข์ และพิชเนศ รองพล. 2552. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ในการฆ่าไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) (Actinedida: Tetranychidae). วารสารเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 25(2): 169-176.
- อัมร อินทร์สังข์ และ**จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2551. ความหลากหลายของไรฝุ่นในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 26(1): 11-22.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** อัมร อินทร์สังข์ และสาโรช เจริญศักดิ์. 2551. ประสิทธิภาพของสารสกัดผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักเพกา (*Oroxylum indicum* Vent.) และผักแว่น (*Polygonum odoratum* Lour.) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 39 (3) (พิเศษ): 464-467.
- อัมร อินทร์สังข์ และ**จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ในการฆ่าไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 39 (3) (พิเศษ): 468-471.
- อัมร อินทร์สังข์ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** อมรรัตน์ พรหมบุญ สุนันทา รัตนาโก เลิศลักษณ์ เงินศิริ และวนิดา สุวรรณสิทธิ์. 2551. การเจริญเติบโตและผลผลิตเส้นไหมไทย (*Bombyx mori* L.) ที่เลี้ยงด้วยอาหารเทียม (Abstract). หน้า 69 ในการประชุมวิชาการหม่อนไหมระดับชาติ ครั้งที่ 1 วันที่ 22-23 กันยายน 2551 ณ ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- พิชเนศ รองพล **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอัมร อินทร์สังข์. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรไข่ปลา, *Luciaphorus pemiciosus* Rack. หน้า 376-382 ใน การประชุมวิชาการการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 1 วันที่ 28 สิงหาคม 2551 ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- ธีรพงษ์ วาغبัย **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอัมร อินทร์สังข์. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชป่าบางชนิดไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). หน้า 371-375 ใน การประชุมวิชาการการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 1 วันที่ 28 สิงหาคม 2551 ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- อัมร อินทร์สังข์ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** อนุพงษ์ เจริญวัฒนาชัยกุล และบุษรา จันทร์แก้วมณี. 2551. ประสิทธิภาพการรมของสารสกัดจากพืชต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) และ *Blomia tropicalis* Bronswijk. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 26(3): 42-51.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** อัมร อินทร์สังข์ และสาโรช เจริญศักดิ์. 2551. ประสิทธิภาพของสารสกัดผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักเพกา (*Oroxylum indicum* Vent.) และผักแว่น (*Polygonum odoratum* Lour.) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.) (บทคัดย่อ). 2551. วารสารเคหการเกษตร. 32(10): 243.
- อัมร อินทร์สังข์ และ**จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2551. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอขึ้นจดสิทธิบัตร เลขที่ 0801005027 ลงวันที่ 30 กันยายน 2551.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอัมร อินทร์สังข์. 2551. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอขึ้นจดสิทธิบัตร เลขที่ 0801005026 ลงวันที่ 30 กันยายน 2551.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** ลักขณา อมรสิน และชินวัฒน์ ชูชื่น. 2550. ปริมาณไนเตรตและไนโตรเจนในผักกวางตุ้ง ผักบั้งจีน และผักคะน้า ที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี. วารสารแก่นเกษตร. 35(2): 170-176.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2550. เทคนิคบทปฏิบัติการทางกีฏวิทยา. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 199 หน้า.
- อัมร อินทร์สังข์ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และสุภักษา หอมจันทร์. 2550. ผลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่อตารางชีวิตของไรฝุ่น, *Blomia tropicalis* (Bronswijk). วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 15(3): 79-86.
- อัมร อินทร์สังข์ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และสุภักษา หอมจันทร์. 2550. ผลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่อตารางชีวิตของไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 25(1-3): 1-9.
- อัมร อินทร์สังข์ จำรูญ เล้าสินวัฒนา วรณะ มหาภคิตติคุณ พรพิมล ชื่นชม และ**จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2550. ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 26(4): 327-336.

- อำมร อินทร์สังข์ วรณะ มหาภคิตติคุณ พรพิมล ชื่นชม สุภักษา หอมจันทร์ และ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2550. ความหลากหลายและชีววิทยาของไรฝุ่น ในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี และแนวทางการป้องกันกำจัดโดยใช้สมุนไพร. หน้า 288-303 ใน รายงานการวิจัยในโครงการ BRT 2550 ชุดโครงการทองผาภูมิตะวันตก. โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย. กรุงเทพฯ.
- อำมร อินทร์สังข์ และ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2550. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีสารสกัดจากกานพลูเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 0701002942 ลงวันที่ 14 มิถุนายน 2550.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2550. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีสารสกัดจากอบเชยเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 0701002943 ลงวันที่ 14 มิถุนายน 2550.
- อำมร อินทร์สังข์ และ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2549. ปัจจัยต่อการเกิดการระบาดของหนอนหน้าแมวป่าลุ่มน้ำมัน (*Dama furva* Wileman). การประชุมพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 6 (7-10 เมษายน 2549 ณ โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จ.เชียงใหม่). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 37(พิเศษ): 987-990.
- อำมร อินทร์สังข์ ทวีศักดิ์ ชโยภาส และ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2548. ประสิทธิภาพของแตนเบียน *Dolichogenidea parasae* (Rohwer) และมวนพิฆาตหนอน *Eocanthecona furcellata* (Wolf) ในการควบคุมหนอนหน้าแมวป่าลุ่มน้ำมัน *Dama furva* Wileman. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5. (26-29 เมษายน 2548 ณ โรงแรมเวลคัมจอมเทียนบีช พัทยา ชลบุรี).
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และลักขณา อมรสิน. 2548. ปริมาณไนเตรตและไนโตรเจนในผักที่จำหน่ายในท้องตลาด. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5. (26-29 เมษายน 2548 ณ โรงแรมเวลคัมจอมเทียนบีช พัทยา จ. ชลบุรี). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 36 (พิเศษ): 136-1139.
- วีระณีย์ ทองศรี **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** พงษ์ศักดิ์ กฤตยพรพงศ์ สมุสรรัตน์ จินตนาสิริรักษ์ และ วิรัตน์ ภูวิวัฒน์. 2548. การเปรียบเทียบผลของสารสกัดเปลือกหุ้มเมล็ดเนียง (*Archidendron jiringa* Nielsen) ด้วยเมทธานอลและเอทานอลต่อการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชบางชนิด. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5. (26-29 เมษายน 2548 ณ โรงแรมเวลคัมจอมเทียนบีช พัทยา จ. ชลบุรี). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 36 (พิเศษ): 1168-1171.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** วีระณีย์ ทองศรี พงษ์ศักดิ์ กฤตยพรพงศ์ และสมุสรรัตน์ จินตนาสิริรักษ์. 2548. ประสิทธิภาพของสารสกัดดอกตึง (*Gloriosa superba* Linn.) สีเสียด (*Acacia catechu* Willd) และเนียง (*Archidendron jiringa* Nielsen) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.). วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 27 (5): 1037-1045.
- อำมร อินทร์สังข์ ทวีศักดิ์ ชโยภาส และ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2548. ชีววิทยาและตารางชีวิตของหนอนหน้าแมวป่าลุ่มน้ำมัน (*Dama furva* Wileman). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 23(3): 58-67.
- อำมร อินทร์สังข์ วรเดช จันทรสร และ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2547. ประสิทธิภาพของสารสกัด เอทานอลจากพืชในการควบคุมหนอนหน้าแมว *Dama furva* Wileman (Lepidoptera: Limacodidae). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 22(1): 1-9.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2547. การยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเทอเรสจากหัวผึ้งพันธุ์ โดยสารฆ่าแมลงออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 22(2): 87-97.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และลักขณา อมรสิน. 2547. การใช้เอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเทอเรสจากหัวผึ้งพันธุ์ในการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในพืชผัก. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 22(3):40-50.
- วรเดช จันทรสร อำมร อินทร์สังข์ และ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2546. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดในการควบคุมหนอนหน้าแมว *Dama furva* Wileman และความเป็นพิษต่อแตนเบียนหนอน *Dolichogenidea parasae* Rohwer และมวนพิฆาตหนอน *Eocanthecona furcellata* (Wolf). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 21(3): 19-26.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2546. การใช้สารฆ่าแมลงในสวนผักกระเฉด: กรณีศึกษา อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 21(3): 88-90.
- ลักขณา อมรสิน และ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2545. ผลของเมททานิโดฟอสต่อระดับการทำงานของอะเซทิลโคลีนเอสเทอเรสและการเป็นพิษของผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 20(1):70-78.
- ลักขณา อมรสิน และ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2544. การตกค้างของเมทิลพาราไธออนในผักคะน้าที่เก็บในสภาวะที่ต่างกัน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 19(1): 81-89.
- ลักขณา อมรสิน ภัฏชญา มีแก้วกฤษ และ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2544. การปลูกผักกางต้งให้ได้ผลผลิตสูงและลดปริมาณไนเตรตและไนโตรเจน. วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง. 9(2):19-24.

## ระดับนานาชาติ

- Pumnuan, J., Khumpoon, L. and A. Insung. 2017. Quality change on holy basil after fumigation with insecticidal essential oil formula from clove and cinnamon. *Acta Horticulturae*. (in print).
- Pumnuan, J. and A. Insung. 2016. Fumigant toxicity of lemon grass, citronella grass and black pepper essential oils against mushroom mite (*Dolichocybe indica* Mahunka). *Journal of Agricultural Technology*. 12(5): 893-898.
- Pumnuan, J. and A. Insung. 2016. Fumigation toxicity of plant essential oils in controlling thrips, *Frankliniella schultzei* (Thysanoptera: Thripidae) and mealybug, *Pseudococcus jackbeardsleyi* (Hemiptera: Pseudococcidae). *Journal of Entomological Research*. 40(1):1-10.
- Insung, A., Pumnuan, J., Mahakittikun, V. and Wangapai, T. 2016. Effectiveness of essential oils of medicinal plants at reducing the amounts of allergen produced by the European house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). *Journal of Acarological Society of Japan*. 25(1): 179-184.
- Ruangsomboon, S. and J. Pumnuan. 2016. Acaricidal activities of algal extracts against the house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). *Journal of Acarological Society of Japan*. 25(1): 169-178.
- Pumnuan, J., Khumpoon, L. and A. Insung. 2015. Effects of Insecticidal essential oil fumigations on physiological changes in cut *dendrobium* Sonia orchid flower. *Songklanakarın Journal Science and Technology*. 37(5): 523-531.
- Pumnuan, J., Nuchpo, A. and A. Insung. 2015. Acaricidal activity of eugenol and citral standards against the stored product mite, *Tyrophagus communis* Fan&Zhang. 2015. In: 5<sup>th</sup> International Conference on Engineering and Applied Sciences (ICEAS 2015), July 20-22, 2015. Sapporo, Hokkaido Prefecture, Japan.
- Pumnuan, J., Nuchpo, A. and A. Insung. 2014. Fumigation and residual contact toxicity of lemon grass, betel vine, myrtle grass and clove essential oils against stored product mite, *Tyrophagus* sp. In: 11<sup>th</sup> International Working Conference on Stored Product Protection (11<sup>th</sup> IWCSPP 2014), November 24-28, 2014, The Empress Hotel, Chiang Mai, Thailand.
- Jawsuwanwong, K., Pumnuan, J. and A. Insung. 2014. Repellent and ovipositional inhibition properties of essential oil formulas from star anise (*Illicium verum*) and dill (*Anethum graveolens*) against stored product insects. In: 11<sup>th</sup> International Working Conference on Stored Product Protection (11<sup>th</sup> IWCSPP 2014), November 24-28, 2014, The Empress Hotel, Chiang Mai, Thailand.
- Pumnuan, J., Insung, A and A. Boonplain. 2014. Effectiveness of essential oil formula from lemon grass in controlling mealybug (*Pesudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller) by direct spray method in insectary. In: 12<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (12<sup>th</sup> ISBB2014), Novotel Chumphon Beach Resort and Golf, December 11-13, 2014, Chumphon Thailand.
- Insung, A., Pumnuan, J. and A. Chantawee. 2014. Effect of plant essential oils on survival of brown planthopper (*Nilaparvata lugens* (Stål)) by direct spray in insectary. In: 12<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (12<sup>th</sup> ISBB2014), Novotel Chumphon Beach Resort and Golf, December 11-13, 2014, Chumphon Thailand.
- Jompong, U., Pumnuan, J. and A. Insung. 2014. Insecticide application in mushroom farms: a survey study in Nongyaplong district, Phetchaburi province, Thailand. In: 12<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (12<sup>th</sup> ISBB2014), Novotel Chumphon Beach Resort and Golf, December 11-13, 2014, Chumphon Thailand.
- Pumnuan, J., Khumpoon, L. and A. Insung. 2014. Changes of cut orchid quality after fumigation with clove and cinnamon essential oils. *Acta Horticulturae*. 1079: 521-525.
- Arirob, W., Insung, A., Pumnuan, J., Won-In, K. and P. Dararutana. 2013. Investigation of tannin crude extract from cassava leaves for mealybug control. *Advanced Science Letters*. 19(12): 3579-3581.

- Insung, A., Tawatsin, A., Thavara, U. and **J. Pumnuan**. 2012. Effectiveness of Essential Oils of Lime (*Citrus aurantifolia* Swing.), Kaffir Lime (*Citrus hystrix* DC.) and Betel Vine (*Piper betle* Linn.) against Bed Bug (*Cimex hemipterus* Linn.). p. 23-28. In: 10<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10<sup>th</sup> ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Boonplain, A., **Pumnuan, J.** 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). p. 50-53. In: 10<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10<sup>th</sup> ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Chantawee, A., **Pumnuan, J.** and A. Insung. 2012. Effectiveness of Essential Oils of Medicinal Plants against Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens* (Stål)). p. 54-58. In: 10<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10<sup>th</sup> ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Thanasirungkul, W., **Pumnuan, J.** and A. Insung. 2012. Effectiveness of Essential Oils of Medicinal Plants against Saw-toothed Grain Beetle, *Oryzaephilus surinamensis* (Linn.). p. 59-64. In: 10<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10<sup>th</sup> ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Pumnuan, J.** and A. Insung. 2012. Effectiveness of Essential Oils of Pepper (*Piper nigrum* Linn.), Lemon grass (*Cymbopogon citratus* (Dc. ex Nees)) and Citronella (*Cymbopogon nardus* Rendle.) against Mushroom Mite (*Luciaphorus perniciosus* Rack.). p. 65-70. In: 10<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10<sup>th</sup> ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Pumnuan, J.**, Teerarak, M. and A. Insung. 2012. Fumigant Toxicity of Essential Oils of Medical Plants against Maize Weevil, *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae). p. 177-183. In: 2<sup>nd</sup> International Symposium of Biopesticides and Ecotoxicology Network (2<sup>nd</sup> IS-BIOPEN). 24-26, Sep. 2012, Bangkok, Thailand.
- Pumnuan, J.** and A. Insung. 2011. Effectiveness of essential oils of medicinal plants against stored product mite, *Suidasia pontifica* Oudemans. Postharvest Unlimited. May 23-26 2011, Leavenworth, WA, USA. Acta Horticulturae. 945: 79-85.
- Pumnuan, J.**, Ruangsomboon, S. and S. Kangkunt. 2010. Insecticide residues in neptunia plantation water and related canals: a case study in Amphur Bangplee, Samutprakarn Province. P 460-463 In 16<sup>th</sup> Asian Agricultural Symposium and 1<sup>th</sup> International Symposium on Agricultural Technology. August 25-27 2010, Bangkok, Thailand.
- Samosom, A., **Pumnuan, J.**, Insung, A. and S. Ruangsomboon. 2010. Effectiveness of cyanobacteria extracts on the house dust Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) by contact method. P 700-704 In 16<sup>th</sup> Asian Agricultural Symposium and 1<sup>th</sup> International Symposium on Agricultural Technology. August 25-27 2010, Bangkok, Thailand.
- Pumnuan, J.**, Chandrapatya, A. and A. Insung. 2010. Acaricidal activities of plant essential oils three plants on the mushroom mites, *Luciaphorus perniciosus* Rack (Acari: Pygmophoridae). Pakistan Journal Zoolology. 42(3): 247-252.
- Pumnuan, J.**, Insung, A. and R. Pikanes. 2009. Effectiveness of medical plant essential oils on pregnant female of *Luciaphorus perniciosus* Rack (Acari: Pygmophoridae). 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.
- Charoensak, S., **Pumnuan, J.** and A. Insung. 2009. Efficiency of extracts from indigenous herbs of Northeastern Thailand in controlling the tobacco cutworm, *Spodoptera litula* (F.). 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.

- Pumnuan, J.,** Insung, A. and A. Chandrapatya. 2008. Acaricidal effects of herb extracts on the mushroom mites, *Luciaphorus perniciosus* Rack and *Formicomotes heteromorphus* Magowski. *Systematic & Applied Acarology*. 13(1): 33–38.
- Insung, A., **Pumnuan, J.** and A. Chandrapatya. 2008. Acaricidal activities of wild plant extracts against *Luciaphorus perniciosus* Rack (Acari: Pygmephoridae) and *Formicomotes heteromorphus* Magowski (Acari: Dolichocybidae). *Systematic and Applied Acarology*. 13(3-4): 188-194.
- Pumnuan, J.** and A. Insung. 2007. Persistence of Household Insecticides to House Dust Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). 706-708 *In Proc. of the 2<sup>sd</sup> KMITL International Conference on Engineering, Applied Sciences and Technology for Sustainable Development, Bangkok, Thailand. 21-23 November 21-23, 2007.*
- Pumnuan, J.** and L. Amonsin. 2004. Rapid Bioassay of Insecticide Residues on Vegetables by Acetylcholinesterase from Honey Bee Head. 257-258 *In Proc. of the 1<sup>st</sup> KMITL International Conference on Integration of Science & Technology for Sustainable Development, Bangkok, Thailand. 25-26 August 2004.*

## ประวัติผู้ร่วมโครงการวิจัย

ชื่อ (ภาษาไทย) ดร.อัมร อินทร์สังข์

(ภาษาอังกฤษ) Dr. Ammorn Insung

รหัสประจำตัวประชาชน 3-1206-00268-84-9

ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์

หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้ พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บ้านเลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

โทรศัพท์ 0-2329-8000 ต่อ 6032 โทรสาร 0-2329-8514-5

E-mail: ammorn.in@kmitl.ac.th

### ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ปีที่สำเร็จ	ชื่อสถาบัน
วท.บ. (เกษตรศาสตร์)	กีฏวิทยา	2531	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วท.ม. (เกษตรศาสตร์)	กีฏวิทยา	2534	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Dr. Agr. Sci	Entomology	2539	Warsaw Agricultural University, Poland.

ระบุสาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ ไรวิทยา ไรฝุ่น ไรศัตรูพืช และไรศัตรูเห็ด

ผู้อำนวยการงานวิจัย ไม่มี

หัวหน้าโครงการวิจัย

- โครงการ การควบคุมหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมันโดยชีววิธี
- โครงการ ความหลากหลายของไรฝุ่นใน อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี
- โครงการ การควบคุมไรฝุ่นโดยสารสกัดจากพืช
- โครงการ ควบคุมไรฝุ่นโดยวิธีการรมสารสกัดจากพืช
- โครงการ การควบคุมไรฝุ่นโดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช
- โครงการ ความหลากหลายของไรในโรงเก็บและไรฝุ่นในเขตภาคกลางของประเทศไทย
- โครงการ การใช้สารสกัดจากสาหร่ายในการควบคุมไรฝุ่น
- โครงการ การควบคุมไรในโรงเก็บโดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช
- โครงการ การควบคุมตัวเรือด *Cimex hemipterus* โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช
- โครงการ ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรร่วมกับคาร์บอนไดออกไซด์ในการควบคุมแมลงศัตรูในโรงเก็บ

### โครงการวิจัยร่วม

- โครงการ การใช้สมุนไพรพื้นบ้านของภาคใต้ในการควบคุมศัตรูพืช
- โครงการ ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรพื้นบ้านในการควบคุมหนอนไผ่ฝัก
- โครงการ การควบคุมไรศัตรูเห็ดโดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช
- โครงการ การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ ตะไคร้หอม และตะไคร้บ้าน ในการควบคุมไรไข่ปลา
- โครงการ ผลในการรมและการสัมผัสของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อแมลงศัตรูฝักและไม้ดอก
- โครงการ การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา
- โครงการ การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชในการควบคุมไรศัตรูเห็ด (*Dolichocybe indica* Mahunka)
- โครงการ การควบคุมไรกินเชื้อรา *Tyrophagus* sp. โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช

- โครงการ ปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในเห็ดจากตลาดกรุงเทพมหานคร และระยะเวลาการเป็นพิษตกค้าง
- โครงการ การใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ เทียนข้าวเปลือก และตะไคร้บ้าน  
ร่วมกับน้ำมันปีโตรเลียม ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลง
- โครงการ การสลายตัวของสารกำจัดแมลง carbaryl ในเห็ดนางฟ้าและเห็ดหูหนู

## งานวิจัยที่สำเร็จแล้ว

### ระดับชาติ

- สาวิตรี ชื่นบาล จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2558. ประสิทธิภาพการรวมของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู และอบเชยต่อไรกินเชื้อรา. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 33(พิเศษ 1): 808-812.
- สุชีรา ด่านอรุณ ภัทราภรณ์ หอมคง จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2558. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อตัวเต็มวัยไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker)). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 33(พิเศษ 1): 760-766.
- อุดมพร จอมพงษ์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2558. พฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 33(พิเศษ 1): 745-753.
- อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน . 2557. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่มีน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 1401006607 ลงวันที่ 5 พฤศจิกายน 2557.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2557. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังที่มีน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 1401006608 ลงวันที่ 5 พฤศจิกายน 2557.
- พรหมมาศ คุณากาญจน์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำมร อินทร์สังข์ ณ์ัฐพล หล่อเจริญ และอุดมพร บุญเปลี่ยน. 2557. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.), ตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citratus* (Dc. ex Nees)) และตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus* Rendle.) ต่อการเจริญของเชื้อเห็ดบางชนิด. วารสารแก่นเกษตร. 42(1): 7-16.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน กนิษฐา บุญนาค ธนภรณ์ ดวงนภา พรหมมาศ คุณากาญจน์ และอำมร อินทร์สังข์. 2557. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม กานพลู และโหระพา ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดฟาง เห็ดหูหนู และเห็ดหอม. ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 13. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 29-31 กรกฎาคม 2557, จังหวัดขอนแก่น.
- ธนภรณ์ ดวงนภา พรหมมาศ คุณากาญจน์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2557. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus*) กานพลู (*Syzygium aromaticum*) และโหระพา (*Ocimum basilicum*) ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดแครง (*Schizophyllum commune*) และเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น (*Agrocybe cylindracea*). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 32(2): 48-55.
- กวีวัฒน์ จาวสุวรรณวงษ์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2557. ประสิทธิภาพการไล่และการยับยั้งการวางไข่ของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ (*Illicium verum*) และเทียนข้าวเปลือก (*Anethum graveolens*) ต่อตัวเต็มวัยของด้วงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais*). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 32(2): 41-47.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำมร อินทร์สังข์ และพรหมมาศ คุณากาญจน์. 2556. การใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำในการควบคุมแมลงศัตรูเห็ด. ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพฯ. วันที่ 9-12 พฤศจิกายน 2556, กรุงเทพฯ.
- วริยา ธนะศิริกุล จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อตัวเต็มวัยของมอดแป้ง มอดหัวป้อม และด้วงวงข้าวโพด. ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 12. ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพฯ. วันที่ 9-12 พฤศจิกายน 2556, กรุงเทพฯ.
- อักษร จันทร์เทวี จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens* (Stål)). ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 12. ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพฯ. วันที่ 9-12 พฤศจิกายน 2556, กรุงเทพฯ.
- อุดมพร บุญเปลี่ยน จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และ กานพลูต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller). ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 12. ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพฯ. วันที่ 9-12 พฤศจิกายน 2556, กรุงเทพฯ.

- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพการฆ่าแมลงของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อเพลี้ยอ่อนฝ้าย (*Aphis gossypii* Glover) (Hemiptera: Aphididae) โดยวิธีการรม. หน้า 1107-1116. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.
- ชนภรณ์ ดวงนภา จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ผลของการรมของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร ต่อไรลูกโป่ง (*Dolichocybe indica* Mahunka). หน้า 1099-1106. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.
- วริยา ธนะศิริกุล จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และ อำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อตัวเต็มวัยของมอดแป้ง มอดพื้นเลื้อย และด้วงงวงข้าวโพด. หน้า 1085-1092. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.
- อักษร จันทร์เทวี จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *Nilaparvata lugens* (Stål) (Homoptera: Delphacidae). หน้า 935-942. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.
- อัจฉิมา นุชโพธิ์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ความเป็นพิษทางการรมของน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู อบเชย และตะไคร้หอม ต่อไรเชื้อรา (*Tyrophagus* sp.). หน้า 1093-1098. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.
- อุดมพร บุญเปลี่ยน สุชาติ รอดโรคะ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller). หน้า 1077-1084. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.
- กวีวัฒน์ จาวสุวรรณวงษ์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ (*Illicium verum* Hook.f.) และเทียนข้าวเปลือก (*Anethum graveolens* Linn.) ในการควบคุมแมลงศัตรูในโรงเก็บ. หน้า 1069-1076. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2555. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรศัตรูเห็ดที่มีน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอขึ้นจดสิทธิบัตร เลขที่ 1201004243 ลงวันที่ 22 สิงหาคม 2555.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2555. ประสิทธิภาพของ Eugenol และน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชย ในการควบคุมไรในโรงเก็บ, *Suidasia pontifica* Oudemans. วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 40(4): 1204-1213.
- อำมร อินทร์สังข์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และสมสรศักดิ์ หังสพฤกษ์. 2554. ประสิทธิภาพชันชอล์กปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล, *Nilaparvata lugens* (Stal) (Delphacidae: Homoptera). วารสารกีฏและสัตววิทยา. 30(1): 17-24.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำมร อินทร์สังข์ อติสรณ์ เครือเช้า และสมสรศักดิ์ หังสพฤกษ์. 2554. ประสิทธิภาพของชันชอล์กปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยแป้งสีเทา, *Pseudococcus jackbeardsleyi* Bimpel&Miller (Pseudococcidae: Homoptera). วารสารกีฏและสัตววิทยา. 29(2): 3-11.
- อำมร อินทร์สังข์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และพลอยชมพู กรวิภาสเรือง. 2553. ความหลากหลายของไรฝุ่นในเขตภาคกลางของประเทศไทย. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 28(1): 31-39.
- อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2553. การควบคุมไรในโรงเก็บ *Suidasia pontifica* Oudemans. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 28(1): 40-53.
- พลอยชมพู กรวิภาสเรือง จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ความหลากหลายของไรในโรงเก็บในเขตภาคกลางของประเทศไทย. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 28(2): 10-18.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยในการควบคุมไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 28(3): 84-91.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน พิมเนศ รองพล และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการฆ่าไรศัตรู *Formicomotes heteromorphus* Magowski โดยวิธีการสัมผัส. วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 38 (1):124-132.

- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ไรฝุ่น...ภัยร้ายใกล้ตัวที่มองไม่เห็น กำจัดได้...โดยใช้สมุนไพร. ข่าวสารเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 55 (1):24-36.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน พิฆเนศ รองพลและอำมร อินทร์สังข์. 2553. ประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรติด (*Formicomotes heteromorphus* Magowski) และไรไข่ปลา (*Luciaphorus pemiciosus* Rack). การประชุมพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 9 (11-14 พฤษภาคม 2552) ณ โรงแรมศรีริเวอร์ จ.พระนครศรีอยุธยา.
- ชัชฎา ยังนิิตย์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน พิฆเนศ รองพล และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการเจริญของเชื้อเห็ดขอนขาว (*Lentinus squarrosulus* Mont) และเห็ดอังกาบ (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.Fr.) Kummer). การประชุมพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 9 (11-14 พฤษภาคม 2552) ณ โรงแรมศรีริเวอร์ จ.พระนครศรีอยุธยา.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน พิฆเนศ รองพล และอำมร อินทร์สังข์. 2552. ผลของการรมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรติด *Formicomotes heteromorphus* Magowski (Acari: Pygmephoridae). หน้า 101-110 ใน การประชุมวิชาการ อารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 9. ณ โรงแรมสุนีย์ แกรนด์ อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี. วันที่ 24-26 พฤศจิกายน 2552.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำมร อินทร์สังข์ และพิฆเนศ รองพล. 2552. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) (Actinedida: Tetranychidae).วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 40(3) (พิเศษ): 189-192.
- พิฆเนศ รองพล จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2552. ผลของการรมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรไข่ปลา, *Luciaphorus pemiciosus* Rack. วารสารวิจัยและส่งเสริมการเกษตร. 26(3): 20-25.
- อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2552. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 37(2): 183-191.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน วรเดช จันทร์สร อำมร อินทร์สังข์ และพิฆเนศ รองพล. 2552. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ในการฆ่าไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) (Actinedida: Tetranychidae). วารสารเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 25(2): 169-176.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำมร อินทร์สังข์ และสาโรช เจริญศักดิ์. 2551. ประสิทธิภาพของสารสกัดผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักเพกา (*Oroxylum indicum* Vent.) และผักแว่น (*Polygonum odoratum* Lour.) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 39 (3) (พิเศษ): 464-467.
- อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ในการฆ่าไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 39 (3) (พิเศษ): 468-471.
- อำมร อินทร์สังข์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อมรรัตน์ พรหมบุญ สุนันทา รัตนาโก เลิศลักษณ์ เงินศิริ และวนิดา สุวรรณสิทธิ์. 2551. การเจริญเติบโตและผลผลิตเส้นไหมไทย (*Bombyx mori* L.) ที่เลี้ยงด้วยอาหารเทียม (Abstract). หน้า 69 ใน การประชุมวิชาการหม่อนไหมระดับชาติ ครั้งที่ 1 วันที่ 22-23 กันยายน 2551 ณ ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- พิฆเนศ รองพล จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรไข่ปลา, *Luciaphorus pemiciosus* Rack. หน้า 376-382 ใน การประชุมวิชาการการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 1 วันที่ 28 สิงหาคม 2551 ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- ธีรพงษ์ วางอภัย จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชป่าบางชนิดไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). หน้า 371-375 ใน การประชุมวิชาการการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 1 วันที่ 28 สิงหาคม 2551 ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- อำมร อินทร์สังข์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อนุพงษ์ เจริญวัฒนาชัยกุล และบุษรา จันทร์แก้วมณี. 2551. ประสิทธิภาพการรรมของสารสกัดจากพืชต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) และ *Blomia tropicalis* Bronswijk. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 26(3): 42-51.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำมร อินทร์สังข์ และสาโรช เจริญศักดิ์. 2551. ประสิทธิภาพของสารสกัดผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักเพกา (*Oroxylum indicum* Vent.) และผักแว่น (*Polygonum odoratum* Lour.) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.) (บทคัดย่อ). 2551. วารสารเคหการเกษตร. 32(10); 243.
- อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2551. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอขึ้นจดสิทธิบัตร เลขที่ 0801005028 ลงวันที่ 30 กันยายน 2551.

- จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และ**อำมร อินทร์สังข์**. 2551. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 0801005027 ลงวันที่ 30 กันยายน 2551.
- อำมร อินทร์สังข์** จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และสุภักษา หอมจันทร์. 2550. ผลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่อตารางชีวิตของไรฝุ่น, *Blomia tropicalis* (Bronswijk). วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 15(3): 79-86.
- อำมร อินทร์สังข์** จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และสุภักษา หอมจันทร์. 2550. ผลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่อตารางชีวิตของไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 25(1-3): 1-9.
- อำมร อินทร์สังข์** จำรูญ เล้าสินวัฒนา วรณะ มหาภคิตติคุณ พรพิมล ชื่นชม และจรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน. 2550. ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 26(4): 327-336.
- อำมร อินทร์สังข์** วรณะ มหาภคิตติคุณ พรพิมล ชื่นชม สุภักษา หอมจันทร์ และจรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน. 2550. ความหลากหลายและชีววิทยาของไรฝุ่น ในอำเภอบางบาล จันทบุรี และแนวทางการป้องกันกำจัดโดยใช้สมุนไพร. หน้า 288-303 ใน รายงานการวิจัยในโครงการ BRT 2550 ชุดโครงการทองผาภูมิตะวันตก. โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย. กรุงเทพฯ.
- อำมร อินทร์สังข์** และจรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน. 2550. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีสารสกัดจากกานพลูเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 0701002942 ลงวันที่ 14 มิถุนายน 2550.
- อำมร อินทร์สังข์** และจรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน. 2550. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีสารสกัดจากอบเชยเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 0701002943 ลงวันที่ 14 มิถุนายน 2550.
- อำมร อินทร์สังข์** และจรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน. 2549. ปัจจัยต่อการเกิดการระบาดของหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน (*Dama furva* Wileman). การประชุมพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 6 (7-10 เมษายน 2549 ณ โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จ. เชียงใหม่). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 37(พิเศษ): 987-990.
- อำมร อินทร์สังข์** ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน. 2548. ประสิทธิภาพของแตนเบียน *Dolichogenidea parasae* (Rohwer) และมวนพิฆาตหนอน *Eocanthecona furcellata* (Wolf) ในการควบคุมหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน *Dama furva* Wileman. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5. (26-29 เมษายน 2548 ณ โรงแรมเวลคัมจอมเทียนบีช พัทยา ชลบุรี).
- อำมร อินทร์สังข์** และวรงค์ จันทรส. 2547. ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* (Bt) และไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ในการควบคุมหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน *Dama furva* Wileman. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5. (26-29 เมษายน 2548 ณ โรงแรมเวลคัมจอมเทียนบีช พัทยา ชลบุรี).
- อำมร อินทร์สังข์** และอนุพงษ์ เจริญวัฒนาชัยกุล. 2547. การป้องกันไรฝุ่นด้วยวิธีการรมสารสกัดจากพืช. หน้า 125. ใน บทคัดย่อโครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ 2547 การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 8 วันที่ 14-17 ตุลาคม 2547 โรงแรมโดมอนด์พลาซ่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี.
- อำมร อินทร์สังข์** และทวีศักดิ์ ชโยภาส. 2547. การควบคุมหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน *Dama furva* Wileman โดยชีววิธี. น. 72-84. ใน การประชุมวิชาการ รายงานความก้าวหน้าวิจัยเครือข่ายและพัฒนา “พืชไร่” ชุดโครงการวิจัย: ปาล์ม น้ำมัน ชุดโครงการวิจัย: พืชวงศ์ถั่ว โปรตีนสูงและพืชน้ำมันอื่นๆ ชุดโครงการวิจัย: ข้าวและธัญพืช. 15-16 มกราคม 2547. โรงแรมทวินโลตัส จ.นครศรีธรรมราช.
- อำมร อินทร์สังข์** ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน. 2548. ชีววิทยาและตารางชีวิตของหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน (*Dama furva* Wileman). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 23(3): 58-67.
- อำมร อินทร์สังข์** วรงค์ จันทรส และจรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน. 2547. ประสิทธิภาพของสารสกัด เอทานอลจากพืชในการควบคุมหนอนหน้าแมว *Dama furva* Wileman (Lepidoptera: Limacodidae). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 22(1): 1-9.
- จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และ**อำมร อินทร์สังข์**. 2547. การยับยั้งเอนไซม์อะเซตทิลโคลีนเอสเทอเรสจากหัวผึ้งพันธุ์ โดยสารฆ่าแมลงออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 22(2): 87-97.
- วรงค์ จันทรส **อำมร อินทร์สังข์** และจรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน. 2546. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดในการควบคุมหนอนหน้าแมว *Dama furva* Wileman และความเป็นพิษต่อแตนเบียนหนอน *Dolichogenidea parasae* Rohwer และมวนพิฆาตหนอน *Eocanthecona furcellata* (Wolf). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 21(3): 19-26.

- อำมร อินทร์สังข์** และสุภัคชา หอมจันทร์. 2546. ความหลากหลายและชีววิทยาของไรฝุ่นในทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี. หน้า 105. ใน การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 7 13-16 ตุลาคม 2546 โรงแรมโลตัส ปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่.
- อำมร อินทร์สังข์** วรธนะ มหาภคิตติกุล และสุภัคชา หอมจันทร์. 2546. ผลของสารสกัดจากสารสกัดจากพืชสมุนไพรต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). หน้า 108. ใน การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 7 วันที่ 13-16 ตุลาคม 2546 โรงแรมโลตัส ปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่.
- อำมร อินทร์สังข์**. 2545. การวิจัยไรฝุ่น: ความสำคัญและแนวทางการวิจัย หน้า 103-105 ใน รายงานการประชุมเชิงปฏิบัติการ Workshop on House Dust Mites: Systematics and Medical Importance 28 – 30 ตุลาคม 2545 ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และคณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
- อำมร อินทร์สังข์**. 2544. ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อไรแดงหมอน (*Tetranychus truncatus* (Ehara)) วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 19(3): 15-22
- อำมร อินทร์สังข์**. 2543. ไรในโรงเก็บและการป้องกันกำจัด. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 18(1):73-76
- ระดับนานาชาติ**
- Insung, A.,** Pumnuan, J., Mahakittikun, V. and Wangapai, T. 2016. Effectiveness of essential oils of medicinal plants at reducing the amounts of allergen produced by the European house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). Journal of Acarological Society of Japan. 25(1): 179-184.
- Pumnuan, J. and **A. Insung**. 2016. Fumigation toxicity of plant essential oils in controlling thrips, *Frankliniella schultzei* (Thysanoptera: Thripidae) and mealybug, *Pseudococcus jackbeardsleyi* (Hemiptera: Pseudococcidae). Journal of Entomological Research. 40(1):1-10.
- Pumnuan, J., Khumpoon, L. and **A. Insung**. 2015. Effects of Insecticidal essential oil fumigations on physiological changes in cut *dendrobium* Sonia orchid flower. Songklanakarin Journal Science and Technology. 37(5): 523-531.
- Pumnuan, J., Nuchpo, A. and **A. Insung**. 2015. Acaricidal activity of eugenol and citral standards against the stored product mite, *Tyrophagus communis* Fan&Zhang. 2015. In: 5<sup>th</sup> International Conference on Engineering and Applied Sciences (ICEAS 2015), July 20-22, 2015. Sapporo, Hokkaido Prefecture, Japan.
- Pumnuan, J., Nuchpo, A. and **A. Insung**. 2014. Fumigation and residual contact toxicity of lemon grass, betel vine, myrtle grass and clove essential oils against stored product mite, *Tyrophagus* sp. In: 11<sup>th</sup> International Working Conference on Stored Product Protection (11<sup>th</sup> IWCSPP 2014), November 24-28, 2014, The Empress Hotel, Chiang Mai, Thailand.
- Jawsuanwong, K., Pumnuan, J. and **A. Insung**. 2014. Repellent and ovipositional inhibition properties of essential oil formulas from star anise (*Illicium verum*) and dill (*Anethum graveolens*) against stored product insects. In: 11<sup>th</sup> International Working Conference on Stored Product Protection (11<sup>th</sup> IWCSPP 2014), November 24-28, 2014, The Empress Hotel, Chiang Mai, Thailand.
- Pumnuan, J., **Insung, A** and A. Boonplain. 2014. Effectiveness of essential oil formula from lemon grass in controlling mealybug (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller) by direct spray method in insectary. In: 12<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (12<sup>th</sup> ISBB2014), Novotel Chumphon Beach Resort and Golf, December 11-13, 2014, Chumphon Thailand.
- Insung, A.,** Pumnuan, J. and A. Chantawee. 2014. Effect of plant essential oils on survival of brown planthopper (*Nilaparvata lugens* (Stål)) by direct spray in insectary. In: 12<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (12<sup>th</sup> ISBB2014), Novotel Chumphon Beach Resort and Golf, December 11-13, 2014, Chumphon Thailand.
- Jompong, U., Pumnuan, J. and **A. Insung**. 2014. Insecticide application in mushroom farms: a survey study in Nongyaplong district, Phetchaburi province, Thailand. In: 12<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (12<sup>th</sup> ISBB2014), Novotel Chumphon Beach Resort and Golf, December 11-13, 2014, Chumphon Thailand.

- Pumnuan, J., Khurmpoon, L. and **A. Insung**. 2014. Changes of cut orchid quality after fumigation with clove and cinnamon essential oils. *In*: 5<sup>th</sup> Postharvest Unlimited, ISHS International Conference, the Aphrodite Hills, Intercontinental Hotel, June 10-13, 2014, Lemesos, Cyprus.
- Pumnuan, J., Mahakittikun, W. and **A. Insung**. 2014. Fumigant toxicity of lemon grass, citronella grass and black pepper essential oils against mushroom mite, *Dolichocybe indica* Mahunka. *In*: 14<sup>th</sup> International Congress of Acarology, TERRSA Hall, July 14-18, 2014, Kyoto, Japan.
- Insung, A.**, Pumnuan, J., Mahakittikun, W. and T. Wangapai. 2014. Effectiveness of Essential Oils of Medicinal Plants on Reduction of Allergen Produced by House Dust Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) *In*: 14<sup>th</sup> International Congress of Acarology, TERRSA Hall, July 14-18, 2014, Kyoto, Japan.
- Arirob, W., **Insung, A.**, Pumnuan, J., Won-In, K. and P. Dararutana. 2013. Investigation of tannin crude extract from cassava leaves for mealybug control. *Advanced Science Letters*. 19(12): 3579-3581.
- Insung, A.**, Tawatsin, A., Thavara, U. and J. Pumnual. 2012. Effectiveness of Essential Oils of Lime (*Citrus aurantifolia* Swing.), Kaffir Lime (*Citrus hystrix* DC.) and Betel Vine (*Piper betle* Linn.) against Bed Bug (*Cimex hemipterus* Linn.). p. 23-28. *In*: 10<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10<sup>th</sup> ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Boonplain, A., Pumnuan, J. 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). p. 50-53. *In*: 10<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10<sup>th</sup> ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Chantawee, A., Pumnuan, J. and **A. Insung**. 2012. Effectiveness of Essential Oils of Medicinal Plants against Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens* (Stål)). p. 54-58. *In*: 10<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10<sup>th</sup> ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Thanasirungkul, W., Pumnuan, J. and **A. Insung**. 2012. Effectiveness of Essential Oils of Medicinal Plants against Saw-toothed Grain Beetle, *Oryzaephilus surinamensis* (Linn.). p. 59-64. *In*: 10<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10<sup>th</sup> ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Pumnuan, J. and **A. Insung**. 2012. Effectiveness of Essential Oils of Pepper (*Piper nigrum* Linn.), Lemon grass (*Cymbopogon citratus* (Dc. ex Nees)) and Citronella (*Cymbopogon nardus* Rendle.) against Mushroom Mite (*Luciaphorus perniciosus* Rack.). p. 65-70. *In*: 10<sup>th</sup> International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10<sup>th</sup> ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Pumnuan, J., Teerarak, M. and **A. Insung**. 2012. Fumigant Toxicity of Essential Oils of Medical Plants against Maize Weevil, *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae). p. 177-183. *In*: 2<sup>nd</sup> International Symposium of Biopesticides and Ecotoxicology Network (2<sup>nd</sup> IS-BIOPEN). 24-26, Sep. 2012, Bangkok, Thailand.
- Pumnuan, J. and **A. Insung**. 2011. Effectiveness of essential oils of medicinal plants against stored product mite, *Suidasia pontifica* Oudemans. *Postharvest Unlimited*. May 23-26 2011, Leavenworth, WA, USA. *Acta Horticulturae*. 945: 79-85.
- Samosorn, A., Pumnuan, J., **Insung, A.** and S. Ruangsomboon. 2010. Effectiveness of cyanobacteria extracts on the house dust Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) by contact method. P 700-704 *In* 16<sup>th</sup> Asian Agricultural Symposium and 1<sup>th</sup> International Symposium on Agricultural Technology. August 25-27 2010, Bangkok, Thailand.
- Pumnuan, J., Chandrapatya, A. and **A. Insung**. 2010. Acaricidal activities of plant essential oils three plants on the mushroom mites, *Luciaphorus perniciosus* Rack (Acari: Pygmophoridae). *Pakistan J. Zool*. 42(3): 247-252.

- 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.
- Charoensak, S., Pumnuan, J. and **A. Insung.** 2009. Efficiency of extracts from indigenous herbs of Northeastern Thailand in controlling the tobacco cutworm, *Spodoptera litula* (F.). 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.
- Pumnuan, J., **Insung, A.** and A. Chandrapatya. 2008. Acaricidal effects of herb extracts on the mushroom mites, *Luciaphorus perniciosus* Rack and *Formicomotes heteromorphus* Magowski. *Systematic & Applied Acarology* 13(1): 33-38.
- Insung, A.**, Pumnuan, J. and A. Chandrapatya. 2008. Acaricidal activities of wild plant extracts against *Luciaphorus perniciosus* Rack (Acari: Pygmephoridae) and *Formicomotes heteromorphus* Magowski (Acari: Dolichocybidae). *Systematic and Applied Acarology*. 13(3-4): 188-194.
- Insung, A.** and J. Pumnuan. 2008. Acaricidal activity of essential oils of medicinal plants against the house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) (Abstract). P 145. In Research and Thesis 2008 12<sup>th</sup> BRT Annual Conference October 10-13, 2008 Diamond Plaza, Suraj Thani, Thailand.
- Insung, A.**, Pumnuan, J. and P. Konvipasruang. 2008. Species diversity of stored product and house dust mites in Central Thailand (Abstract). P 144. In Research and Thesis 2008 12<sup>th</sup> BRT Annual Conference October 10-13, 2008 Diamond Plaza, Suraj Thani, Thailand.
- Pumnuan, J. and **A. Insung.** 2007. Persistence of Household Insecticides to House Dust Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). 706-708. In Proc. of the 2<sup>nd</sup> KMITL International Conference on Engineering, Applied Sciences and Technology for Sustainable Development, Bangkok, Thailand. 21-23 November 21-23, 2007.
- Mahakittikun, V., Komoltri, C., Nochot, H., **Insung, A.**, Soonthorncharconnon, P., Wongkamchai, S. and P. Vichyanond. 2003. Comparison of Siriraj Chamber and Other Apparatus for Restraining House Dust Mites. *J. Trop. Med. Parasitol.* 26(2): 93-7.
- Amornsak, W., **A. Insung** and W. Saswittaya. 1988. Population study of the tomato fruit worm at Kampaengsaen Campus. TOP / AVRDC Project Research. Project Research No. 87-T15. Report for 1987 to Thailand Outreach Program (TOP/AVRDC).
- Insung, A.** 1996. Influence of some active substances of plant extracts on the mold mite, *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank). pp. 234-241. in: Proceedings of the Symposium on Advances of Acarology in Poland, September 26-27, 1995 ; Siedlce.
- Insung, A.** and J. Boczek. 1996. Effect of some extracts of medicinal and spicy plants on Acarid mites. pp. 211-223. In: Proceedings of the Symposium on advances of Acarology in Poland, September 26-27, 1995; Siedlce.
- Insung, A.** and J. Boczek. 1996. Population parameters of the mold mite, *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank). pp. 224-233. In: Proceedings of the Symposium on Advances of Acarology in Poland, September 26-27, 1995; Siedlce.

## ประวัติผู้ร่วมโครงการวิจัย

ชื่อ (ภาษาไทย) นางสาวปัทมา อุ่สูงเนิน  
(ภาษาอังกฤษ) Mrs. Patima Usungnoen  
รหัสประจำตัวประชาชน 7-3141-00088-81-1  
ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิจัย  
เวลาที่ใช้ในการทำวิจัย 4 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์  
หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้ พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร

สถาบันสุวรรณวาทกสิกิจเพื่อการค้นคว้าและพัฒนาปศุสัตว์และผลิตภัณฑ์สัตว์  
เลขที่ 1 ถนนมาลัยแมน ตำบลกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140  
โทรศัพท์ 0-3435-2035, 081-986-1680 โทรสาร 0-3435-2035  
E-mail: swkpmu@ku.ac.th

### ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ปีที่สำเร็จ	ชื่อสถาบัน
วท.บ. (เกษตรศาสตร์)	เทคโนโลยีการจัดการ ศัตรูพืช	2541	สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วท.ม. (พฤษศาสตร์)	พฤษศาสตร์	2547	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ การใช้ประโยชน์ของเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์เป็นปุ๋ยสำหรับพืช การผลิต  
พืชอินทรีย์ ปุ๋ยอินทรีย์

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

ผู้อำนวยการงานวิจัย ไม่มี  
หัวหน้าโครงการวิจัย

1. โครงการผลของการใช้มูลโคนมต่อผลผลิตและต้นทุนการผลิตหญ้าแพงโกล

### โครงการวิจัยร่วม

1. โครงการ Study on Utilization of Pig Farm Wastes for Crop Production Project  
มีงานวิจัยที่แล้วเสร็จ ดังนี้  
- การศึกษาการใช้ประโยชน์ของเสียจากฟาร์มสุกรในการปลูกข้าว  
- การศึกษาการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (greenhouse gas; GHG) จากนาข้าว  
- การศึกษาปริมาณไนโตรเจนที่เรียในนาข้าวทดลอง  
- การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชในของเสียฟาร์มสุกร
2. โครงการ The Study on Effects of Pig Farms Waste Treatment and  
Utilization on Human Health Risk มีงานวิจัยที่แล้วเสร็จ ดังนี้  
- การใช้ของเสียจากฟาร์มสุกรในการปลูกผักกินใบ
3. โครงการร่วมส่งเสริมการใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์ในประเทศไทย ของมูลนิธิมัน  
สำปะหลังแห่งประเทศไทย

**หัวหน้าโครงการพัฒนาวิชาการ**

- กิจกรรมการผลิตธาตุอาหารเสริมสำหรับพืช ปี 2553
- กิจกรรมการผลิตธาตุอาหารเสริมสำหรับพืช ปี 2554

**โครงการพัฒนาวิชาการ**

- การพัฒนาการใช้ประโยชน์ของเสียจากฟาร์มปศุสัตว์เป็นปุ๋ยอินทรีย์ประสิทธิภาพสูงสำหรับพืชเศรษฐกิจ
- โครงการใช้ประโยชน์มูลสัตว์ในการผลิตพืชอินทรีย์ ปี 2554
- โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้มูลสัตว์ในการลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตข้าวปลอดภัย ปี 2551 ร่วมกับ ธ.ก.ส.
- โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้มูลสัตว์ในการลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตข้าวปลอดภัย ปี 2552 ร่วมกับ ธ.ก.ส.
- โครงการสนับสนุนการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชหลักตามภูมิสังคม และศักยภาพพื้นที่ 2553 ร่วมกับ ธ.ก.ส.
- โครงการสนับสนุนการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชหลักตามภูมิสังคม และศักยภาพพื้นที่ 2554 ร่วมกับ ธ.ก.ส.

**งานวิจัยตีพิมพ์ระดับชาติ**

- สุกัญญา จิตตพรพงษ์ **ปฎิมา อุ้งสูงเนิน** และภาณุมาศ มงคลวัฒน์. 2550. การพัฒนาวิธีการปลูกมันสำปะหลังแบบยั่งยืนสำหรับเกษตรกรรายย่อย. น. 183-200. ใน รายงานผลการดำเนินงาน โครงการร่วมส่งเสริมการใช้น้ำมันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์ในประเทศไทย ปี 2550. มูลนิธิมันสำปะหลังแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.
- สุกัญญา จิตตพรพงษ์ **ปฎิมา อุ้งสูงเนิน** และภาณุมาศ มงคลวัฒน์. 2550. การปรับเปลี่ยนฤดูกาลปลูกและระบบการให้น้ำให้ปุ๋ยกับมันสำปะหลัง. น. 201-210. ใน รายงานผลการดำเนินงาน โครงการร่วมส่งเสริมการใช้น้ำมันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์ในประเทศไทย ปี 2550. มูลนิธิมันสำปะหลังแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.
- สุกัญญา จิตตพรพงษ์ และ**ปฎิมา อุ้งสูงเนิน**. 2550. ศึกษาผลการใช้มูลสัตว์เป็นปุ๋ยทางดินและทางใบในช่วงฤดูการปลูกมันสำปะหลังที่แตกต่างกัน. น. 146-160. ใน รายงานผลการดำเนินงาน โครงการร่วมส่งเสริมการใช้น้ำมันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์ในประเทศไทย ปี 2551/2552. มูลนิธิมันสำปะหลังแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.
- สุกัญญา จิตตพรพงษ์ และ**ปฎิมา อุ้งสูงเนิน**. 2550. การศึกษาอัตราการฉีดพ่นน้ำสกัดมูลสุกร ในการเพิ่มผลผลิตใบมันสำปะหลังที่ปลูกเพื่อเก็บใบเป็นอาหารสัตว์. น. 161-168. ใน รายงานผลการดำเนินงาน โครงการร่วมส่งเสริมการใช้น้ำมันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์ในประเทศไทย ปี 2551/2552. มูลนิธิมันสำปะหลังแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.
- อุทัย คันโช สุกัญญา จิตตพรพงษ์ และ**ปฎิมา อุ้งสูงเนิน**. 2548. การศึกษาการใช้แร่ธาตุในมูลสัตว์เพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง. น. 146-150. ใน รายงานผลการดำเนินงาน โครงการร่วมส่งเสริมการใช้น้ำมันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์ในประเทศไทย ปี 2548. มูลนิธิมันสำปะหลังแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.
- ปฎิมา อุ้งสูงเนิน**. 2548. การศึกษาการเพิ่มความเข้มข้นของธาตุอาหารในน้ำสกัดมูลสุกรเพื่อใช้เป็นปุ๋ยทางใบและทางดินของมันสำปะหลัง. น.151-156. ใน รายงานผลการดำเนินงาน โครงการร่วมส่งเสริมการใช้น้ำมันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์ในประเทศไทย ปี 2548. มูลนิธิมันสำปะหลังแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.
- ปฎิมา อุ้งสูงเนิน** สุกัญญา จิตตพรพงษ์. 2548. การศึกษาการปลูกมันสำปะหลังแบบมีระบบการให้น้ำและการจัดการอย่างเหมาะสมของเกษตรกรยุคใหม่. น.157-160. ใน รายงานผลการดำเนินงาน โครงการร่วมส่งเสริมการใช้น้ำมันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์ในประเทศไทย ปี 2548. มูลนิธิมันสำปะหลังแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.

การใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ เทียนข้าวเปลือก และตะไคร้บ้าน  
ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลง

**ปฎิมา อู่สูงเนิน** สุภัญญา จัตตพรพงษ์. 2548. การศึกษาแนวทางการเพิ่มผลผลิตของมันสำปะหลัง โดยการใช้เปลือกมัน  
สำปะหลังเป็นปุ๋ยทางดิน. น.161-164. ใน รายงานผลการดำเนินงาน โครงการร่วมส่งเสริมการใช้มันสำปะหลัง  
เป็นอาหารสัตว์ในประเทศไทย ปี 2548. มูลนิธิมันสำปะหลังแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.

**ปฎิมา อู่สูงเนิน** ชวนพิศ อรุณรังสีกุล และสุภัญญา จัตตพรพงษ์. 2555. อิทธิพลของน้ำสกัดมูลสุกรต่อความงอกและการ  
ยกระดับคุณภาพของกล้าข้าวพันธุ์ กข 31. น. 162-170.  
ใน รายงานการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

**ปฎิมา อู่สูงเนิน** สุภัญญา จัตตพรพงษ์ และอุทัย คันโธ. 2550. การศึกษาองค์ประกอบธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชในปุ๋ย  
มูลสัตว์ชนิดต่างๆ. น. 9-16. ใน การประชุมวิชาการประจำปี 2550 ครั้งที่ 5 สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทาง  
การเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

**ปฎิมา อู่สูงเนิน** สุภัญญา จัตตพรพงษ์ คณพล จุฑามณี และธงชัย มาลา. 2548. ผลของการใช้ปุ๋ยมูลสัตว์ชนิดต่างๆ ต่อ  
ผลผลิต เปอร์เซ็นต์แป้งของหัวมันสำปะหลังและองค์ประกอบโภชนะของมันเส้น. น. 114-121 ใน รายงานการประชุม  
ทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 43. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.