ชีววิทยาของประชากรและการกำจัดเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวงเพื่อการส่งออก

POPULATION BIOLOGY AND PHYTOSANITORY TREATMENT OF THRIPS ON LOTUS [*Nelumbo nucifera* Gaertn] FOR EXPORT

สุกัญญา คลังสินศิริกุล

SUKANYA KLANGSINSIRIKUL

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเกษตรและสิ่งแวดล้อม

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL-2009-AG-D-064-011

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ชีววิทยาของประชากรและการกำจัดเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวงเพื่อการส่งออก

POPULATION BIOLOGY AND PHYTOSANITORY TREATMENT OF THRIPS ON LOTUS [*Nelumbo nucifera* Gaertn] FOR EXPORT

สุกัญญา คลังสินศิริกุล

SUKANYA KLANGSINSIRIKUL

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 95672
วัน,เดือน,ปี 27 พ.ค. 2552

.b.....
.i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชากีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

KMITL-2009-AG-D-064-011

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

POPULATION BIOLOGY AND PHYTOSANITORY TREATMENT OF THRIPS ON LOTUS [*Nelumbo nucifera* Gaertn] FOR EXPORT

SUKANYA KLANGSINSIRIKUL

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

DOCTOR OF PHILOSOPHY IN ENTOMOLOGY AND ENVIRONMENT

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

KMITL-2009-AG-D-064-011

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2009

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ชีววิทยาของประชากรและการกำจัดเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง เพื่อการส่งออก
ชื่อนักศึกษา	นางสาวสุกัญญา คลังสินศิริกุล
รหัสประจำตัว	48065001
ปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา	กีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม
พ.ศ.	2552
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. ดร. สุวรินทร์ บำรุงสุข

บทคัดย่อ

การจำแนกชนิดในระดับโมเลกุลของเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Scirtothrips dorsalis* Hood และ *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) ในดอกและใบบัวหลวง โดยใช้เทคนิค PCR-RFLP ไพรเมอร์ 28Z 5' AGACTCCTTGGTCCGTGTTTC 3' และ P1 5' ATCACTCGGCTCGTGGATCG 3' สามารถเพิ่มปริมาณไรโบโซมอลดีเอ็นเอที่มีส่วนของ ITS2 โดยมีดีเอ็นเอผลผลิตของ *F. schultzei, S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* เท่ากับ 1361, 1403 และ 1796 คู่เบส ตามลำดับ เมื่อใช้เอนไซม์ตัดเฉพาะ คือ เอนไซม์ *Alu*I, *Hae*III, *Msp*I และ *Hinf*I พบว่าผลิตภัณฑ์ดีเอ็นเอของเพลี้ยไฟทั้งสามชนิดมีรูปแบบการเกิดโพลิมอฟีซึมที่แตกต่างกัน การศึกษาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของเพลี้ยไฟโดยการนำข้อมูลลำดับเบสส่วน ITS2 มาเปรียบเทียบกับข้อมูลของเพลี้ยไฟชนิดอื่นๆ ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลของ GenBank/NCBI พบว่าเพลี้ยไฟทั้ง 3 มีลำดับวิวัฒนาการคือ เพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* มีวิวัฒนาการมาก่อนเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* และ *F. schultzei*

รูปแบบการกระจายตัว และความสัมพันธ์ของสภาพภูมิอากาศกับการเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟทั้ง 3 ชนิด ในปี พ.ศ. 2549 และ 2550 ทำให้ทราบว่า ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis, F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยมีรูปแบบในการกระจายตัวแบบ clump การเปลี่ยนแปลงประชากรเพลี้ยไฟทั้ง 3 ชนิดที่พบเข้าทำลายบัวหลวง ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิมากกว่า ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบค่าความเป็นพิษของสารฆ่าแมลง อิมิดาคลอพริด อะซเทรามิพริด ไซเปอร์เมทริน และ conidia®(*Beauveria bassina*'s conidia) กับตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง *F. schultzei* *S. rubrocinctus* และ *S. dorsalis* พบว่าเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* มีค่า LC_{50} และ LT_{50} ของสารฆ่าแมลง ทุกชนิดสูงกว่าของ *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* มีความทนทานต่อสารฆ่าแมลงมากที่สุด รองลงมาได้แก่ *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* ตามลำดับ

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟบัวหลวงในสภาพแปลงปลูก ทำการทดลอง 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ทำการทดลองในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม 2549 และ ครั้งที่ 2 ในช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายน 2550 ทำการฉีดพ่นด้วย ไซเปอร์เมทริน อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร อิมิดาคลอพริด อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และวิธีผสมผสานโดยการตัดใบร่วมกับการฉีดพ่นด้วย conidia® อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สำหรับวิธีการควบคุม ฉีดพ่นด้วยน้ำ พบว่าทุกวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 กับวิธีการควบคุม แต่ประชากรเพลี้ยไฟบนดอกบัวหลวงที่พบต่ำกว่าวิธีการควบคุม วิธีการที่เหมาะสมในการควบคุมเพลี้ยไฟในแปลงปลูกคือ การฉีดพ่นด้วยไซเปอร์เมทริน อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ อิมิดาคลอพริด อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

การกำจัดเพลี้ยไฟหลังการเก็บเกี่ยวโดยการรมดอกบัวด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์100% ร่วมกับการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่างๆ พบว่าคาร์บอนไดออกไซด์ที่อัตรา ความเข้มข้น 2.33, 3.50 และ 4.67 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง เป็นวิธีการที่ดีที่สุดเนื่องจากเพลี้ยไฟตาย 100 เปอร์เซ็นต์ การรมด้วยก๊าซไนโตรเจน 100 เปอร์เซ็นต์ อัตรา 0.04 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสนาน 6 ชั่วโมงพบเพลี้ยไฟตาย 100 เปอร์เซ็นต์ การจุ่มดอกบัวหลวงพันธุ์สัตบงกช ในสารฆ่าแมลงอิมิดาคลอพริด อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และอะเซทรามิพริด อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตรเป็นเวลา 1 นาที ทิ้งไว้นาน 12 ชั่วโมงให้ผลดีที่สุด ทำให้เพลี้ยไฟตาย 100 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Population Biology and Phytosanitory Treatment of Thrips on Lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn) for Export
Student	Miss Sukanya Klangsinsirikul
Student ID.	48065001
Degree	Doctor of Philosophy
Program	Entomology and Environment
Year	2009
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Suvarin Bumroongsook

ABSTRACT

Molecular identification of *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Scirtothrips dorsalis* Hood and *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) on lotus flowers and leaves was investigated by PCR-RFLP technique. The primer 28Z 5' AGACTCCTTGGTCCGTGTTTC 3' and P1 5' ATCACTCGGCTCGTGGATCG 3' amplified ITS2 in ribosomal DNA, and the fragment sizes of *F. schultzei, S. dorsalis* and *S. rubrocinctus* were 1361, 1403 and 1796 bp, respectively. Four restriction enzymes *Alu*I, *Hae*III, *Msp*I and *Hinf*I could digest PCR products and showed polymorphism of *F. schultzei, S. dorsalis* and *S. rubrocinctus*. The ITS2 region of *F. schultzei, S. dorsalis* and *S. rubrocinctus* were analyzed by phylogentic relationship among three species of thrips with other described thrips species in the Genbank/NCBI. The phylogenetic results showed that *S. rubrocinctus* was earlier developed before *S. dorsalis* and *F. schultzei.*

Thrips distribution patterns and relationship among climatic conditions and population fluctuation of *F. schultzei, S. dorsalis* and *S. rubrocinctus* in the year 2006-2007 were analyzed. The studies showed that their distribution pattern of both larvae and adults were clumped. The population dynamics of thrips on lotus depended on temperature more than humidity and rainfall.

The toxicity bioassay of imidacloprid, acetamiprid, cypermethrin and conidia® (*Beauveria bassiana*' s conidia) were conducted on 3 species of thrips on lotus. The result showed that median lethal concentration (LC_{50}) and median lethal time(LT_{50}) of *S. dorsalis* were higher than those of *F. schultzei* and *S. rubrocinctus*. It was determined that *S. dorsalis* was more tolorance to those insecticides than *F. schultzei* and *S. rubrocinctus*.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The comparative studies of control practices against thrips in lotus field were investigated for two crops: from March to May, 2006 and April to June, 2007. The treatments were including application of cypermethrin rate 40 ml/ 20 l., imidacloprid 10 ml/ 20 l., integrated control method by cutting leaves above the water level together with conidia® sprayed at the concentration of 80 ml/20 l. of water, and water spray for the control. The result showed that there were no statistically significant difference ($p=0.05$) of thrips density among four applications. However, thrips population on flowers of these treatments were lower than the control. Therefore, the appropriate methods for thrips control on lotus field was to spray either cypermethrin 40 ml/20 l. or imidacloprid at 10 ml/ 20 l.

The postharvest treatment for thrips on lotus cut flowers was with 100 percent carbondioxide fumigation and kept under different temperatures showed that carbondioxide the concentration of 2.33, 3.50 and 4.67 kg/cm^2 and stored at 15°C, was the best treatment and caused 100 percent of thrips mortality three hours after the experiment. With 100 percent of nitrogen fumigation(0.04 kg/cm^2) at 25°C, the studies showed that 100 percent mortality of thrips occurred after six hours of treatments. Whereas, insecticidal dipping of lotus cut flowers with different concentrations of acetamiprid and imidacloprid were conducted, and 100 percent mortality of thrips was found after dipping 12 hours with acetamiprid at 10 gm/20 l. or with imidacloprid at 30 ml/20 l.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รศ. ดร. สุวรินทร์ บำรุงสุข อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ รศ. ดร. วรเดช จันทรสร ที่คอยให้คำปรึกษา แนะนำ ให้แนวทางในการแก้ไขปัญหาในการทำการทดลอง และช่วยตรวจทาน แก้ไข วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ ดร. กัญญา จิระเจริญรัตน์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและข้อแนะนำในการศึกษาด้านชีวโมเลกุล

ขอขอบคุณ รศ.ดร. ทรงยศ พิสิษฐ์กุล รศ. ดร. มยุรา สุนย์วีระ และรศ. ดร. สุเม อรัญนารถ ที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไข และสอบวิทยานิพนธ์ จนสำเร็จลุล่วง อาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และให้ความเมตตา แนะนำสิ่งต่างๆ จนสามารถทำการทดลองให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการเครื่องมือกีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม และห้องปฏิบัติการโครงการย่อยบัณฑิตศึกษาและวิจัยสาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ และอำนวยความสะดวกในการทำวิจัยด้วยดี และขอขอบคุณสถาบันพระปกเกล้าที่สนับสนุนทุนในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณคุณพ่อ คุณแม่ พี่น้อง และเพื่อนทุกคนที่ให้กำลังใจ ตลอดจนช่วยเหลือในการทำการการวิจัย

ประโยชน์ และคุณค่าอันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอบมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

สุกัญญา คลังสินศิริกุล

พฤษภาคม พ.ศ. 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	XII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....	2
1.4 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ของเขตการวิจัย.....	3
1.5.1 สถานที่ดำเนินงาน.....	3
1.5.2 ระยะเวลาในการทำวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ชีววิทยาของเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง	6
2.2 การจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟโดยเทคนิคทางชีวโมเลกุล.....	9
2.3 การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ.....	12
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	17
3.1 การศึกษาชีววิทยาของประชากรเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง.....	17
3.1.1 การจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวงโดยวิธีทางชีวโมเลกุล.....	17
3.1.2 การศึกษาความสัมพันธ์และประวัติทางวิวัฒนาการทางชีวโมเลกุลของเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง.....	19
3.1.3 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรเพลี้ยไฟในบัวหลวง.....	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

3.2 การศึกษาค่าความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อ *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) และ *Scirtothrips dorsalis* Hood 23

3.3 การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Selenothrip rubrocinctus* (Giard) และ *Scirtothrips dorsalis* Hood ในสภาพแปลงปลูกบัวหลวง..... 24

3.4 การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) และ *Scirtothrips dorsalis* Hood หลังการเก็บเกี่ยว 25

บทที่ 4 ผลการทดลอง..... 29

4.1 การศึกษาชีววิทยาของประชากรเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง 29

4.2 ค่าความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อ *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) และ *Scirtothrips dorsalis* Hood หลังการเก็บเกี่ยว..... 85

4.3 ผลการศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Selenothrip rubrocinctus* (Giard) และ *Scirtothrips dorsalis* Hood ในสภาพแปลงปลูกบัวหลวง..... 98

4.4 การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) และ *Scirtothrips dorsalis* Hood หลังการเก็บเกี่ยว 103

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง..... 111

บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... 121

บรรณานุกรม..... 127

ภาคผนวก 133

ประวัติผู้เขียน 141

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 ขนาดแถบดีเอ็นเอของเพลี้ยไฟ ที่เพิ่มปริมาณโดยใช้ primer 28Z และ P1..... 10

4.1 ค่าทดสอบ variance to mean ratio, ค่า k of negative binomial distribution และ morisita's index of dispersion ของประชากร *S. dorsalis* บนดอก ปี 2549..... 41

4.2 ค่าทดสอบ variance to mean ratio, ค่า k of negative binomial distribution และ morisita's index of dispersion ของประชากร *F. schultzei* บนดอก ปี 2549 42

4.3 ค่าทดสอบ variance to mean ratio, ค่า k of negative binomial distribution และ morisita's index of dispersion ของประชากร *S. dorsalis* บนใบปี 2549..... 43

4.4 ค่าทดสอบ variance to mean ratio, ค่า k of negative binomial distribution และ morisita's index of dispersion ของประชากร *S. rubrocinctus* บนใบปี 2549..... 44

4.5 ค่าทดสอบ variance to mean ratio, ค่า k of negative binomial distribution และ morisita's index of dispersion ของประชากร *S. dorsalis* บนดอก ปี 2550 46

4.6 ค่าทดสอบ variance to mean ratio, ค่า k of negative binomial distribution และ morisita's index of dispersion ของประชากร *F. schultzei* บนดอก ปี 2550..... 47

4.7 ค่าทดสอบ variance to mean ratio, ค่า k of negative binomial distribution และ morisita's index of dispersion ของประชากร *S. dorsalis* บนใบปี 2550..... 49

4.8 ค่าทดสอบ variance to mean ratio, ค่า k of negative binomial distribution และ morisita's index of dispersion ของประชากร *S. rubrocinctus* บนใบปี 2550..... 50

4.9 การศึกษาชนิดและปริมาณประชากรของเพลี้ยไฟที่พบบนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ระยะเก็บเกี่ยวปี พ.ศ. 2549..... 52

4.10 การศึกษาชนิดและปริมาณประชากรของเพลี้ยไฟที่พบบนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ระยะดอกบานปี พ.ศ. 2549..... 53

4.11 การศึกษาชนิดและปริมาณประชากรของเพลี้ยไฟที่พบบนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ปี พ.ศ. 2549..... 54

4.12 การศึกษาชนิดและปริมาณประชากรของเพลี้ยไฟที่พบบนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ระยะดอกตูมปี พ.ศ. 2550..... 55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.13 การศึกษาชนิดและปริมาณประชากรของเพลี้ยไฟที่พบบนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ระยะดอกเก็บเกี่ยวปี พ.ศ. 2550..... 56

4.14 การศึกษาชนิดและปริมาณประชากรของเพลี้ยไฟที่พบบนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ระยะดอกบานปี พ.ศ. 2550..... 57

4.15 การศึกษาชนิดและปริมาณประชากรของเพลี้ยไฟที่พบบนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ปี พ.ศ. 2550..... 58

4.16 เปรียบเทียบปริมาณประชากร *S. dorsalis* และ *F. schultzei* ในดอกเฉลี่ยทั้ง 3 ระยะ ปี พ.ศ. 2549..... 59

4.17 เปรียบเทียบปริมาณประชากร *S. dorsalis* และ *F. schultzei* ในดอกเฉลี่ยทั้ง 3 ระยะ ปี พ.ศ. 2550..... 60

4.18 เปรียบเทียบปริมาณประชากรของ *S. dorsalis* และ *S. rubocinctus* บนใบเฉลี่ยทั้ง ปี พ.ศ. 2549 และ 2550..... 61

4.19 ปริมาณประชากร *S. dorsalis* และ *F. schultzei* ในแต่ละชั้นของดอกบัวหลวง 3 ระยะ... 62

4.20 ความสัมพันธ์ระหว่างประชากร *S. dorsalis* และ *F. schultzei* บนดอก กับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนรอบปี พ.ศ. 2549..... 63

4.21 ความสัมพันธ์ระหว่างประชากร *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* บนใบ กับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน รอบปีพ.ศ2549..... 64

4. 22 ความสัมพันธ์ระหว่างประชากร *S. dorsalis* และ *F. schultzei* บนดอกกับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนปีพ.ศ. 2550..... 76

4.23 ความสัมพันธ์ระหว่างประชากร *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* บนใบกับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ปี พ.ศ. 2550..... 77

4.24 ค่า LC_{50} ของ Conidia® ต่อ *F. schultzei, S. rubrocinctus* และ *S. dorsalis* 86

4. 25 ค่า LC_{50} ของ ไซเปอร์เมทริน ต่อ *F. schultzei, S. rubrocinctus* และ *S. dorsalis* 86

4.26 ค่า LC_{50} ของ อะเซทรามิพริด ต่อ *F. schultzei, S. rubrocinctus* และ *S. dorsalis*..... 87

4.27 LC_{50} ของ อิมิดาคลอพริด ต่อ *F. schultzei, S. rubrocinctus* และ *S. dorsalis* 88

4.28 ค่า LT_{50} ของ conidia® ไซเปอร์เมทริน อะเซทรามิพริด และอิมิดาคลอพริด ต่อ *F. schultzei, S. rubrocinctus* และ *S. dorsalis*..... 89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.29 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟดอกบัว *F. schultzei* ภายหลังการจุ่มกลีบดอกด้วยอะเซทรามิพริด 90

4.30 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัว ภายหลังการจุ่มใบด้วยอะเซทรามิพริด..... 91

4.31 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัว ภายหลังการจุ่มใบด้วยอะเซทรามิพริด..... 91

4.32 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอกบัวภายหลังการจุ่มกลีบดอกด้วย conidia® 92

4.33 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัวภายหลังการจุ่มใบด้วย conidia®..... 93

4.34 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัว ภายหลังการจุ่มใบด้วย conidia®... 93

4.35 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอกบัว ภายหลังการจุ่มกลีบดอกด้วยไซเปอร์เมทริน 94

4.36 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัว ภายหลังการจุ่มใบด้วยไซเปอร์เมทริน 95

4.37 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัว ภายหลังการจุ่มใบด้วยไซเปอร์เมทริน 95

4.38 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอกบัว ภายหลังการจุ่มกลีบดอกด้วยอิมิดาคลอพริด..... 96

4.39 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ*S. rubrocinctus* บนใบบัว ภายหลังการจุ่มใบด้วยอิมิดาคลอพริด..... 97

4.40 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัว ภายหลังการจุ่มใบด้วยอิมิดาคลอพริด..... 97

4.41 ประชากรเพลี้ยไฟ *F. schultzei* ที่พบบนดอก และใบบัวหลวง หลังการฉีดพ่นด้วยกรรมวิธีต่างๆในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2549(ครั้งที่ 1) 98

4.42 ประชากรของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* ที่พบบนดอกบัวหลวงแต่ละสัปดาห์หลังการฉีดพ่นด้วยกรรมวิธีต่างๆ ในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2549..... 99

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้นำไฟล์นี้ไปเผยแพร่ต่อ ไม่ว่าจะเป็นการเผยแพร่ฟรีหรือคิดเงิน

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.43 ชนิดและประชากรเพลี้ยไฟที่พบบนดอก และใบบัวหลวงหลังการฉีดพ่นด้วยกรรมวิธีต่างๆในช่วงเดือน เมษายนถึงมิถุนายน 2550 (ครั้งที่ 2) 100

4.44 ชนิดและประชากรเพลี้ยไฟที่พบบนดอกบัวหลวงแต่ละสัปดาห์หลังการฉีดพ่นด้วยกรรมวิธีต่างๆในช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายน 2550 100

4.45 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในแปลงปลูกบัวหลวงวิธีการต่างๆ 101

4.46 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟหลังการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อัตราต่างๆ และเก็บไว้ในอุณหภูมิ 10, 15, 20 และ 25 องศาเซลเซียส..... 104

4.47 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช ก่อน และในระหว่างการรมด้วยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์..... 105

4.48 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟหลังการรมด้วยก๊าซไนโตรเจน ที่อัตรา 0.04 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และ เก็บไว้ในอุณหภูมิ 10, 15, 20 และ 25 องศาเซลเซียส..... 106

4.49 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช ก่อน และในระหว่างการรมด้วยก๊าซ ไนโตรเจน 107

4.50 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟหลังการจุ่มดอกด้วยสารอิมิดาคลอพริด และอะเซทรามิพริดเก็บไว้ในอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นาน 3, 6, 9, 12, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง..... 108

4.51 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช ก่อน และหลังการจุ่มด้วยสารอิมิดาคลอพริด และอะเซทรามิพริด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง..... 109

4.52 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟหลังการจุ่มดอกด้วยสารอิมิดาคลอพริด และอะเซทรามิพริดเก็บไว้ในอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 3, 6, 9, 12, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง..... 110

4.53 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช ก่อน และหลังการจุ่มด้วยสารอิมิดาคลอพริด และอะเซทรามิพริด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสนาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง..... 110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟ *S. dorsalis*	6
2.2 ตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟ *F. schultzei*	7
2.3 ตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus*	8
3.1 เครื่องแพคสุญญากาศชนิดเติมแก๊ส (Hualianthai รุ่น DZQ 400/500)	25
4.1 ขนาดชิ้นส่วนดีเอ็นเอผลผลิตจากการเพิ่มปริมาณโดยวิธี PCR ของเพลี้ยไฟที่พบในบัวหลวง	29
4.2 ITS-RFLP pattern ของตัวอ่อน *F. schultzei, S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* ที่ตัดด้วย *Alu*I, *Hae*III, *Msp*I และ *Hinf*I	31
4.3 ITS-RFLP pattern ของตัวเต็มวัย *F. schultzei, S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* ที่ตัดด้วย *Alu*I, *Hae*III, *Msp*I และ *Hinf*I	32
4.4 ลำดับเบสดีเอ็นเอผลผลิตของ *S. rubrocinctus*	34
4.5 ค่าระยะห่างทางพันธุกรรม (genetic distance)	36
4.6 แสดง phylogenetic tree แสดงระดับความสัมพันธ์ระหว่างยีน ITS2 ในเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* กับยีนในเพลี้ยไฟชนิดอื่น	37
4.7 แสดงปริมาณ *S. dorsalis* และ *F.shultzei* ที่พบในดอกช่วงอายุที่แตกต่างกัน	60
4.8 แสดงปริมาณ *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* ที่พบในใบในปี พ.ศ. 2549 และ 2550	61
4.9 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* และ *F. schultzei* บนดอกในรอบปี พ.ศ.2549	63
4.10 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* บนใบในรอบปี พ.ศ. 2549	64
4.11 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* และ *F. schultzei* บนดอกในรอบปี พ.ศ. 2550	65
4.12 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* บนใบ ในรอบปีพ.ศ. 2550	65
4.13 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนดอกบัวพันธุ์สัตตบงกชแปรผันตรงกับอุณหภูมิปีพ.ศ. 2549	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4.14 ประชากรเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผกผันกับอุณหภูมิ ปี พ.ศ. 2549..... 68

4.15 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันโดยตรงกับ อุณหภูมิ ปี พ.ศ. 2549..... 69

4.16 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผกผันกับ อุณหภูมิ ปีพ.ศ. 2549..... 69

4.17 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชมีแนวโน้มแปรผกผัน กับความชื้นสัมพัทธ์ ปี พ.ศ. 2549..... 71

4.18 ประชากรเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันโดยตรงกับ ความชื้นสัมพัทธ์ ปี พ.ศ. 2549..... 71

4.19 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผกผันกับความชื้น สัมพัทธ์ ปี พ.ศ. 2549..... 72

4.20 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันโดยตรงกับ ความชื้นสัมพัทธ์ ปี พ.ศ. 2549..... 72

4.21 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงพชแปรผกผันกับปริมาณ น้ำฝนปี พ.ศ. 2549..... 74

4.22 ประชากรเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันโดยตรงกับ ปริมาณน้ำฝน ปี พ.ศ. 2549..... 74

4.23 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผกผันกับปริมาณ น้ำฝนปี พ.ศ. 2549. 75

4.24 ปริมาณเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันโดยตรงกับ ปริมาณน้ำฝนปี พ.ศ. 2549. 75

4.25 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันโดยตรงกับ อุณหภูมิปี พ.ศ. 2550. 78

4.26 ประชากรเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชมีแนวโน้มแปรผัน ผกผันกับอุณหภูมิปี พ.ศ. 2550..... 78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4.27 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันโดยตรงกับอุณหภูมิปี พ.ศ. 2550..... 79

4.28 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันผกผันกับอุณหภูมิ ปี พ.ศ. 2550..... 79

4.29 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันผกผันกับความชื้นสัมพัทธ์ ปี พ.ศ. 2550..... 80

4.30 ประชากรเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอกหลวงบัวพันธุ์สัตตบงกชแปนผกผันกับความชื้นสัมพัทธ์ปี พ.ศ. 2550..... 81

4.31 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผกผันกับความชื้นสัมพัทธ์ ปี พ.ศ. 2550..... 81

4.32 ปริมาณเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันตรงกับความชื้นสัมพัทธ์ปี พ.ศ. 2550..... 82

4.33 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผกผันกับปริมาณน้ำฝนปี พ.ศ. 2550..... 83

4.34 ประชากรเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผกผันกับปริมาณน้ำฝนปี พ.ศ. 2550..... 83

4.35 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผกผันกับปริมาณน้ำฝนปี พ.ศ. 2550..... 84

4.36 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช แปรผกผันกับปริมาณน้ำฝนปี พ.ศ. 2550..... 84

4.37 ลักษณะดอกบัวหลวงที่ได้จากการกรรมวิธีต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ..... 102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1. ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

บัวหลวงจัดเป็นไม้ดอกที่มีความสำคัญและน่าสนใจในตลาดไม้ดอกไม้ประดับปัจจุบัน นอกจากนี้บัวหลวงเป็นพืชที่สามารถนำส่วนต่างๆ มาใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย (สุปราณี วนิชชานนท์. 2540) ถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบเอเชีย เช่นในประเทศจีน อินเดีย และไทย ประเทศไทยนิยมปลูกอยู่ 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ปทุม ปุณฑริก สัตตบงกช และสัตตบุษย์ (สุกัญญา แพทย์ปฐม. 2546) จากคุณสมบัติที่สามารถนำส่วนต่างๆมาใช้ได้เกือบทั้งหมดดังกล่าว จึงมีแนวโน้มที่จะนำมาพัฒนาเป็นพืชเศรษฐกิจได้ในอนาคต เพราะนอกจากจำหน่ายในประเทศแล้วยังสามารถส่งออกไปยังต่างประเทศได้อีกด้วย ตลาดในต่างประเทศที่เป็นแหล่งรับซื้อบัวจากไทย ได้แก่ ฮ่องกง มาเลเซีย สิงคโปร์ และยุโรป แต่ในการผลิตบัวเป็นการค้านั้น เกษตรกรผู้ปลูกบัวมักประสบปัญหาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเช่นเดียวกับพืชอื่นทั่วไป แมลงที่เป็นศัตรูสำคัญของบัวได้แก่ เพลี้ยไฟที่ทำลายดอก (*Franklinella schultzei* (Trybom)) ทำให้กลีบดอกไหม้ เพลี้ยไฟที่ทำลายใบ (*Selenothrips rubrocinctus* (Giard)) ทำลายเนื้อเยื่อของใบ ผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก(*Spodoptera litura* Fabricius) และผีเสื้อหนอนบุ้งกินบัว (*Simyra conspersa* (Moore)) โดยหนอนผีเสื้อทั้งสองชนิดจะเข้าทำลายใบ และหนอนวัยที่ 3 และที่ 4 จะเป็นระยะที่ทำลายใบบัวมากที่สุด (สุวรินทร์ บำรุงสุข และธรรมทิพย์ ทิพยางค์. 2546) ซึ่งในการป้องกันกำจัดนั้นเพลี้ยไฟจัดเป็นแมลงที่ป้องกันกำจัดได้ยากที่สุดเนื่องจากมีขนาดเล็กและหลบอาศัยอยู่ในดอกบัวและใต้ใบบัว นอกจากนี้เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมประชากรเพลี้ยไฟจะเพิ่มอย่างรวดเร็ว สามารถเข้าทำลายและก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมาก และเกษตรกรมีความสับสนกับไรศัตรูพืชที่มีขนาดเล็ก การศึกษารูปแบบการแพร่กระจาย และการเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* Trybom, *S. rubrocinctus* (Giard) และ *S. dorsalis* Hood มีความสำคัญเพื่อให้เกษตรทราบถึงการแพร่ระบาด ทำให้เกษตกรสามารถตัดสินใจในการกำจัดเพลี้ยไฟได้ถูกต้อง รวดเร็วและเลือกวิธีที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัด ซึ่งปัจจุบันเกษตรกรใช้วิธีฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นหลักในการป้องกันกำจัด แต่เป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพและทำให้ต้นทุนการผลิตสูง ตลอดจนการตัดสินใจในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสารเคมีที่เกษตรกรเลือกใช้อาจไม่ถูกต้อง รวมไปถึงการใช้ในปริมาณที่มากเกินไปซึ่งอาจมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเกิดสารตกค้างในดอกบัว ทำให้ไม่สามารถส่งออกไปยังต่างประเทศได้ อีกทั้งการส่งออกผลผลิตไปยังต่างประเทศจะต้องมีการสุ่มตรวจแมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศัตรูพืช หากพบศัตรูพืชที่มีชีวิตผลผลิตจะถูกทำลายทันที ในการจำแนกชนิดของแมลงศัตรูบัวนั้นเป็นชนิดไหน การใช้วิธีทางชีวโมเลกุลเป็นวิธีการหนึ่งที่ถูกต้องแม่นยำ ส่วนการใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแมลง ในการจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งในปัจจุบันมีการนำเทคนิคทางชีวโมเลกุลมาใช้ในการจำแนกชนิดของแมลงในการส่งพืชออก หรือนำเข้าจากจากต่างประเทศ โดยเฉพาะระยะตัวอ่อนของเพลี้ยไฟที่ไม่สามารถจำแนกโดยลักษณะสัณฐานภายนอกได้ นอกนี้ยังพบปัญหาการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในนาบัว ไม่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเพลี้ยไฟมีการหลบซ่อนภายในดอก เช่นเดียวกับดอกบัวที่มีลักษณะการเรียงตัวของกลีบดอกที่ซ้อนหลายชั้น ทำให้ยากต่อการป้องกัน จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟศัตรูหลังการเก็บเกี่ยว ด้วยวิธีการจุ่มด้วยสารฆ่าแมลง และการรมด้วยก๊าซ เพื่อทดแทนการใช้สารเมทธิลโบไมด์ ซึ่งในการประชุมพิธีสารมอนทรีอัล ในปี 2535 ได้มีความพยายามและเสนอให้ลดปริมาณการใช้ และยกเลิกการใช้สารเมทธิลโบรไมด์ในอนาคต (กรมวิชาการเกษตร. 2551) เนื่องจากเป็นสารทำลายชั้นโอโซน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาเทคนิค การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานนำไปพัฒนาวิธีการผลิตบัวคุณภาพและปลอดศัตรูพืชเพื่อการส่งออก

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิธีการจำแนกชนิดเพลี้ยไฟทำลายบัวหลวงโดยวิธีทางชีวโมเลกุล
2. เพื่อศึกษารูปแบบการแพร่กระจาย และการเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* (Trybom), *S. rubrocinctus* (Giard) และ *S. dorsalis* Hood
3. เพื่อศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ *F. schultzei* (Trybom), *S. rubrocinctus* (Giard) และ *S. dorsalis* Hood ในสภาพแปลงปลูกบัวหลวง
4. เพื่อศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟทำลายดอกบัว หลังการเก็บเกี่ยวเพื่อการส่งออกต่างประเทศ

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1. เทคนิค ITS-RFLP สามารถใช้จำแนกชนิดเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง
2. อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรเพลี้ยไฟ
3. การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวงโดยวิธีผสมผสาน สามารถลดการใช้สารฆ่าแมลงและต้นทุนการผลิต
4. modified atmosphere packing สามารถกำจัดเพลี้ยไฟทำลายดอกบัวหลวงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้ผู้ทำการวิจัยได้นำเนื้อหาผลการศึกษาด้านชีวโมเลกุลของเพลี้ยไฟที่ทำการศึกษาทั้งในและต่างประเทศมาเป็นแนวคิดในการวิจัย และการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟโดยวิธีการต่าง ๆ ทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้วิธีการผลิตดอกบัวที่มีคุณภาพเพื่อการส่งออกไปยังต่างประเทศ

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1.5.1 สถานที่ดำเนินงาน

ห้องปฏิบัติการกีฏวิทยา ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช ห้องปฏิบัติการโครงการย่อยบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร แปลงบัวคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และ นาบัวเกษตรกรในอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา

1.5.2 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย 2 ปี 6 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บัวหลวงเป็นไม้ดอกไม้ประดับที่น่าความสนใจ เนื่องจากสามารถปลูกเพื่อประดับในบ้านเรือน สถานที่ต่างๆ หรือนำดอกมาใช้ในการตกแต่งสถานที่ เช่นโรงแรม ร้านอาหาร หรือนำมาเป็นส่วนประกอบในการจัดดอกไม้ และใช้ในพิธีกรรมทางศาสนา จึงเป็นไม้ตัดดอกที่เกษตรกรปลูกเพื่อตัดดอกจำหน่าย นอกจากนี้ยังสามารถนำส่วนต่างๆของบัวหลวงมาใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย เช่น ใบใช้ห่ออาหาร เกสรและดีบัวใช้เป็นส่วนประกอบของยาแผนโบราณ (สุปราณี วนิชชานนท์. 2540) จากคุณสมบัติที่สามารถนำส่วนต่างๆ มาใช้ได้อย่างหลากหลายดังกล่าว จึงมีแนวโน้มที่จะนำมาพัฒนาเป็นพืชเศรษฐกิจได้ในอนาคต เพราะนอกจากจำหน่ายในประเทศ ซึ่งมีตลาดหลักเช่น ปากคลองตลาด ตลาดสี่มุมเมือง ตลาดไท ตลาดสดในท้องถิ่น แล้วยังสามารถส่งออกไปยังต่างประเทศได้อีกด้วย ตลาดในต่างประเทศที่เป็นแหล่งรับซื้อบัวจากไทย ได้แก่ ฮ่องกง มาเลเซีย สิงคโปร์ และยุโรป เนื่องจากบัวหลวงมีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบเอเชีย เช่นในประเทศจีน อินเดีย และไทย ในประเทศไทยพบบัวหลวงที่นิยมปลูกอยู่ 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ปทุม ปุณฑริก สัตตบงกช และสัตตบุษย์ (สุกัญญา แพทย์ปฐม. 2546)

ในการผลิตบัวเป็นการค้านั้นเกษตรกรผู้ปลูกบัวมักประสบปัญหาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเช่นเดียวกับพืชอื่นทั่วไป แมลงที่เป็นศัตรูสำคัญของบัวหลวงได้แก่ เพลี้ยไฟที่ทำลายดอก (*F. schultzei*) ทำให้กลีบดอกไหม้ เพลี้ยไฟที่ทำลายใบ (*S. dorsalis*) นอกจากนี้ยังพบหนอนผีเสื้อเช่นผีเสื้อหนอนกระทู้ผัก(*Spodoptera litura* (Fabricius)) และผีเสื้อหนอนบุ้งกินบัว (*Simyra conspersa* (Moore)) เข้าทำลายกัดกินเนื้อเยื่อของใบ โดยหนอนผีเสื้อทั้งสองชนิด ในระยะหนอนวัยที่ 3 และที่ 4 จะเป็นระยะที่ทำลายใบบัวมากที่สุด (สุวรินทร์ บำรุงสุข และ ธรรมทิพย์ ทิพยางค์. 2546)

เพลี้ยไฟเป็นแมลงที่มีขนาดเล็ก จัดอยู่ในอันดับไทแซนนอพเตร่า (Thysanoptera) ลักษณะเฉพาะที่สำคัญของแมลงในอันดับนี้คือมีกราม (mandible) ข้างซ้ายเพียงข้างเดียว มีทั้งชนิดที่มีปีกและไม่มีปีก ถ้ามีปีกบริเวณรอบๆ ขอบปีกมักปรากฏขนยาว ๆ ซึ่งเรียกว่า fringe และบริเวณตอนปลายของ tarsi โป่งออกคล้ายถุง ปัจจุบันคาดว่ามีเพลี้ยไฟมากกว่า 5000 ชนิดที่ได้รับการตั้งชื่อแล้ว (Lewis. 1973; ไสว บูรณพานิชพันธุ์. 2545) โดยจัดอยู่ใน 2 อันดับย่อยคือ Terebrantia และ Tubulifera ซึ่ง Terebrantia แบ่งออกเป็น 7 วงศ์ คือ Merothripidae, Uzerothripidae, Fauriellidae, Adiheterothripidae, Heterothripidae, Aeolothrpidae และ Thripidae ส่วน Tubulifera มีเพียง 1 วงศ์ คือ Phalaeothripidae พบว่า ร้อยละ 93 ของเพลี้ยไฟอยู่ในวงศ์ Thripidae และ Phalaeothripidae ซึ่ง Terebrantia และ Tubulifera สามารถแยกออกจากกันได้ง่าย โดยพวก Terebrantia จะพบอวัยวะ

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

วางไข่มีลักษณะคล้ายฟันเลื่อยยื่นออกมาทางด้านล่างของส่วนท้อง ปล้องท้องปล้องที่ 10 มีลักษณะเป็นรูปกรวยปลายแหลม (cone) วางไข่ฟองเดี่ยวๆสอดใต้เนื้อเยื่อพืช ส่วนใน Tubulifera เพศเมียอวัยวะวางไข่มีลักษณะคล้ายรางน้ำและหดเข้าไปภายในส่วนท้องปล้องท้องปล้องที่ 10 มีลักษณะเป็นรูปท่อ (tube) แมลงวางไข่ฟองเดี่ยวๆหรือกลุ่มตามผิวหน้าของพืช (Joseph and Hoddle. 2006)

เพลี้ยไฟเป็นศัตรูสำคัญของพืชหลายชนิด โดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืช ในส่วนของยอดอ่อน ตาอ่อน ใบ ดอก และผลทำให้เกิดรอยด่าง สีซีด หรือทำให้ขอบใบแห้ง ตาอ่อนชะงักการเจริญเติบโต กลีบดอกมีสีซีด เพลี้ยไฟที่เข้าทำลายดอกทำให้ลดการติดผลของพืชที่ถูกทำลาย หรือเมื่อผลอ่อนเจริญเติบโตจะพบว่าสีของผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ผิวมีความกระด้าง วงจรชีวิตของเพลี้ยไฟมี 5 ระยะ คือระยะไข่ ระยะตัวอ่อน ระยะก่อนเข้าดักแด้ ระยะดักแด้ และระยะตัวเต็มวัย นอกจากจะเป็นศัตรูพืชแล้วยังมีการรายงานว่าเพลี้ยไฟเป็นพาหะสำคัญในการนำเชื้อไวรัสได้แก่ Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV) และ Peanut Yellow Spot Virus (YSV) การถ่ายทอดเชื้อไวรัสเกิดจากเพลี้ยไฟระยะตัวอ่อนรับเชื้อไวรัส และเมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะถ่ายทอดเชื้อนี้ให้กับพืชทางน้ำลาย สำหรับเพลี้ยไฟศัตรูบัวนั้นมีรายงานการพบที่จังหวัดลำปาง 2 ชนิดได้แก่ *S. dorsalis* Hood และ *S. digocaets* Kary ทำให้ใบแห้งตาย (ศิริณี พูนไชยศรี และ เพชรรี เซ่งซิ้ม. 2536) ส่วนในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑลพบเพลี้ยไฟ 2 ชนิด ชนิดที่ทำลายดอก คือ *F. schultzei* และชนิดที่ทำลายใบคือ *S. rubrocinctus* (สุวรินทร์ บำรุงสุข และธรรมทิพย์ ทิพยางค์. 2546) ซึ่งเพลี้ยไฟที่พบมีการเคลื่อนย้ายไปมาระหว่างใบและดอก ในการป้องกันกำจัดนั้นเพลี้ยไฟจัดเป็นแมลงที่ป้องกันกำจัดได้ยากที่สุดเนื่องจากมีขนาดเล็ก หลบอาศัยอยู่ในดอกบัวและใต้ใบบัว นอกจากนี้เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมประชากรเพลี้ยไฟจะเพิ่มอย่างรวดเร็ว สามารถเข้าทำลายและก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมาก และเกษตรกรมีความสับสนกับไรศัตรูพืชที่มีขนาดเล็กเหมือนกัน ปัจจุบันเกษตรกรใช้วิธีฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นหลัก แต่เป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง ตลอดจนการตัดสินใจในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสารเคมีที่เกษตรกรเลือกใช้อาจไม่ถูกต้อง รวมไปถึงการใช้ในปริมาณที่มากเกินไปซึ่งอาจมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเกิดสารตกค้างในดอกบัว รวมทั้งมีการใช้สารเคมีบางชนิดที่มีประกาศยกเลิกการใช้ ทำให้ไม่สามารถส่งออกไปยังต่างประเทศได้ อีกทั้งการส่งออกผลผลิตไปยังต่างประเทศจะต้องมีการสุ่มตรวจแมลงศัตรูพืช หากพบศัตรูพืชที่มีชีวิตผลผลิตจะถูกทำลายทันที

ข้อมูลทางชีววิทยาของเพลี้ยไฟ เช่นรูปร่างลักษณะ วงจรชีวิต ที่อยู่อาศัย ของเพลี้ยไฟเป็นข้อมูลที่มีความจำเป็นแก่เกษตรกร เพื่อให้เกษตรกรทราบถึงความแตกต่างของลักษณะรูปร่างและวงจรชีวิตของเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง กับศัตรูพืชที่มีขนาดเล็กอื่นๆ จะช่วยให้เกษตรกรวินิจฉัยชนิดของศัตรูพืชที่พบ และตัดสินใจในการป้องกันกำจัดได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ชีววิทยาของเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง

ศศิมา มั่งนิมิตร(2549) ได้ทำการศึกษาชีววิทยาของเพลี้ยไฟบัวหลวง 2 ชนิด ได้แก่เพลี้ยไฟที่ทำลายใบ *S. dorsalis* และเพลี้ยไฟทำลายดอก *F. schultzei* มีรายละเอียดดังนี้

เพลี้ยไฟ *S. dorsalis* เป็นเพลี้ยไฟขนาดเล็ก สีเหลืองอ่อน ปล้องท้องปล้องที่ 2-7 ด้านบนมีรอยปื้นสีเทาดำ และใต้รอยปื้นมีขีดสีดำ ส่วนท้องด้านล่างในเพศเมียมีเฉพาะรอยขีดสีดำเท่านั้น แต่ในเพศผู้ไม่ปรากฏรอยปื้น และรอยขีดดังกล่าว ด้านข้างของปล้องท้องด้านบนมีขน 3 เส้น ปรากฏบนกลุ่มขนที่หนาแน่น เพลี้ยไฟชนิดนี้มีชื่อสามัญว่า เพลี้ยไฟพริก มีระยะการเจริญเติบโต 6 ระยะ โดยใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตในแต่ละระยะคือ ระยะไข่ 5-6 วัน ตัวอ่อนระยะที่ 1 นาน 1-2 วัน ตัวอ่อนระยะที่ 2 นาน 2-3 วัน ระยะก่อนเข้าดักแด้ 1-2 วัน ระยะดักแด้ 2-3 วัน ระยะตัวเต็มวัย 9-11 วัน รวมวงจรชีวิต 20-25 วัน ไข่ มีสีขาวใส รูปร่างคล้ายถั่ว วางไข่โดยสอดไข่ฟองเดี่ยวบนเนื้อเยื่อใบบัว ตัวอ่อนจะเจาะผ่านออกมา ตัวอ่อนระยะที่ 1 สีลำตัวเป็นสีขาวใส ตัวเล็กเรียว ปลายท้องแหลม ตารวมสีแดง ส่วนหัวใหญ่เมื่อเทียบกับลำตัว หนวด 7 ปล้อง ไม่มีปุ่มปีก เมื่อดูดน้ำเลี้ยงจากพืชลำตัวจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอ่อน เคลื่อนไหวตลอดเวลา ตัวอ่อนระยะที่ 2 จะมีขนาดใหญ่ขึ้น มีสีเหลืองเข้มมากขึ้น ส่วนหัวเล็กเมื่อเทียบกับความกว้างของตัว การเคลื่อนไหวว่องไว ระยะก่อนเข้าดักแด้ ลำตัวมีสีเหลืองเข้ม เคลื่อนไหวช้า ปุ่มปีกเริ่มเห็นชัดเจนขึ้น ระยะดักแด้ หนวดชี้ไปด้านหลังเหนือหัว แผ่นปีกพัฒนายาวขึ้น ไม่ค่อยเคลื่อนไหวและมักจะอาศัยอยู่เป็นกลุ่มบริเวณขอบใบด้านหลัง ระยะตัวเต็มวัย ลำตัวสีเหลือง ส่วนหัวกว้างกว่ายาว ตารวมสีแดงขนาดใหญ่ และค่อนข้างโปนออกมา ตาเดี่ยวสีแดง 3 ตา หนวดมี 8 ปล้อง ปีกสีเทา ส่วนท้องมีแถบสีดำคาด(ภาพที่ 2.1)

ภาพที่ 2.1 ตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟ *S. dorsalis*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพลี้ยไฟทำลายดอกบัว *F. schultzei* เข้าทำลายส่วนดอก และเกสรมักอยู่ในส่วนของโคนกลีบดอก และดูดกินน้ำเลี้ยงจากกลีบดอกทั้งระยะตัวอ่อน และตัวเต็มวัย เพลี้ยไฟ *F. schultzei* มีขนาดกลาง สีเหลือง/น้ำตาลอ่อน/น้ำตาลเข้ม พบขนบริเวณตาเดี่ยวที่ 3 ปรากฏภายในกรอบสามเหลี่ยมของตาเดี่ยว 3 เส้น สันหลังอกปล้องสุดท้ายมีลวดลาย ตำแหน่งขนและรูรับความรู้สึก แบ่งระยะการเจริญเติบโตเป็น 6 ระยะ คือ ระยะไข่ 2-3 วัน ตัวอ่อนระยะที่ 1 นาน 1-2 วัน ตัวอ่อนระยะที่ 2 นาน 1-2 วัน ระยะก่อนเข้าดักแด้ 1-2 วัน ระยะดักแด้ 2-3 วัน ระยะตัวเต็มวัย 13-15 วัน รวมวงจรชีวิต 20-27 วัน ไข่มีสีขาวใสรูปร่างคล้ายเม็ดถั่ว วางไข่บนกลีบดอก เมื่อนำไปส่องดูด้วยกล้องสเตอริโอพบว่าบริเวณที่วางไข่จะนูนขึ้น เมื่อไข่ใกล้ฟัก ตัวอ่อนจะพัฒนาเห็นตาสีแดง 2 จุด ตัวอ่อนเมื่อฟักออกมาจะเริ่มดูดกินนำเลี้ยงจากกลีบดอก ตัวอ่อนระยะที่ 1 มีลำตัวขาวใส ตัวเรียวเล็ก ปลายท้องแหลม ตารวมสีแดง เมื่อดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชสีจะค่อยๆ เปลี่ยนไปเป็นสีเหลืองอ่อน และเคลื่อนไหวตลอดเวลา ตัวอ่อนระยะที่ 2 มีสีเหลืองเข้มขึ้น ส่วนหัวมีขนาดเล็ก เมื่อเทียบกับความกว้างของลำตัว การเคลื่อนไหวว่องไว เมื่อใกล้ระยะก่อนเข้าดักแด้ตัวจะใหญ่ขึ้น ปลายท้องมีลักษณะกลมมน ระยะก่อนเข้าดักแด้ มีสีเหลืองเข้ม เคลื่อนไหวช้าลง ขนาดปล้องหนวดยาวขึ้นและชี้ไปข้างหน้า ปุ่มปีกซึ่งเป็นช่วงแรกของการพัฒนาปีกเริ่มโตชัดเจนขึ้น ระยะนี้ไม่กินอาหารและไม่ค่อยเคลื่อนไหว ระยะดักแด้ นี้จะเห็นแผ่นปีกพัฒนายาวขึ้นเกือบถึงปลายส่วนท้อง ตารวมใหญ่สีแดง ระยะตัวเต็มวัยมีลำตัวสีเหลืองปนน้ำตาล สีน้ำตาลแดง หรือน้ำตาลดำ หัวและอกปล้องแรกสีน้ำตาลเหลือง อกและส่วนปลายของท้องสีน้ำตาลเข้ม ตารวมขนาดใหญ่สีแดง ตาเดี่ยว 3 ตา ปีกคู่แรกสีน้ำตาลเข้มถึงเหลือง ปีกหลังมีสีเหลืองใส ขนตามลำตัวสีน้ำตาล(ภาพที่ 2.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.2 ตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟ *F. schultzei*

เพลี้ยไฟทำลายใบ *S. rubrocinctus* จากการศึกษาของสุกัญญา คลังสินศิริกุล และคณะ (2549) พบว่าเพลี้ยไฟชนิดนี้พบทำลายส่วนใบ ก้านใบ และก้านดอก โดยตัวเต็มวัยจะเข้าวางไข่ที่ใบในระยะใบอ่อน ตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่โดยสอดฟองไข่ไว้ในเนื้อเยื่อใบ เมื่อไข่ฟักตัวอ่อนจะอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบและก้าน ตัวอ่อนระยะที่ 1 มีสีใส หัวค่อนข้างโตเมื่อเทียบกับส่วนท้อง ตัวอ่อนเมื่อฟักออกมาจะเคลื่อนที่ค่อนข้างว่องไว เมื่อดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืช สีของลำตัวเปลี่ยนไปเป็นสีแดง ตัวอ่อนระยะที่ 2 ลำตัวเป็นสีแดง และมีแถบสีเหลืองบริเวณท้อง ระยะนี้เคลื่อนไหวค่อนข้างว่องไว ระยะก่อนเข้าดักแด้ จะมีสีแดงเข้ม เคลื่อนไหวช้าลง ขนาดปล้องหนวดยาวขึ้น ปุ่มปีกเริ่มโตชัดเจนขึ้น ระยะนี้มักไม่ค่อยเคลื่อนไหว ระยะดักแด้จะเห็นแผ่นปีกพัฒนายาวขึ้นเกือบถึงปลายส่วนท้อง ตารวมใหญ่สีแดง ระยะตัวเต็มวัย จะมีสีของลำตัวเป็น น้ำตาลดำ หรือดำ ตารวมขนาดใหญ่สีน้ำตาล ตาเดี่ยว 3 ตา ปีกคู่แรกสีน้ำตาลดำ ขนตามลำตัวสีดำ(ภาพที่ 2.3) มีระยะเวลาการเจริญเติบโต 6 ระยะ คือ ระยะไข่ 8-11 วัน ตัวอ่อนระยะที่ 1 นาน 1-2 วัน ตัวอ่อนระยะที่ 2 นาน 3-4 วัน ระยะก่อนเข้าดักแด้ 1-2 วัน ระยะดักแด้ 2-3 วัน ระยะตัวเต็มวัย 7-9 วัน รวมวงจรชีวิต 22-31 วัน

ภาพที่ 2.3 ตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบเพลี้ยไฟ 3 ชนิดเข้าทำลายบัวหลวง นอกจากเป็นแมลงศัตรูบัวหลวงแล้วยังพบรายงานการเข้าทำลายพืชเศรษฐกิจอื่น เช่น เพลี้ยไฟ *S. dorsalis* เป็นแมลงสำคัญทางเศรษฐกิจของพริก ไม้ผลหลายชนิด เช่น มะม่วง ทุเรียน มังคุด ลำไย (จริยา วิสิทธิ์พานิช และคณะ, 2545) เพลี้ยไฟ *F. schultzei* เข้าทำลายพืชได้หลายชนิด เช่น ข้าวฟ่าง ถั่วลิสง ฝ้าย พริก หอมใหญ่ ไม้ดอกหลายชนิด เพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* มีชื่อสามัญว่าเพลี้ยไฟโกโก้ พบเข้าทำลายใบแก่ของพืช เช่น มะม่วงหิมพานต์ สบู่ดำ (ศริณี พูนไชยศรี, 2544) เพลี้ยไฟ เป็นแมลงที่มีขนาดเล็ก และการจำแนกชนิดโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแมลงเป็นไปด้วยความยาก เนื่องจากมีความคล้ายคลึงกันในแต่ละชนิด ที่อยู่ในสกุลเดียวกัน ทำให้การจำแนกชนิดแบบเดิมต้องใช้การตรวจวิเคราะห์จากลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแมลงและนักอนุกรมวิธานต้องมีประสบการณ์สูงจึงสามารถจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟได้ถูกต้อง ดังนั้นการใช้วิธีทางชีวโมเลกุลร่วมกับการใช้โปรแกรม Lucid (Lucid software) ช่วยให้สามารถจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟได้ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยได้สะดวกและรวดเร็วขึ้นโดยโปรแกรมจะมีรูปประกอบการวินิจฉัยที่ถ่ายโดยกล้อง photomicrograph แสดงลักษณะ เฉพาะของเพลี้ยไฟแต่ละชนิด พร้อมด้วยคำอธิบาย สำหรับเพลี้ยไฟที่มีความสำคัญและวินิจฉัยได้ยากนั้นจะมีข้อมูลทางชีวโมเลกุลของเพลี้ยไฟ ในระยะตัวอ่อนหรือตัวเต็มวัย (Moritz *et al.* 2000)

2.2 การจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟโดยเทคนิคทางชีวโมเลกุล

การจำแนกชนิดของสิ่งมีชีวิตในอดีตนิยมการใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาเป็นสำคัญแต่ปัจจุบันได้มีการนำเทคนิคทางชีวโมเลกุล มาใช้รวมทั้งการจัดจำแนกชนิดของแมลง (Loxdale and Lushai. 1998) ซึ่งเทคนิคที่นำมาใช้ ได้แก่

1. Restriction fragment length polymorphism (RFLP)
2. Amplifies fragment length polymorphism (AFLP)
3. Randomly amplifies fragment length polymorphism DNA (RAPD)
4. Reverse transcriptase PCR (RT-PCR)
5. Enzyme-linked immuno-absorbant assay (PCR-ELISA)
6. Microsattellites simple sequence repeat (SSR)
7. Direct amplification of length polymorphism (DLP)
8. Floresent in situ hybridization (FISH)
9. Allozyme electrophoresis
10. Single and mutilocus (minisatellite) DNA fingerprinting using various core sequence probes.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ชนิดเพลี้ยไฟโดยวิธีทางชีวโมเลกุล โดยวิธี ITS-RFLP การเกิดโพลิมอฟิซึมจากการใช้เอ็นไซม์ตัดจำเพาะร่วมกับการวิเคราะห์ส่วนของ Internal transcribed spacer (ITS) ของ ribosomal DNA ซึ่งเป็นส่วนที่ประกอบด้วย 18S, 28S และ 5.8S rDNA ซึ่งส่วนนี้เป็นส่วนที่มีความอนุรักษ์สูง ในสิ่งมีชีวิตในกลุ่ม taxa เดียวกัน การศึกษาของ Moritz *et al.* (2002) พบว่าเมื่อทำการศึกษาเพลี้ยไฟ 19 ชนิดคือ โดยเทคนิคดังกล่าว โดยใช้ ใช้ primer 28Z และ P1 และเอนไซม์ตัดจำเพาะ 5 ชนิด ได้แก่ *Rsa*I, *Hae*III, *Msp*I *Hin*fI และ *Alu*I ได้ผลดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2. 1 ขนาดแถบดีเอ็นเอของเพลี้ยไฟ ที่เพิ่มปริมาณโดยใช้ primer 28Z และ P1

species	bp
Thrips physapus	1322
Thrips tabaci	1331
Frankliniella occidentalis	1351
Frankliniella tenuicornis	1373
Pseudanaphothrips achaetus	1379
Heliothrips haemorrhoidalis	1403
Rhipiphorothrips crunentatus	1407
Helionothrips aino	1431
Helionothrips spinosus	1449
Sigmothrips aotearoana	1487
Echinothrips ameralium	1492
Limothrips cerealium	1516
Limothrips denticornis	1542
Parthenothrips dracaenae	1598
Hercinothrips femoralis	1620
Thrips nigropilosus	1679
Selenothrips rubrocinctus	1796
Moundothrips apterygus	1804
Suecerathrips linguis	2433

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาของ ศศิมา มั่งนิมิตร์ (2549) ได้ทำการจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟที่พบเข้าทำลายบัวหลวง 2 ชนิด คือ *F. schultzei* (Trybom) และ *S. dorsalis* Hood โดยใช้เทคนิค ITS-RFLP พบว่าขนาดดีเอ็นเอ เท่ากับ 1362 และ 1403 bp ตามลำดับ เมื่อนำมาเปรียบเทียบบริเวณ ITS2 ของเพลี้ยไฟชนิดอื่นๆ ที่มีรายงานใน EMBI/ GeneBank โดยใช้โปรแกรม BioEdit V.7.0.5.3 พบว่าเพลี้ยไฟทั้งสองชนิดมีประวัติทางวิวัฒนาการของบรรพบุรุษร่วมกัน และ *F. schultzei* มีกำเนิดวิวัฒนาการมาก่อน *S. dorsalis* การวิเคราะห์ลำดับเบส (DNA sequencing) ร่วมกับการตรวจสอบข้อมูลของ rDNA sequence ของเพลี้ยไฟชนิดอื่น ๆ ในข้อมูลของ Gene Bank ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลำดับกรดนิวคลีอิก เพื่อศึกษาถึงการเกิดวิวัฒนาการ ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ของสิ่งที่ทำการศึกษาในเชิงบรรพบุรุษและลูกหลาน

จากการศึกษา ของ Paul *et al.* (2006) ได้ทำการจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟ ในสกุล *Scirtothrips* โดยการศึกษาลำดับ sequence ของยีนในตำแหน่ง ITS1 และ ITS2 และทำการศึกษาการร่วมสายวิวัฒนาการ โดยใช้เอนไซม์ตัดจำเพาะ SacII หรือ PspOMI หลังจากนั้นนำผลการตัดยีนที่ตำแหน่งต่าง กันมาใช้ในการสร้าง key ในการจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟในสกุล *Scirtothrips* ได้

นอกจากการศึกษาโดยการวิเคราะห์ลำดับเบส โดยใช้ยีนในตำแหน่ง ITS1 และ ITS2 แล้ว ยังสามารถศึกษาความแตกต่างของ mitochondrial cytochrome oxidase I (mtCOI) ดังการทดลองของ Asokan *et al.* (2007) ที่ศึกษาความแตกต่างของลำดับเบสใน sequence ของ mitochondrial cytochrome oxidase I เพื่อแยกความแตกต่างระหว่าง *Thrips tabaci* Lindeman และ *Thrips palmi* Karny เมื่อทำการเปรียบเทียบลำดับเบสใน sequence ของ *T. tabaci* และ *T. palmi* พบลำดับ เบสของยีนมีความเหมือนกันมาก จึงได้ศึกษาโดยอาศัย การ alignment ของลำดับเบสในยีน พบมีความแตกต่างของนิวคลีโอไทด์ จำนวน 91 ตัว และเมื่อศึกษาโดยใช้ ไพรเมอร์ 9 ชนิดในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ เพื่อใช้จำแนกความแตกต่างของ เพลี้ยไฟทั้งสองชนิด พบว่า ไพรเมอร์ชุด 2 RA f & 5 RA r และ 1 RA f & 5 Ra สามารถใช้ในการจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟ *T. tabaci* และ *T. palmi* โดยแสดงให้เห็นขนาดของดีเอ็นเอคือ 298 และ 390 bp ตามลำดับ

การจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟได้ถูกต้องจะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญเรื่องในการป้องกันกำจัดและสุขอนามัยของพืช นอกจากการวินิจฉัยชนิดของเพลี้ยไฟให้ถูกต้องแล้ว การศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงประชากรของสิ่งมีชีวิต เกี่ยวข้องกับความหนาแน่นของประชากร และปัจจัยสิ่งแวดล้อม ที่ควบคุมประชากรนั้น (Campbell *et al.* 2000) ซึ่งข้อมูลความแปรปรวนประชากรของแมลงเพียงอย่างเดียว ไม่เพียงพอในการวางแนวทางการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟดอกไม้ในบัว จำเป็นต้องมีการศึกษาเรื่องการแพร่กระจายของแมลงชนิดนี้บนดอกบัว ซึ่งรูปแบบการแพร่กระจายแบ่งได้เป็น 3 แบบ ได้แก่ แบบกระจัดกระจาย (random) สม่ำเสมอ (regular) และ กลุ่ม (clump) ซึ่งในสภาพธรรมชาติแทบจะไม่พบการแพร่กระจายของประชากรแบบสม่ำเสมอ ส่วนมากจะเป็นอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเป็นกลุ่มซึ่งอาจแสดงถึงความหลากหลายของ habitat หรืออุปนิสัยการอยู่ร่วมกันแบบสัตว์สังคมของสิ่งมีชีวิต สำหรับกระจายตัวของประชากรแบบกระจัดกระจายอาจพบได้ในสิ่งมีชีวิตบางชนิดหรือบางช่วงเวลาเท่านั้น(Smith. 1995; Begen *et al.* 1999) ซึ่งปัจจุบันได้มีการนำวิธีทางสถิติมาวิเคราะห์ข้อมูลประชากรแบบ poisson, binomial และ negative binomial distribution ทดสอบความเหมาะสมด้วย chi-squre test for goodness of fit และใช้วิธี variance to mean ratio และ morista's index of dispersion เพื่อหารูปแบบการแพร่กระจายของเพลี้ยไฟ (Krebs. 1999; Deshpande *et al.* 1995) ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญในการวางแผนป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟบัวหลวงก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว

2.3 การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ

เพลี้ยไฟเป็นแมลงที่เข้าทำลายพืชโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืช ที่มีขนาดเล็ก และมีวงจรชีวิตค่อนข้างสั้น และสามารถแพร่ระบาดได้อย่างเร็วเมื่อมีสภาวะแวดล้อมเหมาะสม เมื่อเกิดการระบาดขึ้นจึงจำเป็นต้องมีการป้องกันกำจัดที่ได้ผลอย่างรวดเร็ว ดังนั้นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจึงมีบทบาทมากในการกำจัดเพลี้ยไฟ สารเคมีที่ได้รับการแนะนำให้ใช้ มักเป็นกลุ่มสารดูดซึม เช่น การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ *F. occidentalis* ในโรงเรือน สารเคมีที่พบว่าได้ผลในการป้องกันกำจัดคือ คาร์โบซัลแฟน แต่พบการต้านทานในระดับปานกลางในบางพื้นที่ที่ทำการทดลอง (Kontsedalov *et al.*, 1998)

2.3.1 การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในนาบัว

การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟศัตรูบัวเกษตรกรเน้นการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นหลัก ทำให้มีการใช้ในปริมาณที่มาก และไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ นอกจากนี้ยังพบว่ายังมีการใช้สารเคมีที่ได้มีการห้ามใช้แล้ว (ประพัฒน์ พันปี และมนัส หอมฉวี. 2545) ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงควรลดการใช้สารเคมี เพื่อผลิตบัวคุณภาพ พุธิตา ลีเผ่าพันธุ์ (2548) พบว่าการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟโดยใช้สารอิมิดาคลอพริด อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือใช้เชื้อรา *Beauveria bassiana* อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นอัตราที่เหมาะสมในการกำจัดเพลี้ยไฟบัวหลวง และวิธีการผสมผสานโดยการใช้วิธีการตัดใบพ้นน้ำ ควบคู่ไปกับการใช้สารอิมิดาคลอพริดได้ผลดีในการกำจัดเพลี้ยไฟดอกบัว การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟโดยการใช้สารเคมีฉีดพ่น พบว่าสารเคมีกำจัดเพลี้ยไฟที่นิยมใช้ของเกษตรกรมีหลายชนิด เช่น คาร์โบซัลแฟน อิมิดาคลอพริด อะเซทรามิพริด ไซเปอร์เมทริน แต่การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในสภาพแปลงปลูกก็ยังไม่สามารถได้ผล 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการหาวิธีการกำจัดเพลี้ยไฟหลังการเก็บเกี่ยวในการส่งออกดอกบัวไปยังต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหลังการเก็บเกี่ยว

การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในระหว่างการผลิต ด้วยการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงเป็นประจำไม่สามารถควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟได้ตามมาตรฐาน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการกำจัดเพลี้ยไฟหลังการเก็บเกี่ยวให้สอดคล้องกับมาตรฐานการส่งวัสดุการเกษตรออกไปยังต่างประเทศตามพระราชบัญญัติกักพืช 2507 ที่กำหนดให้วัสดุการเกษตรที่ส่งออกไปยังต่างประเทศต้องผ่านการตรวจและรับรองว่าไม่มีแมลงศัตรูพืชติดไปกับพืช หากตรวจสอบพบจะต้องทำลายทิ้งทันที การผลิตบัวหลวงเพื่อส่งออกไปยังต่างประเทศนอกจากการจัดการที่ดีในแปลงปลูกแล้วจำเป็นต้องมีการกำจัดแมลงหลังการเก็บเกี่ยวด้วยเพื่อให้ได้ดอกบัวปลอดศัตรูพืช ซึ่งได้มีข้อกำหนดในการกำจัดเพลี้ยไฟ และการออกใบรับรองปลอดศัตรูพืชสำหรับดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกไปนอกราชอาณาจักร กำหนดให้มีการรมด้วยเมธิลโบรไมด์ อัตรา 20-24 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร รมเป็นเวลานาน 90 นาที หรือแช่ดอกกล้วยไม้เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 นาที ด้วย อิมิดาคลอพริดอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (พวงผกา คมสัน. 2546) กรมวิชาการเกษตรได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการกำจัดเพลี้ยไฟสำหรับกล้วยไม้โดยให้มีการรมด้วยเมธิลโบรไมด์ อัตรา 20-24 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร รมเป็นเวลานาน 90 นาที หรือแช่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 นาที ด้วยสารกำจัดศัตรูพืชเช่น อิมิดาคลอพริด อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ ฟิโปรนิล อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ อะเซทรามิพริด อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และศิริณี พูนไชยศรี. 2542; ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และคณะ. 2543) จากการสอบถามข้อมูลจากผู้ส่งออกบัวพบว่าการรมเพื่อกำจัดเพลี้ยไฟทำในลักษณะเดียวกับการรมดอกกล้วยไม้ แต่สำหรับการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในบัวหลวงซึ่งเป็นคนละชนิดกับกล้วยไม้ และดอกบัวที่มีลักษณะการเรียงตัวของกลีบดอกที่ซ้อนหลายชั้นกว่าดอกกล้วยไม้ จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟศัตรูดอกบัว โดยการจุ่มด้วยสารฆ่าแมลง ส่วนการรมด้วยสารเมทธิลโบไมด์ นั้นได้มีการเสนอให้ยกเลิกการใช้สารเมทธิลโบรไมด์ในอนาคต เนื่องจากเป็นสารทำลายชั้นโอโซน จึงต้องมีการหาสารรมชนิดอื่นมาทดแทนอย่างเร่งด่วน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาเทคนิค การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานนำไปพัฒนาวิธีการผลิตบัวคุณภาพและปลอดศัตรูพืชเพื่อการส่งออก และการศึกษาของไพศาล รัตนเสถียร และคณะ (2544) ทำการทดสอบการรมดอกกล้วยไม้ด้วยสารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 20 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร ใช้เวลารมนาน 90 นาที สามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้หมดภายใน 3 ชั่วโมงหลังการรม และได้ทำการทดสอบสารกำจัดเพลี้ยไฟในดอกกล้วยไม้โดยวิธีการจุ่ม พบว่า การจุ่มดอกกล้วยไม้ด้วย อิมิดาคลอพริด อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ อิมิดาคลอพริด อัตรา 5 กรัมต่อ 20 ลิตร และ ฟิโปรนิลอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้เพลี้ยไฟระยะตัวอ่อน และตัวเต็มวัยตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งวิธีการเหล่านี้ต้องมีการปรับให้เหมาะสมกับดอกบัว ซึ่งมีลักษณะการเรียงตัวของกลีบดอกซ้อนหลายชั้นต่างจากดอกกล้วยไม้ ประกอบกับแหล่งอาศัยของเพลี้ยไฟจะอยู่บริเวณโคนกลีบดอกและบริเวณเกสรด้านในซึ่งทำให้ยากต่อการกำจัด การรมสารเคมีถือเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดวิธีหนึ่ง โดยปัจจุบันการรมด้วยเมทธิลโบรไมด์

เอกสารนี้เป็น... ไม่ว่ากรณี...

(MB; CH_3Br) เป็นวิธีการที่ผู้ส่งออกใช้ในการรมเพื่อกำจัดศัตรูพืชก่อนการส่งออก ซึ่ง เมทธิลโบไมด์เป็นสารรมควันที่ปราศจากสี กลิ่น และไม่ติดไฟ ใช้เป็นสารรมควันที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดศัตรูพืชในวงกว้าง และนำมาใช้ในการควบคุมศัตรูพืชมากที่สุด โดยนำมาใช้กับผลิตผลการเกษตรในระยะเวลาอันยาวนานกว่า 50 ปี แต่ในปี 2535 การประชุมพิธีสารมอนทรีอัล (Montreal Protocol) ได้ระบุว่า สารเมทธิลโบรไมด์เป็นตัวทำลายชั้นโอโซน จึงเริ่มมีการรณรงค์ให้ยกเลิกการใช้สารนี้ในกลุ่มประเทศ ที่พัฒนาแล้ว ต่อมาหน่วยงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา (Environmental Protection Agency-EPA) ได้ประกาศห้ามการผลิตและนำเข้าสารเมทธิลโบรไมด์เมื่อวันที่ 1 มกราคม 2544 และได้ประกาศยกเลิกการใช้สารเคมีชนิดนี้อย่างสิ้นเชิงภายในวันที่ 1 มกราคม 2548 ซึ่งสอดคล้องกับระยะเวลาที่กำหนดไว้สำหรับประเทศพัฒนาอื่นๆ ในปี 2541 และ 2542 ได้มีการประชุมระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีส่วนได้เสียในการใช้สารเมทธิลโบรไมด์เพื่อหาวิธีอื่นมาทดแทน เช่น การใช้แผ่นวัสดุกันการระเหยของสารเคมีเพื่อทดแทนการใช้ผ้าใบพลาสติกแบบเดิม การใช้น้ำมันหอมระเหย (essential oils) ในการกำจัดศัตรูพืช การเพิ่มความร้อนฉับพลันในกรรมวิธีการใช้ความร้อนกำจัดศัตรูพืช หรือการนำสารเมทธิลไอโอไดด์ (methyl iodide) หรือซัลฟูริลฟลูออไรด์(sulfuryl fluoride) มาทดแทน(กรมวิชาการเกษตร. 2551) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่ต้องหาสารรมชนิดอื่นมาใช้ทดแทน โดยสารที่จะนำมาทดแทนสารเมทธิลโบรไมด์นั้น ควรเป็นสารที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน และจะต้องปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมด้วย สำหรับสารที่จะนำมาทดแทน เช่นการทดลองของ Ching-Cheng and Paull (1998) ได้ศึกษาถึงผลของ carbonyl sulfide ในการรมผลไม้และไม้ตัดดอก พบว่า การใช้ carbonyl sulfide เป็นพิษต่อผลไม้ และไม้ตัดดอก จึงไม่เหมาะจะนำมาใช้ทดแทนเมทธิลโบรไมด์ หรือการใช้เอทธิลฟอร์เมทมีการใช้กันมานานกับผลไม้อบแห้ง เริ่มมีการนำมาใช้ทดสอบกับผักผลไม้สด สามารถกำจัดเพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตกในสตรอเบอรี่ได้ 100% โดยการรมที่ความเข้มข้น 0.5% เป็นเวลา 1 ชั่วโมงและไม่มีผลต่อคุณภาพของสตรอเบอรี่ (Aharoni *et al.* 1980; Simpson *et al.* 2004) หรือการใช้สารไฮโดรเจนไซยาไนด์ สำหรับการรมเพื่อกำจัดแมลงในดอกชิงแดงโดยใช้อัตรา 2,500, 3,000 และ 4,600 ppm เป็นเวลา 30 นาที พบว่าการใช้สารไฮโดรเจนไซยาไนด์ สามารถควบคุมเพลี้ยอ่อน *Pentalonia nigronervosa* ได้ แต่ไม่สามารถควบคุมเพลี้ยไฟ *Sciothrips* sp. (Hansen *et al.* 1991)

ฟอสฟีนมาเป็นสารรมที่ได้นำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูโรงเก็บมานาน แต่การนำมาใช้ทดสอบในไม้ตัดดอก เพื่อกำจัดแมลง เช่น เพลี้ยไฟ *Heliothrips haemorrhoidalis* เพลี้ยอ่อน *Myzus persicae* โดยการใช้ฟอสฟีน 2% ร่วมกับ ไนโตรเจน 98% พบว่าการใช้ ฟอสฟีน อัตรา 300 µl/l รมเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทำให้เพลี้ยไฟตาย 100% แต่เพลี้ยอ่อน ต้องใช้อัตรา 5,000 µl/l และต้องรมเป็นเวลา 6 ชั่วโมง จึงจะทำให้เพลี้ยอ่อนตาย 100% แต่หากใช้ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จะใช้อัตรา 2,000 µl/l ร่วมกับ คาร์บอนไดออกไซด์ 31% รมเป็นเวลา 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั่วโมง ทำให้เพลี้ยอ่อนตาย 100% เนื่องจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีผลต่อการเปิดปิดของรูหายใจของแมลง (Karunaratne *et al.*, 1997)

การนำสาร acetaldehyde เพื่อกำจัดแมลงหลังการเก็บเกี่ยวในสตอเบอรี่ โดยการศึกษาของ Simpson *et al.* (2003) พบว่าการกำจัดเพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตก(*F. occidentalis*)โดยใช้สาร acetaldehyde เพียงอย่างเดียวไม่สามารถกำจัดเพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตกได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่การใช้ acetaldehyde ความเข้มข้น 3 และ 4 % ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สามารถกำจัดเพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตกได้มากกว่า 95 % ดังนั้นจะเห็นว่าการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ในการรมเพื่อกำจัดแมลง จึงเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ จากการศึกษาของ Robert and Bishop (2003)ได้ศึกษาผลของ ethyl formate ผสมกับคาร์บอนไดออกไซด์ (ในชื่อการค้า VAPORMATE®) ในการควบคุมศัตรูพืชในประเทศนิวซีแลนด์ โดยใช้อัตรา 420 g/m^3 เพื่อควบคุมแมลงในผลิตผลสด พบว่าเมื่อรมด้วย ethyl formate ผสมกับคาร์บอนไดออกไซด์ อัตราดังกล่าว เป็นเวลา 3 ชั่วโมง พบว่าสามารถกำจัด Pacific spidermite เพลี้ยไฟ western flower thrips(*F. occidentalis*) หนอนม้วนใบ เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยแป้ง

การเก็บรักษาแบบควบคุมปริมาณอากาศ หรือ Controlled Atmosphere Storage (CA) เป็นการเก็บรักษาดอกไม้ในสภาพที่มีการลดปริมาณออกซิเจนน้อยลง และเพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ให้สูงมากกว่าบรรยากาศปกติ วิธีการนี้สามารถเก็บรักษาผลิตผลให้มีลักษณะ และคุณภาพที่ดีได้นานโดยการควบคุมส่วนผสมของก๊าซในบรรยากาศ โดยเฉพาะปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจน การควบคุมบรรยากาศจะใช้ร่วมกับการลดอุณหภูมิเป็นวิธีการที่ช่วยเสริมประสิทธิภาพของการเก็บรักษาในห้องเย็น ให้ดีขึ้นการควบคุมปริมาณของ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้สูงขึ้น และปริมาณออกซิเจนให้ลดลง จะทำให้อัตราการหายใจของดอกไม้ลดลง ส่งผลให้กระบวนการเมตาบอลิซึมของพืชช้าลง และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ชะลอการใช้อาหารที่สะสมอยู่ในดอกให้ช้าลง ลดการสังเคราะห์และการทำงานของก๊าซเอทธิลีน ทำให้กระบวนการเสื่อมสภาพของดอกไม้เกิดช้าไปด้วย (นิธิยา รัตนาปนนท์ และดนัย บุณยเกียรติ, 2537)

การดัดแปลงสภาพบรรยากาศเพื่อควบคุมโรค และแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยว รวมทั้งการยืดอายุผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว ปัจจุบันเป็นวิธีที่ได้รับความนิยม เนื่องจากเป็นการลดสารตกค้างในผลผลิต เมื่อเทียบกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หรือการใช้ก๊าซพิษในการรมเพื่อฆ่าแมลง การดัดแปลงสภาพบรรยากาศ อาศัยหลักการ การเก็บผลผลิตภายใต้สภาพ ออกซิเจนต่ำ หรือสภาพออกซิเจนต่ำ ร่วมกับการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งจะเป็นการลดการหายใจ และการสร้างก๊าซ เอทธิลีนของพืช ซึ่งจากการศึกษาของ Adel (2007) พบว่า การใช้คาร์บอนไดออกไซด์ 10-15 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเน่าของสตอเบอรี่ เชอรรี่ และผลไม้สดได้ การลดปริมาณออกซิเจนให้ต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ หรือการเพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ให้อยู่ในระดับ 40-60 เปอร์เซ็นต์ สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการควบคุมแมลงศัตรูในการเก็บผลไม้แห้ง ดอกไม้ ผัก เมล็ดพืช และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถั่วต่าง ๆ ได้ แต่การใช้คาร์บอนไดออกไซด์ กับการรมไม้ดอก อาจมีข้อจำกัด เนื่องจากอาจพบการเปลี่ยนแปลงของสีของกลีบดอก จึงต้องใช้ความระมัดระวังในปริมาณการใช้

การใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นที่ยอมรับในตลาดออร์แกนนิคเพราะมีความปลอดภัย ที่ระดับความเข้มข้น 50-90% ใช้ควบคุมเพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตก(*F. occidentalis*) ในสตรอเบอรี่ได้ (Aharoni *et al.* 1981) พบว่าเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟหัวหอมจะสูงขึ้น (Page *et al.* 2002) และการศึกษาของ Guevara *et al.* (2003) พบว่าการเก็บ prickly pear cactus ในคาร์บอนไดออกไซด์ 20 kPa และในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 32 วันจะไม่ทำให้คุณภาพของผลผลิตลดลง ข้อมูลดังกล่าวข้างต้นชี้ให้เห็นว่าคาร์บอนไดออกไซด์มีประสิทธิภาพในการรมผลผลิตเกษตรเพื่อกำจัดแมลงศัตรู และยืดอายุผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว นอกจากนั้นยังมีการดัดแปลงใช้คาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับก๊าซอื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง (บุษรา จันทร์แก้วมณี. 2542)

ส่วนก๊าซไนโตรเจนมีคุณสมบัติในการกำจัดแมลงได้ทุกระยะ ไม่มีพิษตกค้างในผลผลิต ราคาถูก และปลอดภัย ปัจจุบันใช้ได้ดีกับแมลงศัตรูโรงเก็บ (Clamp and Moore. 2000) และควบคุมแมลงในพิพิธภัณฑ์โดยใช้ก๊าซออกซิเจนความเข้มข้นต่ำ (Vinod *et al.* 1993) นอกจากผลของการรมด้วยสารที่มีฤทธิ์กำจัดแมลงแล้ว การเก็บรักษาผลผลิตไว้ในอุณหภูมิที่เหมาะสมยังเป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงหลังการเก็บเกี่ยว และยังช่วยรักษาคุณภาพของผลผลิต จากการศึกษาของ Kenneth and Baker (2005) พบว่าเพลี้ยไฟ *F. occidentalis* (Pergande) ที่พบระบาดในมะเขือเทศจะใช้เวลา 12 วันในการเจริญเติบโต เมื่ออุณหภูมิสูง แต่หากอุณหภูมิต่ำลงจะใช้เวลายาวนาน ถึง 44 วัน แสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตอยู่ของเพลี้ยไฟ ซึ่งสอดคล้องกับ Lingquit (2006) ที่พบว่าการใช้อุณหภูมิสูงร่วมกับการรมด้วยเมทธิลโบรไมด์ ทำให้อัตราการตายของแมลงหลังการเก็บเกี่ยวสูงขึ้น แต่อาจส่งผลต่ออาการผิดปกติของพืชภายหลังการรม ดังนั้นการใช้คาร์บอนไดออกไซด์หรือไนโตรเจนร่วมกับอุณหภูมิในการกำจัดเพลี้ยไฟทำลายบัวหลวงหลังการเก็บเกี่ยวเป็นแนวทางที่น่าสนใจ จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาถึงอัตราการใช้ก๊าซดังกล่าวในระยะเวลา และอุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อทดแทนการรมด้วยเมทธิลโบรไมด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 การศึกษาชีววิทยาของประชากรเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง

3.1.1 การจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง โดยวิธีทางชีวโมเลกุล

อุปกรณ์

1. ไมโครปิเปต และไมโครปิเปตทิปขนาด 2, 20, 200 และ 1000 ไมโครลิตร
2. เครื่องชั่งทศนิยม 2 และ 4 ตำแหน่ง (Oharus รุ่น Explorer และ Precisa รุ่น XT220A)
3. เครื่องวัดค่าความเป็นกรดด่าง (Fisher Scientific รุ่น AR 15)
4. เตาไมโครเวฟ (Sharp รุ่น R251)
5. ตู้เย็น (Sanyo รุ่น SR-F208A)
6. ตู้แช่อุณหภูมิ – 20 องศาเซลเซียส (Sanyo รุ่น SF- C99-GR)
7. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อโดยใช้ความดันไอน้ำ (Hirayama รุ่น HVE-50)
8. เครื่องผสมสาร (Scientific Industries รุ่น Vortex-Genies2-G560E)
9. เครื่องปั่นเหวี่ยง (Hermle รุ่น 323)
10. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Ultraspec รุ่น 1100*pro*)
11. เครื่องพีซีอาร์ (Biometa รุ่น TGradient)
12. เครื่องอิเล็คโตรโฟเรซีส (Toyobo รุ่น Gelmate 2000)
13. กล้องถ่ายภาพและบันทึกแถบข้อมูลดีเอ็นเอพร้อมโปรแกรมวิเคราะห์ (Syngene รุ่น Gene genius)

สารเคมี

1. DNA extraction buffer (0.2 M Sucrose, 0.1M Tris, 0.1M NaCl, 0.05 M EDTA 0.5% SDS pH 9.2)
2. DNA markers (100 bp ladder) (บริษัท Biolabs และ fermentas)
3. Taq DNA polymerase 5 หน่วย/ไมโครลิตร(บริษัท Biolabs)
4. Oligonucleotide primers (primer 28Zและ P1)
5. สารละลาย dNTP mix (2.5 มิลลิโมลาร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

95672

6. Restriction enzymes (*Msp*I, *Alu*I, Hin*fI* และ *Hae*III)

7. TBE buffer (1X)

8. Ethidium bromide solution (10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร)

วิธีการ

1. การสกัดดีเอ็นเอ (DNA extraction) ดัดแปลงมาจากวิธีของ Moritz *et al.* (2000) บดเพลี้ยไฟ 1 ตัวให้ละเอียดในหลอดทดลองขนาด 1.5 มิลลิลิตร ด้วย micro pestle เติม extraction buffer บ่มที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง และปรับอุณหภูมิเป็น 65 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ 3 ชั่วโมง เติม l สารละลาย potassium acetate ความเข้มข้น 8 M แช่น้ำแข็งเป็นเวลา 15 นาที นำหลอดตัวอย่างไปปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็ว 12,000 รอบต่อนาทีที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 15 นาที ดูดน้ำใสส่วนบนเก็บไว้ ตกตะกอนดีเอ็นเอด้วย isopropanol และนำไปปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็ว12,000 รอบต่อนาทีที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 15 นาที เทน้ำส่วนบนทิ้งล้างตะกอนดีเอ็นเอด้วยเอธิลแอลกอฮอล์ และนำไปปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบ 10,000 รอบต่อนาทีที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10 นาที เทน้ำส่วนบนทิ้ง ทำ 2 ครั้ง แล้วทิ้งตะกอน DNA ไว้ให้เอธิลแอลกอฮอล์ระเหยจนแห้ง หลังจากนั้นเติมน้ำกลั่นเพื่อไว้ใช้สำหรับการนำไปเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยการทำ PCR ในลำดับต่อไป

2. การทำ PCR (Polymerase chain reaction) ดัดแปลงมาจากวิธีของ Moritz *et al.* (2000) ทำการผสม master mix ที่ประกอบด้วย dNTP, buffer, primers 28Z และ P1, $MgCl_2$, taq DNA polymerase และ น้ำกลั่น แบ่ง master mix ใส่หลอดไมโครทิวบ์โดยแต่ละหลอดมีความเข้มข้นของสารที่ปริมาตรสุดท้าย 25ไมโครลิตร ดังนี้ dNTP 500 ไมโครโมลาร์ buffer 2X, primers 400 พิโคโมล $MgCl_2$ 4 มิลลิโมลาร์ และ taq DNA polymerase 0.1 หน่วยใส่ดีเอ็นเอของเพลี้ยไฟแต่ละชนิดลงในหลอดไมโครทิวบ์ที่เตรียม master mix เรียบร้อย ใส่หลอดไมโครทิวบ์ลงในเครื่องพีซีอาร์ ตามเงื่อนไขดังนี้

95 องศาเซลเซียส 3 นาที		1 รอบ
95 องศาเซลเซียส 45 วินาที	}	29 รอบ
57 องศาเซลเซียส 45 วินาที		
72 องศาเซลเซียส 2 นาที		
72 องศาเซลเซียส 4 นาที		1 รอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การตัดดีเอ็นเอด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ นำ PCR product ที่ได้จำนวน 6 ไมโครลิตร ตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Msp*I, *Alu*I และ *Hae*III โดยมีส่วนประกอบในการทำปฏิกิริยาในปริมาตรทั้งหมด 10 ไมโครลิตรได้แก่ ดีเอ็นเอ น้ำกลั่นบริสุทธิ์ สารละลายบัฟเฟอร์ 10x และ เอ็นไซม์ 5 หน่วยเขย่าเบาๆให้ส่วนผสมทั้งหมดเข้ากัน และนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง แล้วนำไปแยกดีเอ็นเอ ด้วยวิธีอิเลคโตรโฟรีซีส แล้วจากนั้นทำการบันทึกภาพและนำไปวิเคราะห์ผล

3.1.2 การศึกษาความสัมพันธ์และประวัติการวิวัฒนาการทางชีวโมเลกุลของเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง

อุปกรณ์

1. เครื่อง Automated DNA Sequencer (GMI, Inc.รุ่นABI 377)
2. เครื่องประมวลผลพร้อมโปรแกรม Clustal W Multiple Alignment (BioEdit V.7.0.5.3)

วิธีการ

นำชิ้นส่วนดีเอ็นเอของเพลี้ยไฟ *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) มาทำการโคลนด้วยเวคเตอร์ pGEM-T Easy และเลือกโคลนที่บรรจุยีนไปวิเคราะห์ลำดับเบสโดยใช้ส่วนของยีน ITS 2 และทำการเปรียบเทียบความเหมือน (identity) หรือความคล้ายของกลุ่มสายดีเอ็นเอที่ศึกษาด้วยโปรแกรม Clustal W Multiple Alignment ใน BioEdit V.7.0.5.3 กับยีนที่มีอยู่ใน GeneBank/NCBI เพื่อนำไปหาความสัมพันธ์ phylogenetic tree ของเพลี้ยไฟทำลายบัวหลวงต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรเพลี้ยไฟในบัวหลวง

อุปกรณ์

1. กรรไกรตัดกิ่ง
2. พู่กัน
3. กล่องเลี้ยงแมลง
4. กล้องจุลทรรศน์ชนิดเลนส์ประกอบ (Nikon รุ่น C-PS)

สารเคมี

1. น้ำยาดองเพลี้ยไฟ AGA (แอลกอฮอล์ 60%: กลีเซอรีน: กรดน้ำส้ม อัตราส่วน 10: 1: 1)

วิธีการ

1. การศึกษารูปแบบการแพร่กระจายของเพลี้ยไฟ *F. schultzei, S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* ทำการสำรวจประชากรเพลี้ยไฟในแปลงบัวที่ไม่มีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดอกตูม(ดอกที่อายุน้อยกว่า 10 วัน) ดอกระยะเก็บเกี่ยว(ดอกบัวที่โผล่พ้นน้ำ 10 วัน) และดอกบาน(ดอกที่อายุมากกว่า 10 วัน) ชนิดละ 10 ตัวอย่าง ทำการนับจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในดอกบัวหลวง ที่กำหนดโดยกลีบดอกรอบนอกเป็นกลีบดอกชั้นที่ 1 กลีบดอกวงถัดเข้าไปเป็นชั้นที่ 2, 3 และ 4 ตามลำดับ ใช้พู่กันเขี่ยเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยที่พบบนดอกลงในขวดซึ่งบรรจุน้ำยา AGA มาทำการแยกชนิดโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ชนิดเลนส์ประกอบ ทำการตรวจนับประชากรเพลี้ยไฟ ทุก 7 วัน ตลอดฤดูการปลูก บันทึกข้อมูล และวิเคราะห์ ข้อมูลประชากรเพลี้ยไฟแบบ negative binomial distribution ใช้วิธี variance to mean ratio และ morista's index of dispersion หารูปแบบการแพร่กระจาย โดยเปรียบเทียบกับ ค่ามาตรฐานของรูปแบบการกระจายตัว คือ clumped index ตามการคำนวณจากสมการ

ค่า k ของ negative binomial distribution สามารถคำนวณได้จากสมการ(1)

$$k = x^2/(S^2 - x) \qquad (1)$$

x = ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟที่พบต่อดอก

S^2 = ค่า variance ของตัวอย่างประชากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการคำนวณ ค่า k สามารถนำมาพิจารณาถึงการรูปแบบการกระจายตัวของประชากรได้คือ หากประชากรกลุ่มใดมีค่า k มีค่าน้อย แสดงให้เห็นว่าการรวมกลุ่มของประชากรจะมีมาก

การหาค่า variance to mean ratio ของประชากร เพื่อตัดสินรูปแบบการกระจายตัวของประชากรว่ามีการกระจายตัวในรูปแบบ random, uniform หรือ clump โดยค่า ค่า variance to mean ratio ของประชากร สามารถคำนวณจากสมการ

$$\text{variance to mean ratio} = S^2/x \qquad (2)$$

x = ค่าเฉลี่ยของประชากรเพลี้ยไฟที่พบต่อดอก

S^2 = ค่า variance ของตัวอย่างประชากร

หากค่า S^2/x มีค่ามากกว่า 1 แสดงให้เห็นว่าประชากรมีแนวโน้มมีรูปแบบการกระจายตัวแบบ clump สำหรับค่า variance to mean ratio ของประชากรจะใช้พิจารณาร่วมกับค่า morisita index (Id) (สมการที่ 3) และ standardized morisita's index (Ip) (สมการที่ 4) โดยหากค่า variance to mean ratio ของประชากร และ ค่า morisita index (Id) มีค่ามากกว่า 1 ให้พิจารณาค่า standardized morisita's index (Ip) โดยคำนวณจากสมการ 5 หาก Ip มีค่ามีค่ามากกว่า 0 แต่ไม่เกิน 1 ประชากรมีรูปแบบการกระจายตัวแบบ clump หากค่า Ip น้อยกว่า 0 แสดงว่าประชากรมีรูปแบบการกระจายตัวแบบ uniform หากค่า Ip มากกว่า 1 รูปแบบการกระจายตัวของประชากรเป็นแบบ random

$$\text{Morisita's index (Id)} = n\left[\frac{\sum X^2 - \sum X}{(\sum X)^2 - \sum X}\right] \qquad (3)$$

ค่า standardized morista's index (Mc) คือค่า clumped index ซึ่งสามารถหาได้จาก สมการ 4

$$\text{clumped index (Mc)} = \left[\frac{X^2_{0.025} - n + \sum X}{(\sum X) - 1}\right] \qquad (4)$$

$X^2_{0.025}$ = ค่า chi-squared จากตารางที่ degrees of freedom (n-1) ของ 2.5% ของพื้นที่กราฟ

$\sum X$ = ผลรวมของจำนวนเพลี้ยไฟในเวลาที่ทำการสำรวจ

n = จำนวนสัปดาห์ที่ทำการเก็บข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อค่า morisita index (Id) มีค่ามากกว่า 1.0 ให้หาค่า Ip จากสูตร ในสมการที่ 5

$$\text{standardized morisita's index (Ip)} = 0.5 + 0.5 \left[\frac{Id - Mc}{N - Mc} \right] \quad (5)$$

2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* , *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟจากดอกบัว และใบบัวจากแปลงที่ไม่มีการพ่นสารเคมี จำนวน 10 ตัวอย่าง/แปลง ทุก 7 วันตลอดฤดูการปลูก ใช้พู่กันเขี่ยเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยที่พบบนดอกลงในขวดซึ่งบรรจุน้ำยา AGA มาทำการแยกชนิดโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ชนิดเลนส์ประกอบ บันทึกข้อมูล และนำข้อมูลดังกล่าวมา วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรเพลี้ยไฟ กับอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ จากสำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา (2551) โดยใช้ regression analysis และ correlation coefficient โดยโปรแกรม SPSS for Window version 13 (SPSS Inc. 2008; ดำรงค์ ทิพย์โยธา. 2545; กัลยา วานิชย์บัญชา. 2548)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การศึกษาค่าความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อ *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) และ *Scirtothrips dorsalis* Hood

อุปกรณ์

1. ถ้วยพลาสติกใสชนิด polypropylene ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 cm สูง 4 cm
2. แผ่นพาราฟิล์ม
3. ผงวุ้น
4. พู่กัน

สารเคมี

1. อิมิดาคลอพริด (10% W/V SL)
2. ไซเปอร์เมทริน (25% W/V EC)
3. Conidia® (2.3×10^7 conidia/ml. SC)
4. อะเซทรามิพริด(10% WP)

วิธีการ

การศึกษาค่าความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อเพลี้ยไฟบัวหลวง โดยวางแผนการทดลองแบบ completely randomized design 5 วิธีการๆ ละ 4 ซ้ำ ทำการทดลองโดย นำถ้วยพลาสติกที่บรรจุวุ้นความหนาประมาณ 1 เซนติเมตร นำใบบัว หรือกลีบดอกบัวที่ตัดให้มีขนาดเท่ากับถ้วย จุ่มในสารฆ่าแมลง หลังจากนั้นใส่เพลี้ยไฟลงในถ้วยๆ ละ 10 ตัว ปิดปากถ้วยพลาสติกด้วยแผ่นพาราฟิล์ม ทำการบันทึกจำนวนเพลี้ยไฟที่ตายเมื่อเวลาผ่านไป 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 24.0, 48.0 และ 72.0 ชั่วโมง นำค่าจำนวนตัวแมลงที่ตายในเวลาต่าง ๆ ไปคำนวณหาค่า LC_{50} และ LT_{50} โดยใช้โปรแกรม SPSS for Window version 13 (SPSS Inc. 2008; ดำรงค์ ทิพย์โยธา. 2545; กัลยา วานิชย์บัญชา. 2548) หากพบการตายของแมลงในกรรมวิธีควบคุม นำข้อมูลคำนวณหา corrected% โดยใช้ Schneider-Orelli's formula (Püntener. 1981)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Selenothrip rubrocinctus* (Giard) และ *Scirtothrips dorsalis* Hood ในสภาพแปลงปลูกบัวหลวง

อุปกรณ์

1. เครื่องพ่นสูบโยกสะพายหลัง
2. กรรไกรตัดกิ่งไม้

สารเคมี

1. อิมิดาคลอพริด (10% W/V SL)
2. ไซเปอร์เมทริน (25% W/V EC)
3. Conidia® (*Beauveria bassiana* 2.3 x 10^7 conidia/ml SC)

วิธีการ

การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในแปลงปลูกบัว วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design 4 วิธีๆ ละ 4 ซ้ำ ทุกวิธีการใช้พื้นที่ทดลองขนาด กว้าง 2 เมตร ยาว 5 เมตร ทำการตรวจนับแมลงทุก 3 วัน โดยสุ่มเก็บ ดอกบัวเพื่อนับจำนวนแมลง วิธีละ 5 ดอก ถ้าพบแมลงมากกว่า 10 ตัวต่อใบหรือดอก จะพ่นสารทดสอบด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลังดังนี้

วิธีการที่ 1 อิมิดาคลอพริด อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

วิธีการที่ 2 ไซเปอร์เมทริน อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

วิธีการที่ 3 เชื้อรากำจัดแมลง Conidia® อัตรา 80 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตรร่วมกับการตัดใบเพื่อลดการระบาดของเพลี้ยไฟ โดยจะทำการตัดใบก่อนการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงในครั้งถัดไป(การจัดการแบบผสมผสาน)

วิธีการที่ 4 น้ำเปล่า (ชุดควบคุม)

บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟที่พบ และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี Duncan's Multiple Rang Test คิดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการกำจัดเพลี้ยไฟต่อไร่ โดยคำนวณจากสารเคมีที่ใช้ในแต่ละครั้งของการฉีดพ่นในแปลงทดลองโดยในแต่ละครั้งจะผสมน้ำสารเคมีในปริมาณ 2 ลิตร เพื่อฉีดพ่นแปลงทดลอง สำหรับค่าใช้จ่ายในการควบคุมเพลี้ยไฟ จะทำการคำนวณให้อยู่ในอัตราที่ใช้ต่อไร่เพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรใช้ในการป้องกันกำจัดในนาบัวเพื่อการค้า โดยสารฆ่าแมลงที่ใช้ฉีดพ่นต่อไร่จะใช้ในอัตรา 80 ลิตรต่อไร่ ในแต่ละครั้งฉีดพ่นสารเคมี 30 นาที ส่วนในกรรมวิธีผสมผสานใช้เวลา 1 ชั่วโมงในการฉีดพ่นและตัดใบเหนือน้ำทิ้ง โดยสารเคมีแต่ละชนิดมีราคาดังนี้ ไซเปอร์เมทริน ราคาลิตรละ 250 บาท อิมิดาคลอพริด ลิตรละ 2,000

เอกสารนี้สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บาท Conidia® ราคาลิตรละ 4, 000 บาท และค่าแรงชั่วโมงและ 25 บาท ตลอดการทดลองทำการฉีดพ่น 18 ครั้ง นับจำนวนผลผลิตต่อไร่ เพื่อนำไปคำนวณรายได้จากการจำหน่าย โดยคิดราคาผลผลิตตามที่เกษตรกรจำหน่าย ราคาดอกละ 1- 3 บาท โดยขึ้นกับคุณภาพของดอก

3.4 การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) และ *Scirtothrips dorsalis* Hood หลังการเก็บเกี่ยว

อุปกรณ์

1. ถุงพลาสติกใสชนิด polypropylene ขนาด 10 x 15 นิ้ว
2. เครื่องแพคสูญญากาศชนิดเติมแก๊ส (Hualianthai รุ่น DZQ 400/500)(ภาพที่ 3.1)
3. carbon dioxide regulator
4. nitrogen regulator

สารเคมี

1. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
2. ก๊าซไนโตรเจน
3. อิมิดาคลอพริด (10% W/V SL)

ภาพที่ 3.1 เครื่องแพคสุญญากาศชนิดเติมแก๊ส (Hualianthai รุ่น DZQ 400/500)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1 การศึกษาการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟโดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือก๊าซไนโตรเจนร่วมกับอุณหภูมิ

3.4.1.1 การรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

วิธีการ

1. หาระดับความเข้มข้นของก๊าซและเวลาที่เหมาะสมร่วมกับอุณหภูมิ เพื่อกำจัดเพลี้ยไฟดอกบัว โดยแผนการทดลองเป็นแบบ completely randomized design ทำ 4 กรรมวิธีๆ ละ 25 ซ้ำ ดังนี้ บรรจุดอกบัวจากแปลงที่ไม่ใช้สารฆ่าแมลง ที่หุ้มก้านด้วยสำลีชุ่มน้ำ และอลูมิเนียมฟลอยด์ลงในถุงพลาสติกชนิด polypropylene ขนาด 10 x 15 นิ้ว แล้วนำเข้าเครื่องบรรจุสุญญากาศ เพื่อดูดอากาศในถุง และเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอัตรา 1.17, 2.33, 3.50 และ 4.67 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10, 15, 20 และ 25 องศาเซลเซียส

2. การบันทึกข้อมูล เพลี้ยไฟที่พบทั้งหมด โดยนับจำนวนตัวตายและตัวที่รอดชีวิต ที่เวลา 3, 6, 9, 12, 24, 48 และ 72 ชั่วโมงภายหลังการรม นำจำนวนแมลงที่พบในแต่ละกรรมวิธีมาหาเปอร์เซ็นต์การตาย บันทึกคุณภาพดอก การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก วัดลักษณะสีกลีบดอกกับแผ่นเทียบสี R.H.S. Colour Chart ก่อน และหลังรม ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิที่ทดสอบ เป็นเวลา 1, 2 และ 3 วัน บันทึกการเปลี่ยนแปลงของสีกลีบดอก ในระบบ Yxy colour space อ่านค่าเป็น co-ordinates ของ x, y และ z สำหรับค่า z หาได้จาก 1-x-y และนำค่าที่ได้แปลงค่าจากระบบ Yxy colour space เป็นระบบ L a b colour space โดยมีสูตรคำนวณหาค่า L, a และ b ดังนี้

$L = 10\sqrt{Y}$ (L คือความสว่าง มีค่า 0(สีดำ)-100 (สีขาว))

$a = \frac{17.5Z1.02x-y)}{\sqrt{Y}}$ (a คือค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน x ค่า a(+)= สีแดง a(-) = สีเขียว)

$b = 7.0(y-0.847z)$ (b คือค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน y ค่า b(+)= สีเหลือง b(-)= สีน้ำเงิน)

3. หากพบการตายของกรรมวิธีควบคุม นำข้อมูลคำนวณหา corrected% โดยใช้ Schneider-Orelli's formula (Püntener. 1981)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.2 การรมด้วยก๊าซไนโตรเจน

วิธีการ

1. บรรจุดอกบัวจากแปลงที่ไม่ได้ใช้สารฆ่าแมลง ที่หุ้มก้านด้วยสำลีชุ่มน้ำ และอลูมิเนียมฟลอยด์ ลงในถุงพลาสติกชนิด polypropylene ขนาด 10 x 15 นิ้ว จากนั้นนำเข้าเครื่องบรรจุสุญญากาศ เพื่อดูดอากาศในถุง และเติมก๊าซไนโตรเจน 100 เปอร์เซ็นต์ ในอัตรา 0.04 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10, 15, 20 และ 25 องศาเซลเซียส เพื่อกำจัดเพลี้ยไฟแผนการทดลองแบบ completely randomized design 25 ซ้ำ

2. บันทึกข้อมูล เพลี้ยไฟที่พบทั้งหมด นับจำนวนตัวตายและที่รอดชีวิต ที่เวลา 3, 6, 9, 12, 24, 48 และ 72 ชั่วโมงภายหลังการรม นำจำนวนแมลงที่พบในแต่ละกรรมวิธีมาคิดเปอร์เซ็นต์การตาย บันทึกคุณภาพดอก การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกวัดลักษณะสีกลีบดอกกับแผ่นเทียบสี R.H.S. Colour Chart ก่อน และหลังรม ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิทดสอบ เป็นเวลา 1, 2 และ 3 วัน บันทึก การเปลี่ยนแปลงของสีกลีบดอก ในระบบ Yxy colour space อ่านค่าเป็น co-ordinates ของ x, y และ z สำหรับค่า z หาได้จาก 1-x-y และนำค่าที่ได้แปลงค่าจากระบบ Yxy colour space เป็นระบบ L a b colour space โดยมีสูตรคำนวณหาค่า L, a และ b ดังนี้

$L = 10\sqrt{Y}$ (L คือความสว่าง มีค่า 0(สีดำ)-100 (สีขาว))

$a = \frac{17.5Z1.02x-y)}{\sqrt{Y}}$ (a คือค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน x ค่า a(+)= สีแดง a(-) = สีเขียว)

$b = 7.0(y-0.847z)$ (b คือค่าสีในตำแหน่งที่อยู่บนแกน y ค่า b(+)= สีเหลือง b(-)= สีน้ำเงิน)

3. หากพบการตายของแมลงในกรรมวิธีควบคุม นำข้อมูลคำนวณหา corrected% โดยใช้ Schneider-Orelli's formula (Püntener. 1981)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2. ผลของสารฆ่าแมลงอิมิดาคลอพริด และ อะเซทรามิพริด ในการกำจัดเพลี้ยไฟโดยการจุ่ม

จุ่มดอกบัวหลวงในสารฆ่าแมลงอิมิดาคลอพริด และอะเซทรามิพริด เพื่อกำจัดเพลี้ยไฟในระยะไข่ ตัวอ่อนและตัวเต็มวัย คัดเลือกดอกบัวหลวงที่เก็บจากแปลงปลูกที่ไม่มีการใช้สารกำจัดแมลงโดยให้มีมาตรฐาน เช่นเดียวกับการส่งออก มาหุ้มก้านดอกด้วยสำลีชุ่มน้ำภายหลังจุ่มด้วยสารอิมิดาคลอพริดและ อะเซทรามิพริด นำไปเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 20 และ 25 องศาเซลเซียส การวางแผนการทดลองเป็นแบบ completely randomized design ซึ่งมี 8 วิธีๆ ละ 25 ซ้ำ

วิธีการที่ 1 จุ่มในน้ำกลั่น (ชุดควบคุม)

วิธีการที่ 2 จุ่มด้วยอิมิดาคลอพริด อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

วิธีการที่ 3 จุ่มด้วยอิมิดาคลอพริด อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

วิธีการที่ 4 จุ่มด้วยอิมิดาคลอพริดอัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

วิธีการที่ 5 จุ่มด้วยอะเซทรามิพริด อัตรา 2.5 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร

วิธีการที่ 6 จุ่มด้วยอะเซทรามิพริด อัตรา 5.0 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

วิธีการที่ 7 จุ่มด้วยอะเซทรามิพริด อัตรา 7.5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

วิธีการที่ 8 จุ่มด้วยอะเซทรามิพริด อัตรา 10.0 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

ตรวจนับเพลี้ยไฟที่พบทั้งหมด นับจำนวนตัวตายและที่รอดชีวิต ที่เวลา 3, 6, 9, 12, 24, 48 และ 72 ชั่วโมงภายหลังการรมด้วยก๊าซ นำจำนวนแมลงที่พบในแต่ละกรรมวิธีมาคำนวณเปอร์เซ็นต์การตาย บันทึกคุณภาพของดอก ศึกษาการเปลี่ยนแปลง อาการผิดปกติ และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี Duncan's Multiple Rang Test หากพบการตายของของแมลงในกรรมวิธีควบคุม นำข้อมูลคำนวณหา corrected% โดยใช้ Schneider-Orelli's formula (Püntener W., 1981)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

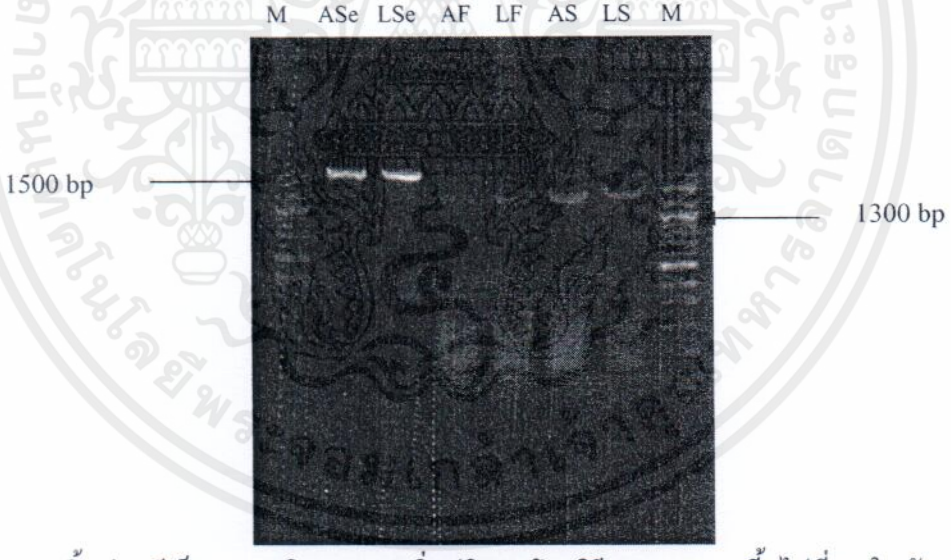
ผลการทดลอง

4.1 การศึกษาชีววิทยาของประชากรเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง

4.1.1 การจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง โดยวิธีทางชีวโมเลกุล

4.1.1.1 การจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟในระดับโมเลกุล

สกัดดีเอ็นเอตัวอย่างเพลี้ยไฟ*F. schultzei* ,*S. rubrocinctus* และ *S. dorsalis* ด้วยวิธีการที่ดัดแปลงจากวิธีของ Moritz *et al.* (2000) และเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยวิธี PCR ใช้ primer28Z (5' AGACTCCTTGGTCCGTGTTTC 3') และP1 (5' ATCACTCGGCTCGTGGATCG 3') นำ PCR product ที่ได้ตรวจสอบโดยวิธีอิเลคโตรโฟรีซิส ถ่ายภาพและวิเคราะห์ผลด้วย Gel Documentation System พบว่าได้ดีเอ็นเอผลผลิตของ *F. schultzei* 1362 bp *S. dorsalis* 1403 bp และ *S. rubrocinctus* 1796 bp ตามลำดับ (ภาพที่4.1)



ภาพที่ 4.1 ขนาดชิ้นส่วนดีเอ็นเอผลผลิตจากการเพิ่มปริมาณโดยวิธี PCR ของเพลี้ยไฟที่พบในบัวหลวง

M = ดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp ladder(บริษัท Biolabs)

ASe= PCR product ของตัวเต็มวัย *S. rubrocinctus*, LSe= PCR product ของตัวอ่อน *S. rubrocinctus*

AF= PCR product ของตัวเต็มวัย *F. schultzei*, LF= PCR product ของตัวอ่อน *F. schultzei*

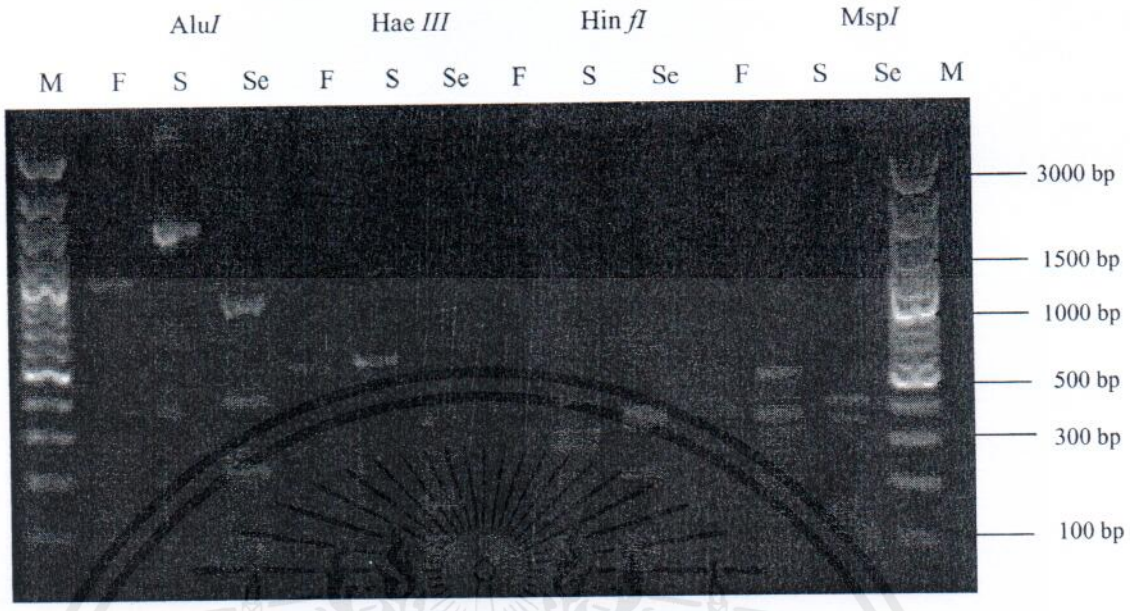
AS= PCR product ของตัวเต็มวัย *S. dorsalis*, LS= PCR product ของตัวอ่อน *S. dorsalis*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.2 การเกิดโพลิมอฟิซึม

นำชิ้นส่วนดีเอ็นเอผลผลิตของเพลี้ยไฟบัวหลวง 3 ชนิดทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ไปศึกษาการเกิดโพลิมอฟิซึมโดยการใช้เอ็นไซม์ตัดจำเพาะ 4 ชนิดได้แก่ เอนไซม์ *Alu*I, *Hae*III, *Msp*I และ *Hinf*I ตามลำดับ พบว่าเพลี้ยไฟทั้งสามชนิดมีรูปแบบการเกิดโพลิมอฟิซึมที่แตกต่าง กันในแต่ละชนิด สำหรับตัวอ่อนและตัวเต็มวัยชนิดเดียวกันให้ผลของรูปแบบโพลิมอฟิซึมที่เหมือนกัน ผลการตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Alu*I ในเพลี้ยไฟ *F. schultzei* ทำให้เกิดชิ้นส่วน 2 ชิ้น มีขนาด 1100 bp และ 200 bp สำหรับ *S. dorsalis* เอ็นไซม์ *Alu*I ไม่มีจุดตัดในลำดับเบสของ *S. dorsalis* และ เพลี้ยไฟ *S. rubocinctus* เมื่อตัดด้วยเอนไซม์ *Alu*I ทำให้เกิดเป็น 4 ชิ้นส่วนของดีเอ็นเอ มีขนาด 900, 400, 300, และ 200 bp ผลการตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Hae*III ในเพลี้ยไฟ *F. schultzei* ทำให้เกิดชิ้นส่วน 2 ชิ้น มีขนาด 500 bp และ 200 bp สำหรับ *S. dorsalis* เอ็นไซม์ *Hae*III ทำให้เกิดชิ้นส่วน 2 ชิ้น มีขนาด 600 bp และ 200 bp เพลี้ยไฟ *S. rubocinctus* เมื่อตัดด้วยเอนไซม์ *Hae*III ทำให้เกิดเป็น 3 ชิ้นส่วนของดีเอ็นเอ มีขนาด 300, 200, และ 100 bp เอนไซม์ตัดจำเพาะ *Hinf*I ในเพลี้ยไฟ *F. schultzei* ทำให้เกิดชิ้นส่วน 3 ชิ้น มีขนาดประมาณ 400, 300 bp และ 200 bp สำหรับ *S. dorsalis* เอ็นไซม์ *Hinf*I ทำให้เกิดชิ้นส่วน 4 ชิ้น มีขนาดอยู่ในช่วง 400 ถึง 200 bp เพลี้ยไฟ *S. rubocinctus* เมื่อตัดด้วยเอนไซม์ *Hinf*I ทำให้เกิดเป็น 2 ชิ้นส่วนของดีเอ็นเอ มีขนาด 300 และ 200 bp เอนไซม์ตัดจำเพาะ Msp*I* ในเพลี้ยไฟ *F. schultzei* ทำให้เกิดชิ้นส่วน 3 ชิ้น มีขนาดประมาณ 300 ถึง 100 bp สำหรับ *S. dorsalis* เอ็นไซม์ Msp*I* ทำให้เกิดชิ้นส่วน 4 ชิ้น มีขนาดอยู่ในช่วง 400 ถึง 200 bp เพลี้ยไฟ *S. rubocinctus* เมื่อตัดด้วยเอนไซม์ Msp*I* ทำให้เกิดเป็น 3 ชิ้นส่วนของดีเอ็นเอ มีขนาด 300 และ 200 bp (ภาพที่4. 2 และ4. 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 ITS-RFLP pattern ของตัวอ่อน *F. schultzei, S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* ที่ตัดด้วย *Alu*I, *Hae*III, *Msp*I และ *Hinf*I

M = ดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp ladder(บริษัท fermentas)

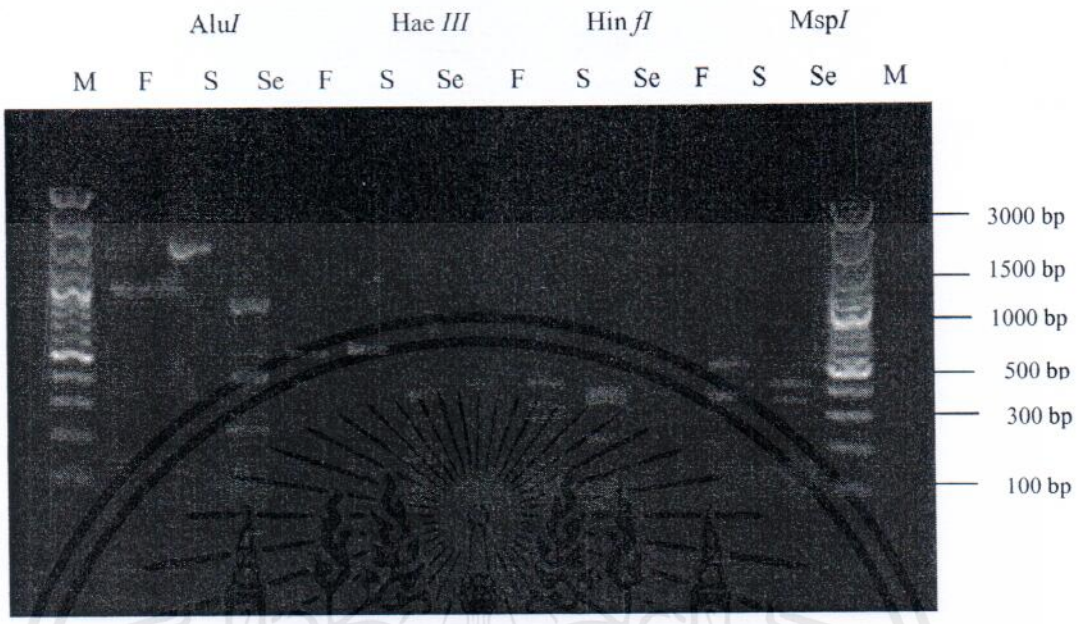
500 bp →

F= PCR product ของ *F. schultzei*

S= PCR product ของ *S. dorsalis*

Se= PCR product ของ *S. rubrocinctus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.3 ITS-RFLP pattern ของตัวเต็มวัย *F. schultzei, S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* ที่ตัดด้วย *Alu*I, *Hae*III, *Msp*I และ *Hinf*I

M = ดีเอ็นเอมาตรฐาน 100 bp ladder(fermentas)

F= PCR product ของ *F. schultzei*

S= PCR product ของ *S. dorsalis*

Se= PCR product ของ *S. rubrocinctus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ความสัมพันธ์และประวัติการวิวัฒนาการทางชีวโมเลกุลของเพลี้ยไฟในบัวหลวง

4.1.2.1

เมื่อนำชิ้นส่วนดีเอ็นเอผลผลิตของเพลี้ยไฟ *S. rubocinctus* ซึ่งมีขนาด1796 bp ทำการโคลนด้วยเวคเตอร์ pGEM-T Easy และเลือกโคลนที่บรรจุยีนไปวิเคราะห์ลำดับเบสด้วยเครื่อง Automated DNA Sequencer นำข้อมูลลำดับเบสที่ได้บางส่วนวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่างของลำดับนิวคลีโอไทด์กับยีนที่มีรายงานในฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Blast บน website http:// www.ncbi.nih.gov/cgi-bin/blast/โดย rDNA ประกอบด้วยส่วน 18S, ITS1, 5.8S, ITS2 และ 28S ในการศึกษาครั้งนี้นำส่วน ITS2 ของเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* ไปหาความสัมพันธ์ phylogenetic tree ของเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวงกับเพลี้ยไฟ อื่น ๆ พบว่าเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* มีลำดับเบสบางส่วนที่คล้ายคลึงกับข้อมูลลำดับเบสของเพลี้ยไฟที่มีรายงานอยู่ในฐานข้อมูลของ genbank แต่ลำดับเบสบางส่วนยังขาดหายไป (ภาพที่4. 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pirmer 28Z

AGACTCCTTGGTCCGTGTTTCGTTCCCCATATGGTCGACCTGCAGGCGGCCGCGAATTCA
CTAGTGATTATCACTCGGCTCGTGGATCGATGAAG.GGCGTTTTTCCCGACAGCATTCGTG
GGAGAACGCCATTGGCTTGTCGCCGTTTGACCCTTGCGACTTCAGCTCGGGGAGACTCCC
CCCGGATTAAAGCCTTTTAATAAGGGGAGGAAAGAAACTACCAAGGATTCCCTTTAGTA
CCCGCGAGGAACCCGGGAAGAGCCCAGCGCTGATTCCTCCGGGACCTGCCTCTCGGTTG
GAAATGTAGCGTATAGAAGGACTCGTTAACGGGGGGCGATCGGCACGCTCAAGTCCTGA
CTTGAACGAGGCCACGCAGAGGGTGACATGCCCGTGGGGCGGCTGAGAGCCCCTCGTGA
GTCTCTTCTTAGAGTAGGTTTGCTTTGAAACGCAGACTGAAGAAGGTGGTAGATTCCATC
TAAGGCTAAATATAACCACGAGACCGATAGCGCACAAGTACCGCAAGGGAAAGGTGAA
AAGAACTTTGAAGAGGGAGTTCAAGAGTACGTGAAACTGAATTGATTGAAATTGGACGA
GGCCGAAAAGTCCGGACGGGTAGATTCAGGTGTCCTGCTCTGAGGCCCGGGTGGGGAAG
TTGGTCGAGAAGCGTGTCGTTCTGCGGCATGCGCTCTTCCTCGGAACCGCTCGCGATTGC
GTTTGGGGCGGAACTCTGCACTTCTACCCTAGTAGGAGGTCGCGACCCGTTGGGTA
TAAGGTCGGCTTGTGGGCCCCGGGTGGTAGCACGCTTGTCTCGAAAGGGACCTGC
GAACCCCGGGTGTCTCAGTCAGCCCCCGACGGTATCATAAAATTCCTGGCGAAGGG
ACCGCTCCTCGGAGCGCCCCGCCCGCAAGGGTGGGACAGGTCCTCGAACCGGTCT
GCGGCTTTATTGTTTTTGGTACTCGCCCGCCCCGTCGATCCACGAGCCGAGTGAT

Primer P1

ภาพที่ 4. 4 ลำดับเบสส่วน terminal end fragment ของดีเอ็นเอผลผลิตของ *S. rubrocinctus* ส่วนของดีเอ็นเอที่แรเงาสีแดงแสดง ตำแหน่งไพรเมอร์ 28Z และ P1 ตามลำดับ ส่วนของ ดีเอ็นเอที่แรเงาตัวหนาสีน้ำเงินแสดงตำแหน่งของ Internal transcribed spacer (ITS2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1. 2. 2 ความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการทางชีวโมเลกุลของเพลี้ยไฟ

การเปรียบเทียบยีน ITS2 ของเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* กับเพลี้ยไฟชนิดอื่นๆ ที่มีใน GenBank ด้วยโปรแกรม Clustal W ได้แก่เพลี้ยไฟ

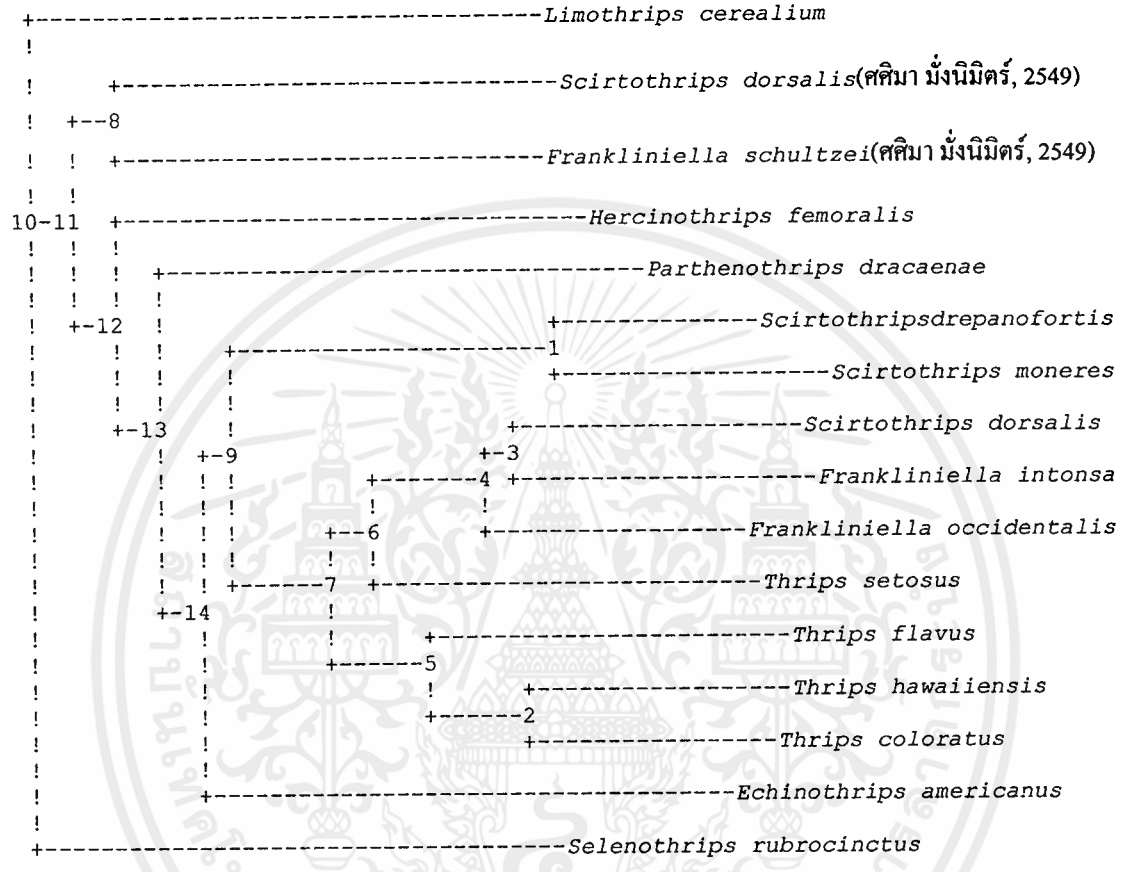
Pathenothrips dracaenae (Accession No Aj308595)	วงศ์ย่อย Thripinae	วงศ์ Thripidae
Hercinothrips femoralis(Accession No Aj308596)	วงศ์ย่อย Panchaetothripinae	วงศ์ Thripidae
Frankliniella occidentalis(Accession No EU315933)	วงศ์ย่อย Thripinae	วงศ์ Thripidae
Frankliniella intonsa (A Accession No AB277559)	วงศ์ย่อย Thripinae	วงศ์ Thripidae
Limothrips cerealium(Accession No Aj308593)	วงศ์ย่อย Thripinae	วงศ์ Thripidae
Scirtothrips dorsalis (Accession No EU100962)	วงศ์ย่อย Thripinae	วงศ์ Thripidae
Scirtothrips moneres (Accession No EU100980)	วงศ์ย่อย Thripinae	วงศ์ Thripidae
Scirtothrips drepanofortis (Accession No EU100973)	วงศ์ย่อย Thripinae	วงศ์ Thripidae
Thrips setosus (Accession No AB0663342)	วงศ์ย่อย Thripinae	วงศ์ Thripidae
Thrips flavus (Accession No AB063339)	วงศ์ย่อย Thripinae	วงศ์ Thripidae
Thrips hawaiiensis (Accession No AB063337)	วงศ์ย่อย Thripinae	วงศ์ Thripidae
Thrips coloratus (Accession No AB063338)	วงศ์ย่อย Thripinae	วงศ์ Thripidae
Echinothrips americanus (Accession No Aj303091)	วงศ์ย่อย Panchaetothripinae	วงศ์ Thripidae
Scirtothrips dorsalis (ศศิมา มั่งนิมิตร์, 2549)	วงศ์ย่อย Thripinae	วงศ์ Thripidae
Frankliniella schultzei (ศศิมา มั่งนิมิตร์, 2549)	วงศ์ย่อย Thripinae	วงศ์ Thripidae

และคำนวณค่าระยะห่างทางพันธุกรรม ด้วยโปรแกรม neighbor joining เพื่อนำไปสร้าง phylogenetic tree ซึ่งตัวเลขค่าระยะห่างทางพันธุกรรมเป็นสิ่งบ่งบอกถึงความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ ตัวเลขที่มีค่ามากถือว่ามีวิวัฒนาการห่างกันไกลมาก และตัวเลขที่น้อยกว่า ก็แสดงให้เห็นว่ามีระยะห่างทางวิวัฒนาการน้อยกว่า การวิเคราะห์ phylogenetic tree ของเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* ที่ได้พบว่า มีลำดับวิวัฒนาการใกล้ชิดกับเพลี้ยไฟ *L. cerealium* มากที่สุด รองลงมาได้แก่ *T. flavus* ซึ่งสามารถดูได้จากค่า genetic distance หากค่า genetic distance เมื่อเปรียบเทียบกันมีค่าน้อย แสดงให้เห็นว่ามีความใกล้ชิดในลำดับวิวัฒนาการมากกว่าระหว่างชนิดที่มีการค่า genetic distance ต่างกันมาก (ภาพที่4. 5) นอกจากนี้ยังพบว่า *S. rubrocinctus* ไม่ได้มีวิวัฒนาการร่วมกันกับเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* แต่แยกสายของวิวัฒนาการมาอีกสายหนึ่ง ถึงแม้จะเป็นเพลี้ยไฟในวงศ์ Thripidae วงศ์ย่อย Thripinae เหมือนกัน(ภาพที่ 4.6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1	***S. rubroc*inctus**	0.0000
2	EU100973(*S. drepanofortis*)	2.7623 0.0000
3	EU100980 (*S. moneres*)	2.7432 1.3112 0.0000
4	EU100962 (*S. dorsalis*)	3.1669 2.7321 2.7634 0.0000
5	AB0663342(*T. setosus*)	2.8300 2.5507 2.3457 1.8423 0.0000
6	AB063339 (*T. flavus*)	2.4871 2.8397 2.9327 2.0213 2.1660 0.0000
7	AB063337 (*T.hawaiiensis*)	2.5047 2.8594 2.6853 1.8834 2.1793 1.6273 0.0000
8	AB277559 (*F. intonsa*)	2.7316 2.8329 2.5916 1.4232 2.1041 2.0647 2.1353 0.0000
9	AB063338 (*T. coloratus*)	2.7914 2.5769 2.6587 1.9789 2.0751 1.8025 1.1943 1.8139 0.0000
10	Aj308593 (*L. cerealium*)	2.4791 3.0958 2.9043 2.7421 2.7297 2.6463 2.4989 2.6531 2.6476 0.0000
11	Aj308595 (*P. dracaenae*)	2.7793 2.4689 2.8404 2.4343 2.4137 2.6326 2.7487 2.5640 2.6203 2.5455 0.0000
12	Aj303091 (*E. americanus*)	2.5674 2.6237 2.7953 2.7116 2.5426 2.5580 2.7431 2.7689 2.7048 2.8257 2.5092 0.0000
13	EU315933 (*F. occidentalis*)	2.7324 2.8748 2.8152 1.4715 1.9317 2.2778 2.0851 1.4768 2.1322 2.4969 2.7926 2.5827 0.0000
14	Aj308596 (*H. femoralis*)	2.6154 2.8294 2.8682 2.6266 2.6262 2.7820 2.8496 2.8466 2.6600 2.4552 2.3064 2.4839 2.4756 0.0000
15	*S. dorsalis* (ศศิมา มั่งนิมิตร์, 2549)	2.4737 2.9325 2.7133 2.7963 2.7763 2.5914 2.7444 2.9569 2.5708 2.4379 2.4475 2.5804 2.6567 2.2501 0.0000
16	*F. schultzei*(ศศิมา มั่งนิมิตร์, 2549)	2.4671 2.5189 2.8166 2.7213 2.5680 2.8273 2.4851 2.7304 2.7121 2.3165 2.4992 2.6092 2.7625 2.2849 2.1030 0.0000
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

ภาพที่ 4. 5 ค่าระยะห่างทางพันธุกรรม (genetic distance)



ภาพที่ 4. 6 แสดง phylogenetic tree แสดงระดับความสัมพันธ์ระหว่างยีน ITS2 ในเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* กับยีนในเพลี้ยไฟชนิดอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

remember: this is an unrooted tree!

Between	And	Length
10	*Limothrips cerealium*	1.22578
10	11	0.04898
11	8	0.08377
8	*Scirtothrips dorsalis*(ศศิมา มั่งนิมิตร์, 2549)	1.06445
8	Frankliniella schultzei(ศศิมา มั่งนิมิตร์, 2549)	1.03855
11	12	0.05517
12	*Hercinothrips femoralis*	1.13433
12	13	0.06517
13	*Parthenothrips dracaenae*	1.17127
13	14	0.06278
14	9	0.05774
9	1	0.76100
1	*Scirtothrips drepanofortis*	0.65646
1	*Scirtothrips moneres*	0.65474
9	7	0.22710
7	6	0.07925
6	4	0.27605
4	3	0.03738
3	*Scirtothrips dorsalis*	0.69615
3	*Frankliniella intonsa*	0.72705
4	*Frankliniella occidentalis*	0.72517
6	*Thrips setosus*	0.93933
7	5	0.20816
5	*Thrips flavus*	0.86963
5	2	0.24812
2	*Thrips hawaiiensis*	0.60214
2	*Thrips coloratus*	0.59216
14	*Echinothrips americanus*	1.25564
10	*Selenothrips rubrocinctus*	1.25332

ภาพที่ 4.6 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 การศึกษารูปแบบการแพร่กระจายของเพลี้ยไฟ

4.1.3.1 การศึกษารูปแบบการแพร่กระจายของเพลี้ยไฟ

การศึกษารูปแบบการแพร่กระจายของเพลี้ยไฟทั้งสามชนิดที่พบในบัวหลวง คือ *F. schultzei*, *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* ทำการสำรวจประชากรเพลี้ยไฟในแปลงบัวหลวงที่ไม่มีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดอกตูม ดอกระยะเก็บเกี่ยว และดอกบาน ชนิดละ 10 ตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ หารูปแบบการแพร่กระจายพบว่าการกระจายตัวของเพลี้ยไฟทั้งสามชนิดโดยการวิเคราะห์ค่า variance to mean ratio (S^2/x) และ morisita's index of dispersion(Id) นำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของรูปแบบการกระจายตัว คือ standardized morisita's index(Ip) ทำให้ทราบว่าในปี 2549 ประชากรตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของ *S. dorsalis* บนดอกมีค่า S^2/x และ Id มากกว่า 1 เมื่อพิจารณาร่วมกับค่า Ip พบว่า Ip ของตัวอ่อน *S. dorsalis* บนดอกในเดือนกุมภาพันธ์ถึงธันวาคม คือ 0.56, 0.56, 0.60, 0.55, 0.90, 0.67, 0.73, 0.55, 0.63 และ 0.49 ตามลำดับ และตัวเต็มวัย *S. dorsalis* บนดอกมีค่า Ip ในเดือนกุมภาพันธ์ถึงสิงหาคมคือ 0.45, 0.61, 0.49, 0.97, 0.78, 0.97, 1.00 ตามลำดับ และ 1.00 ในเดือนธันวาคม สำหรับเดือนกันยายน ถึงพฤศจิกายน จากการสำรวจไม่พบประชากร *S. dorsalis* ในดอก จากค่า Ip ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า 0 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประชากรของ *S. dorsalis* ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยมีรูปแบบในการกระจายตัวแบบ clump (แบบกลุ่ม) (ตารางที่ 4. 1) ประชากรตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของ *F. schultzei* บนดอกมีค่า S^2/x มากกว่า Id และมากกว่า 1 เมื่อพิจารณาร่วมกับค่า Ip พบว่าตัวอ่อน *F. schultzei* บนดอก มีค่า Ip ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงธันวาคม คือ 1.00, 0.63, 0.55, 0.64, 0.54, 0.60, 0.55, 0.55, 0.93, 0.67 และ 0.50 ตามลำดับ ตัวเต็มวัย *F. schultzei* มีค่า Ip 0.12, 0.57, 0.51, 0.53, 0.54, 0.52, 0.52, 0.53, 0.79, 0.67 และ 0.53 ตามลำดับ ซึ่งค่า Ip ของประชากร *F. schultzei* ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยมีค่ามากกว่า 0 จึงสรุปได้ว่าประชากร *F. schultzei* มีรูปแบบการกระจายตัวบนดอกเป็นแบบ clump (ตารางที่ 4. 2) รูปแบบการกระจายตัวของเพลี้ยไฟบนใบบัวหลวง พบว่าตัวอ่อน และตัวเต็มวัย *S. dorsalis* มีค่า S^2/x และ Id มากกว่า 1 สำหรับ ค่า Ip ของตัวอ่อน *S. dorsalis* บนใบระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงพฤษภาคมเท่ากับ 0.95, 0.77, 0.60 และ -0.04 ตามลำดับ เดือนกรกฎาคม สิงหาคม กันยายน พฤศจิกายน และธันวาคม คือ 0.82, 0.57, 1.00, 0.76 และ 0.62 ตามลำดับ มีการกระจายตัวแบบ clump ยกเว้นในเดือนพฤษภาคม ที่พบการกระจายตัวของตัวอ่อน *S. dorsalis* เป็นแบบ uniform ซึ่งสังเกตได้จากค่า Ip ที่มีค่าน้อยกว่า 0 การที่การแพร่กระจายในเดือนนี้เป็นแบบ uniform อาจเนื่องจากในเดือนพฤษภาคม เริ่มมีฝนตกทำให้ประชากรมีการเปลี่ยนแปลง และตัวเต็มวัย *S. dorsalis* บนใบบัวหลวง มีค่า Ip คือในเดือนกุมภาพันธ์ ถึงพฤษภาคมคือ 1.00, 0.75, 0.21 และ 0.13 ตามลำดับ เดือนกรกฎาคม และพฤศจิกายน มีค่า Ip เท่ากับ 1.17 และ 1.00 ตามลำดับสำหรับเดือนธันวาคมไม่พบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชากรตัวเต็มวัย *S. dorsalis* บนใบ ดังนั้นการกระจายตัวของตัวเต็มวัย *S. dorsalis* บนใบจึงเป็นแบบ clump เนื่องจากค่า Ip มีค่ามากกว่า 0 (ตารางที่4.3) สำหรับตัวอ่อน *S. rubrocinctus* มีรูปแบบการแพร่กระจายแบบ clump โดยมีค่า S^2/x และ Id มากกว่า 1 ยกเว้นในเดือนเมษายน ที่พบว่าตัวอ่อน *S. rubrocinctus* มีค่า S^2/x น้อยกว่า 1 แต่เมื่อพิจารณาค่า Ip ของตัวอ่อน *S. rubrocinctus* ในเดือนเมษายนถึงธันวาคมคือ 2.16, 0.13, 0.55, 0.56, 0.55, 0.62, 0.71, 0.65 และ 0.63 ตามลำดับ สำหรับ ตัวเต็มวัย *S. rubrocinctus* มีค่า S^2/x และ Id มากกว่า 1 ยกเว้นในเดือนมีนาคม ที่พบว่าตัวอ่อน *S. rubrocinctus* มีค่า S^2/x น้อยกว่า 1 แต่ค่า Ip ของตัวเต็มวัย *S. rubrocinctus* คือ 0.49, 1.04, 0.64, 0.13, 0.50, 0.59, 0.52, 0.53, 0.89, 0.61 และ0.51ตามลำดับ ดังนั้นการแพร่กระจายของตัวเต็มวัย *S. rubrocinctus* จึงเป็นแบบ clump (ตารางที่4. 4)

เมื่อพิจารณาค่า k ของประชากรเพลี้ยไฟในรอบปี 2549 พบว่าค่า k ของประชากรตัวอ่อนเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนดอก และบนใบ มีค่ามากกว่า k ในตัวเต็มวัย แสดงว่าการรวมกลุ่มของตัวอ่อนเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนดอกและบนใบมีน้อยกว่าในระยะตัวเต็มวัย (ตารางที่ 4.1 และ 4.3) ค่า k ของตัวอ่อนเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอก ส่วนใหญ่มีค่าน้อยกว่าค่า k ของประชากรตัวเต็มวัย *F. schultzei* แสดงให้เห็นว่าเพลี้ยไฟ *F. schultzei* มีการรวมกลุ่มของตัวอ่อนมากกว่าในตัวเต็มวัย(ตารางที่ 4.2) สำหรับประชากร *S. rubrocinctus* บนใบ จะพบว่าค่า k ของตัวอ่อนน้อยกว่าค่า k ของตัวเต็มวัย แสดงให้เห็นว่าตัวอ่อนของ *S. rubrocinctus* บนใบมีการรวมกลุ่มมากกว่าตัวเต็มวัย(ตารางที่4.4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ค่าทดสอบ variance to mean ratio, ค่า k of negative binomial distribution และ morisita's index of dispersion ของประชากร *S. dorsalis* บนดอก ปี 2549

เดือน	ตัวอ่อน *S. dorsalis*						ตัวเต็มวัย *S. dorsalis*					
	S^2/x	T	k	Id	Ip	pattern	S^2/x	T	k	Id	Ip	pattern
กุมภาพันธ์	11.25	0.143*	2.02	1.34	0.56	clump	2.12	0.220*	1.52	1.49	0.45	clump
มีนาคม	10.17	0.086*	1.77	1.43	0.56	clump	8.71	0.162*	0.96	1.81	0.61	clump
เมษายน	17.30	0.128*	1.16	1.66	0.60	clump	2.68	0.090*	2.44	1.33	0.49	clump
พฤษภาคม	8.54	0.054	1.66	1.47	0.55	clump	10.01	0.304*	0.23	4.80	0.97	clump
มิถุนายน	17.98	0.352*	0.32	3.46	0.90	clump	4.39	0.348*	0.40	3.31	0.78	clump
กรกฎาคม	11.66	0.213*	0.68	2.14	0.67	clump	68.78	0.380*	0.27	3.84	0.97	clump
สิงหาคม	90.59	0.22*	0.16	2.87	0.73	clump	87.65	0.374*	0.10	5.00	1.00	clump
กันยายน	3.95	0.302*	0.85	1.91	0.55	clump	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
ตุลาคม	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
พฤศจิกายน	8.51	0.195*	0.78	2.00	0.63	clump	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
ธันวาคม	1.77	0.012	17.18	1.04	0.49	clump	7.87	0.391*	0.29	4.00	1.00	clump

n/a ไม่สามารถคำนวณค่าได้เนื่องจากไม่พบประชากรเพลี้ยไฟในเวลาที่สำรวจ

*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.2 ค่าทดสอบ variance to mean ratio, ค่า k of negative binomial distribution และ morisita's index of dispersion ของประชากร *F. schultzei* บนดอก ปี 2549

เดือน	ตัวอ่อน *F. schultzei*						ตัวเต็มวัย *F. schultzei*					
	S^2/x	T	k	Id	Ip	pattern	S^2/x	T	k	Id	Ip	pattern
กุมภาพันธ์	0.40	0.423*	-0.22	3.00	1.00	clump	0.73	0.024	-9.30	0.92	0.12	clump
มีนาคม	7.85	0.198*	0.78	2.01	0.63	clump	12.81	0.101*	1.49	1.51	0.57	clump
เมษายน	12.19	0.065*	2.23	1.34	0.55	clump	5.46	0.01	12.22	1.06	0.51	clump
พฤษภาคม	19.03	0.141*	0.71	2.15	0.64	clump	19.6	0.017	3.26	1.25	0.53	clump
มิถุนายน	5.47	0.083*	2.01	1.38	0.54	clump	17.48	0.050*	2.67	1.28	0.54	clump
กรกฎาคม	45.43	0.123*	1.19	1.63	0.60	clump	19.02	0.014	6.92	1.11	0.52	clump
สิงหาคม	202.9	0.033	0.35	1.38	0.55	clump	304.27	0.007	0.48	1.15	0.52	clump
กันยายน	17.24	0.095*	3.10	1.22	0.55	clump	27.25	0.070*	4.40	1.15	0.53	clump
ตุลาคม	20.85	0.346*	0.24	4.5	0.93	clump	89.05	0.264*	0.35	3.33	0.79	clump
พฤศจิกายน	54.68	0.187*	0.74	2.02	0.67	clump	107.02	0.187*	0.78	2.02	0.67	clump
ธันวาคม	1.88	0.003	46.38	1.02	0.50	clump	20.97	0.028	4.18	1.15	0.53	clump

*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.3 ค่าทดสอบ variance to mean ratio, ค่า k of negative binomial distribution และ morisita's index of dispersion ของประชากร *S. dorsalis* บนใบปี 2549

เดือน	ตัวอ่อน*S. dorsalis*						ตัวเต็มวัย *S. dorsalis*					
	S^2/x	T	k	Id	Ip	pattern	S^2/x	T	k	Id	Ip	pattern
กุมภาพันธ์	884.35	0.402*	0.37	2.79	0.95	clump	24.2	0.423*	0.35	3.00	1.00	clump
มีนาคม	228.79	0.195*	0.69	2.08	0.77	clump	240.83	0.180*	0.76	1.98	0.75	clump
เมษายน	62.49	0.118*	1.20	1.63	0.60	clump	1.82	0.189*	1.59	1.58	0.21	clump
พฤษภาคม	99.99	0.166*	0.53	2.39	-0.04	uniform	138.47	0.366*	0.21	4.86	0.13	clump
มิถุนายน	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
กรกฎาคม	19.57	0.242*	0.56	2.97	0.82	clump	46.1	0.391*	0.26	5.00	1.17	clump
สิงหาคม	31.78	0.056*	1.47	1.55	0.57	clump	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
กันยายน	77.42	0.423*	0.34	3.00	1.00	clump	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
ตุลาคม	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
พฤศจิกายน	369.37	0.258*	0.49	2.55	0.76	clump	12.00	0.391*	0.27	4.00	1.00	clump
ธันวาคม	631.88	0.135*	1.04	1.72	0.62	clump	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

n/a ไม่สามารถคำนวณค่าได้เนื่องจากไม่พบประชากรเพลี้ยไฟในเวลาที่สำรวจ

*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.4 ค่าทดสอบ variance to mean ratio, ค่า k of negative binomial distribution และ morisita's index of dispersion ของประชากร *S. rubrocinctus* บนใบปี 2549

เดือน	ตัวอ่อน *S. rubrocinctus*						ตัวเต็มวัย *S. rubrocinctus*					
	S^2/x	T	k	Id	Ip	pattern	S^2/x	T	k	Id	Ip	pattern
กุมภาพันธ์	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	3.57	0.184*	1.84	1.39	0.49	clump
มีนาคม	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.40	0.391*	-0.17	4.00	1.04	clump
เมษายน	0.84	0.196*	-3.86	0.67	2.16	clump	13.73	0.185*	0.79	1.97	0.64	clump
พฤษภาคม	32.02	0.123*	0.75	2.07	0.13	clump	82.47	0.122*	0.78	2.03	0.13	clump
มิถุนายน	5.78	0.116*	1.46	1.53	0.55	clump	4.34	0.008	13.02	1.06	0.50	clump
กรกฎาคม	5.56	0.015	7.93	1.37	0.56	clump	30.17	0.044	2.92	1.57	0.59	clump
สิงหาคม	32.77	0.043	1.77	1.45	0.55	clump	16.88	0.008	5.03	1.16	0.52	clump
กันยายน	52.21	0.185*	1.34	1.50	0.62	clump	7.84	0.089*	3.73	1.18	0.53	clump
ตุลาคม	14.25	0.220*	0.45	2.83	0.71	clump	43.64	0.324*	0.26	4.16	0.89	clump
พฤศจิกายน	6.83	0.223*	0.69	2.17	0.65	clump	5.43	0.207*	0.79	2.02	0.61	clump
ธันวาคม	15.49	0.170*	0.86	1.89	0.63	clump	9.96	0.015	7.12	1.11	0.51	clump

n/a ไม่สามารถคำนวณค่าได้เนื่องจากไม่พบประชากรเพลี้ยไฟในเวลาที่สำรวจ

*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ปี 2550 ทำการเก็บข้อมูลประชากรในเดือนเมษายนถึงพฤศจิกายน พบว่า ประชากรตัวอ่อน *S. dorsalis* มีค่า S^2/x และ Id มากกว่า 1 ยกเว้นในเดือนพฤษภาคม และตุลาคม ที่พบว่าตัวอ่อน *S. dorsalis* มีค่า S^2/x น้อยกว่า 1 แต่เมื่อพิจารณาร่วมกับค่า Ip คือ 0.50, 0.37, 0.52, 0.55, 0.67, 0.29, -1.3 และ 0.67 ตามลำดับ ทำให้ทราบว่าตัวอ่อน *S. dorsalis* บนดอกมีการกระจายตัวแบบ clump ยกเว้น ในเดือนตุลาคมประชากรตัวอ่อน *S. dorsalis* มีการกระจายตัวแบบ uniform พิจารณาได้จากค่า Ip ที่มีค่า -1.3 ซึ่งมีน้อยกว่า 0 ส่วนประชากรตัวเต็มวัย *S. dorsalis* บนดอก มีการกระจายตัวแบบ clump โดยมีค่า S^2/x และ Id มากกว่า 1 นอกจากนี้พบมีค่า Ip ในเดือน เมษายน มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม ตุลาคม และพฤศจิกายน เท่ากับ 0.59, 1.15, 1.03, 1.00, 1.00 และ 1.00 ตามลำดับ(ตารางที่4.5) ประชากรตัวอ่อนและตัวเต็มวัย *F. schultzei* มีรูปแบบการกระจายตัวแบบ clump ยกเว้นในเดือนสิงหาคม พบการกระจายตัวของตัวอ่อน *F. schultzei* เป็นแบบ uniform โดยประชากรตัวอ่อน *F. schultzei* มีค่า S^2/x และ Id มากกว่า 1 เมื่อพิจารณาร่วมกับ Ip พบว่า Ip ของตัวอ่อน *F. schultzei* คือ 0.87, 0.069, 0.58, 1.9, -0.47, 0.39, 3.87 และ 0.56 ตามลำดับ สำหรับตัวเต็มวัย *F. schultzei* พบค่า S^2/x และ Id มากกว่า 1 สำหรับค่า Ip ของตัวเต็มวัย *F. schultzei* เท่ากับ 0.53, 0.57, 0.3, 0.54, 0.51, 0.52, 0.49 และ 0.54 ตามลำดับ(ตารางที่4. 6) ดังนั้นการกระจายตัวของตัวเต็มวัย *F. schultzei* จึงเป็นแบบ clump

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ค่าทดสอบ variance to mean ratio, ค่า k of negative binomial distribution และ morisita's index of dispersion ของประชากร *S. dorsalis* บนดอก ปี 2550

เดือน	ตัวอ่อน*S. dorsalis*						ตัวเต็มวัย *S. dorsalis*					
	S^2/x	T	k	Id	Ip	pattern	S^2/x	T	k	Id	Ip	pattern
เมษายน	3.82	0.006	7.85	1.10	0.50	clump	6.34	0.132*	0.85	1.99	0.59	clump
พฤษภาคม	0.50	0.018	-7.06	0.88	0.37	clump	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
มิถุนายน	4.11	0.071*	2.48	1.31	0.52	clump	0.55	0.249*	-0.63	-9.18	1.15	clump
กรกฎาคม	5.28	0.078*	1.36	1.61	0.55	clump	0.06	0.135*	-0.05	5.76	1.03	clump
สิงหาคม	10.54	0.093*	0.65	2.20	0.67	clump	0.66	0.374*	-0.49	4.00	1.00	clump
กันยายน	0.60	0.031	-5.54	0.85	0.29	clump	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
ตุลาคม	0.50	0.059*	-1.41	0.20	-1.30	uniform	0.89	0.374*	-1.02	5.00	1.00	clump
พฤศจิกายน	19.31	0.202*	0.70	2.10	0.67	clump	0.40	0.391*	-0.17	4.00	1.00	clump

n/a ไม่สามารถคำนวณค่าได้เนื่องจากไม่พบประชากรเพลี้ยไฟในเวลาที่สำรวจ

*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.6 ค่าทดสอบ variance to mean ratio, ค่า k of negative binomial distribution และ morisita's index of dispersion ของประชากร *F. schultzei* บนดอก ปี 2550

เดือน	ตัวอ่อน *F. schultzei*						ตัวเต็มวัย *F. schultzei*					
	S^2/x	T	k	Id	Ip	pattern	S^2/x	T	k	Id	Ip	pattern
เมษายน	10.97	0.324*	0.28	4.09	0.87	clump	6.26	0.04	2.19	1.37	0.53	clump
พฤษภาคม	10.35	0.237*	0.60	2.31	0.07	clump	20.11	0.089*	1.63	1.47	0.57	clump
มิถุนายน	4.37	0.202*	0.86	1.96	0.58	clump	0.83	0.003	-102.73	0.99	0.30	clump
กรกฎาคม	0.93	0.203*	-6.06	0.75	1.90	clump	15.43	0.028	2.43	1.33	0.54	clump
สิงหาคม	1.74	0.228*	1.28	1.80	-0.47	uniform	5.68	0.004	6.52	1.12	0.51	clump
กันยายน	1.67	0.095*	3.77	1.22	0.39	clump	6.23	0.035	4.02	1.19	0.52	clump
ตุลาคม	1.02	0.188*	29.33	1.04	3.87	clump	1.17	0.001	118.6	1.10	0.49	clump
พฤศจิกายน	26.79	0.069*	2.01	1.37	0.56	clump	36.04	0.044	2.88	1.26	0.54	clump

*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สำหรับเพลี้ยไฟบนใบบัวหลวง พบว่าตัวอ่อนและตัวเต็มวัย *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* มีรูปแบบการแพร่กระจายแบบ clump โดยประชากรตัวอ่อนและตัวเต็มวัย *S. dorsalis* พบค่า S^2/x และ Id มากกว่า 1 เมื่อพิจารณาร่วมกับค่า Ip ของประชากรเพลี้ยไฟที่พบบนใบเป็นดังนี้ ตัวอ่อน *S. dorsalis* มีค่า Ip คือ 0.53, 0.53, 0.68, 0.64, n/a, 1.00, และ 0.61 ตามลำดับ ตัวเต็มวัย *S. dorsalis* มีค่า Ip 0.78, 1.00, 1.01, n/a, 1.00, 1.00, 1.00 และในเดือนพฤศจิกายนไม่พบตัวเต็มวัยของ *S. dorsalis* (ตารางที่4.7) ในการสำรวจ ประชากรตัวอ่อน *S. rubrocinctus* มีค่า Ip คือ 1.61, 0.59, 0.54, 0.57, 1.00, 1.00, 0.84 และ 0.54 ตามลำดับ ประชากรตัวเต็มวัย *S. rubrocinctus* มีค่า Ip คือ 0.72, 0.50, 0.51, 0.52, 0.50, 0.53, 0.51 และ 0.51ตามลำดับ (ตารางที่4.8)

เมื่อพิจารณาค่า k ของประชากรเพลี้ยไฟในรอบปี 2550 พบว่าค่า k ของประชากรตัวอ่อนเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนดอก และบนใบ มีค่า k มากกว่า k ในตัวเต็มวัย แสดงว่าการรวมกลุ่มของตัวอ่อนเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนดอกและบนใบมีน้อยกว่าในระยะตัวเต็มวัย (ตารางที่4.5 และ 4.7) ค่า k ของตัวอ่อนเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอก ส่วนใหญ่มีค่าน้อยกว่าค่า k ของประชากรตัวเต็มวัย *F. schultzei* แสดงให้เห็นว่าเพลี้ยไฟ *F. schultzei* มีการรวมกลุ่มของตัวอ่อนมากกว่าในตัวเต็มวัย(ตารางที่ 4.6) สำหรับประชากร *S. rubrocinctus* บนใบ จะพบว่าค่า k ของตัวอ่อนน้อยกว่าค่า k ของตัวเต็มวัย แสดงให้เห็นว่าตัวอ่อนของ *S. rubrocinctus* บนใบมีการรวมกลุ่มมากกว่าตัวเต็มวัย (ตารางที่4.8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 ทดสอบ variance to mean ratio, ค่า k of negative binomial distribution และ morisita's index of dispersion ของประชากร *S. dorsalis* บนใบปี 2550

	ตัวอ่อน *S. dorsalis*						ตัวเต็มวัย *S. dorsalis*					
เดือน	S^2/x	T	k	Id	Ip	pattern	S^2/x	T	k	Id	Ip	pattern
เมษายน	32.68	0.017	3.24	1.25	0.53	clump	19.85	0.266*	0.35	3.34	0.78	clump
พฤษภาคม	5.86	0.059*	2.67	1.29	0.53	clump	1.80	0.391*	0.56	4.00	1.00	clump
มิถุนายน	19.26	0.212*	0.66	2.16	0.68	clump	1.13	0.391*	2.17	4.00	1.01	clump
กรกฎาคม	18.40	0.146*	0.69	2.19	0.64	clump	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
สิงหาคม	9.02	0.192*	0.79	1.99	0.63	clump	11.33	0.391*	0.27	4.00	1.00	clump
กันยายน	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	2.20	0.391*	0.46	4.00	1.00	clump
ตุลาคม	3.20	0.374*	0.29	5.00	1.00	clump	0.27	0.374*	-0.07	5.00	1.00	clump
พฤศจิกายน	44.08	0.133*	1.07	1.70	0.61	clump	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

n/a ไม่สามารถคำนวณค่าได้เนื่องจากไม่พบประชากรเพลี้ยไฟในเวลาที่สำรวจ

*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.8 ค่าทดสอบ variance to mean ratio, ค่า k of negative binomial distribution และ morisita's index of dispersion ของประชากร *S. rubrocinctus*บนใบปี 2550

เดือน	ตัวอ่อน*S. rubrocinctus*						ตัวเต็มวัย *S. rubrocinctus*					
	S^2/x	T	k	Id	Ip	pattern	S^2/x	T	k	Id	Ip	pattern
เมษายน	0.40	0.105*	-0.58	-2.25	1.61	clump	37.64	0.217*	0.44	2.84	0.72	clump
พฤษภาคม	29.91	0.103*	1.39	1.54	0.59	clump	4.60	0.007	14.59	1.05	0.50	clump
มิถุนายน	22.13	0.073*	1.92	1.39	0.54	clump	11.39	0.012	8.15	1.09	0.51	clump
กรกฎาคม	7.04	0.095*	1.11	1.74	0.57	clump	16.05	0.008	5.15	1.16	0.52	clump
สิงหาคม	5.27	0.391*	0.31	4.00	1.00	clump	3.47	0.002	37.54	1.02	0.50	clump
กันยายน	4.87	0.391*	0.31	4.00	1.00	clump	79.24	0.027	4.35	1.17	0.53	clump
ตุลาคม	6.79	0.323*	0.30	4.05	0.84	clump	7.60	0.007	6.15	1.13	0.51	clump
พฤศจิกายน	15.69	0.051*	2.56	1.28	0.54	clump	5.22	0.008	12.33	1.06	0.51	clump

*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.1.3.2 การศึกษาชนิดและปริมาณประชากรของเพลี้ยไฟในบัวหลวง

4.1.3.2.1 การเปลี่ยนแปลงประชากรเพลี้ยไฟในบัวหลวงในรอบปี

การสำรวจประชากรเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง ทุกสัปดาห์ ตลอดปี 2549 และ 2550 พบเพลี้ยไฟ 3 ชนิด คือ *S. dorsalis, F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* 2 ชนิด คือ *S. dorsalis* และ *F. schultzei* ทำลายดอกบัวโดยตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของ *S. dorsalis* ทำลายบริเวณก้านดอก และกลีบดอก หากพบเข้าทำลายดอกในระยะดอกตูม จะทำให้กลีบดอกเกิดอาการไหม้เป็นรอยสีน้ำตาล ส่วน *F. schultzei* พบเข้าทำลายกลีบดอกและ เกสรดอก เพลี้ยไฟที่พบทำลายใบบัว มี 2 ชนิด คือ *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* เข้าทำลายบริเวณก้านใบ และบนใบ ตั้งแต่ระยะใบอ่อน

ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงประชากรเพลี้ยไฟในดอกระยะเก็บเกี่ยว ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงธันวาคม ในปี 2549 ตามชนิด และบริเวณที่พบดังนี้ จำนวนตัวอ่อน *S. dorsalis* พบบริเวณก้านดอก คือ 12.60, 7.20, 5.20, 3.64, 1.70, 10.08, 3.33, 2.93, 0.00, 6.72 และ 14.47 ตัว/ดอก ตามลำดับ และพบบนดอก 13.07, 14.80, 9.55, 13.40, 1.50, 1.00, 17.52, 0.00, 0.00, 0.00 และ 1.37 ตัว/ดอก ตามลำดับ สำหรับเต็มวัย *S. dorsalis* พบบริเวณก้านดอกเฉพาะเดือน มีนาคมจำนวน 0.35 ตัวต่อดอก และพบบนดอก 3.07, 2.75, 1.90, 4.44, 2.70, 17.93, 16.74, 0.00, 0.00, 0.00 และ 2.33 ตัว/ดอก ตามลำดับ สำหรับ *F. schultzei* ไม่พบทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยบนก้านดอก แต่พบตัวอ่อน *F. schultzei* บนดอก 0.00, 1.1, 18.4, 7.24, 0.00, 38.3, 36.38, 37.11, 2.8, 18.25 และ 30.00 ตัว/ดอก ตามลำดับ ตัวเต็มวัย *F. schultzei* ที่พบทุกเดือนบนดอก 0.47, 10.10, 27.45, 66.00, 28.90, 144.58, 142.45, 91.87, 18.73, 53.73 และ 65.38 ตัว/ดอก ตามลำดับ และพบว่าประชากรตัวเต็มวัย *F. schultzei* มีจำนวนสูงสุดในเดือนกรกฎาคม และสิงหาคม ตัวอ่อนเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* พบในก้านดอกสูงสุดในเดือนธันวาคม ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับเดือนอื่นๆ ดังตารางที่4. 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 การศึกษาชนิดและปริมาณประชากรของเพลี้ยไฟที่พบบนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ระยะเก็บเกี่ยวปี พ.ศ. 2549

	S. dorsalis (ตัว/ดอก)[1]				*F. schultzei* (ตัว/ดอก)[1]			
	ตัวอ่อน		ตัวเต็มวัย		ตัวอ่อน		ตัวเต็มวัย	
เดือน	ก้านดอก	ดอก	ก้านดอก	ดอก	ก้านดอก	ดอก	ก้านดอก	ดอก
มกราคม	บัวหลวงพักตัวฤดูหนาว(ใบติดน้ำ ไม่มีดอก)							
กุมภาพันธ์	12.60ab	13.07^{ns}	0.00^{ns}	3.07^{ns}	0.00^{ns}	0.00^{ns}	0.00^{ns}	0.47c
มีนาคม	7.20ab	14.80	0.35	2.75	0.00	1.10	0.00	10.10c
เมษายน	5.20ab	9.55	0.00	1.90	0.00	18.40	0.00	27.45c
พฤษภาคม	3.64ab	13.40	0.00	4.44	0.00	7.24	0.00	66.00bc
มิถุนายน	1.70b	1.50	0.00	2.70	0.00	0.00	0.00	28.90c
กรกฎาคม	10.08ab	1.00	0.00	17.93	0.00	38.30	0.00	144.58a
สิงหาคม	3.33ab	17.52	0.00	16.74	0.00	36.38	0.00	142.45a
กันยายน	2.93b	0.00	0.00	0.00	0.00	37.11	0.00	91.87ab
ตุลาคม	0.00b	0.00	0.00	0.00	0.00	2.80	0.00	18.73c
พฤศจิกายน	6.72ab	0.00	0.00	0.00	0.00	18.25	0.00	53.73bc
ธันวาคม	14.47a	1.37	0.00	2.33	0.00	30.00	0.00	65.38bc
CV(%)	134.40	278.84	364.98	373.75	0.00	195.89	0.00	122.03

^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

[1]ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันตามแนวตั้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ0.05 โดยวิธี DMRT

การศึกษาชนิดและปริมาณประชากรเพลี้ยไฟบนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ระยะดอกบาน ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงธันวาคม ปี พ.ศ. 2549 ตัวอ่อน *S. dorsalis* ที่พบบริเวณก้านดอกบาน คือ 10.20, 4.30, 4.65, 1.00, 2.78, 3.28, 7.20, 2.07, 0.00, 5.03 และ 10.47 ตัว/ดอก ตามลำดับ จำนวนตัวอ่อน *S. dorsalis* ที่พบบนดอก 5.47, 6.20, 18.40, 6.96, 4.88, 0.18, 0.00, 0.00, 0.00, 0.00 และ 0.00 ตัว/ดอก ตามลำดับ สำหรับเต็มวัย *S. dorsalis* ไม่พบบริเวณก้านดอกบาน จำนวนตัวเต็มวัย *S. dorsalis* ที่พบบนดอกบาน 3.40, 11.75, 6.30, 0.00, 0.00, 18.43, 0.00, 0.00, 0.00, 0.00 และ 1.60 ตัว/ดอก ตามลำดับ จำนวนตัวอ่อน *F. schultzei* ที่พบบนดอกบาน 0.27, 7.35, 31.45, 18.24, 17.98, 67.65, 103.62, 63.47, 6.68, 61.25 และ 51.75 ตัว/ดอก ตามลำดับ จำนวนตัวเต็มวัย *F. schultzei* ที่พบบนดอกบาน 4.60, 25.20, 81.60, 55.36, 59.05, 104.95, 149.75, 138.94, 42.69, 102.03 และ 101.37 ตัว/ดอก ตามลำดับ จำนวนเพลี้ยไฟ *F. schultzei* ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย พบสูงสุดในเดือนสิงหาคม และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเดือนอื่นๆ (ตารางที่4. 10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 10 การศึกษาชนิดและปริมาณประชากรของเพลี้ยไฟที่พบบนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตบงกช ในระยะดอกบานปี พ.ศ. 2549

	S. dorsalis (ตัว/ดอก)[1]				*F. schultzei* (ตัว/ดอก)[1]			
	ตัวอ่อน		ตัวเต็มวัย		ตัวอ่อน		ตัวเต็มวัย	
เดือน	ก้านดอก	ดอก	ก้านดอก	ดอก	ก้านดอก	ดอก	ก้านดอก	ดอก
มกราคม	บัวหลวงพักตัวฤดูหนาว(ใบติดน้ำ ไม่มีดอก)							
กุมภาพันธ์	10.20a	5.47^{ns}	0.00^{ns}	3.40^{ns}	0.00^{ns}	0.27b	0.00^{ns}	4.60b
มีนาคม	4.30abc	6.20	0.00	11.75	2.20	7.35b	0.00	25.20b
เมษายน	4.65abc	18.40	0.00	6.30	0.00	31.45ab	0.00	81.60ab
พฤษภาคม	1.00c	6.96	0.00	0.00	0.00	18.24b	0.00	55.36b
มิถุนายน	2.78abc	4.88	0.00	0.00	0.00	17.98b	0.00	59.05b
กรกฎาคม	3.28abc	0.18	0.00	18.43	0.00	67.65ab	0.00	104.95ab
สิงหาคม	7.20ab	0.00	0.00	0.00	0.00	103.62a	0.00	149.75a
กันยายน	2.07abc	0.00	0.00	0.00	0.00	63.47ab	0.00	138.94ab
ตุลาคม	0.00c	0.00	0.00	0.00	0.00	6.68b	0.00	42.69b
พฤศจิกายน	5.03abc	0.00	0.00	0.00	0.00	61.25ab	0.00	102.03ab
ธันวาคม	10.47a	0.00	0.00	1.60	0.00	51.75ab	0.00	101.37ab
CV(%)	132.41	359.63	0.00	364.15	0.00	144.99	0.00	98.65

^{ns} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

[1]ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันตามแนวตั้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ0.05 โดยวิธี DMRT

การศึกษาชนิด และปริมาณประชากรเพลี้ยไฟบนใบบัวหลวงพันธุ์สัตบงกช ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงธันวาคม ปี พ.ศ. 2549 ตัวอ่อน *S. dorsalis* ที่พบบริเวณก้านใบ คือ 22.73, 85.35, 12.78, 1.76, 0.00, 0.85, 0.78, 0.56, 0.00, 6.50 และ 34.45 ตัว/ใบ ตามลำดับ ที่พบบนใบ 305.73, 72.70, 61.05, 55.48, 0.00, 9.50, 44.35, 25.25, 0.00, 172.50 และ 620.50 ตัว/ใบ ตามลำดับ สำหรับเต็มวัย *S. dorsalis* พบบริเวณก้านใบ 2.4 ตัวต่อใบเฉพาะในเดือนกุมภาพันธ์ จำนวนตัวเต็มวัย *S. dorsalis* ที่พบบนใบ 5.67, 182.95, 1.30, 28.68, 0.00, 11.53, 0.00, 0.00, 0.00, 3.00 และ 0.00 ตัว/ใบ ตามลำดับ ตัวอ่อน *S. rubrocinctus* ที่พบบนก้านใบ 0.00, 0.00, 0.25, 1.16, 0.30, 0.10, 2.92, 0.67, 0.00, 0.00 และ 0.00 ตัว/ใบ ตามลำดับ ที่พบบนใบ 0.00, 0.00, 0.35, 22.20, 6.60, 36.08, 53.23, 68.00, 6.00, 4.00 และ 12.50 ตัว/ใบ ตามลำดับ ส่วนตัวเต็มวัย *S. rubrocinctus* ที่พบบนใบ 4.73, 0.10, 10.10, 63.32, 39.55, 85.30, 79.80, 25.56, 11.00, 2.75 และ 62.25 ตัว/ดอก ตามลำดับ ตัวอ่อน *S. dorsalis* พบสูงสุดบนก้านใบในเดือนมีนาคม แต่บนใบพบสูงสุดในเดือนธันวาคม ตัวเต็มวัยพบบนใบสูงสุดในเดือนมีนาคม ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S. rubrocinctus พบตัวอ่อนสูงสุดบนใบเดือนกันยายน แต่ตัวเต็มวัยพบสูงสุดในเดือนกรกฎาคม (ตารางที่ 4.11)

ตารางที่ 4. 11 การศึกษาชนิดและปริมาณประชากรของเพลี้ยไฟที่พบบนใบบัวหลวงพันธุ์สัตบงกช ปี พ.ศ. 2549

	S. dorsalis (ตัว/ใบ)[1]				*S. rubrocinctus* (ตัว/ใบ)[1]			
	ตัวอ่อน		ตัวเต็มวัย		ตัวอ่อน		ตัวเต็มวัย	
เดือน	ก้านใบ	ใบ	ก้านใบ	ใบ	ก้านใบ	ใบ	ก้านใบ	ใบ
มกราคม	บัวหลวงพักตัวฤดูหนาว(ใบติดน้ำ ไม่มีดอก)							
กุมภาพันธ์	22.73b	305.73b	2.40[ns]	5.67b	0.00a	0.00c	0.00b	4.73bc
มีนาคม	85.35a	72.70b	0.00	182.95a	0.00a	0.00c	0.00b	0.10c
เมษายน	12.78b	61.05b	0.00	1.30b	0.25a	0.35c	0.00b	10.10bc
พฤษภาคม	1.76b	55.48b	0.00	28.68b	1.16a	22.20abc	0.00b	63.32 ab
มิถุนายน	0.00b	0.00b	0.00	0.00b	0.30a	6.60c	4.05a	39.55abc
กรกฎาคม	0.85b	9.50b	0.00	11.53b	0.10a	36.08abc	0.00b	85.30a
สิงหาคม	0.78b	44.35b	0.00	0.00b	2.92a	53.23ab	0.00b	79.80ab
กันยายน	0.56b	25.25b	0.00	0.00b	0.67a	68.00a	0.00b	25.56abc
ตุลาคม	0.00b	0.00b	0.00	0.00b	0.00a	6.00 c	0.00b	11.00bc
พฤศจิกายน	6.50b	172.50b	0.00	3.00b	0.00a	4.00c	0.75b	2.75bc
ธันวาคม	34.45b	620.50a	0.00	0.00b	0.00a	12.50bc	1.50ab	62.25abc
CV(%)	231.35	248.46	741.61	364.98	471.75	157.60	359.40	112.21

[ns] ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

[1] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันตามแนวตั้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ0.05 โดยวิธี DMRT

ชนิดและประชากรเพลี้ยไฟบนดอกบัวหลวงระยะดอกตูมช่วงเดือนเมษายน ถึงพฤศจิกายน 2550 สามารถเก็บข้อมูลประชากรเพลี้ยไฟได้ตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนพฤศจิกายน เนื่องจากในเดือนธันวาคม ถึงเดือนมีนาคม เป็นช่วงที่ดอกบัวหลวงพักตัวเนื่องจากฤดูหนาว แปลงบัวจะมีแต่ใบติดน้ำและไม่ออกดอก จนกระทั่งประมาณสัปดาห์ที่สามของเดือนมีนาคม พบว่าดอกบัวเริ่มออกดอก นอกจากนี้ในเดือนธันวาคมพบการระบาดของหนอนปุ้ง *Simyra conspersa* (Moore) กัดกินใบในแปลงบัวทำให้แปลงบัวได้รับความเสียหายอย่างมากทั้งแปลง ประชากรเพลี้ยไฟแยกตามชนิดและบริเวณที่พบในเดือนเมษายน ถึงพฤศจิกายน เป็นดังนี้ ตัวอ่อน *S. dorsalis* พบบริเวณก้านดอก คือ 5.71, 2.57, 6.55, 8.13, 5.83, 4.69, 1.97 และ 2.94 ตัว/ดอก ตามลำดับ ตัวอ่อน *S. dorsalis* ที่พบบนดอก 27.52,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.03, 3.98, 1.77, 1.43, 0.16, 0.12 และ 0.00 ตัว/ดอก ตามลำดับ สำหรับเต็มวัย *S. dorsalis* พบบริเวณก้านดอกเฉพาะเดือนตุลาคม จำนวน 0.53 ตัวต่อดอก จำนวนตัวเต็มวัย *S. dorsalis* ที่พบบนดอก 3.57, 0.00, 0.00, 0.04, 0.08, 0.00, 0.00, 0.53 และ 0.03 ตัว/ดอก ตามลำดับ จำนวนตัวอ่อน *F. schultzei* ที่พบบนดอกพบในเดือน กรกฎาคม สิงหาคม และพฤศจิกายนจำนวน 0.04, 0.04 และ 1.39 ตัว/ดอก ตามลำดับ เต็มวัย *F. schultzei* ที่พบบนดอก 0.07, 2.80, 0.42, 3.11, 0.96, 1.82, 2.33 และ 13.32 ตัว/ดอก ตามลำดับ โดยพบตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนดอกสูงสุดในเดือนเมษายน ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย *F. schultzei* บนดอกสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับเดือนอื่นๆ ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ชนิดและปริมาณประชากรเพลี้ยไฟที่พบบนดอกบัวหลวงระยะดอกตูมปี พ.ศ. 2550

	S. dorsalis (ตัว/ดอก)[1]				*F. schultzei* (ตัว/ดอก)[1]			
	ตัวอ่อน		ตัวเต็มวัย		ตัวอ่อน		ตัวเต็มวัย	
เดือน	ก้านดอก	ดอก	ก้านดอก	ดอก	ก้านดอก	ดอก	ก้านดอก	ดอก
มกราคม	บัวหลวงพักตัวในฤดูหนาว (ใบติดน้ำ ไม่มีดอก)							
กุมภาพันธ์	บัวหลวงพักตัวในฤดูหนาว (ใบติดน้ำ ไม่มีดอก)							
มีนาคม	บัวหลวงพักตัวในฤดูหนาว (มีใบพ้นน้ำ เริ่มแทงช่อดอก)							
เมษายน	5.71[ns]	27.52a	0.00[ns]	3.57 a	0.00[ns]	0.00[ns]	0.00[ns]	0.07b
พฤษภาคม	2.57	2.03 b	0.00	0.00b	0.00	0.00	0.00	2.80b
มิถุนายน	6.55	3.98 b	0.00	0.00b	0.00	0.00	0.00	0.42b
กรกฎาคม	8.13	1.77 b	0.00	0.04b	0.00	0.04	0.00	3.11b
สิงหาคม	5.83	1.43b	0.00	0.08b	0.00	0.04	0.00	0.96b
กันยายน	4.69	0.16b	0.00	0.00b	0.00	0.00	0.00	1.82b
ตุลาคม	1.97	0.12bb	0.53	0.00b	0.00	0.00	0.00	2.33b
พฤศจิกายน	2.94	0.00b	0.00	0.30b	0.00	1.39	0.00	13.32a
ธันวาคม	บัวหลวงพักตัวในฤดูหนาว(ใบติดน้ำ ไม่มีดอก)							
CV(%)	113.01	130.12	632.46	323.53	-	246.76	-	132.62

[ns] ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

[1] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันตามแนวตั้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาชนิดและปริมาณประชากรเพลี้ยไฟบนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ระยะเก็บเกี่ยว ช่วงเดือนเมษายนถึงพฤศจิกายน 2550 ตัวอ่อน *S. dorsalis* ที่พบบริเวณก้านดอก คือ 3.79, 2.77, 5.09, 4.61, 1.82, 1.16, 0.00 และ 5.23 ตัว/ดอก ตามลำดับ ตัวอ่อน *S. dorsalis* ที่พบบนดอกคือ 16.08, 0.88, 3.62, 0.95, 7.35, 0.25, 0.00 และ 21.9 ตัว/ดอก ตามลำดับ สำหรับเต็มวัย *S. dorsalis* ไม่พบบริเวณก้านดอก ตัวเต็มวัย *S. dorsalis* ที่พบบนดอกคือ 1.88, 0.00, 0.45, 0.07, 0.08, 0.00, 0.00 และ 0.00 ตัว/ดอก ตามลำดับ ตัวอ่อน *F. schultzei* ที่พบบนดอกคือ 2.29, 1.95, 0.72, 0.07, 0.80, 0.00, 0.07 และ 43.1 ตัว/ดอก ตามลำดับ ตัวเต็มวัย *F. schultzei* ที่พบบนดอกคือ 5.73, 28.23, 9.95, 16.07, 14.3, 8.79, 19.36 และ 125.29 ตัว/ดอก ตามลำดับ พบตัวอ่อนและตัวเต็มวัย *F. schultzei* บนดอก ส่วนตัวอ่อน *S. dorsalis* พบบนดอก และก้านดอก ในเดือนพฤศจิกายนพบแมลงสูงสุดโดย มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่4. 13

ตารางที่ 4.13 ชนิดและปริมาณประชากรเพลี้ยไฟที่พบบนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ระยะเก็บเกี่ยว ปี พ.ศ. 2550

	S. dorsalis (ตัว/ดอก)[1]				*F. schultzei* (ตัว/ดอก)[1]			
	ตัวอ่อน		ตัวเต็มวัย		ตัวอ่อน		ตัวเต็มวัย	
เดือน	ก้านดอก	ดอก	ก้านดอก	ดอก	ก้านดอก	ดอก	ก้านดอก	ดอก
มกราคม	บัวหลวงพักตัวในฤดูหนาว (ใบติดน้ำ ไม่มีดอก)							
กุมภาพันธ์	บัวหลวงพักตัวในฤดูหนาว (ใบติดน้ำ ไม่มีดอก)							
มีนาคม	บัวหลวงพักตัวในฤดูหนาว (มีใบพ้นน้ำ เริ่มแทงช่อดอก)							
เมษายน	3.79ab	16.08[ns]	0.00[ns]	1.88[ns]	0.00[ns]	2.29b	0.00[ns]	5.73b
พฤษภาคม	2.77b	0.88	0.00	0.00	0.00	1.95b	0.00	28.23b
มิถุนายน	5.09a	3.62	0.02	0.45	0.00	0.72b	0.00	9.95b
กรกฎาคม	4.61a	0.95	0.00	0.07	0.00	0.07 b	0.00	16.07b
สิงหาคม	1.82b	7.35	0.00	0.08	0.00	0.80b	0.00	14.30b
กันยายน	1.16b	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00b	0.00	8.79b
ตุลาคม	0.00b	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07b	0.00	19.36b
พฤศจิกายน	5.23a	21.90	0.00	0.00	0.00	43.10a	0.00	125.29a
ธันวาคม	บัวหลวงพักตัวในฤดูหนาว(ใบติดน้ำ ไม่มีดอก)							
CV(%)	103.18	273.21	632.46	305.84	-	414.38	-	158.01

[ns] ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

[1] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันตามแนวตั้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาชนิดและประชากรของเพลี้ยไฟบนดอกบัวหลวงระยะดอกบานช่วงเดือนเมษายนถึงพฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2550 จำนวนตัวอ่อน *S. dorsalis* ที่พบบริเวณก้านดอกจำนวน 3.17, 0.95, 3.34, 1.94, 2.08, 0.29, 0.00 และ 8.26 ตัว/ดอก ตามลำดับ จำนวนตัวอ่อน *S. dorsalis* ที่พบบนดอกจำนวน 10.11, 0.13, 0.55, 0.12, 0.28, 0.17, 0.00 และ 0.00 ตัว/ดอก ตามลำดับ แต่ไม่พบ *S. dorsalis* บริเวณก้านดอก ตัวเต็มวัย *S. dorsalis* ที่พบบนดอกจำนวน 8.13, 0.00, 0.38, 0.02, 0.33, 0.00, 0.00 และ 0.00 ตัว/ดอก ตามลำดับ สำหรับตัวอ่อน *F. schultzei* ที่พบบนดอกจำนวน 6.04, 14.91, 7.82, 1.18, 1.98, 7.14, 1.47 และ 111.3 ตัว/ดอก ตามลำดับ ตัวเต็มวัย *F. schultzei* ที่พบบนดอกจำนวน 28.86, 62.17, 40.85, 86.06, 76.32, 52.48, 39.03 และ 163.72 ตัว/ดอก โดยพบตัวอ่อน *S. dorsalis* บนก้านดอก ตัวอ่อนและตัวเต็มวัย *F. schultzei* บนดอก พบปริมาณแมลงสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน ดังตารางที่4. 14

ตารางที่ 4.14 ชนิดและปริมาณประชากรเพลี้ยไฟบนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตบงกชระยะดอกบาน ปี พ.ศ. 2550

	S. dorsalis (ตัว/ดอก)[1]				*F. schultzei* (ตัว/ดอก)[1]			
	ตัวอ่อน		ตัวเต็มวัย		ตัวอ่อน		ตัวเต็มวัย	
เดือน	ก้านดอก	ดอก	ก้านดอก	ดอก	ก้านดอก	ดอก	ก้านดอก	ดอก
มกราคม	บัวหลวงพักตัวในฤดูหนาว (ใบติดน้ำ ไม่มีดอก)							
กุมภาพันธ์	บัวหลวงพักตัวในฤดูหนาว (ใบติดน้ำ ไม่มีดอก)							
มีนาคม	บัวหลวงพักตัวในฤดูหนาว (มีใบพ้นน้ำ เริ่มแทงช่อดอก)							
เมษายน	3.17ab	10.11a	0.00[ns]	8.13a	0.00[ns]	6.04b	0.00[ns]	28.86b
พฤษภาคม	0.95b	0.13b	0.00	0.00b	0.00	14.91b	0.00	62.17b
มิถุนายน	3.34ab	0.55b	0.00	0.38b	0.15	7.82b	0.00	40.85b
กรกฎาคม	1.94b	0.12b	0.00	0.02b	0.00	1.18b	0.00	86.06ab
สิงหาคม	2.08b	0.28b	0.00	0.33b	0.00	1.98b	0.00	76.32b
กันยายน	0.29b	0.17b	0.00	0.00b	0.00	7.14b	0.00	52.48b
ตุลาคม	0.00b	0.00b	0.00	0.00b	0.00	1.47b	0.00	39.03b
พฤศจิกายน	8.26a	0.00b	0.00	0.00b	0.00	111.3a	0.00	163.72a
ธันวาคม	บัวหลวงพักตัวในฤดูหนาว(ใบติดน้ำ ไม่มีดอก)							
CV(%)	149.08	326.28	-	303.38	-	205.15	-	86.80

[ns] ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

[1] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันตามแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาชนิดและปริมาณประชากรเพลี้ยไฟบนใบบัวหลวงช่วงเดือนเมษายน ถึงพฤศจิกายน ปี พ.ศ. 2550 จำนวนตัวอ่อน *S. dorsalis* ที่พบบริเวณก้านใบ คือ 41.85, 4.30, 0.00, 0.13, 0.00, 0.00, 0.00 และ 0.00 ตัว/ใบ ตามลำดับ จำนวนตัวอ่อน *S. dorsalis* พบบนใบจำนวน 60.67, 8.68, 12.02, 11.79, 6.35, 0.00, 0.64 และ 46.69 ตัว/ใบ ตามลำดับ สำหรับเต็มวัย *S. dorsalis* พบบริเวณก้านใบ 0.55 ตัวต่อใบเฉพาะในเดือนเมษายน จำนวนตัวเต็มวัย *S. dorsalis* พบบนใบจำนวน 6.08, 0.45, 0.28, 0.00, 2.83, 0.55, 0.05 และ 0.00 ตัว/ใบ ตามลำดับ จำนวนตัวอ่อน *S. rubrocinctus* พบบนก้านใบจำนวน 0.00, 0.83, 1.12, 1.49, 0.00, 0.00, 0.00 และ 3.65 ตัว/ใบ ตามลำดับ จำนวนตัวอ่อน *S. rubrocinctus* พบบนใบจำนวน 0.358, 39.27, 40.7, 5.21, 1.32, 1.22, 1.72 และ 35.29 ตัว/ใบ ตามลำดับ จำนวนตัวเต็มวัย *S. rubrocinctus* พบบนใบจำนวน 16.17, 52.42, 84.22, 77.49, 92.89, 79.38, 40.58 และ 52.18 ตัว/ดอก ตามลำดับ พบ *S. dorsalis* ทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัยบนใบ และก้านใบสูงสุดในเดือน เมษายน ส่วน *S. rubrocinctus* ทั้งตัวอ่อน และ ตัวเต็มวัยพบสูงสุด ในเดือนมิถุนายน ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับเดือนอื่นๆในรอบปี 2550 ดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ชนิดและปริมาณประชากรเพลี้ยไฟที่พบบนใบบัวหลวงพันธุ์สัตบงกช ปี พ.ศ. 2550

	S. dorsalis (ตัว/ใบ)[1]				*S. rubrocinctus* (ตัว/ใบ)[1]			
	ตัวอ่อน		ตัวเต็มวัย		ตัวอ่อน		ตัวเต็มวัย	
เดือน	ก้านใบ	ใบ	ก้านใบ	ใบ	ก้านใบ	ใบ	ก้านใบ	ใบ
มกราคม	บัวหลวงพักตัวในฤดูหนาว (ใบติดน้ำ ไม่มีดอก)							
กุมภาพันธ์	บัวหลวงพักตัวในฤดูหนาว (ใบติดน้ำ ไม่มีดอก)							
มีนาคม	บัวหลวงพักตัวในฤดูหนาว (มีใบพ้นน้ำ เริ่มแทงช่อดอก)							
เมษายน	41.85a	60.67a	0.55 ns	6.08 ns	0.00 ns	0.35c	0.00 ns	16.17 b
พฤษภาคม	4.30b	8.68b	0.00	0.45	0.83	39.27a	0.10	52.42ab
มิถุนายน	0.00b	12.02b	0.00	0.28	1.12	40.70a	0.50	84.22a
กรกฎาคม	0.13 b	11.79b	0.00	0.00	1.49	5.21 bc	0.00	77.49ab
สิงหาคม	0.00b	6.35b	0.00	2.83	0.00	1.312c	0.00	92.89a
กันยายน	0.00b	0.00b	0.00	0.55	0.00	1.22c	0.00	79.38ab
ตุลาคม	0.00b	0.64b	0.00	0.05	0.00	1.72c	0.00	40.58ab
พฤศจิกายน	0.00b	46.69ab	0.00	0.00	3.65a	35.29ab	0.00	52.18ab
ธันวาคม	บัวหลวงพักตัวในฤดูหนาว(ใบติดน้ำ ไม่มีดอก)							
CV(%)	451.16	158.57	450.14	400.38	342.66	147.16	537.48	67.49

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

[1] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันตามแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในดอกระยะต่างๆ และใบ ในรอบปี 2549 พบว่าตัวอ่อน *F. schultzei* พบในระยะดอกบานจำนวน 39.63 ตัวต่อดอก แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับดอกในระยะอื่น และตัวเต็มวัยของ *F. schultzei* พบปริมาณสูงในดอกระยะเก็บเกี่ยว และระยะดอกบาน คือ 60.74 และ 79.25 ตัวต่อดอก ตามลำดับ สำหรับ *S. dorsalis* พบในดอกทุกระยะ (ตารางที่ 4.16 และภาพที่ 4.7) ในปี 2550 พบว่า ตัวอ่อนและตัวเต็มวัย *F. schultzei* ในดอกบานในปริมาณสูงที่สุด คือ 19.34 และ 68.52 ตัวต่อดอก แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับปริมาณเพลี้ยไฟที่พบในระยะดอกตูม และดอกระยะเก็บเกี่ยว สำหรับ *S. dorsalis* จะพบในดอกทุกระยะ ดังตารางที่ 4.17 สำหรับเพลี้ยไฟบนใบบัวหลวงพบตัวอ่อน *S. dorsalis* ในปี 2549 และ 2550 จำนวน 130.65 และ 72.79 ตัว/ใบ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่า *S. rubocinctus* ที่พบบนใบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่4.18 และ ภาพที่ 4.8) และเมื่อนำจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในดอกแต่ละช่วงอายุ แยกตามชั้นของกลีบดอกที่พบเพลี้ยไฟ พบ *S. dorsalis* จะพบมากในระยะดอกตูม โดยพบจำนวนสูงสุดในชั้นที่ 1 คือ 10.87 ตัวต่อชั้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับจำนวน *S. dorsalis* ที่พบในชั้นอื่นของดอก สำหรับเพลี้ยไฟ *F. schultzei* พบตัวเต็มวัยสูงสุดในบริเวณเกสรในดอกระยะเก็บเกี่ยว และระยะดอกบานจำนวน 4. 13 และ 23.47 ตัวต่อชั้น ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณที่พบในชั้นอื่นๆ (ตารางที่ 4.19)

ตารางที่ 4. 16 เปรียบเทียบปริมาณประชากร *S. dorsalis* และ *F. schultzei* ในดอกเฉลี่ยทั้ง 3 ระยะ ปี พ.ศ. 2549

ชนิด/ระยะของเพลี้ยไฟ	จำนวนเพลี้ยไฟที่พบ(ตัว/ดอก)[1]			
	ระยะดอกตูม	ระยะดอกเก็บเกี่ยว	ระยะดอกบาน	CV (%)
ตัวอ่อน *S. dorsalis*	n/a	12.66[ns]	8.21	148.41
ตัวเต็มวัย *S. dorsalis*	n/a	5.13[ns]	3.69	331.87
ตัวอ่อน *F. schultzei*	n/a	17.06b	39.63a	154.10
ตัวเต็มวัย *F. schultzei*	n/a	60.74[ns]	79.25	100.54

[1] ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟต่อดอกที่มีอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

[ns] ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

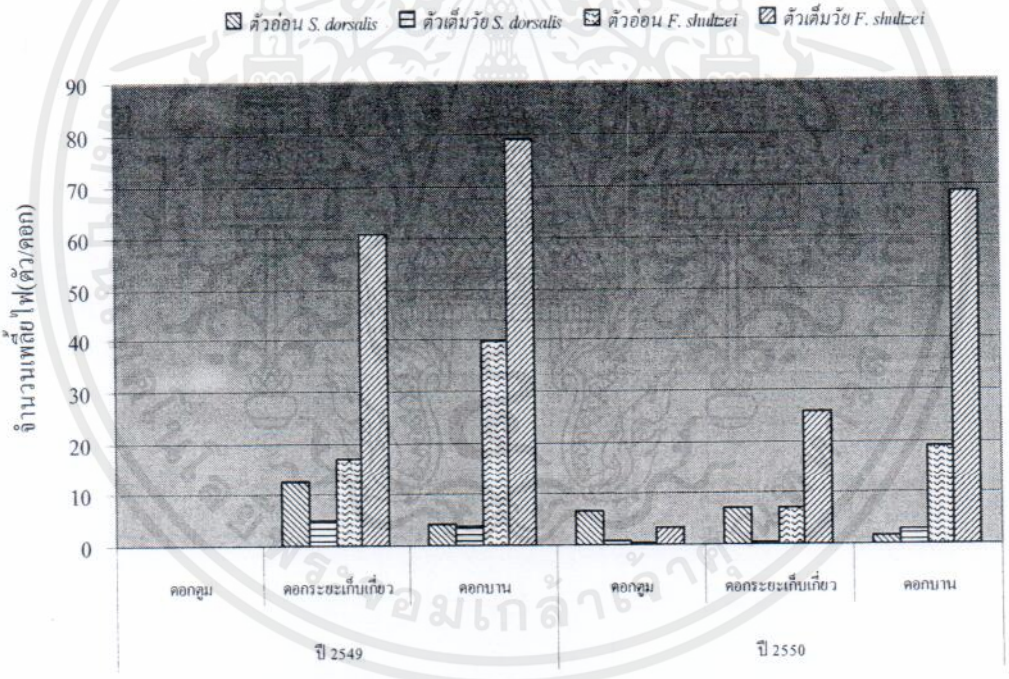
n/a ไม่ได้มีการเก็บข้อมูลในระยะดอกอายุน้อยกว่า 10 วันในปี 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 17 เปรียบเทียบปริมาณประชากร *S. dorsalis* และ *F. schultzei* ในดอกเฉลี่ยทั้ง 3 ระยะ ปี พ.ศ. 2550

ชนิด/ระยะของเพลี้ยไฟ	จำนวนเพลี้ยไฟที่พบ(ตัว/ดอก)[1]			
	ระยะดอกตูม	ระยะดอกเก็บเกี่ยว	ระยะดอกบาน	CV (%)
ตัวอ่อน *S. dorsalis*	6.63a	7.14a	2.97a	251.48
ตัวเต็มวัย *S. dorsalis*	0.74a	0.56a	1.47a	336.69
ตัวอ่อน *F. schultzei*	0.36b	7.13ab	19.34a	329.39
ตัวเต็มวัย *F. schultzei*	3.26c	25.90b	68.52a	136.06

[1] ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟต่อดอกที่มีอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 4. 7 ปริมาณประชากรของ *S. dorsalis* และ *F.shultzei* ที่พบในดอก 3 ระยะในปี 2549 และ 2550

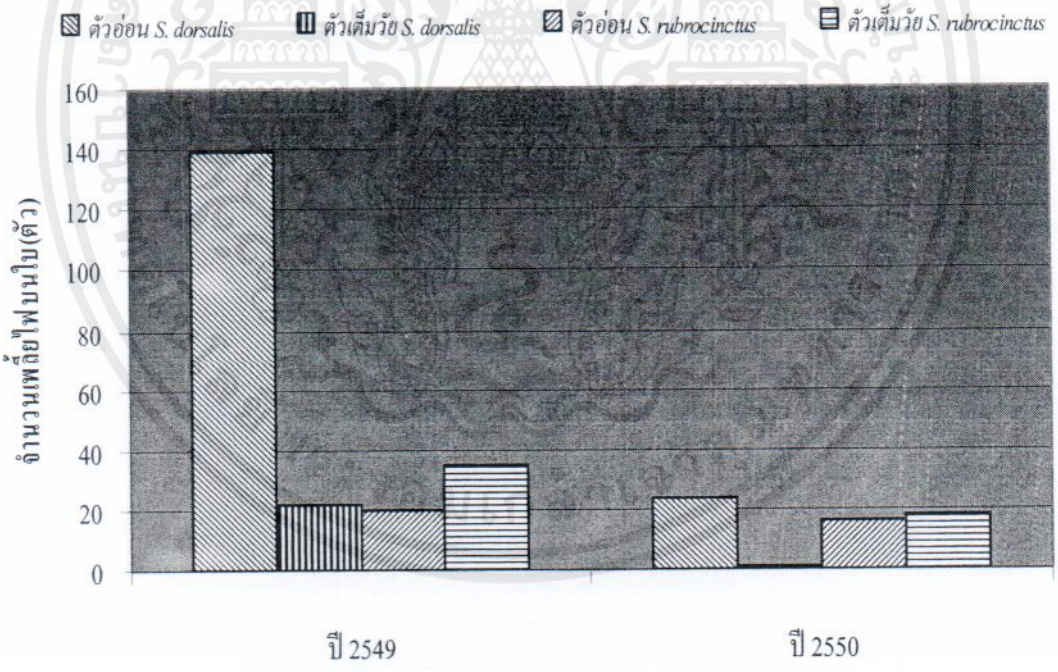
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 18 เปรียบเทียบปริมาณประชากรของ *S. dorsalis* และ *S. rubocinctus* บนใบเฉลี่ยทั้ง ปี พ.ศ. 2549 และ 2550

ชนิด/ระยะของเพลี้ยไฟ	จำนวนเพลี้ยไฟที่พบ(ตัว/ใบ)[1]	
	ปี 2549	ปี 2550
ตัวอ่อน *S. dorsalis*	139.35a	24.14[ns]
ตัวเต็มวัย *S. dorsalis*	21.41b	1.35
ตัวอ่อน *S. rubocinctus*	19.49b	16.52
ตัวเต็มวัย *S. rubocinctus*	35.16b	17.87
CV(%)	194.25	148.30

[1] ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟต่อดอกที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

[ns] ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05



ภาพที่ 4. 8 เปรียบเทียบปริมาณประชากร *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* บนใบบัวปี พ.ศ. 2549 และ 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

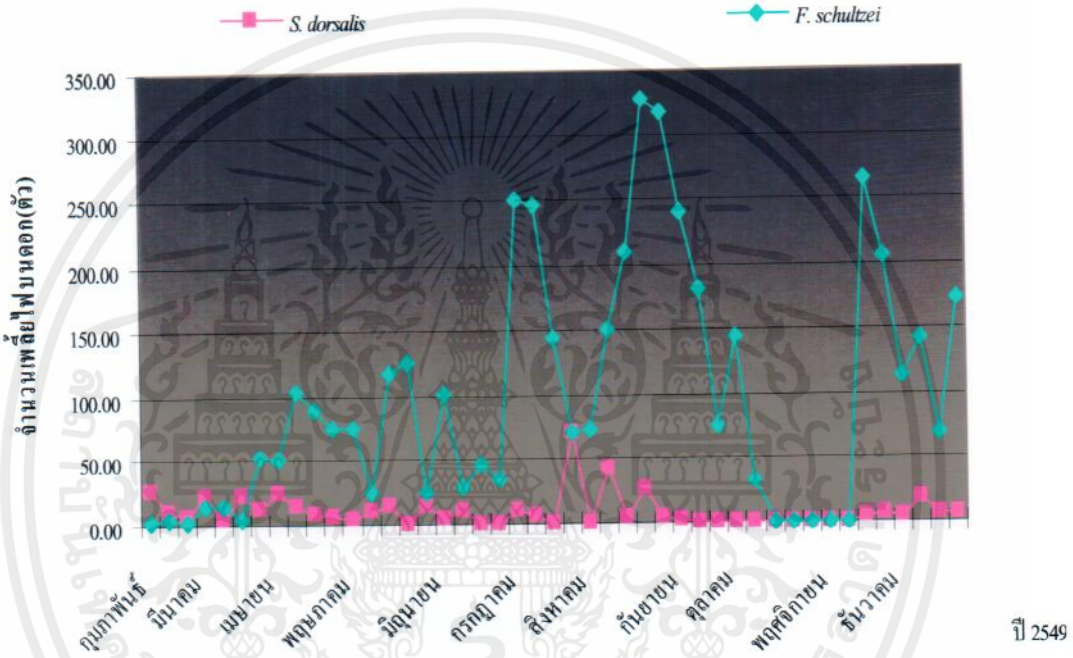
ตารางที่ 4.19 ปริมาณประชากร *S. dorsalis* และ *F. schultzei* ในแต่ละชั้นของดอกบัวหลวง 3 ระยะ

ชั้นที่	ดอกตูม				ดอกระยะเก็บเกี่ยว				ดอกบาน			
	ตัวอ่อน[1]		ตัวเต็มวัย[1]		ตัวอ่อน[1]		ตัวเต็มวัย[1]		ตัวอ่อน[1]		ตัวเต็มวัย[1]	
	S. dorsalis	*F. schultzei*	*S. dorsalis*	*F. schultzei*	*S. dorsalis*	*F. schultzei*	*S. dorsalis*	*F. schultzei*	*S. dorsalis*	*F. schultzei*	*S. dorsalis*	*F. schultzei*
1	10.87a	0.00[ns]	0.27a	0.00b	5.00a	0.00[ns]	0.07b	0.60b	1.73a	0.00[ns]	0.13[ns]	1.47b
2	6.53b	0.00	0.20a	0.00b	1.20b	0.00	0.47a	0.53b	0.00b	0.00	0.00	1.47b
3	0.00c	0.00	0.00b	0.13a	0.00b	0.00	0.00b	0.73b	0.13b	0.67	0.33	1.73b
4	0.40c	0.00	0.00b	0.00b	0.00b	0.00	0.00b	0.40b	0.00b	0.00	0.00	0.87b
5	0.00c	0.00	0.00b	0.00b	0.00b	0.00	0.00b	0.20b	0.00b	0.00	0.00	0.40b
6	0.00c	0.00	0.00b	0.00b	0.00b	0.00	0.00b	0.07b	0.00b	0.00	0.00	0.07b
7	0.00c	0.00	0.00b	0.00b	0.00b	0.00	0.00b	0.07b	0.00b	0.00	0.00	0.00b
เกสร	0.00c	0.00	0.00b	0.00b	0.00b	0.00	0.00b	4.13a	0.00b	0.00	0.00	23.47a

[ns] ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

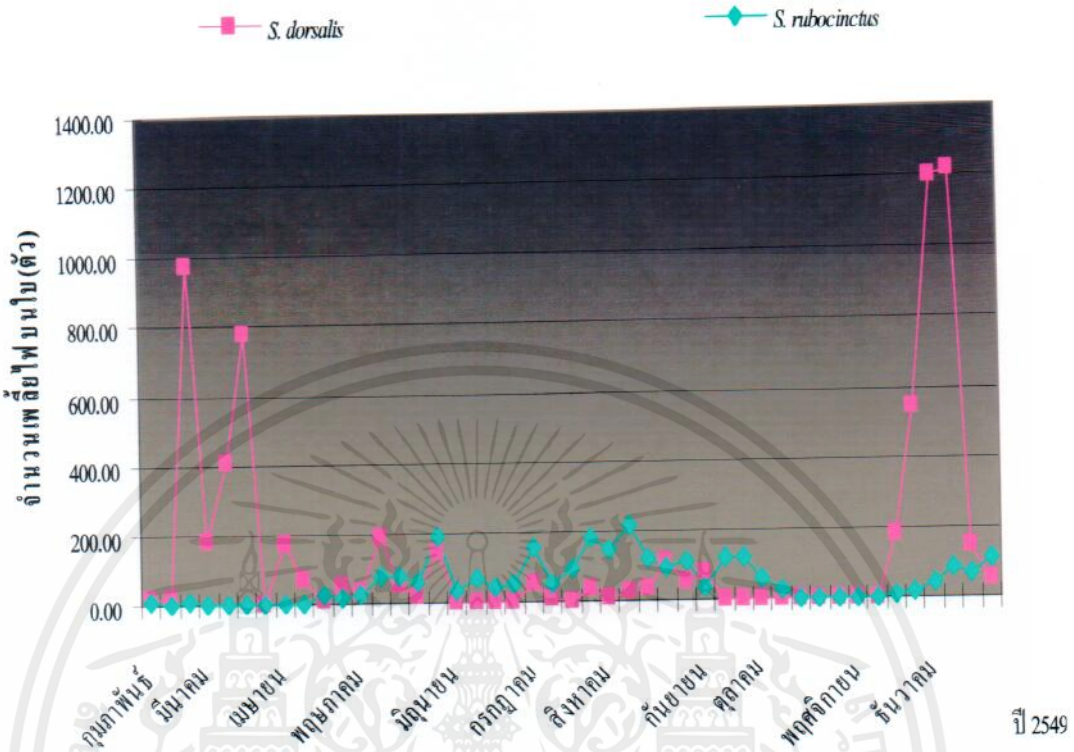
[1] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันตามแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

จากการสำรวจประชากรเพลี้ยไฟบัวหลวง ในรอบปี 2549 และ 2550 ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟที่พบในบัวหลวง ตลอดระยะเวลาในการสำรวจโดยในปี 2549 พบ *S. dorsalis* สูงสุด71.48 ตัวต่อดอก ในเดือนกรกฎาคม และ *F. schultzei* พบสูงสุด 328.57 ตัวต่อดอก ในเดือนสิงหาคม (ภาพที่4.9) ส่วนเพลี้ยไฟ ที่พบบนใบบัวหลวง พบว่าประชากร *S. dorsalis* พบสูงสุด1, 220.53 ตัวต่อใบ ในเดือนธันวาคม สำหรับ *S. rubrocinctus* พบบนใบสูงสุด 214.8 ตัวต่อใบ ในเดือนสิงหาคม (ภาพที่ 4.10)



ภาพที่ 4. 9 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* และ *F. schultzei* บนดอกในรอบปีพ.ศ. 2549

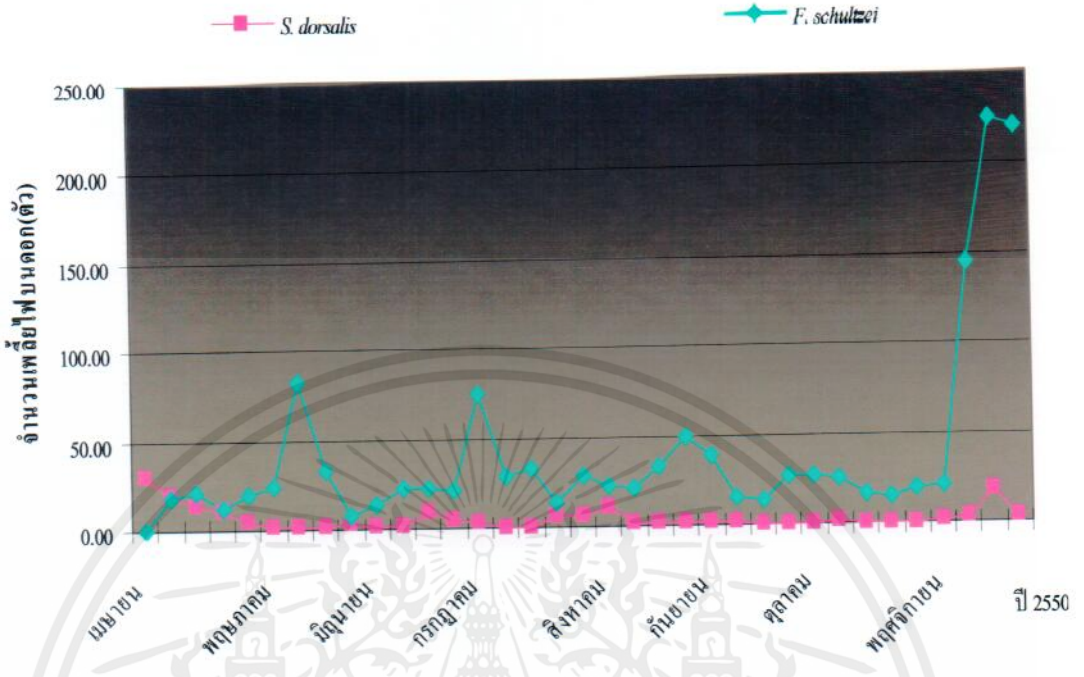
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



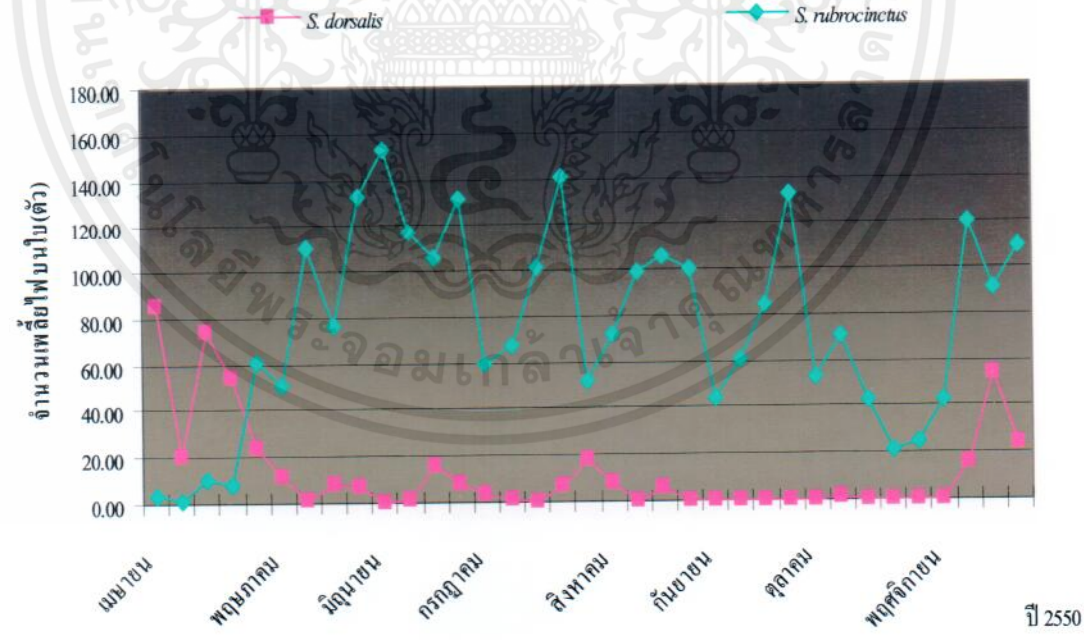
ภาพที่ 4. 10 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* บนใบในรอบ ปีพ.ศ. 2549

การเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟที่พบในบัวหลวง ในปี 2550 พบประชากร *S. dorsalis* สูงสุด 30.00 ตัวต่อดอก ในเดือน เมษายน และ *F. schultzei* สูงสุด 224.42 ตัวต่อดอก ในเดือนพฤศจิกายน (ภาพที่ 4.11) ส่วนเพลี้ยไฟ ที่พบบนใบบัวหลวง พบว่าประชากร *S. dorsalis* พบสูงสุด 85.18 ตัวต่อใบ ในเดือนธันวาคม สำหรับ *S. rubrocinctus* พบบนใบสูงสุด 153.00 ตัวต่อใบ ในเดือนสิงหาคม (ภาพที่ 4.12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4. 11 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* และ *F. schultzei* บนดอกในรอบปีพ.ศ. 2550



ภาพที่ 4. 12 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* บนใบในรอบปีพ.ศ. 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3.2.2 การเปลี่ยนแปลงประชากรเพลี้ยไฟที่มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน

ปริมาณประชากรเพลี้ยไฟที่ตรวจพบทั้งตัวอ่อน ตัวเต็มวัย บนดอกและ บนใบจากแปลงปลูกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่ไม่ใช้สารเคมี ในเขตลาดกระบัง และข้อมูลอุณหภูมิ (°C) ความชื้นสัมพัทธ์ (%) ปริมาณน้ำฝน (มม.) จากงานบริการข้อมูลอุตุนิยมวิทยา เขตบางนา จังหวัดกรุงเทพฯ ในรอบปี 2549 (สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา, 2551) ได้แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 1 และ 2 เมื่อนำข้อมูลดังกล่าว มาทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเพลี้ยไฟที่พบ กับปัจจัยสภาพแวดล้อม ในแต่ละเดือน

เมื่อทำการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างประชากรเพลี้ยไฟที่พบในบัวหลวง กับอุณหภูมิที่มีการเปลี่ยนแปลงในรอบปี 2549 ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น จึงได้ทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้น(regression: r) พบว่าการเปลี่ยนแปลงของประชากร *S. dorsalis* และ *F. schultzei* ที่พบบนดอกไม่มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ ค่า r เท่ากับ 0.211 และ -0.069 ตามลำดับ ส่วนเพลี้ยไฟที่พบบนใบ ประชากรของ *S. dorsalis* ไม่มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ คือมีค่า r = 0.333 ส่วนประชากร *S. rubrocinctus* มีแนวโน้มมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ เนื่องจากมีค่า r = -0.760 (ตารางที่ 4. 20 และ 4.21)

ตารางที่4. 20 ความสัมพันธ์ระหว่างประชากร *S. dorsalis* และ *F. schultzei* บนดอก กับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนรอบปี พ.ศ. 2549

เพลี้ยไฟ	Correlation coefficient (R^a)		
	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์	ปริมาณน้ำฝน
S. dorsalis	0.211	-0.102	-0.342
	(0.045)	(0.010)	(0.117)
F. schultzei	-0.069	0.130	0.163
	(0.005)	(0.017)	(0.026)

a = ค่าที่อยู่ในวงเล็บเป็นค่า R Square

* = R มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 21 ความสัมพันธ์ระหว่างประชากร *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* บนใบ กับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน รอบปีพ.ศ. 2549

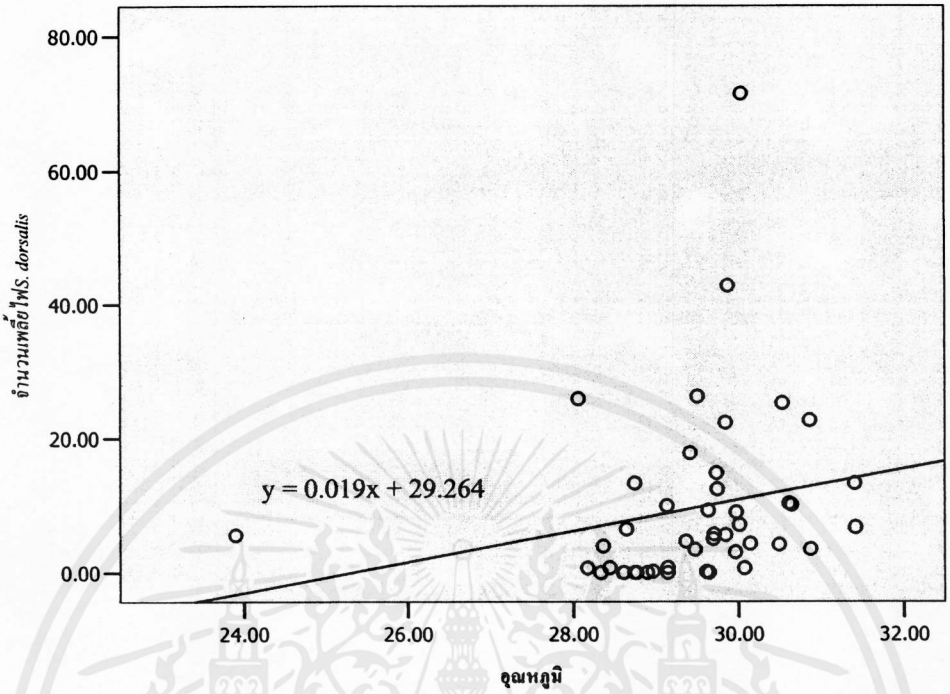
เพลี้ยไฟ	Correlation coefficient (R^a)		
	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์	ปริมาณน้ำฝน
S. dorsalis	0.333*	-0.697*	-0.816*
	(0.111)	(0.485)	(0.665)
S. rubrocinctus	-0.760*	0.705*	0.380*
	(0.578)	(0.498)	(0.144)

[a] = ค่าที่อยู่ในวงเล็บเป็นค่า R Square

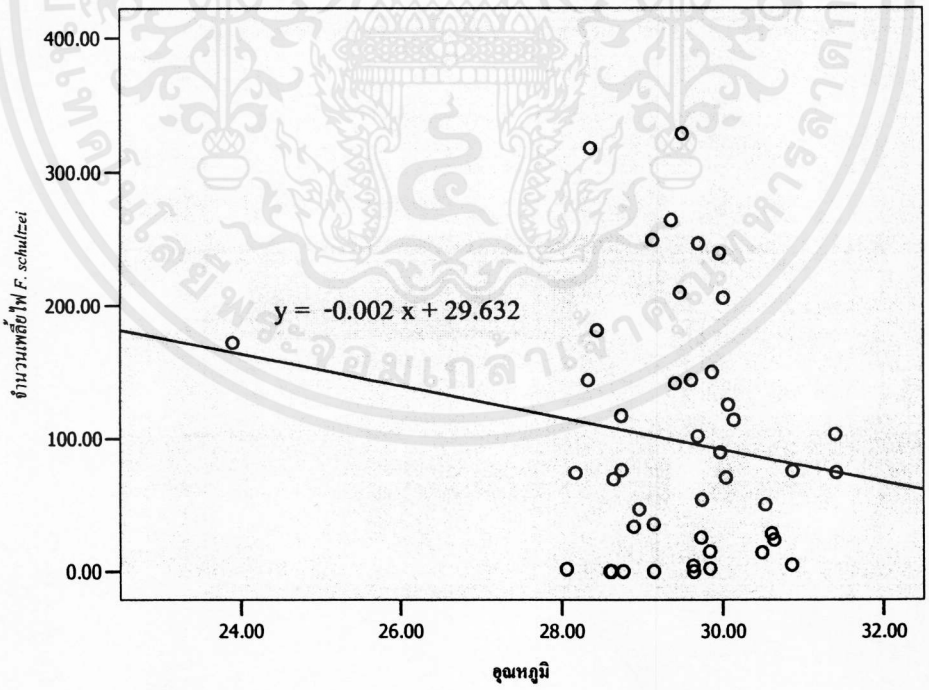
* = R มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

เมื่อนำประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* ที่พบในแต่ละสัปดาห์ ช่วงปีพ.ศ. 2549 มาเขียนกราฟร่วมกับอุณหภูมิพบประชากรเพลี้ยไฟที่อยู่ในช่วงอุณหภูมิ 28 ถึง 31 องศาเซลเซียส มีความสัมพันธ์กันแบบแปรผันตรง คือเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้ประชากร *S. dorsalis* บนดอกมีจำนวนเพิ่มขึ้น ประชากร *S. dorsalis* บนใบ พบมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตรง กับอุณหภูมิ ส่วนเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอก มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิแบบแปรผกผัน คือเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้จำนวนเพลี้ยไฟลดลง เพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับอุณหภูมิ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ประชากร *S. rubrocinctus* บนใบจะลดลง (ภาพที่ 4.13 ถึง4.16)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

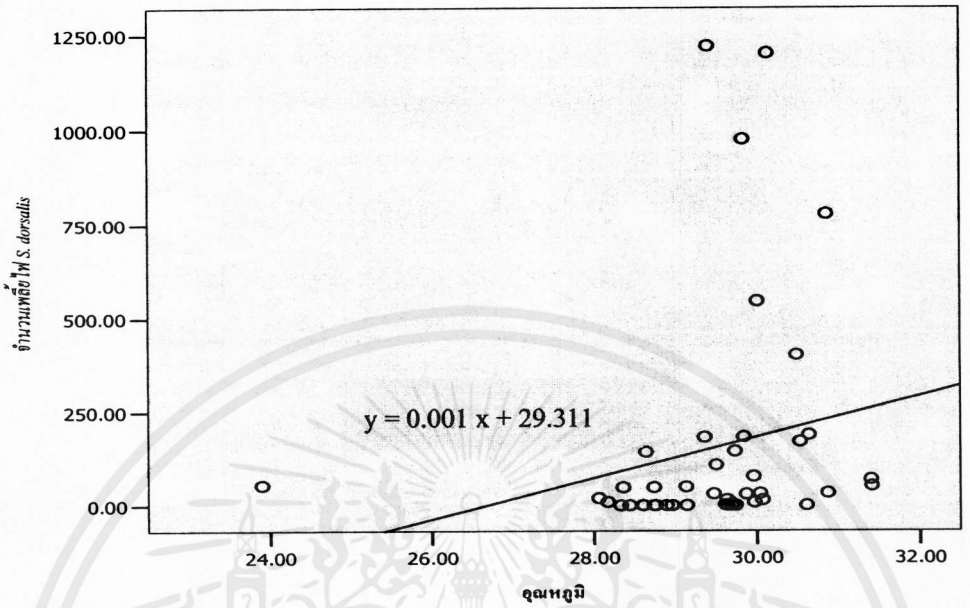


ภาพที่ 4. 13 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันตรงกับอุณหภูมิ ปีพ.ศ. 2549

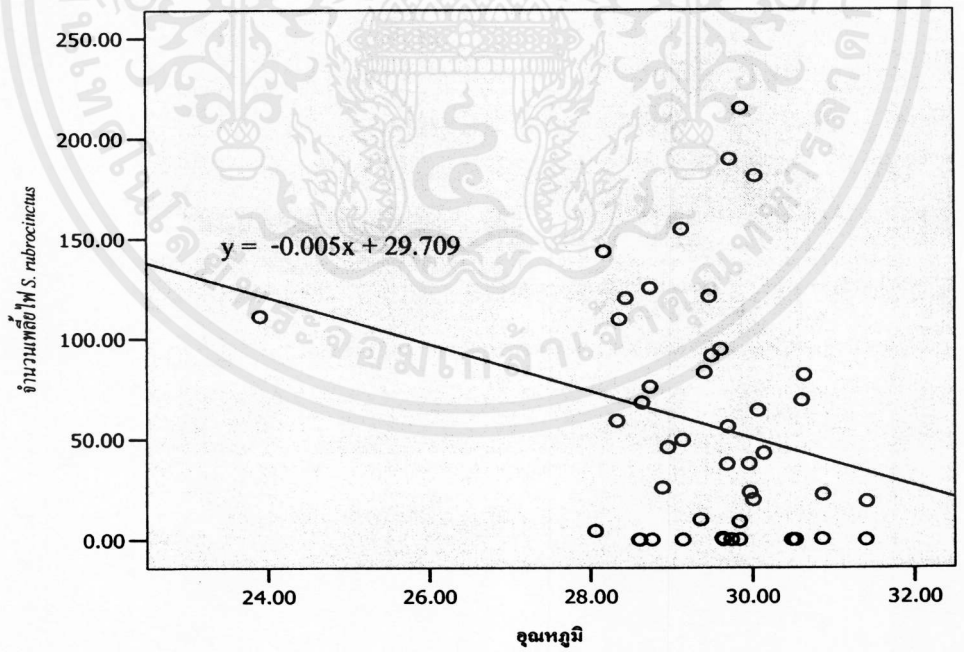


ภาพที่ 4. 14 ประชากรเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผกผันกับอุณหภูมิ ปีพ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4. 15 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันโดยตรงกับอุณหภูมิ ปีพ.ศ. 2549



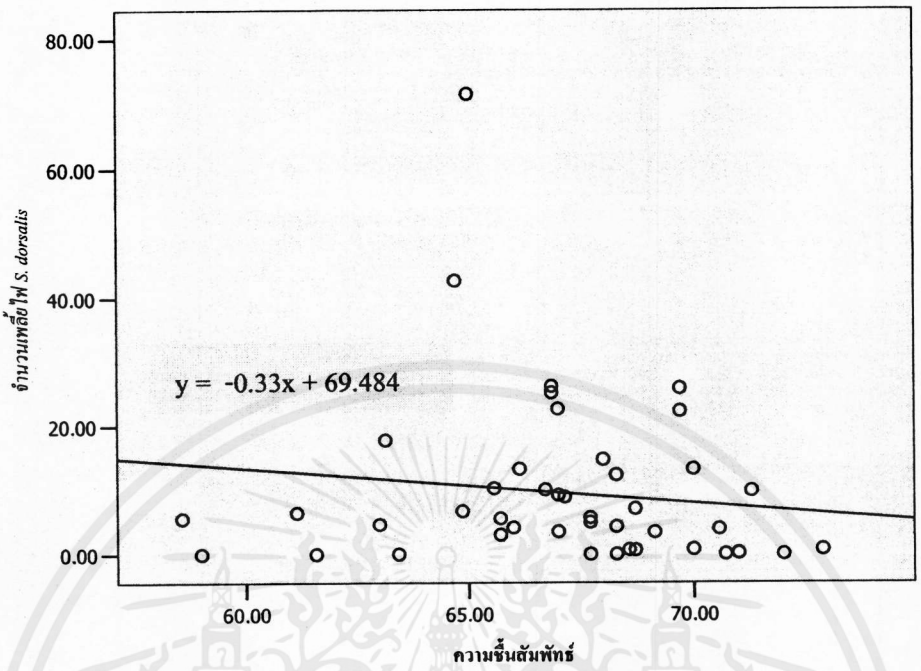
ภาพที่ 4. 16 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผกผันกับอุณหภูมิ ปีพ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

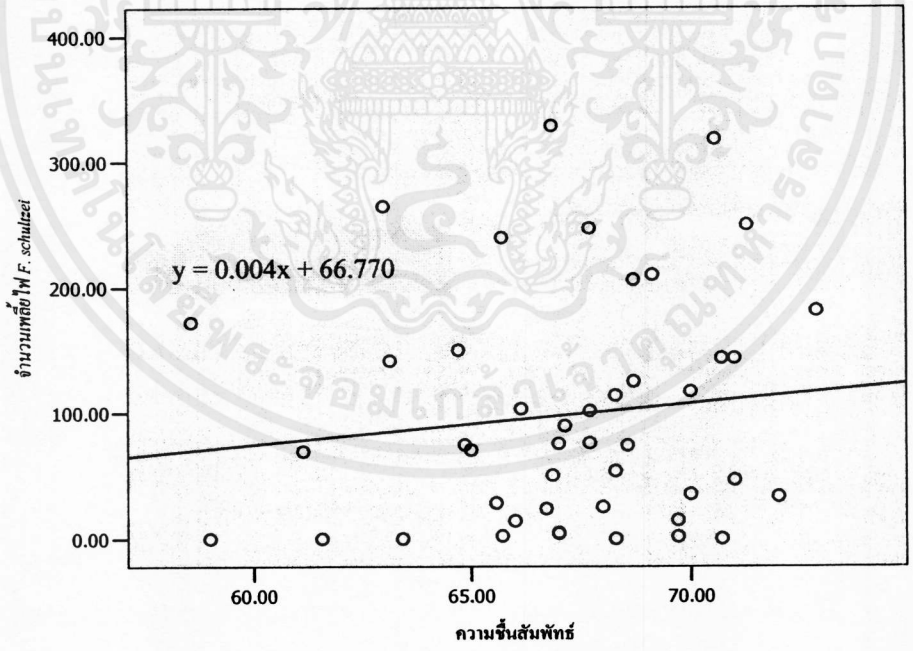
ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์กับปริมาณ *S. dorsalis* และ *F. schultzei* บนดอกบัว มีค่า r เท่ากับ -0.102 และ 0.130 จึงสรุปได้ว่า ความชื้นสัมพัทธ์ไม่มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มหรือลดปริมาณของเพลี้ยไฟบนดอกบัว สำหรับปริมาณเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* ที่พบบนใบบัวหลวงได้ค่า r เท่ากับ -0.697 แสดงให้เห็นว่าความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับการเพิ่มหรือลดปริมาณของ *S. dorsalis* บนใบบัวหลวง ส่วนปริมาณ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวง มีแนวโน้มมีความสัมพันธ์ด้านแปรผันโดยตรงกันเนื่องจากค่า r เท่ากับ 0.705 (ตารางที่ 4. 20 และ 4. 21)

ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์กับปริมาณ *S. dorsalis* ในดอกเมื่อนำมาเขียนกราฟความสัมพันธ์ของประชากรกับความชื้นสัมพัทธ์ จะเห็นได้ว่ามีความสัมพันธ์กันด้วนแปรผกผัน คือ เมื่อความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้นปริมาณเพลี้ยไฟในดอกก็จะลดลง(ภาพที่ 4.17) ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์กับปริมาณ *F. schultzei* เป็นแบบแปรผันตรงเมื่อความชื้นสัมพัทธ์ เพิ่มขึ้นปริมาณ *F. schultzei* จะเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 4. 18) สำหรับ *S. dorsalis* ที่พบบนใบ จากภาพที่ 4.19 จะเห็นได้ว่ามีความสัมพันธ์ด้านผกผัน คือ เมื่อความชื้นสัมพัทธ์สูง จะทำให้จำนวนเพลี้ยไฟที่พบน้อยลง และเมื่อความชื้นสัมพัทธ์ลดลง จะทำให้พบจำนวนเพลี้ยไฟมากขึ้น เช่นเดือน มีนาคม-มิถุนายน ความชื้นสัมพัทธ์มีแนวโน้มสูงขึ้นจะพบจำนวนเพลี้ยไฟ ค่อย ๆ ลดลง จนเดือนกรกฎาคมมีความชื้นสัมพัทธ์ลดลง พบจำนวนเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้น หากความชื้นสัมพัทธ์เกิน 70 % จะพบจำนวน *S. dorsalis* บนใบลดลง และเมื่อความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 70% ปริมาณ *S. dorsalis* จะมากขึ้น ส่วนปริมาณเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* มีความสัมพันธ์กับความชื้นสัมพัทธ์ในทางตรง เช่น ในเดือนพฤษภาคมถึงกันยายน ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง จะพบจำนวน *S. rubrocinctus* สูง (ตารางที่ 4. 21 และภาพที่4. 20)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

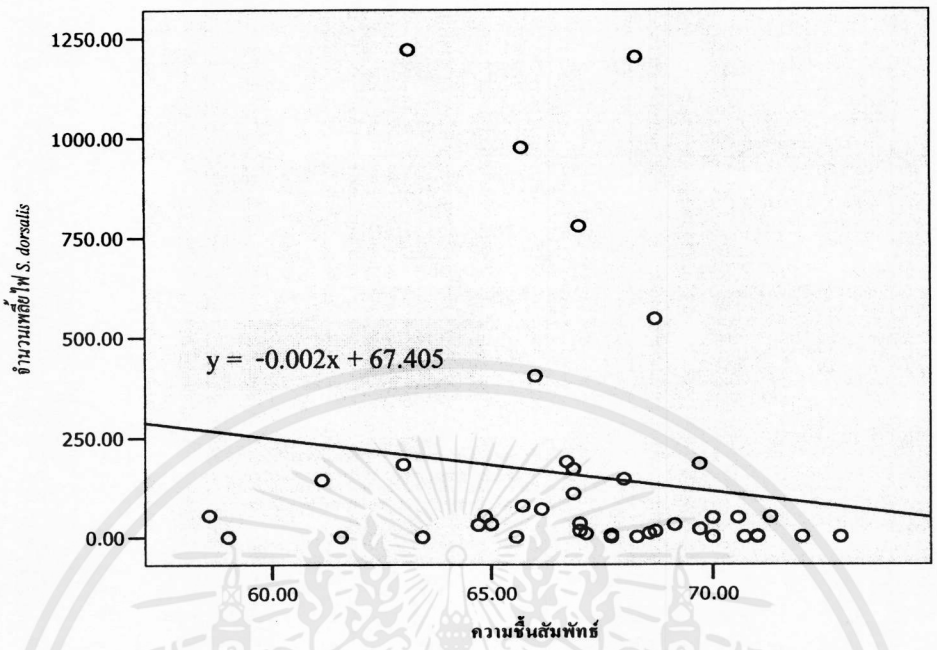


ภาพที่ 4. 17 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชมีแนวโน้มแปรผกผันกับความชื้นสัมพัทธ์ ปีพ.ศ. 2549

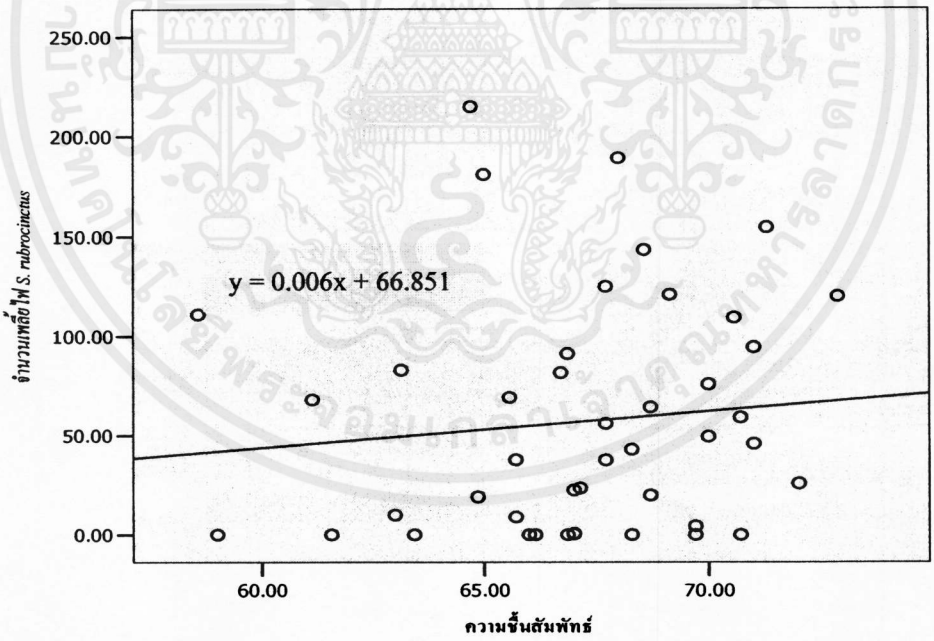


ภาพที่ 4. 18 ประชากรเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันโดยตรงกับความชื้นสัมพัทธ์ ปีพ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4. 19 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผกผันกับความชื้นสัมพัทธ์ ปีพ.ศ. 2549



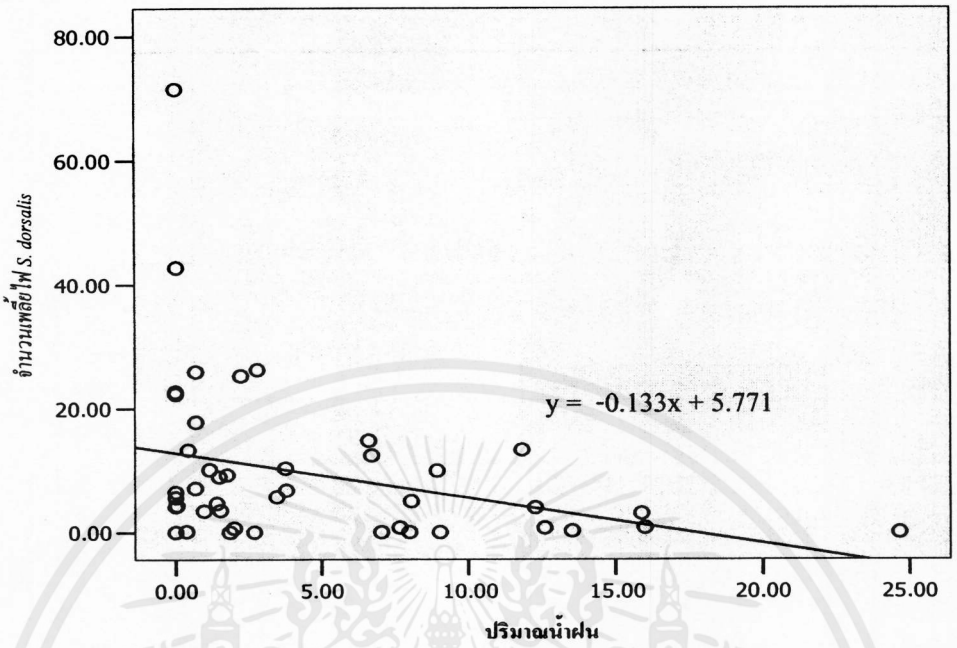
ภาพที่ 4. 20 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันโดยตรงกับความชื้นสัมพัทธ์ ปีพ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

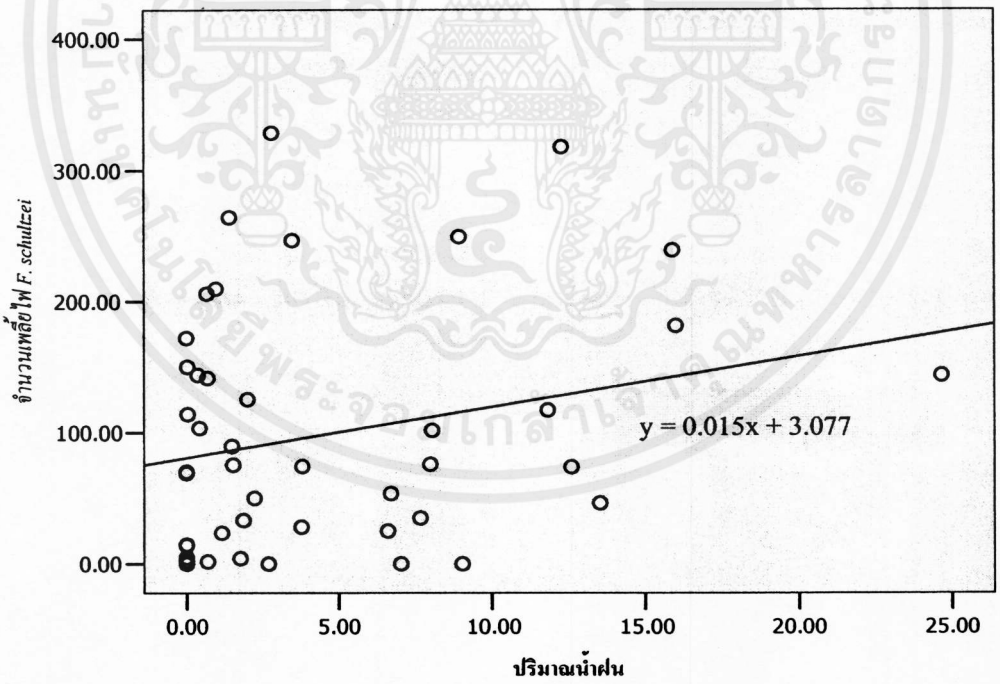
ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับปริมาณ *S. dorsalis* ที่พบในดอกบัวได้ค่า r เท่ากับ -0.342 ซึ่งน้อยกว่าค่า r ที่ 0.05 (r = 0.117) แสดงว่าปริมาณน้ำฝนกับปริมาณ *S. dorsalis* ในช่วงทำการทดลองไม่มีความสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับปริมาณ *F. schultzei* ได้ค่า r เท่ากับ 0.163 ซึ่งมากกว่าค่า r ที่ 0.05 (r = 0.026) แสดงว่าปริมาณน้ำฝนกับปริมาณ *F. schultzei* ในช่วงทำการทดลองไม่มีความสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับปริมาณเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* ที่พบบนใบบัวหลวงได้ค่า r เท่ากับ -0.816 ซึ่งมากกว่าค่า r ที่ 0.05 r = 0.665) จึงสรุปได้ว่าอุณหภูมิมีแนวโน้มมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มหรือลดปริมาณของ *S. dorsalis* ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับปริมาณ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวง ได้ค่า r เท่ากับ 0.380 ซึ่งมากกว่าค่า r ที่ 0.05 (r = 0.144) แสดงว่าปริมาณน้ำฝนกับปริมาณ *S. rubrocinctus* ในช่วงทำการทดลองไม่มีความสัมพันธ์กัน(ตารางที่ 4. 20 และ 4. 21)

ส่วนความสัมพันธ์ระหว่าง *S. dorsalis* แปรผกผันกับปริมาณน้ำฝนคือเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* จะพบมากหากปริมาณน้ำฝนน้อย (ภาพที่ 4. 21) ส่วนประชากร *F. schultzei* มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนในรูปแบบแปรผันตรงโดย หากปริมาณน้ำฝนน้อย (ภาพที่4. 22) จะพบเพลี้ยไฟน้อย ซึ่งจะพบว่าในเดือนกุมภาพันธ์ ถึงกลางเดือนเมษายน มีปริมาณน้ำฝนน้อย พบปริมาณเพลี้ยไฟน้อย นอกจากนี้ยังมีปัจจัยของดอกบัวที่พบว่าเป็นช่วงต้นฤดู ดอกเริ่มออกหลังจากพักตัวในฤดูหนาว ทำให้ปริมาณ *F. schultzei* ที่สะสมในแปลงและบริเวณใกล้เคียงยังน้อย เนื่องจากเพลี้ยไฟชนิดนี้จะพบเข้าทำลายเฉพาะดอกบัวเท่านั้น ดังนั้นจึงทำให้พบจำนวนเพลี้ยไฟน้อยในระยะแรกของการสำรวจ ความสัมพันธ์ระหว่าง *S. dorsalis* พบว่า เพลี้ยไฟ S. dorsalis บนใบมีปริมาณน้อย เมื่อปริมาณน้ำฝนมากขึ้น ส่วนประชากร *S. rubrocinctus* ที่พบบนใบในทุกเดือนพบว่า หากมีปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้น จะทำให้จำนวนเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* เพิ่มขึ้นตาม (ภาพที่ 4. 23 และ 4. 24)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

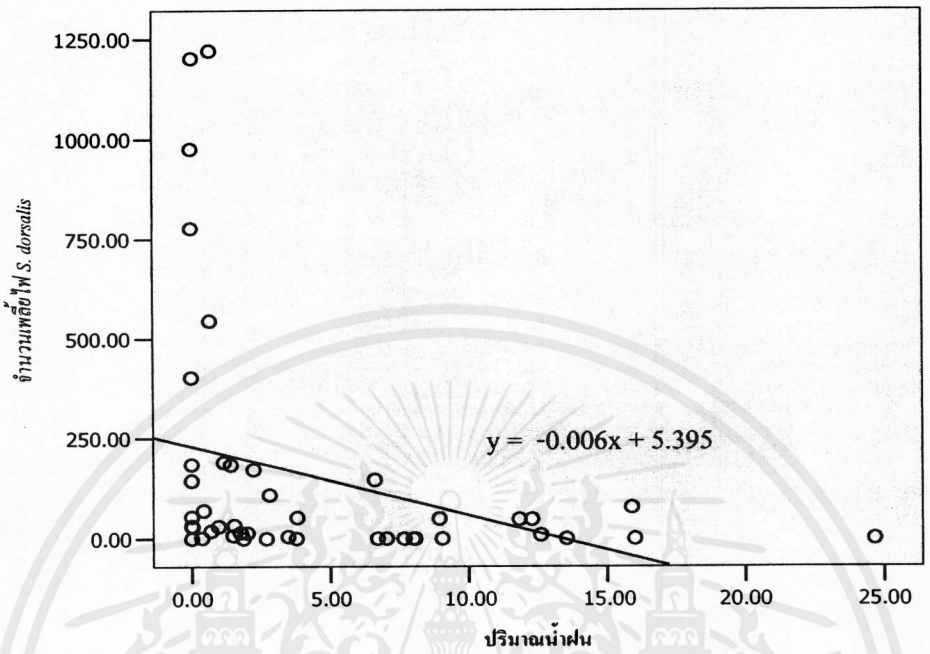


ภาพที่ 4. 21 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงพชแปรผกผันกับปริมาณน้ำฝนปีพ.ศ. 2549

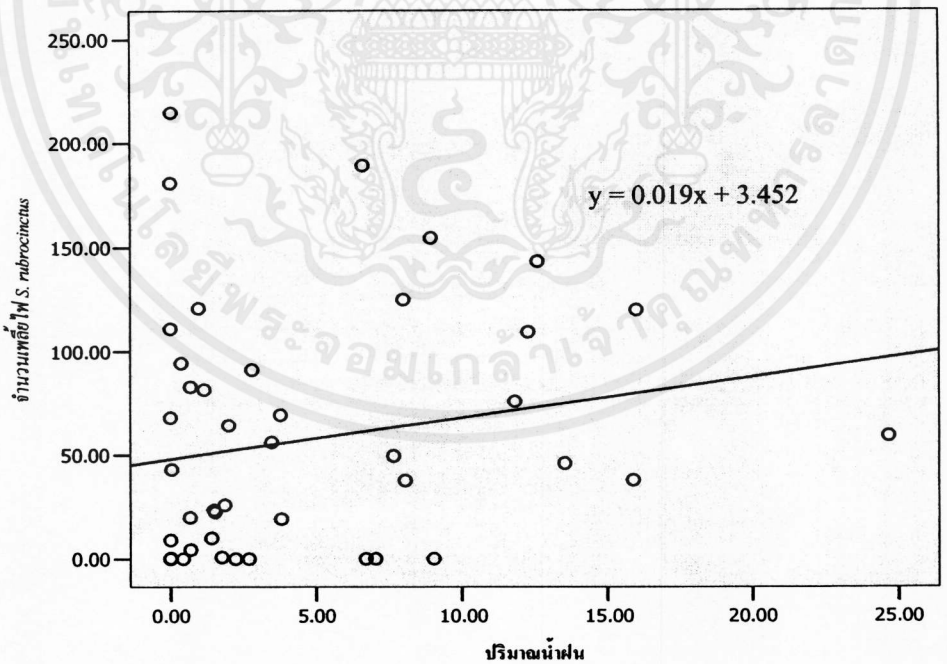


ภาพที่ 4. 22 ประชากรเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันโดยตรงกับปริมาณน้ำฝน ปีพ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4. 23 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผกผันกับปริมาณน้ำฝน ปีพ.ศ. 2549



ภาพที่ 4. 24 ปริมาณเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันโดยตรงกับปริมาณน้ำฝน ปีพ.ศ. 2549

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้เพื่อการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณประชากรเพลี้ยไฟที่ตรวจพบทั้งตัวอ่อนและ ตัวเต็มวัย บนดอกและ บนใบจากแปลงปลูกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ที่ไม่ใช้สารเคมี ในเขตลาดกระบัง และข้อมูลอุณหภูมิ (°C) ความชื้นสัมพัทธ์ (%) ปริมาณน้ำฝน (มม.) จากงานบริการข้อมูลอุตุนิยมวิทยา เขตบางนา จังหวัดกรุงเทพฯ (สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา, 2551) ในรอบปี 2550 ได้แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 3 และ 4

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประชากรเพลี้ยไฟที่พบบนบัวหลวง กับอุณหภูมิในปี พ.ศ. 2550 โดยหาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้น (ตารางที่ 4. 22 และ 4. 23) จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับปริมาณเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* ที่พบบนดอกบัวหลวงได้ค่า r เท่ากับ 0.719 จึงสรุปได้ว่าอุณหภูมิมีแนวโน้มมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มหรือลดปริมาณของ *S. dorsalis* ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับปริมาณ *F. schultzei* ในช่วงทำการทดลองไม่มีแนวโน้มความสัมพันธ์กัน เนื่องจากค่า r เท่ากับ -0.170 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับปริมาณ *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* ที่พบบนใบบัวหลวงได้ค่า r เท่ากับ 0.768 และ-0.772 จึงอาจสรุปได้ว่า อุณหภูมิมีแนวโน้มมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มหรือลดปริมาณของ *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* บนใบ

ตารางที่ 4. 22 ความสัมพันธ์ระหว่างประชากร *S. dorsalis* และ *F. schultzei* บนดอกกับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝนปีพ.ศ. 2550

เพลี้ยไฟ	Correlation coefficient (R^a)		
	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์	ปริมาณน้ำฝน
S. dorsalis	0.719*	-0.574*	-0.528*
	(0.517)	(0.333)	(0.278)
F. schultzei	-0.170	-0.790	-0.837
	(0.029)	(0. 625)	(0.701)

a = ค่าที่อยู่ในวงเล็บเป็นค่า R Square

* = R มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 23 ความสัมพันธ์ระหว่างประชากร *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* บนใบกับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ปี พ.ศ. 2550

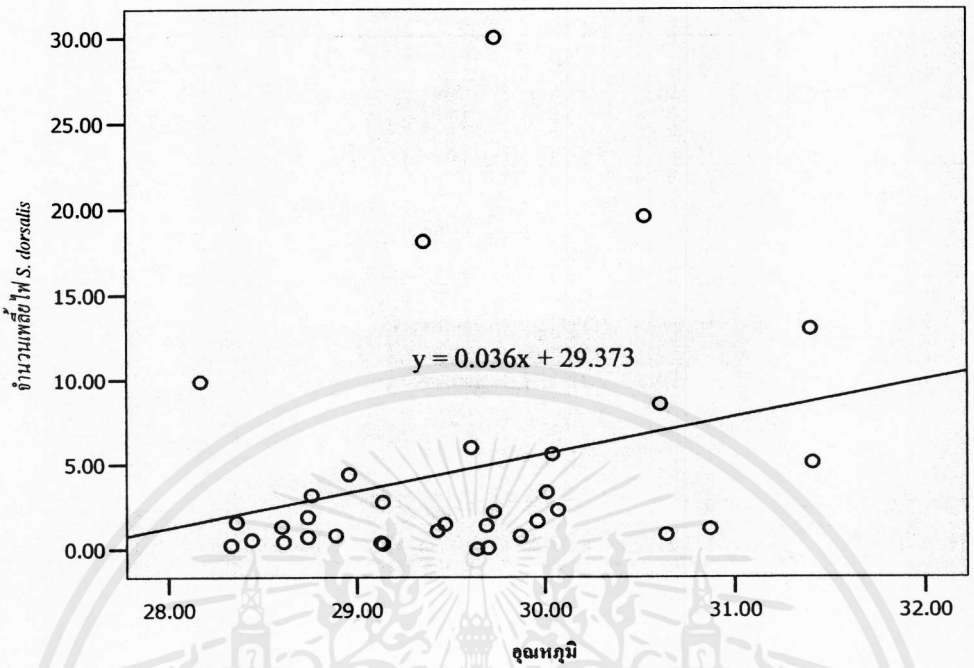
เพลี้ยไฟ	Correlation coefficient (R^a)		
	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์	ปริมาณน้ำฝน
S. dorsalis	0.768*	-0.610*	-0.559*
	(0.590)	(0.267)	(0.197)
S. rubrocinctus	-0.772	0.225	-0.773
	(0.596)	(0.051)	(0.598)

a = ค่าที่อยู่ในวงเล็บเป็นค่า R Square

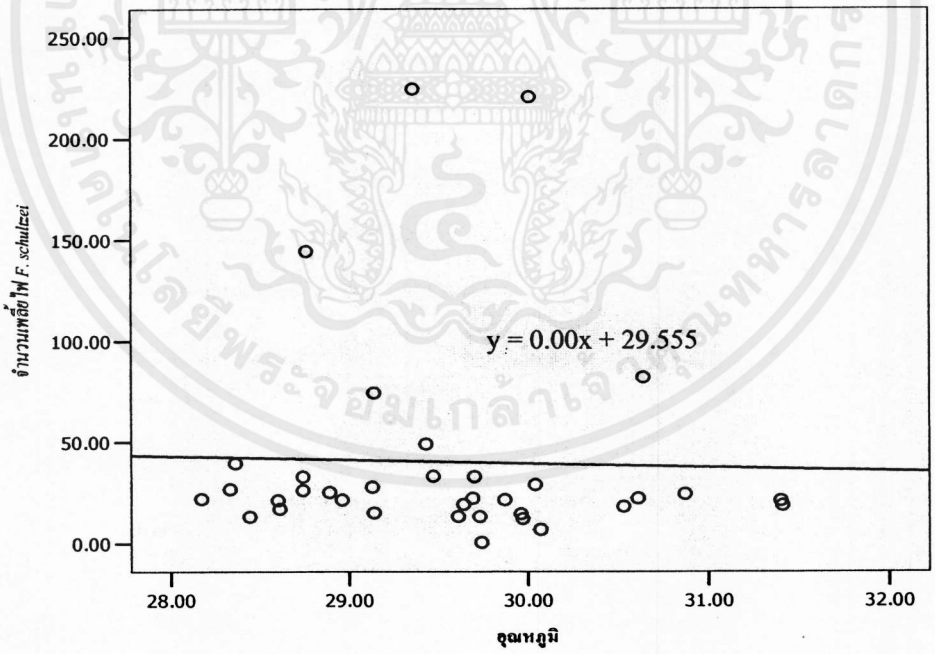
* = R มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยและปริมาณแมลงที่พบในรอบปี 2550 พบว่าอุณหภูมิกับปริมาณแมลงมีความสัมพันธ์กัน คือเมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยในรอบเดือนสูงขึ้น มีผลให้*S. dorsalis* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และ *F. schultzei* ในดอกมีประชากรลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น สำหรับ *S. dorsalis* บนใบบัวมีจำนวนประชากรสูงขึ้น เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น แต่ประชากรของ *S. rubrocinctus* มีความสัมพันธ์แปรผกผันกับอุณหภูมิ โดยพบว่าหากอุณหภูมิสูงขึ้นจะพบเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* ลดลง (ภาพที่ 4. 25-4. 28)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

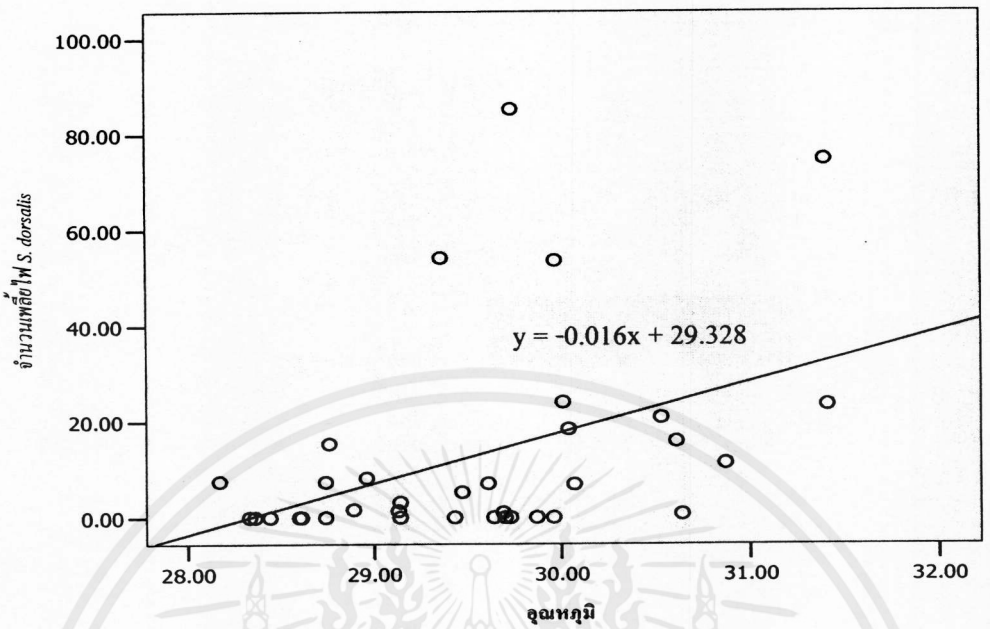


ภาพที่ 4. 25 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันโดยตรงกับอุณหภูมิปีพ.ศ. 2550

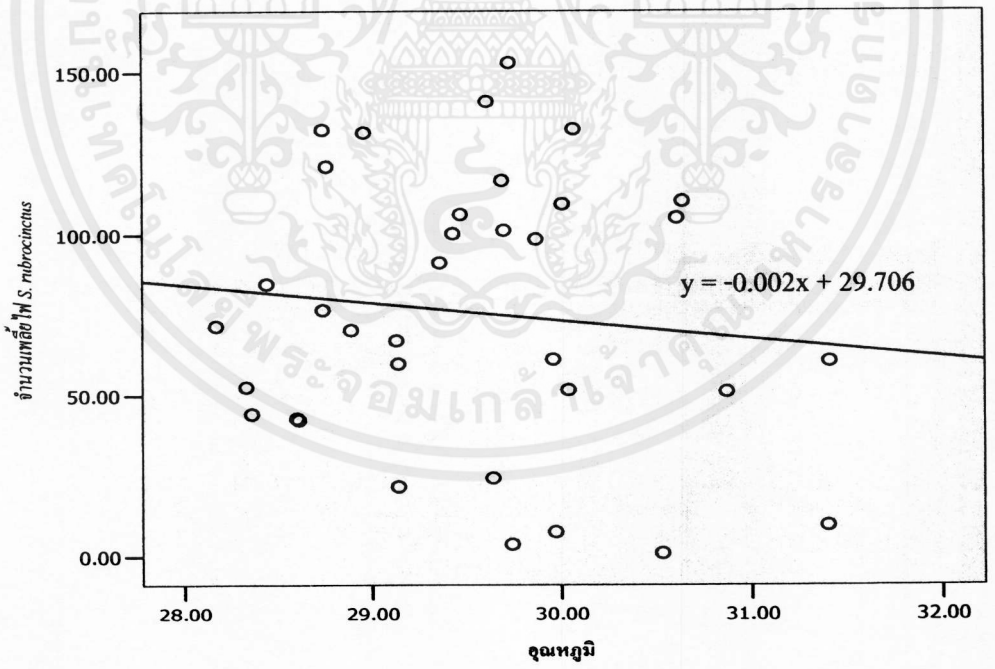


ภาพที่ 4. 26 ประชากรเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชมีแนวโน้มแปรผันผกผันกับอุณหภูมิ ปีพ.ศ. 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4. 27 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันโดยตรงกับอุณหภูมิปีพ.ศ. 2550

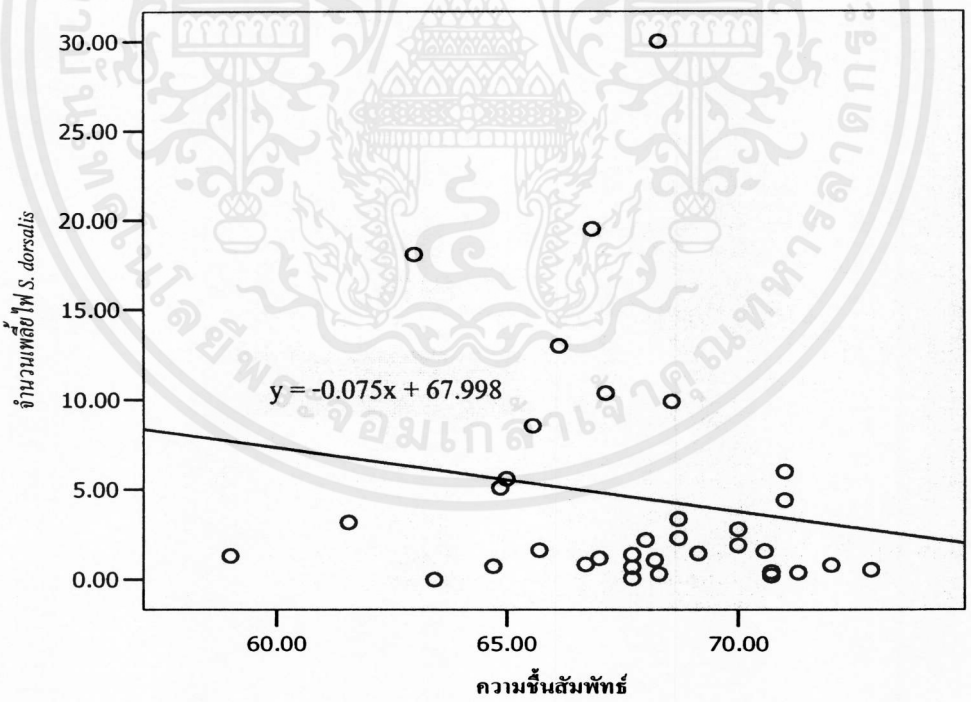


ภาพที่ 4. 28 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันผกผันกับอุณหภูมิ ปีพ.ศ. 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

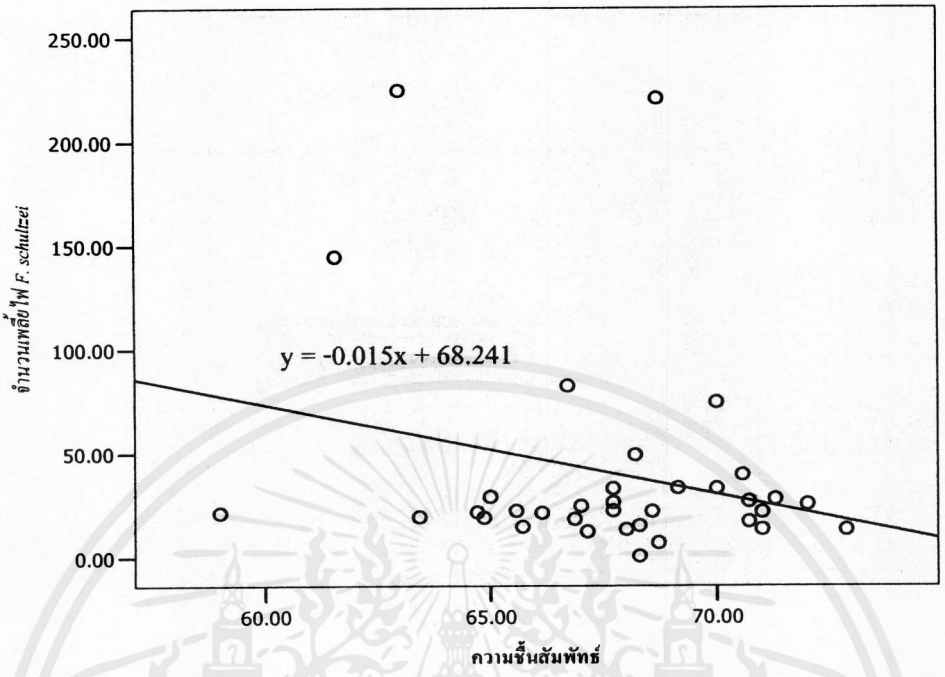
ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์กับปริมาณประชากร *S. dorsalis* ที่พบในดอกมีค่า r เท่ากับ -0.574 จึงสรุปได้ว่าความชื้นสัมพัทธ์ไม่มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มหรือลดปริมาณของเพลี้ยไฟ ส่วนการเปลี่ยนแปลงปริมาณ *F. schultzei* มีแนวโน้มมีความสัมพันธ์กันในทางตรงกันข้ามหรือผกผัน เนื่องจากค่า r เท่ากับ -0.790 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์กับปริมาณ *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* ที่พบบนใบบัวหลวงมีค่า r เท่ากับ -0.610 และ 0.225 ตามลำดับแสดงว่าความชื้นสัมพัทธ์ไม่มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มหรือลดปริมาณของเพลี้ยไฟบนใบบัวหลวง(ตารางที่ 4.22-4. 23)

ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์กับปริมาณ *S. dorsalis* ในดอก จะเห็นได้ว่า ความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผัน กับประชากร *S. dorsalis* เมื่อความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นปริมาณแมลงก็จะลดลง เช่นในเดือน มิถุนายน และกันยายนที่ความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นแต่ปริมาณแมลงลดลง (ภาพที่ 4. 29 และ ตารางที่ 4. 23) ส่วน *F. schultzei* มีความสัมพันธ์แบบแปรผกผัน กับความชื้นสัมพัทธ์คือ เมื่อความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นปริมาณแมลงก็จะลดลง (ภาพที่ 4. 31) ขณะที่ประชากร *S. dorsalis* บนใบลดลง และเมื่อความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้น ส่วน *S. rubrocinctus* เมื่อความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นปริมาณ *S. rubrocinctus* จะสูงขึ้นตาม แต่หากความชื้นสัมพัทธ์สูงเกินกว่า 69% ปริมาณประชากร *S. rubrocinctus* จะลดลง เช่นในเดือนกรกฎาคม และกันยายน (ภาพที่ 4. 31-4. 32)

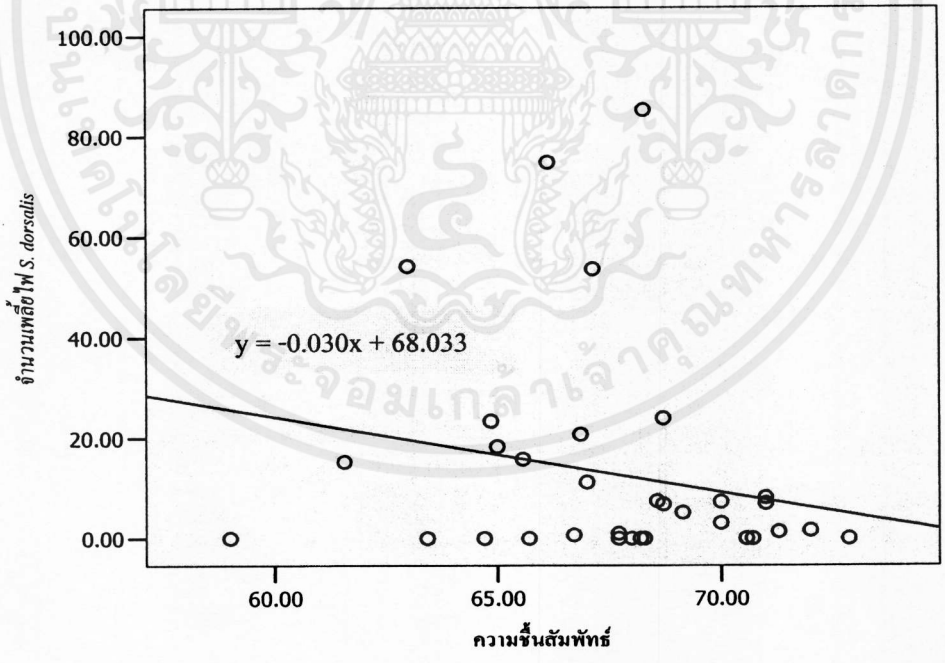


ภาพที่ 4. 29 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันผกผันกับความชื้นสัมพัทธ์ ปีพ.ศ. 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

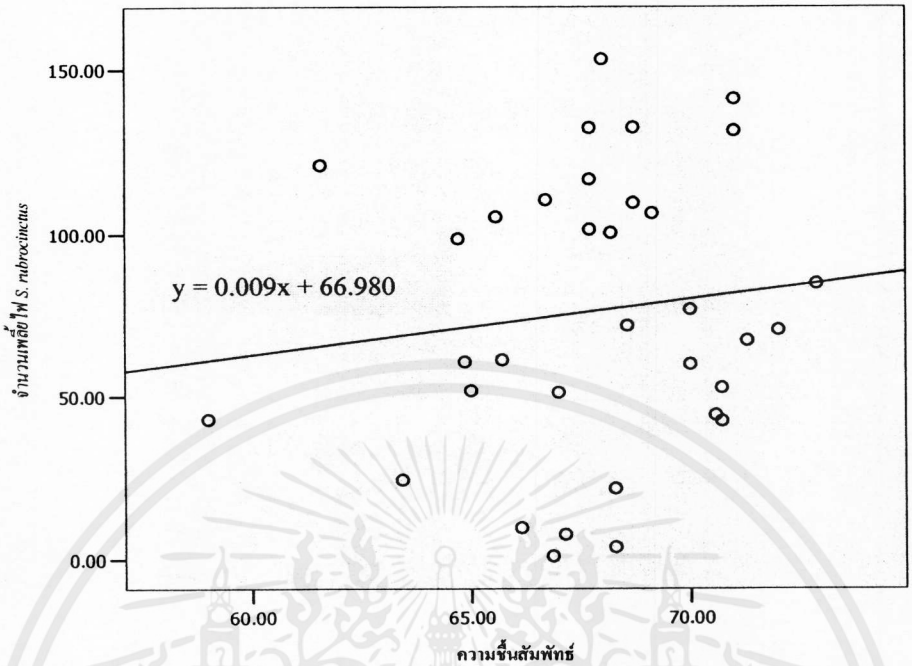


ภาพที่ 4. 30 ประชากรเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอกหลวงบัวพันธุ์สัตตบงกชแปรผกผันกับความชื้นสัมพัทธ์ ปีพ.ศ. 2550



ภาพที่ 4. 31 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผกผันกับความชื้นสัมพัทธ์ ปีพ.ศ. 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

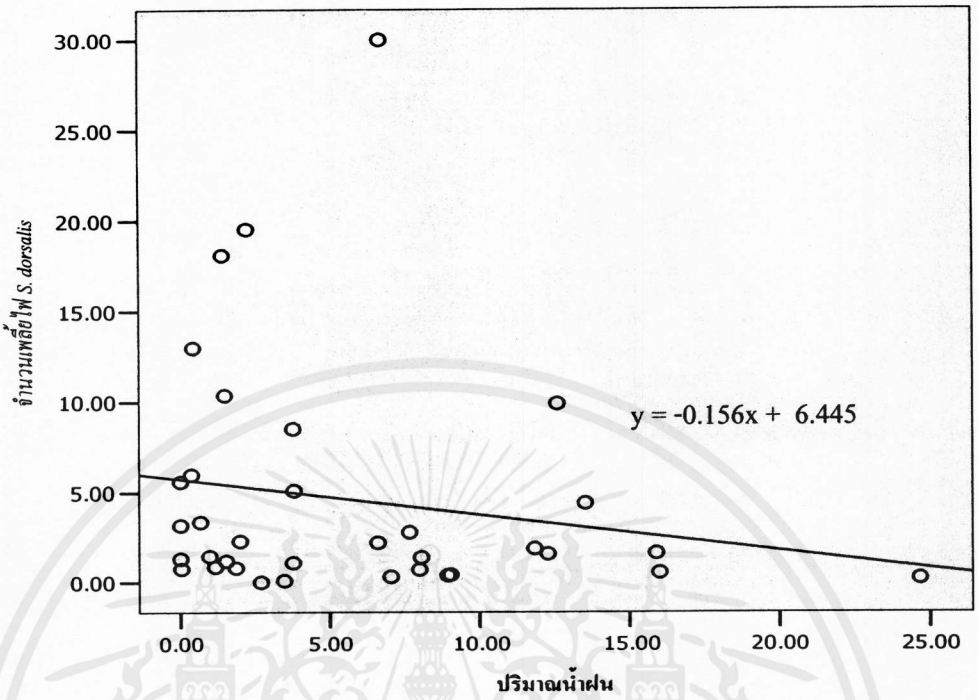


ภาพที่ 4. 32 ปริมาณเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผันตรงกับความชื้นสัมพัทธ์ ปีพ.ศ. 2550

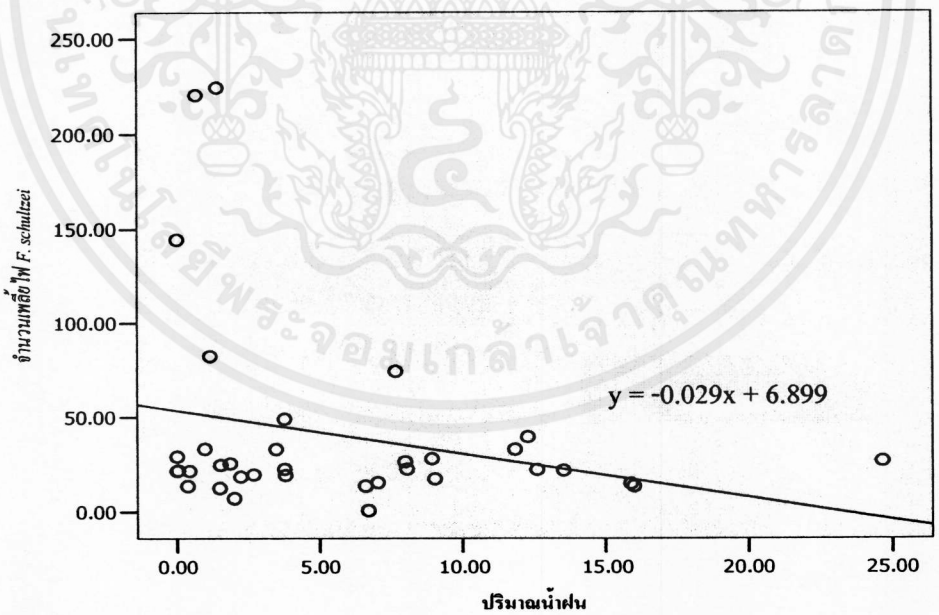
ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับปริมาณประชากร *S. dorsalis* ที่พบในดอกได้ค่า r เท่ากับ 0.528 แสดงว่าปริมาณน้ำฝนกับปริมาณ *S. dorsalis* ในช่วงทำการทดลองไม่มีความสัมพันธ์กัน สำหรับ *F. schultzei* ที่พบบนดอกมีค่า r เท่ากับ 0. 837 แสดงว่าช่วงทำการเก็บข้อมูลปริมาณ *F. schultzei* มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน ปริมาณเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* ที่พบบนใบบัวหลวงไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝน เนื่องจากมีค่า r เท่ากับ 0.559 ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับปริมาณ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวง ได้ค่า r เท่ากับ 0.773 แสดงว่าปริมาณน้ำฝนกับปริมาณ *S. rubrocinctus* ในช่วงทำการเก็บข้อมูลมีแนวโน้มมีความสัมพันธ์กัน(ตารางที่ 4. 22-4. 23)

ส่วนความสัมพันธ์ระหว่าง *F. schultzei* และ *S. dorsalis* ที่พบในดอกกับปริมาณน้ำฝนมีความสัมพันธ์คือ เมื่อปริมาณฝนมาก ปริมาณเพลี้ยไฟจะลดลง เนื่องจากเป็นความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกัน (ภาพที่ 4.33 และ 4. 34) กล่าวคือในทุกเดือนที่ทำการเก็บข้อมูลถ้ามีปริมาณน้ำฝนน้อยจะมี *F. schultzei* และ *S. dorsalis* ปริมาณมาก ความสัมพันธ์ระหว่าง *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* ที่พบบนใบในทุกเดือนพบว่า หากมีปริมาณน้ำฝนมากจะมีจำนวนเพลี้ยไฟน้อย (ภาพที่ 4. 35 และ 4. 36)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

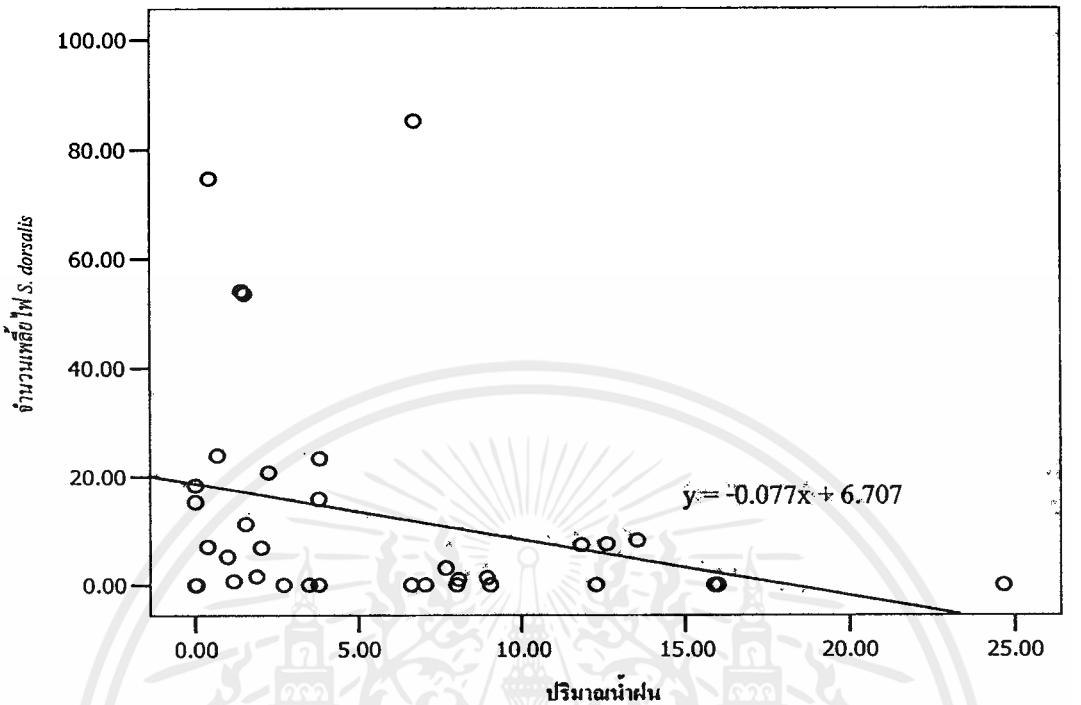


ภาพที่ 4. 33 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผกผันกับปริมาณน้ำฝน ปีพ.ศ. 2550

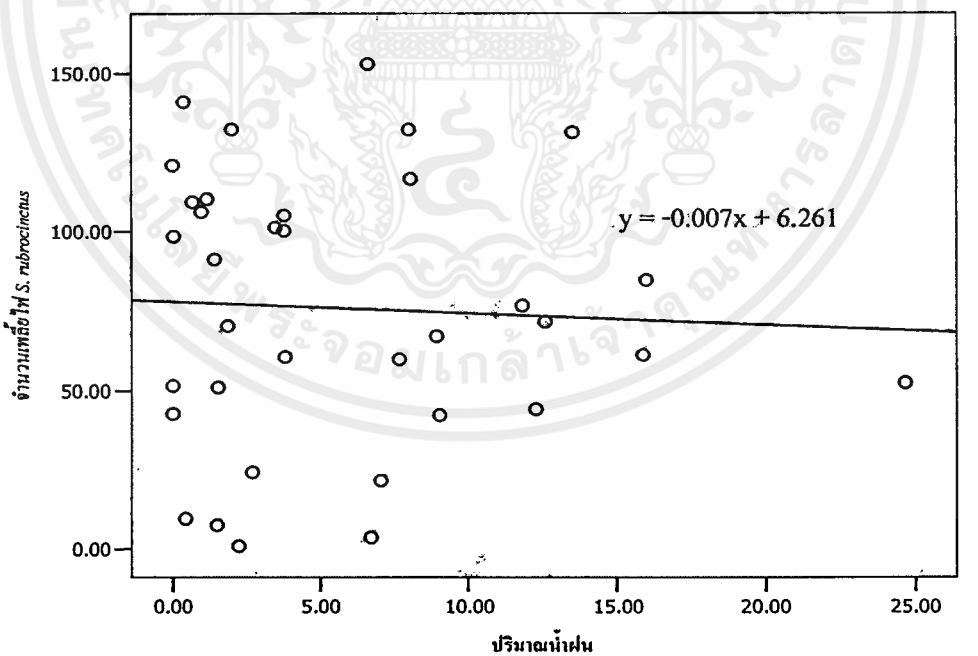


ภาพที่ 4. 34 ประชากรเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผกผันกับปริมาณน้ำฝน ปีพ.ศ. 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4. 35 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกชแปรผกผันกับปริมาณน้ำฝน ปีพ.ศ. 2550



ภาพที่ 4. 36 ประชากรเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช แปรผกผันกับปริมาณน้ำฝน ปีพ.ศ. 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ค่าความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อ *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) และ *Scirtothrips dorsalis* Hood

การทดสอบค่าความเป็นพิษ(median lethal concentration: LC_{50}) ของสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการกำจัดเพลี้ยไฟ 3 ชนิด คือ *F. schultzei, S. rubrocinctus* และ *S. dorsalis* พบว่า ค่า LC_{50} ของสาร conidia® ที่เวลา 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3 และ24.0 ชั่วโมงหลังการใช้ ต่อ *F. schultzei* คือ 57.36, 47.82, 47.82, 52.80, 52.34, 51.76 และ 50.80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรตามลำดับ ค่า LC_{50} ของเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* คือ 41.88, 33.37, 31.55, 30.06, 28.86, 28.09 และ 27.85 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ค่า LC50 ของเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* คือ 232.81, 148.67, 121.87, 117.52, 105.60, 95.30 และ 46.24 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ(ตารางที่ 4. 24)

ค่า LC_{50} ของสารไซเปอร์เมทริน ที่เวลา 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3, และ 24.0 ชั่วโมงหลังการใช้ต่อเพลี้ยไฟ *F. schultzei* คือ 16.06, 14.41, 12.85, 12.39, 6.61, 6.55 และ 6.10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ค่า LC_{50} ของเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* คือ 7.72, 6.78, 6.73, 6.73, 3.56, 3.56 และ 3.56 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ค่า LC_{50} ของไซเปอร์เมทรินต่อเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* ที่เวลา 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 และ 3 ชั่วโมง คือ 52.84, 23.34, 15.33, 8.56, 7.13 และ 6.50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรตามลำดับ(ตารางที่ 4. 25)

ค่า LC_{50} ของสารอะเซทรามิพริด ที่เวลา 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3, และ 24.0 ชั่วโมง หลังการใช้ต่อเพลี้ยไฟ *F. schultzei* คือ 2.70, 2.45, 2.27, 2.22, 2.16, 2.13 และ 1.94 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรตามลำดับ ค่า LC_{50} ของเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* คือ 2.15, 2.15, 1.56, 1.51, 1.49, 1.49 และ 1.49 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรตามลำดับ ค่า LC_{50} ของอะเซทรามิพริดต่อเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* ที่เวลา 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 และ 3 ชั่วโมง คือ 11.01, 4.32, 3.20, 2.13, 1.19 และ 0.85 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรตามลำดับ(ตารางที่4. 26)

ค่าความเป็นพิษของสารอิมิดาคลอพริดที่ทำให้ *F. schultzei* ตายครึ่งหนึ่ง(LC_{50}) ที่เวลา ที่เวลา 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3 และ 24.0 ชั่วโมงหลังการใช้ คือ 6.20, 5.14, 4.73, 4.75, 4.75, 4.56 และ 4.18 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรตามลำดับ ค่า LC_{50} ของเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* คือ 5.84, 5.36, 4.84, 4.56, 4.45, 4.36 และ 4.36 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรตามลำดับ ค่า LC_{50} อิมิดาคลอพริดต่อเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* ที่เวลา 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 และ 3 ชั่วโมง คือ 22.73, 7.41, 5.29, 3.98, 2.78 และ 2.08 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรตามลำดับ(ตารางที่4. 27)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 24 ค่า LC_{50} ของ Conidia® ต่อ *F. schultzei, S. rubrocinctus* และ *S. dorsalis*

เวลา (ชม.)	*F. schultzei*		*S. rubrocinctus*		*S. dorsalis*	
	LC_{50}	Regression coefficacy	LC_{50}	Regression coefficacy	LC_{50}	Regression coefficacy
0.5	57.36	0.02127	41.88	0.01950	232.81	0.01238
1.0	47.82	0.02333	33.37	0.02225	148.67	0.01877
1.5	47.05	0.02323	31.55	0.02257	121.87	0.01663
2.0	52.8	0.02045	30.06	0.02287	117.52	0.01685
2.5	52.34	0.02057	28.86	0.02369	105.60	0.01837
3.0	51.76	0.02072	28.09	0.02372	95.30	0.01959
24.0	50.80	0.02096	27.85	0.02365	46.24	0.02384

ตารางที่ 4. 25 ค่า LC_{50} ของ ไซเปอร์เมทริน ต่อ *F. schultzei, S. rubrocinctus* และ *S. dorsalis*

เวลา (ชม.)	*F. schultzei*		*S. rubrocinctus*		*S. dorsalis*	
	LC_{50}	Regression coefficacy	LC_{50}	Regression coefficacy	LC_{50}	Regression coefficacy
0.5	16.06	0.05141	7.72	0.10655	52.84	0.03224
1.0	14.41	0.05502	6.78	0.14031	23.34	0.04435
1.5	12.85	0.05673	6.73	0.14046	15.33	0.05942
2.0	12.39	0.05699	6.73	0.14046	8.56	0.08490
2.5	6.61	0.04053	3.56	0.12018	7.13	0.15204
3.0	6.55	0.04045	3.56	0.12018	6.50	0.17045
24.0	6.10	0.03982	3.56	0.12018	n/a	n/a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 26 ค่า LC_{50} ของ อะเซทรามิพริด ต่อ *F. schultzei, S. rubrocinctus* และ *S. dorsalis*

เวลา (ชม.)	*F. schultzei*		*S. rubrocinctus*		*S. dorsalis*	
	LC_{50}	Regression coefficacy	LC_{50}	Regression coefficacy	LC_{50}	Regression coefficacy
0.5	2.70	0.31153	2.15	0.41693	11.01	0.17920
1.0	2.15	0.32179	2.15	0.41693	4.32	0.30933
1.5	2.27	0.33672	1.56	0.41693	3.20	0.33951
2.0	2.22	0.33716	1.51	0.48651	2.13	0.38834
2.5	2.16	0.33922	1.49	0.48462	1.19	0.66281
3.0	2.13	0.34433	1.49	0.48918	0.85	1.45531
24.0	1.94	0.35687	1.49	0.48948	n/a	n/a

ตารางที่ 4. 27 ค่า LC_{50} ของ อิมิดาคลอพริด ต่อ *F. schultzei, S. rubrocinctus* และ *S. dorsalis*

เวลา (ชม.)	*F. schultzei*		*S. rubrocinctus*		*S. dorsalis*	
	LC_{50}	Regression coefficacy	LC_{50}	Regression coefficacy	LC_{50}	Regression coefficacy
0.5	6.20	0.15799	5.84	0.19968	22.73	0.09334
1.0	5.14	0.17469	5.36	0.21867	7.41	0.17057
1.5	4.73	0.17585	4.84	0.22348	5.29	0.18745
2.0	4.75	0.17861	4.56	0.22781	3.98	0.20046
2.5	4.75	0.17861	4.45	0.22611	2.78	0.30861
3.0	4.56	0.18110	4.36	0.22478	2.08	0.45967
24.0	4.18	0.18429	4.36	0.22478	n/a	n/a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาระยะเวลาหลังการทดลองที่ทำให้เพลี้ยไฟตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (median lethal time:LT_{50}) ค่า LT_{50} ของสารconidia® ต่อ *F. schultzei* ที่อัตรา 20, 40, 60 และ 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร คือ 9.55, 6.57, 1.58และ 1.05 ชั่วโมงตามลำดับ ไซเปอร์เมทริน อัตรา 10, 20, 30 และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร คือ 0.96, 0.77, 0.67 และ 0.56 ชั่วโมง ตามลำดับ อะเซทรามิพริด ที่อัตรา 1.25, 2.5 3.75 และ 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร คือ 1.34, 1.08, 0.96 และ 0.92 ชั่วโมงตามลำดับ และอิมิดาคลอพริด ที่อัตรา 2.5, 5, 7.5 และ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร คือ 1.45, 1.31, 1.09 และ 0.87 ชั่วโมง ตามลำดับ

ระยะเวลาที่ทำให้เพลี้ยไฟดอกบัว *S. rubrocinctus* ตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ของ conidia® ที่อัตรา 20, 40, 60 และ 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร คือ 1.09, 0.88, 0.86 และ 0.82 ชั่วโมงตามลำดับ ไซเปอร์เมทริน อัตรา 10, 20, 30 และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร คือ 0.07, 0.10, 0.04 และ 0.07 ชั่วโมงตามลำดับ อะเซทรามิพริด ที่อัตรา 1.25, 2.5 3.75 และ 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร คือ 0.96, 0.81, 0.72 และ 0.44 ชั่วโมงตามลำดับ และ อิมิดาคลอพริด ที่อัตรา 2.5, 5, 7.5 และ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร คือ 1.53, 1.53, 0.93 และ 1.37 ชั่วโมง ตามลำดับ

จากการทดสอบค่าความเป็นพิษของสารฆ่าแมลง conidia® ไซเปอร์เมทริน อะเซทรามิพริด และ อิมิดาคลอพริด กับเพลี้ยไฟ 3 ชนิด คือ *F. schultzei, S. rubrocinctus* และ *S. dorsalis* สำหรับสาร conidia® พบว่าเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* สามารถทนต่อ conidia® ได้ดีกว่า *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* พิจารณาจากค่า LC_{50}ของ *S. dorsalis* สูงกว่าใน *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* ส่วนสารฆ่าแมลง ไซเปอร์เมทริน อะเซทรามิพริด และอิมิดาคลอพริด พบว่าในระยะเวลา 0.5, 1, 1.5 และ 2 ชั่วโมงของการทดลอง เพลี้ยไฟ *S. dorsalis* สามารถทนต่อสาร ไซเปอร์เมทริน อะเซทรามิพริด และ อิมิดาคลอพริดได้ดีกว่า *F. schultze* และ *S. rubrocinctus* ตามลำดับ ซึ่งสังเกตได้จากค่า LC_{50} ที่เวลาเดียวกันพบว่าค่า LC_{50} ของสารฆ่าแมลงที่ทดสอบใน *S. dorsalis* มีค่าสูงกว่าที่ทดสอบใน *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* แต่เมื่อเวลาผ่านไปจะพบว่าที่ 2.5, 3 และ 24 ชั่วโมงจะพบว่าค่า LC_{50} ของสารฆ่าแมลงต่อเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* จะต่ำกว่าใน *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* ซึ่งอาจมีสาเหตุจากนิสัยของเพลี้ยไฟทั้ง 3 ชนิดที่ต่างกัน โดยเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* มีการเคลื่อนที่ว่องไว กว่าเพลี้ยไฟ *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* ทำให้สามารถหลบหนีจากบริเวณที่มีสารฆ่าแมลงขึ้นมาบนบริเวณขอบถ้วย แต่เมื่อเวลาผ่านไปเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* มีค่า LC_{50} ต่ำกว่า เพราะเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* มีขนาดตัวเล็กที่สุด ดังนั้นจึงทำให้เกิดการตายมากขึ้น (ตารางที่ 4. 24-4. 27)

เมื่อพิจารณาร่วมกับค่า LT_{50} พบว่าค่า LT_{50} ของ *S. dorsalis* มีค่าที่สูงกว่าค่า LT_{50} *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า *S. dorsalis* สามารถทนต่อสารฆ่าแมลงได้สูงที่สุด และ *F. schultzei* รองลงมา สำหรับ *S. rubrocinctus* ทนต่อสารฆ่าแมลงได้ต่ำที่สุด (ตารางที่ 4. 28)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 28 ค่า LT_{50} ของ conidia® ไซเปอร์เมทริน อะเซทรามิพริด และอิมิดาคลอพริด ต่อ *F. schultzei, S. rubrocinctus* และ *S. dorsalis*

สารฆ่าแมลง	ระยะเวลาหลังการทดลองที่ทำให้เพลี้ยไฟตายไปครึ่งหนึ่ง (ชั่วโมง)		
	F. schultzei	*S. rubrocinctus*	*S. dorsalis*
conidia® (มล./น้ำ 20 ล.)			
20	9.55	1.09	56.93
40	6.57	0.88	39.80
60	1.58	0.86	27.14
80	1.05	0.82	19.07
ไซเปอร์เมทริน (มล./น้ำ 20 ล.)			
10	0.96	0.07	1.34
20	0.77	0.10	1.11
30	0.67	0.04	1.00
40	0.56	0.07	0.90
อะเซทรามิพริด(ก./น้ำ 20 ล.)			
1.25	1.34	0.96	1.74
2.5	1.08	0.81	1.55
3.75	0.96	0.72	1.37
5.0	0.92	0.44	1.26
อิมิดาคลอพริด(มล./น้ำ 20 ล.)			
2.5	1.45	1.53	1.75
5.0	1.31	1.53	1.55
7.5	1.09	0.93	1.37
10.0	0.87	1.37	1.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเพลี้ยไฟดอกบัว *F. schultzei* ภายหลังการทดลองจุ่มกลีบดอกบัวในอะเซทรามิพริด ที่อัตราความเข้มข้น 1.25, 2.50, 3.75 และ 5.00 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่า ที่เวลา 0.5 ชั่วโมง อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรมีอัตราการตายสูงสุดคือ 52.00 เปอร์เซ็นต์ซึ่งให้ผลดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับทุกกรรมวิธี และการใช้ ทุกอัตราทำให้ การตายของแมลงแตกต่างกับกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมงพบว่าทุกความเข้มข้นทำให้เพลี้ยไฟดอกบัวตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 4.29 สำหรับการทดลองเพลี้ยไฟใบบัว *S. rubrocinctus* พบว่าที่เวลา 0.5 ชั่วโมง อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรมีเปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยสูงสุดคือ 63.00 เปอร์เซ็นต์ซึ่งให้ผลดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับวิธีควบคุม และอัตราดังกล่าวทำให้เพลี้ยไฟใบบัวตาย 100 เปอร์เซ็นต์เมื่อเวลาผ่านไป 2.5 ชั่วโมง ส่วนอัตราอื่นๆ พบแมลงตาย 100 เปอร์เซ็นต์เมื่อเวลาผ่านไป 3 ชั่วโมง (ตารางที่ 4. 30) เพลี้ยไฟ *S. dorsalis* พบว่าที่เวลา 0.5 ชั่วโมง อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรทำให้ *S. dorsalis* มีเปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย 52 เปอร์เซ็นต์ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่ให้ผลดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับวิธีควบคุม และอัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรทำให้เพลี้ยไฟตาย 100 เปอร์เซ็นต์เมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง(ตารางที่ 4. 31)

ตารางที่ 4. 29 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟดอกบัว *F. schultzei* ภายหลังการจุ่มกลีบดอกด้วยอะเซทรามิพริด

สาร	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเพลี้ยไฟภายหลังการจุ่ม[1]							
(กรัม/น้ำ 20 ลิตร)	0.5	1	1.5	2	2.5	3	24	ชม.
น้ำ (control)	0.00c	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	
อะเซทรามิพริด 1.25	33.50b	56.00a	67.00a	74.50a	80.00a	81.50a	100.00a	
อะเซทรามิพริด 2.50	43.50ab	60.00a	73.00a	77.00a	82.00a	85.00a	100.00a	
อะเซทรามิพริด 3.75	47.50ab	63.00a	79.00a	80.00a	83.00a	86.50a	100.00a	
อะเซทรามิพริด 5.00	52.00a	63.00a	78.00a	81.50a	84.50a	88.00a	100.00a	
CV(%)	29.34	17.25	24.14	21.23	17.76	14.30	0.39	

[1] เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ ที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 30 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัว ภายหลังการจุ่มใบด้วยอะเซทรามิพริด

สาร (กรัม/น้ำ 20 ลิตร)	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเพลี้ยไฟภายหลังการจุ่ม[1]							ชม.
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	24	
น้ำ (control)	0.00c	0.00c	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	
อะเซทรามิพริด 1.25	18.50c	63.50b	88.00a	96.50a	98.50a	100.00a	100.00a	
อะเซทรามิพริด 2.50	34.50b	36.25ab	90.50a	97.50a	99.00a	100.00a	100.00a	
อะเซทรามิพริด 3.75	41.00b	37.75ab	97.00a	98.00a	99.50a	100.00a	100.00a	
อะเซทรามิพริด 5.00	63.00a	95.00a	98.00a	99.00a	100.00a	100.00a	100.00a	
CV(%)	34.72	24.02	10.32	5.54	2.11	0.39	0.39	

[1] เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ ที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4. 31 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัว ภายหลังการจุ่มใบด้วยอะเซทรามิพริด

สาร (กรัม/น้ำ 20 ลิตร)	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเพลี้ยไฟภายหลังการจุ่ม[1]							ชม.
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	24	
น้ำ (control)	0.00[ns]	0.00d	0.00d	0.00c	0.00c	0.00c	0.00b	
อะเซทรามิพริด 1.25	6.50	23.50c	40.50c	60.50b	81.00c	92.50b	100.00a	
อะเซทรามิพริด 2.50	8.00	37.50b	48.00bc	64.50b	86.50bc	96.50ab	100.00a	
อะเซทรามิพริด 3.75	9.50	48.00a	59.25ab	72.50ab	90.50ab	98.50ab	100.00a	
อะเซทรามิพริด 5.00	12.50	48.50a	64.59a	78.50a	96.50a	100.00a	100.00a	
CV(%)	155.03	22.59	29.62	18.59	10.26	6.86	0.39	

[1] เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ ที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

[ns] = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเพลี้ยไฟดอกบัว *F. schultzei* ภายหลังการทดลองจุ่มกลีบดอกบัวใน conidia® ที่อัตราความเข้มข้น 20, 40, 60 และ 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่า ที่เวลา 0.5 ชั่วโมง อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรมีเปอร์เซ็นต์การตายของแมลงเฉลี่ย 53.00 ซึ่งให้ผลดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับวิธีควบคุม และการใช้ทุกอัตราทำให้เปอร์เซ็นต์ตายของแมลงแตกต่างกับกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมงพบว่า ทุกความเข้มข้นไม่สามารถทำให้แมลงตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 4. 32 สำหรับ *S. rubrocinctus* พบว่าที่เวลา 0.5 ชั่วโมง อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนตัวตายสูงสุดคือ 39.50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ผลดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับวิธีควบคุม และ conidia® อัตรา 80 และ 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรทำให้แมลงตาย 100 เปอร์เซ็นต์เมื่อเวลาผ่านไป 3 ชั่วโมง ส่วนอัตราอื่นๆ พบเพลี้ยไฟใบบัวตาย 100 เปอร์เซ็นต์เมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง (ตารางที่ 4. 33) เพลี้ยไฟ *S. dorsalis* พบว่า ความเข้มข้น 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้เพลี้ยไฟตาย 100 เปอร์เซ็นต์ภายหลังการทดลอง 72 ชั่วโมง (ตารางที่ 4. 34)

ตารางที่ 4.32 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอกบัวภายหลังการจุ่มกลีบดอกด้วย conidia®

สาร	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเพลี้ยไฟภายหลังการจุ่ม[1]								
(มล./น้ำ 20 ลิตร)	0.5	1	1.5	2	2.5	3	24	48	ชม.
น้ำ (control)	0.00c	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	
conidia® 20	10.00c	39.50a	47.00a	50.00a	52.00a	54.77a	57.77a	100.00a	
conidia® 40	33.00b	49.50a	52.50a	54.50a	54.50a	54.77a	59.80a	100.00a	
conidia® 60	50.00ab	56.50a	58.50a	60.50a	63.50a	65.38a	69.85a	100.00a	
conidia® 80	53.00a	61.00a	63.50a	66.50a	68.50a	68.34a	75.88a	100.00a	
CV(%)	39.94	40.31	37.23	39.41	38.61	37.34	36.01	0.39	

[1] เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ ที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.33 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัวภายหลังการจุ่มใบด้วย conidia®

สาร (มล./น้ำ 20 ลิตร)	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเพลี้ยไฟภายหลังการจุ่ม[1]							ชม.
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	24	
น้ำ (control)	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	
conidia® 20	24.00ab	30.50a	73.00a	83.00a	92.00a	97.99a	100.00a	
conidia® 40	32.00ab	73.00a	83.50a	89.50a	93.50a	98.49a	100.00a	
conidia® 60	35.50ab	77.50a	83.50a	89.48a	97.50a	100.00a	100.00a	
conidia® 80	39.50a	77.50a	84.50a	90.00a	98.50a	100.00a	100.00a	
CV(%)	92.70	24.36	18.48	10.58	6.91	2.87	0.39	

[1] เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ ที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4.34 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัว ภายหลังการจุ่มใบด้วย conidia®

สาร (มล./น้ำ 20 ลิตร)	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเพลี้ยไฟภายหลังการจุ่ม[1]									ชม.
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	24	48	72	
น้ำ (control)	0.00[ns]	0.00b	0.00c	0.00b	0.00b	0.00c	0.00d	0.00e	0.00d	
conidia® 20	0.50	1.50ab	3.00bc	5.75ab	6.50b	8.00bc	37.00c	44.50d	58.00c	
conidia® 40	1.00	4.50ab	7.00abc	10.75ab	15.00ab	18.00ab	58.50b	65.00c	74.00b	
conidia® 60	2.00	9.00ab	16.00ab	19.25a	24.00a	24.00a	64.00ab	78.50b	91.50a	
conidia® 80	2.50	10.50a	18.00a	20.75a	26.50a	32.00a	69.00a	90.50a	100.00a	
CV(%)	179.51	143.45	126.95	125.28	93.33	71.30	11.53.	14.34	16.83	

[1] เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเพลี้ยไฟดอกบัว *F. schultzei* ภายหลังการทดลองจุ่มกลีบดอกบัวใน ไซเปอร์เมทริน ที่อัตรา 10, 20, 30 และ 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่า ที่เวลา 0.5 ชั่วโมง อัตรา 30 และ 40 มิลลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรให้ผลดีที่สุดมีเปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ย 60.00 และ 63.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับวิธีควบคุม และการใช้ไซเปอร์เมทริน ทุกอัตราทำให้เปอร์เซ็นต์ตายของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* แตกต่างกับกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมงพบว่า ทุกความเข้มข้นทำให้เพลี้ยไฟดอกบัวตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 4.35 สำหรับกับการทดลองในเพลี้ยไฟใบบัว *S. rubrocinctus* พบว่าที่เวลา 0.5 ชั่วโมง อัตรา 30 มิลลิลิตรมีเปอร์เซ็นต์การตายสูงสุดคือ 96.00 เปอร์เซ็นต์ซึ่งให้ผลดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับวิธีควบคุม และ ทุกอัตราทำให้เพลี้ยไฟใบบัวตาย 100 เปอร์เซ็นต์เมื่อเวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง (ตารางที่ 4. 36) เพลี้ยไฟ *S. dorsalis* พบว่าที่เวลา 0.5 ชั่วโมง พบเปอร์เซ็นต์การตายของ *S. dorsalis* สูงสุดเท่ากับ 28.00 เปอร์เซ็นต์ อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 3 ชั่วโมงเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* จะพบเปอร์เซ็นต์การตาย 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4. 37)

ตารางที่ 4. 35 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอกบัว ภายหลังการจุ่มกลีบดอกด้วยไซเปอร์เมทริน

สาร	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเพลี้ยไฟภายหลังการจุ่ม[1]							
(มล./น้ำ 20 ลิตร)	0.5	1	1.5	2	2.5	3	24	ชม.
น้ำ (control)	0.00c	0.00c	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00 b	
ไซเปอร์เมทริน 10	34.00b	54.50b	84.00a	92.50a	96.00a	97.50a	100.00 a	
ไซเปอร์เมทริน 20	49.00ab	70.00a	87.50a	93.00a	96.50a	97.50a	100.00 a	
ไซเปอร์เมทริน 30	60.00a	75.50a	88.00a	93.50a	97.50a	98.00a	100.00 a	
ไซเปอร์เมทริน40	63.00a	83.50a	93.50a	94.00a	97.50a	98.50a	100.00 a	
CV(%)	27.06	16.35	11.69	11.08	5.42	3.51	0.39	

[1] เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ ที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 36 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัว ภายหลังการจุ่มใบด้วยไซเปอร์เมทริน

สาร (มล./น้ำ 20 ลิตร)	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเพลี้ยไฟภายหลังการจุ่ม[1]							ชม.
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	24	
น้ำ (control)	0.00d	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	
ไซเปอร์เมทริน 10	67.50c	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	
ไซเปอร์เมทริน 20	86.00b	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	
ไซเปอร์เมทริน 30	96.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	
ไซเปอร์เมทริน40	91.00ab	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	
CV(%)	8.50	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	

[1] เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ ที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4. 37 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัว ภายหลังการจุ่มใบด้วยไซเปอร์เมทริน

สาร (มล./น้ำ 20 ลิตร)	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเพลี้ยไฟภายหลังการจุ่ม[1]							ชม.
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	24	
น้ำ (control)	0.00c	0.00d	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	0.00b	
ไซเปอร์เมทริน 10	10.50bc	43.50c	55.00a	87.50a	91.50a	95.50a	100.00a	
ไซเปอร์เมทริน 20	20.50ab	53.50bc	74.50a	88.50a	96.00a	97.50a	100.00a	
ไซเปอร์เมทริน 30	25.50ab	62.00ab	81.00a	90.00a	97.00a	97.50a	100.00a	
ไซเปอร์เมทริน40	28.00a	68.50a	84.00a	90.50a	97.50a	100.00a	100.00a	
CV(%)	74.42	24.99	38.59	19.04	9.26	7.18	0.39	

[1] เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ ที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเพลี้ยไฟทำลายดอกบัว *F. schultzei* ภายหลังการทดลองจุ่มกลีบดอกบัวในอิมิดาคลอพริด ที่อัตรา 2.5, 5, 7.5 และ 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่า ที่เวลา 0.5 ชั่วโมง อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุดมีเปอร์เซ็นต์ตัวตายเฉลี่ย 39.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับวิธีควบคุม และเมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง การใช้ทุกอัตราทำให้เกิดการตายของแมลง 100 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 4. 38 สำหรับการทดลองในเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัว พบว่าที่เวลา 0.5 ชั่วโมง อิมิดาคลอพริด อัตรา 10 มิลลิลิตรมีเปอร์เซ็นต์การตายสูงสุดคือ 53.50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ผลดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับวิธีควบคุม และ ทุกอัตราทำให้เพลี้ยไฟใบบัวตาย 100 เปอร์เซ็นต์เมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง(ตารางที่ 4. 39) เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* ที่เวลา 0.5 ชั่วโมงทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีควบคุม เมื่อเวลาผ่านไป 1 ชั่วโมงพบว่าอิมิดาคลอพริดอัตรา 7.5 และ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรเป็นวิธีที่ให้ผลดีที่สุดมีเปอร์เซ็นต์ตายเฉลี่ย 61.50 และ 76.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่อเวลาผ่านไป 3 ชั่วโมงพบว่าการจุ่มใบบัวในอัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรทำให้ *S. dorsalis* ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4. 40)

ตารางที่ 4. 38 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* บนดอกบัว ภายหลังการจุ่มกลีบดอกด้วยอิมิดาคลอพริด

สาร (มล./น้ำ 20 ลิตร)	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเพลี้ยไฟภายหลังการจุ่ม[1]							ชม.
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	24	
น้ำ (control)	0.00b	0.00d	0.00c	0.00c	0.00c	0.00b	0.00 b	
อิมิดาคลอพริด 2.5	18.50ab	51.50c	69.50b	71.00b	73.50b	78.50a	100.00 a	
อิมิดาคลอพริด 5.0	21.50ab	59.00bc	70.50b	72.00b	79.50b	84.00a	100.00 a	
อิมิดาคลอพริด 7.5	30.50ab	68.00ab	78.00ab	78.50ab	82.00ab	86.00a	100.00 a	
อิมิดาคลอพริด10.0	39.00a	75.00a	84.00a	87.00a	91.00a	91.50a	100.00 a	
CV(%)	104.13	13.31	12.61	12.77	10.70	13.57	0.39	

[1] เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ ที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 39 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ*S. rubrocinctus* บนใบบัว ภายหลังการจุ่มใบด้วยอิมิดาคลอพริด

สาร (มล./น้ำ 20 ลิตร)	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเพลี้ยไฟภายหลังการจุ่ม[1]							ชม.
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	24	
น้ำ (control)	0.00b	0.50c	0.00c	0.00d	0.00c	0.00b	0.00b	
อิมิดาคลอพริด 2. 5	23.00ab	50.00bc	58.50b	71.50c	80.50b	88.00a	100.00a	
อิมิดาคลอพริด 5.0	23.00ab	46.00ab	68.00ab	83.00bc	90.00ab	96.50a	100.00a	
อิมิดาคลอพริด 7. 5	35.00a	61.50a	78.50ab	93.00ab	97.00a	98.50a	100.00a	
อิมิดาคลอพริด10.0	53.50a	76.50a	93.50a	98.00a	98.50a	99.00a	100.00a	
% CV	72.18	50.35	31.39	13.38	9.17	9.43	0.39	

[1] เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ ที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4. 40 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* บนใบบัว ภายหลังการจุ่มใบด้วยอิมิดาคลอพริด

สาร (มล./น้ำ 20 ลิตร)	เปอร์เซ็นต์การตายเฉลี่ยของเพลี้ยไฟภายหลังการจุ่ม[1]							ชม.
	0.5	1	1.5	2	2.5	3	24	
น้ำ (control)	0.00[ns]	0.00c	0.00c	0.00b	0.00d	0.00c	0.00b	
อิมิดาคลอพริด 2. 5	4.00	31.00b	47.50b	62.00a	75.50c	87.00b	100.00a	
อิมิดาคลอพริด 5.0	7.00	40.50b	59.00ab	69.00a	80.00c	89.50b	100.00a	
อิมิดาคลอพริด 7. 5	8.00	54.50a	62.50ab	74.50a	88.00b	94.50ab	100.00a	
อิมิดาคลอพริด10.0	10.00	60.00a	74.50a	80.00a	96.00a	100.00a	100.00a	
CV(%)	131.21	24.16	37.27	31.79	7.01	8.44	0.28	

[1] เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ ที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

[ns] = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ*Frankliniella schultzei* (Trybom), *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) และ *Scirtothrips dorsalis* Hood ในสภาพแปลงปลูกบัวหลวง

ประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟโดยวิธีการฉีดพ่นด้วย สารอิมิดาคลอพริด ไซเปอร์เมทริน และการตัดใบเหนือน้ำร่วมกับการฉีดพ่นด้วย Conidia® (วิธีผสมผสาน) ในสภาพแปลงปลูกทำการทดลอง 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ทำการทดลองในช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2549 เมื่อนับจำนวนเพลี้ยไฟที่พบภายหลังการฉีดพ่น 3 วัน ด้วยวิธีการต่าง ๆ พบว่าทุกวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการควบคุม ดังตารางที่ 4. 42 เมื่อนำจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในการทดลองเฉลี่ยในแต่ละสัปดาห์ พบว่าประชากรเพลี้ยไฟที่พบในสัปดาห์ที่ 1-3 และสัปดาห์ ที่ 5-7 ทุกกรรมวิธีจำนวนเพลี้ยไฟหลังการฉีดพ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีควบคุม แต่ในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 9 พบว่าในกรรมวิธีที่มีการใช้อิมิดาคลอพริด และไซเปอร์เมทริน ทำให้จำนวนเพลี้ยไฟที่พบหลังการเก็บเกี่ยวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับวิธีควบคุม (ตารางที่ 4. 42) สำหรับเพลี้ยไฟที่พบบนใบบัวหลวงหลังการฉีดพ่นด้วยกรรมวิธีต่างๆ พบว่าวิธีผสมผสานมีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟบนใบบัวหลวงได้ดีที่สุด รองลงมาคือวิธีฉีดพ่นด้วย ไซเปอร์เมทริน และอิมิดาคลอพริดตามลำดับ ซึ่งทั้งสามวิธีการมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับวิธีควบคุม (ตารางที่ 4. 41)

ตารางที่ 4. 41 ประชากรเพลี้ยไฟที่พบบนดอก และใบบัวหลวง หลังการฉีดพ่นด้วยกรรมวิธีต่างๆในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2549(ครั้งที่ 1)

กรรมวิธี	จำนวนเพลี้ยไฟ	
	F. schultzei (ตัว/ดอก)	*S. dorsalis* (ตัว/ใบ)
วิธีการผสมผสาน	33.90 [ns]	38.80 b[1]
ไซเปอร์เมทริน	37.38	54.72 ab
อิมิดาคลอพริด	31.97	63.75 ab
วิธีการควบคุม	34.38	120.08 a
CV(%)	64.64	139.98

[1] ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟต่อดอกที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

[ns] = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 42 ประชากรของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* ที่พบบนดอกบัวหลวงแต่ละสัปดาห์หลังการฉีดพ่นด้วยกรรมวิธีต่างๆ ในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2549

สัปดาห์	จำนวนตัวเฉลี่ยต่อดอก[1]				
	วิธีการผสมผสาน	ไซเปอร์เมทริน	อิมิดาคลอพริด	วิธีการควบคุม	CV(%)
1	24.00	11.25	24.25	16.25[ns]	79.68
2	17.50a	24.09a	16.91a	20.09[ns]	28.57
3	42.47a	29.31a	21.87a	37.86[ns]	30.29
4	38.60a	24.93b	33.87ab	39.71a	13.09
5	55.95a	70.83a	47.41a	144.39[ns]	48.43
6	35.00a	37.62a	32.85a	36.64[ns]	9.39
7	25.91a	28.33a	27.73a	35.81[ns]	61.48
8	31.89b	12.29 b	37.98ab	58.34a	26.46
9	28.83b	47.30ab	35.01b	60.75a	21.06

[1] ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟต่อดอกที่มีอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

[ns] = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ในการทดลองครั้งที่ 2 ทำการทดลองในช่วงเดือนเมษายน-มิถุนายน 2550 เมื่อนับจำนวนเพลี้ยไฟที่พบภายหลังการฉีดพ่น 3 วัน ด้วยวิธีการต่าง ๆ พบว่าทุกวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการควบคุมดังตารางที่ 4. 43 แต่จำนวนเพลี้ยไฟบนดอกบัวหลวงที่พบหลังการฉีดพ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟมีจำนวนของเพลี้ยไฟที่พบต่ำกว่าวิธีการควบคุม เมื่อนำจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยที่พบในการทดลองในแต่ละสัปดาห์ พบว่าประชากรเพลี้ยไฟที่พบในสัปดาห์ที่ 1-8 ทุกกรรมวิธีจำนวนเพลี้ยไฟหลังการฉีดพ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ในสัปดาห์ที่ 9 พบว่าในกรรมวิธีที่มีการฉีดพ่นด้วยไซเปอร์เมทริน และวิธีผสมผสาน ทำให้จำนวนเพลี้ยไฟที่พบหลังการเก็บเกี่ยวฉีดพ่นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับวิธีควบคุม (ตารางที่ 4. 44) สำหรับเพลี้ยไฟที่พบบนใบบัวหลวงหลังการฉีดพ่นด้วยกรรมวิธีต่างๆ พบว่าวิธีผสมผสาน และฉีดพ่นด้วยไซเปอร์เมทริน มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟบนใบบัวหลวงได้ดีที่สุด รองลงมาคือวิธีฉีดพ่นด้วยอิมิดาคลอพริด ซึ่งทั้งสามวิธีการมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับวิธีควบคุม (ตารางที่ 4. 44)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.43 ชนิดและประชากรเพลี้ยไฟที่พบบนดอก และใบบัวหลวงหลังการฉีดพ่นด้วยกรรมวิธีต่างๆ ในช่วงเดือน เมษายนถึงมิถุนายน 2550 (ครั้งที่ 2)

กรรมวิธี	จำนวนเพลี้ยไฟ [1]	
	F. schultzei (ตัว/ดอก)	*S. dorsalis* (ตัว/ใบ)
วิธีการผสมผสาน	34.06 [ns]	43.93bc
ไซเปอร์เมทริน	36.88	66.75bc
อิมิดาคลอพริด	33.16	99.82ab
วิธีการควบคุม	45.50	156.45a
CV(%)	70.75	123.62

[1] ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟต่อดอกที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

[ns] = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4. 44 ชนิดและประชากรเพลี้ยไฟที่พบบนดอกบัวหลวงแต่ละสัปดาห์หลังการฉีดพ่นด้วยกรรมวิธีต่างๆในช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายน 2550

สัปดาห์	จำนวนตัวเฉลี่ยต่อดอก[1]				
	วิธีการผสมผสาน	ไซเปอร์เมทริน	อิมิดาคลอพริด	วิธีการควบคุม	CV(%)
1	0.00	11.25	0.00	16.25[ns]	203.28
2	17.50	29.09	16.75	19.75[ns]	34.64
3	38.97	30.31	21.87	40.86[ns]	27.67
4	33.60	29.43	33.87	29.71[ns]	27.46
5	60.45	70.83	52.45	124.39[ns]	54.14
6	34.50	47.62	37.85	46.67[ns]	34.62
7	40.91	43.33	37.73	40.83[ns]	32.84
8	46.89	28.29	47.98	43.34[ns]	54.94
9	34.28b	36.80b	34.96a	60.75a	33.77

[1] ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟต่อดอกที่มีอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

[ns] = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟบัวหลวงโดยพิจารณาจากค่าสารเคมีและค่าแรงงานในการจัดการเพื่อฉีดพ่นสารกำจัดเพลี้ยไฟต่อไร่ ต่อฤดูกาล สำหรับปริมาณสารที่ใช้ฉีดพ่นต่อไร่คือ 80 ลิตร รวมทั้งจำนวนผลผลิตที่ได้ เป็นดังนี้ คิดเป็นค่าใช้จ่ายดังนี้กรรมวิธีควบคุมมีค่าใช้จ่าย 450 บาท วิธีผสมผสาน มีค่าใช้จ่าย 6,660 บาท การฉีดพ่นด้วยไซเปอร์เมทรินมีค่าใช้จ่าย 1,170 และ การฉีดพ่นอิมิดาคลอพริดมีค่าใช้จ่าย 1,890 บาท และเมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทนต่อไร่ พบว่ากรรมวิธีใช้ไซเปอร์เมทรินเป็นวิธีการที่ได้ผลตอบแทนสูงสุดในครั้งที่หนึ่ง ส่วนในครั้งที่สองกรรมวิธีที่ได้ผลตอบแทนสูงสุดคือการใช้อิมิดาคลอพริด (ตารางที่ 4. 45) สำหรับวิธีที่ดีที่สุดและควรแนะนำให้เกษตรกรใช้ในการป้องกันกำจัดคือการฉีดพ่นด้วยสารไซเปอร์เมทริน หรืออิมิดาคลอพริด เนื่องจากเป็นวิธีการที่ทำสามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้ และค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟไม่สูงมาก นอกจากนี้เมื่อพิจารณาถึงลักษณะของดอกบัวหลวงที่ผลิตได้จากกรรมวิธีต่าง ๆ จะพบว่าดอกบัวหลวงที่ได้จากกรรมวิธีควบคุมมีคุณภาพดอกด้อยกว่าในกรรมวิธีอื่นๆ เนื่องจากดอกในการกรรมวิธีควบคุมจะพบว่ากลีบดอกจะมีรอยทำลายของเพลี้ยไฟเป็นสะเก็ดสีน้ำตาล นอกจากนี้บริเวณก้านดอกมีลักษณะเป็นสะเก็ดสีน้ำตาล และทำให้ก้านดอกเปราะและหักง่ายเวลาทำการเก็บเกี่ยว ทำให้คุณภาพดอกไม่ได้มาตรฐานและจำหน่ายไม่ได้ราคา (ภาพที่ 4. 37)

ตารางที่ 4. 45 ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในแปลงปลูกบัวหลวง วิธีการต่างๆ

รายการ(บาทต่อไร่)	วิธีผสมผสาน	ไซเปอร์เมทริน	อิมิดาคลอพริด	วิธีควบคุม
ค่าสารเคมี(บาท)	320	40	80	0
ค่าแรงงาน(บาท)	50	25	25	25
รวม(บาท/ครั้ง)	370	65	105	25
ต้นทุนการผลิตตลอดฤดูกาล	6,660	1,170	1,890	450
รายรับจากการจำหน่ายผลผลิตครั้งที่ 1	23,160	23,520	22,920	9, 960
รายรับจากการจำหน่ายผลผลิตครั้งที่ 2	19, 800	18,600	19, 920	9, 360
ผลตอบแทนครั้งที่ 1	16,500	22,350	21,030	9, 510
ผลตอบแทนครั้งที่ 2	13,140	17, 430	18,030	8, 910

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4. 37 ลักษณะดอกบัวหลวงที่ได้จากการกรรมวิธีต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การกำจัด *Frankliniella schultzei* (Trybom) และ *Scirtothrips dorsalis* Hood หลังการเก็บเกี่ยว

4.4.1 การศึกษาการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟโดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับอุณหภูมิ

การกำจัดเพลี้ยไฟหลังการเก็บเกี่ยวโดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อัตราต่างๆ ร่วมกับ การเก็บรักษาในอุณหภูมิ 10, 15, 20 และ 25 องศาเซลเซียส พบว่า ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อัตรา 1.17 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร พบเปอร์เซ็นต์การตายของแมลงสูงสุด 76.24 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส การรมดอกบัวด้วยคาร์บอนไดออกไซด์อัตราดังกล่าว พบการตายของแมลง 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 10, 15 และ 25 องศาเซลเซียส แต่ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส พบการตายของแมลง 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเวลาผ่านไป 12 ชั่วโมง การรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อัตรา 2.33 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร พบว่าเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสให้ผลดีที่สุดเนื่องจากพบอัตราการตายของแมลง 100 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการรม 3 ชั่วโมง แต่เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 10, 20 และ 25 องศาเซลเซียส จะพบว่าแมลงตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการรม 12, 6 และ 9 ชั่วโมงตามลำดับ ดังนั้นกรรมวิธีที่ดีที่สุดคือทำให้แมลงตาย 100 เปอร์เซ็นต์ คือการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2.33, 3.5 และ 4.67 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส (ตารางที่4. 46) เมื่อพิจารณาร่วมกับการเปลี่ยนสีของกลีบดอก พบว่าในกรรมวิธีที่เก็บไว้ในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส พบการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกมากที่สุด โดยมีแนวโน้มของสีกลีบดอกเปลี่ยนไปโดยมีค่า L น้อยที่สุด คือ 43.5 และค่า a(+) เท่ากับ 0.033 ภายหลังการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าคุณภาพของดอกมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าที่เก็บไว้ในอุณหภูมิอื่น (ตารางที่ 4. 47)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 46 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟหลังการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อัตราต่างๆ และเก็บไว้ในอุณหภูมิ 10, 15, 20 และ 25 องศาเซลเซียส

อัตราก๊าซ	เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟภายหลังการรม [1]							
(กก./ซม^2)	3	6	9	12	24	48	72	ชม.
10 องศาเซลเซียส								
control	0.00d	0.00c	0.00c	8.27b	28.29b	73.87b	100.00^{ns}	
1.17	33.33c	74.47b	70.3b	97.88a	100.00a	99.78a	100.00	
2.33	75.12b	88.49a	99.34a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	
3.50	98.09a	99.71a	99.44a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	
4.67	98.93a	99.46a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	
15 องศาเซลเซียส								
control	0.00c	0.00b	0.00b	8.06b	37.44b	99.73 a	100.00^{ns}	
1.17	76.24b	100.00a	98.24a	99.43a	100.00a	100.00a	100.00	
2.33	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	
3.50	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	
4.67	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	
20 องศาเซลเซียส								
control	0.00b	0.00c	0.00c	1.55b	50.58b	59.74b	89.80^{ns}	
1.17	58.82a	73.17b	78.67b	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	
2.33	62.86a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	
3.50	78.33a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	
4.67	80.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	
25 องศาเซลเซียส								
control	0.00c	0.00b	0.68c	8.32b	60.00b	98.12a	100.00^{ns}	
1.17	26.03b	97.33a	86.67b	98.00a	100.00a	100.00a	100.00	
2.33	27.10b	97.79a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	
3.50	79.47a	99.50a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	
4.67	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	
CV(%)	52.68	22.81	27.46	23.98	23.61	15.26	12.61	

[1] เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟต่อดอกที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 47 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช ก่อน และในระหว่างการรมด้วยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

วิธีการ	ก่อนการรม		24 ชั่วโมง		48 ชั่วโมง		72 ชั่วโมง	
(กก./ซม^2)	L	a(+)	L	a(+)	L	a(+)	L	a(+)
10 องศาเซลเซียส								
control	58.2	0.016	55.0	0.017	43.5	0.033	43.5	0.033
1.17	58.2	0.016	55.0	0.017	43.5	0.033	43.5	0.033
2.33	58.2	0.016	55.0	0.017	43.5	0.033	43.5	0.033
3.50	58.2	0.016	55.0	0.017	43.5	0.033	43.5	0.033
4.67	58.2	0.016	55.0	0.017	43.5	0.033	43.5	0.033
15 องศาเซลเซียส								
control	58.2	0.016	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017
1.17	58.2	0.016	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017
2.33	58.2	0.016	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017
3.50	58.2	0.016	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017
4.67	58.2	0.016	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017
20 องศาเซลเซียส								
control	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
1.17	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
2.33	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
3.50	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
4.67	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
25 องศาเซลเซียส								
control	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
1.17	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
2.33	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
3.50	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
4.67	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟโดยการรมด้วยก๊าซไนโตรเจนร่วมกับอุณหภูมิ

การกำจัดเพลี้ยไฟหลังการเก็บเกี่ยวโดยการรมด้วยก๊าซไนโตรเจน ร่วมกับการเก็บรักษาในอุณหภูมิ 10, 15, 20 และ 25 องศาเซลเซียส พบว่า ความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจน อัตรา 0.04 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร พบเปอร์เซ็นต์การตายของแมลงสูงสุดเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ภายหลังการรม 3 ชั่วโมง มีอัตราการตาย 96 เปอร์เซ็นต์ การรมดอกบัวด้วยก๊าซไนโตรเจนอัตรา 0.04 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบการตายของเพลี้ยไฟ 100 เปอร์เซ็น เมื่อเวลาผ่านไป 6 ชั่วโมง และเมื่อพิจารณาถึงคุณภาพของดอกภายหลังการรมด้วยก๊าซไนโตรเจน พบว่าที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ดอกมีการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกน้อยที่สุด ดังนั้นกรรมวิธีที่ดีที่สุดคือทำให้เพลี้ยไฟตาย 100 เปอร์เซ็นต์ คือการรมด้วยก๊าซไนโตรเจน 0.04 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 4. 48- 4.49)

ตารางที่ 4. 48 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟหลังการรมด้วยก๊าซไนโตรเจน ที่อัตรา 0.04 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และ เก็บไว้ในอุณหภูมิ 10, 15, 20 และ 25 องศาเซลเซียส

อัตราก๊าซ	เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟภายหลังการรม[1]							
(กก./ซม^2)	3	6	9	12	24	48	72	ชม.
10 องศาเซลเซียส								
control	0.00c	0.00c	0.00b	0.00b	88.00a	100.00^{ns}	100.00^{ns}	
ไนโตรเจน 0.04	56.00b	84.00b	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	100.00	
15 องศาเซลเซียส								
control	0.00c	0.00c	0.00b	0.00b	20.0b	100.00	100.00	
ไนโตรเจน 0.04	88.23a	98.35a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	100.00	
20 องศาเซลเซียส								
control	0.00c	0.00c	0.00b	0.00b	28.0b	100.00	100.00	
ไนโตรเจน 0.04	54.00b	77.46b	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	100.00	
25 องศาเซลเซียส								
control	0.00c	0.00c	0.00b	0.00b	0.00c	100.00	100.00	
ไนโตรเจน 0.04	96.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	100.00	
CV(%)	68.13	40.31	36.81	0.20	36.81	999.99	999.99	

[1] เปอร์เซ็นต์การตายเพลี้ยไฟต่อดอกที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.49 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช ก่อน และในระหว่างการรมด้วยก๊าซ ไนโตรเจน

วิธีการ	ก่อนการรม		24 ชั่วโมง		48 ชั่วโมง		72 ชั่วโมง	
(กก./ซม^2)	L	a(+)	L	a(+)	L	a(+)	L	a(+)
10 องศาเซลเซียส								
control	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	43.5	0.033
ไนโตรเจน 0.04	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	43.5	0.033
15 องศาเซลเซียส								
control	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
ไนโตรเจน 0.04	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
20 องศาเซลเซียส								
control	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
ไนโตรเจน 0.04	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
25 องศาเซลเซียส								
control	58.2	0.016	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017
ไนโตรเจน 0.04	58.2	0.016	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017

4.4.2 การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหลังการเก็บเกี่ยวโดยจุ่มสารฆ่าแมลง

การจุ่มดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ในสารฆ่าแมลงอิมิดาคลอพริด และอะเซทรามิพริด ความเข้มข้น ต่าง ๆ และเก็บรักษาในอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส พบว่า การจุ่มดอกบัวในอะเซทรามิพริดอัตรา 10.0 และ 7.5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ส่วนอิมิดาคลอพริด อัตรา 30 และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุดภายหลังจากการจุ่ม 3 ชั่วโมง เมื่อเทียบกับวิธีควบคุม คือพบอัตราการตายของแมลง 99.24, 93.24, 93.69 และ 91.59 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่อเวลาผ่านไป 6 ชั่วโมง พบอัตราการตายของแมลง 100 เปอร์เซ็นต์ ในวิธีที่จุ่มด้วยอะเซทรามิพริดอัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ส่วนสารอิมิดาคลอพริด อัตราที่ทำแมลงตาย 100 เปอร์เซ็นต์ได้แก่ อิมิดาคลอพริดอัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้เพลี้ยไฟตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการจุ่ม 9 ชั่วโมง นอกจากนี้พบว่าภายหลังการจุ่มด้วยสารฆ่าแมลงทุกชนิด ทุกอัตราเป็นเวลา 3 ชั่วโมงพบว่าทำให้แมลงมีเปอร์เซ็นต์การตายแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับวิธีควบคุม (ตารางที่ 4. 50)เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของสีของกลีบดอก พบว่า ภายหลังการจุ่มด้วยสารฆ่าแมลง 24 ชั่วโมงพบทุกวิธีการมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนแปลงของสีเมื่อเทียบกับเมื่อเริ่มทดลอง โดยพบว่าค่า L ในทุกกรรมวิธี มีค่าเท่ากับ 55.0 และค่า a(+) มีค่าเท่ากับ 0.017 (ตารางที่ 4. 51)

ตารางที่ 4. 50 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟหลังการจุ่มดอกด้วยสารอิมิดาคลอพริด และอะเซทรามิพริดเก็บไว้ในอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นาน 3, 6, 9, 12, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สาร (ปริมาณ/น้ำ 20 ลิตร)	เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟภายหลังการจุ่ม[1]							ชม.
	3	6	9	12	24	48	72	
น้ำ (control)	0.00c	0.00c	0.00c	0.00c	0.00b	0.00b	0.00b	
อิมิดาคลอพริด 10 ml	72.50b	91.53a	89.87a	98.36a	100.00a	100.00a	100.00a	
อิมิดาคลอพริด 20 ml	91.59a	98.19a	96.06a	99.84a	100.00a	100.00a	100.00a	
อิมิดาคลอพริด 30 ml	93.69a	99.93a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	
อะเซทรามิพริด 2.5g	7.29c	47.88b	69.57b	83.65b	99.91a	100.00a	100.00a	
อะเซทรามิพริด.5.0g	67.26b	89.61a	92.44a	93.96a	100.00a	100.00a	100.00a	
อะเซทรามิพริด 7.5g	93.24a	93.75a	94.45a	95.56a	100.00a	100.00a	100.00a	
อะเซทรามิพริด 10.0 g	99.24a	100.00a	100.00a	99.29a	100.00a	100.00a	100.00a	
CV(%)	32.33	27.97	18.37	2.50	0.19	0.39	0.39	

[1] เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟต่อดอกที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.51 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช ก่อน และหลังการจุ่มด้วยสารอิมิดาคลอพริด และอะเซทรามิพริด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สาร (ปริมาณ/น้ำ 20 ลิตร)	ก่อนการรม		24 ชั่วโมง		48 ชั่วโมง		72 ชั่วโมง	
	L	a(+)	L	a(+)	L	a(+)	L	a(+)
น้ำ (control)	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
อิมิดาคลอพริด 10 ml	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
อิมิดาคลอพริด 20 ml	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
อิมิดาคลอพริด 30 ml	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
อะเซทรามิพริด 2.5g	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
อะเซทรามิพริด 5.0g	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
อะเซทรามิพริด 7.5g	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017
อะเซทรามิพริด 10.0 g	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017	55.0	0.017

การจุ่มดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ในสารฆ่าแมลงอิมิดาคลอพริด และอะเซทรามิพริด ความเข้มข้น ต่าง ๆ และเก็บรักษาในอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่า การจุ่มดอกบัวในอะเซทรามิพริดอัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุดภายหลังจากการจุ่ม 3 ชั่วโมง เมื่อเทียบกับวิธีควบคุม คือพบอัตราการตายของเพลี้ยไฟ 91.59 เปอร์เซ็นต์ สำหรับวิธีที่ได้ผลรองลงมาคือ การจุ่มด้วยอะเซทรามิพริด อัตรา 7.5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พบแมลงตายคือ 82.77 เปอร์เซ็นต์ แต่ในทุกกรรมวิธีที่จุ่มด้วยสารฆ่าแมลง พบว่ามีการตายของแมลงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีควบคุม และเมื่อเวลาผ่านไป 12 ชั่วโมง พบการตายของแมลง 100 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธี จุ่มด้วย อิมิดาคลอพริด อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร อะเซทรามิพริดอัตรา10.0, 7.5 และ 5.0 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (ตารางที่ 4. 52) เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของสีของกลีบดอก พบว่า ภายหลังการจุ่มด้วยสารฆ่าแมลง 24 ชั่วโมงไม่พบการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก ในทุกวิธีการ แต่จะพบมีการเปลี่ยนแปลงของสีของกลีบดอกภายหลังการจุ่มด้วยสารฆ่าแมลงเป็นเวลา 48 ชั่วโมง โดยพบว่าค่า L ในทุกกรรมวิธี มีค่าเท่ากับ 55.0 และค่า a(+) มีค่าเท่ากับ 0.017 (ตารางที่ 4. 53)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. 52 เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟหลังการจุ่มดอกด้วยสารอิมิดาคลอพริด และอะเซทรามิพริดเก็บไว้ในอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 3, 6, 9, 12, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สาร (ปริมาณ/น้ำ 20 ลิตร)	เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟภายหลังการจุ่ม[1]							ชม.
	3	6	9	12	24	48	72	
น้ำ (control)	0.00e	0.00e	0.00d	0.00c	0.00c	0.00c	0.00b	
อิมิดาคลอพริด 10 ml	43.01cd	69.78d	70.23c	99.69a	100.00a	100.00a	100.00a	
อิมิดาคลอพริด 20 ml	50.76c	97.56a	99.34a	99.93a	100.00a	100.00a	100.00a	
อิมิดาคลอพริด 30 ml	70.19b	99.72a	99.95a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	
อะเซทรามิพริด 2.5g	35.70cd	75.08cd	88.60b	95.97b	99.50a	97.00b	100.00a	
อะเซทรามิพริด 5.0g	31.38d	83.37bc	90.47ab	100.00a	97.41b	100.00a	100.00a	
อะเซทรามิพริด 7.5g	82.77ab	92.68ab	97.29ab	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	
อะเซทรามิพริด 10.0 g	91.59a	97.33a	99.20a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	
CV(%)	67.62	33.13	22.54	5.36	3.02	4.46	0.39	

[1] เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟต่อดอกที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4.53 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช ก่อน และหลังการจุ่มด้วยสารอิมิดาคลอพริด และอะเซทรามิพริด เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสนาน 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

สาร (ปริมาณ/น้ำ 20 ลิตร)	ก่อนการรม		24 ชั่วโมง		48 ชั่วโมง		72 ชั่วโมง	
	L	a(+)	L	a(+)	L	a(+)	L	a(+)
น้ำ (control)	58.2	0.016	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017
อิมิดาคลอพริด 10 ml	58.2	0.016	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017
อิมิดาคลอพริด 20 ml	58.2	0.016	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017
อิมิดาคลอพริด 30 ml	58.2	0.016	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017
อะเซทรามิพริด 2.5g	58.2	0.016	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017
อะเซทรามิพริด 5.0g	58.2	0.016	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017
อะเซทรามิพริด 7.5g	58.2	0.016	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017
อะเซทรามิพริด 10.0 g	58.2	0.016	58.2	0.016	55.0	0.017	55.0	0.017

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 การศึกษาชีววิทยาของประชากรเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง

5.1.1 การจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง โดยวิธีทางชีวโมเลกุล

5.1.1.1 การจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟในระดับโมเลกุล

การศึกษาทางชีวโมเลกุลของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* ,*S. rubrocinctus* และ *S. dorsalis* โดยวิธี PCR RFLP ซึ่งดัดแปลงจากวิธีของ Moritz *et al.* (2000) และเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยวิธี PCR ใช้ primer28Z และP1 พบว่า primer ทั้งสองชนิดสามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ โดยทำให้ได้ ดีเอ็นเอผลผลิตของ *F. schultzei* 1362 bp *S. dorsalis* 1403 bp และ *S. rubrocinctus* 1796 bp และเมื่อนำดีเอ็นเอผลผลิตไปตัดด้วยเอนไซม์ตัดเฉพาะ คือ เอนไซม์ *Alu*I, *Hae*III, *Msp*I และ *Hinf*I ตามลำดับ พบว่าเพลี้ยไฟทั้งสามชนิดมีรูปแบบการเกิดโพลิมอฟิซึมที่แตกต่าง ซึ่งจะทำให้สามารถนำเทคนิคนี้ไปใช้ในการจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟได้ นอกจากนี้การศึกษาทางชีวโมเลกุลยังสามารถนำข้อมูลลำดับเบสที่ได้ไปใช้เปรียบเทียบถึงลำดับวิวัฒนาการในกลุ่มเพลี้ยไฟ เพื่อศึกษาถึงการเกิดวิวัฒนาการของเพลี้ยไฟชนิดต่างๆ ได้ โดยจะได้นำข้อมูลลำดับเบสของดีเอ็นเอผลผลิตที่ได้ไปเปรียบเทียบกับข้อมูลยีน ITS2 ของเพลี้ยไฟชนิดอื่นๆ ที่อยู่ในฐานข้อมูลของ GenBank/NCBI ดังเช่นการทดลองของ Moritz *et al.* (2000) ที่ใช้เทคนิค ITS-RFLP ในการจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟ 19 ชนิด ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลเพื่อนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลในการเปรียบเทียบชนิดของเพลี้ยไฟ และจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟในฐานข้อมูลของ GenBank/NCBI ต่อไป

5.1.2 ความสัมพันธ์และประวัติการวิวัฒนาการทางชีวโมเลกุลของเพลี้ยไฟในบัวหลวง

การศึกษาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของเพลี้ยไฟโดยการนำข้อมูลลำดับเบส ส่วน ITS2 ซึ่งเป็นส่วนที่มีความอนุรักษ์สูงมาเปรียบเทียบกับข้อมูลของเพลี้ยไฟชนิดอื่นๆ ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลของ GenBank/NCBI ช่วยทำให้ทราบถึงลำดับทางวิวัฒนาการของเพลี้ยไฟที่ศึกษา ซึ่งจากผลการศึกษาทำให้ทราบว่าเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus, S. dorsalis* และ *F. schultzei* ทั้ง 3 ชนิดจัดจำแนกอยู่ในอันดับ Thysanoptera วงศ์ Thripidae และมีลำดับวิวัฒนาการคือ เพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* มีวิวัฒนาการมาก่อนเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* และ *F. schultzei* ตามลำดับ และจาก phylogenic tree พบว่า *S. rubrocinctus* ไม่ได้มีสายวิวัฒนาการร่วมกับ *S. dorsalis* และ *F. schultzei* และจากการศึกษาของศศิมา มั่งนิมิตร (2549) พบว่า เพลี้ยไฟ *S. dorsalis* และ *F. schultzei* มีวิวัฒนาการร่วมสายวิวัฒนาการเดียวกัน แต่เพลี้ยไฟ *F.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

schultzei มีวิวัฒนาการมาก่อน *S. dorsalis* จากการศึกษาพบว่า *S. rubrocinctus* ไม่ได้มีสายวิวัฒนาการร่วมกับ *S. dorsalis* และ *F. schultzei* ถึงแม้จะเป็นเพลี้ยไฟในวงศ์ และวงศ์ย่อยเดียวกัน แต่ *S. rubrocinctus* มีสายวิวัฒนาการใกล้ชิดกับเพลี้ยไฟ *L. cerealium* มากที่สุด รองลงมาได้แก่ *T. flavus*

5.1.3 การศึกษารูปแบบการแพร่กระจายของเพลี้ยไฟ

5.1.3.1 การศึกษารูปแบบการแพร่กระจายของเพลี้ยไฟ

รูปแบบการแพร่กระจายของเพลี้ยไฟทั้งสามชนิดที่พบในบัวหลวง คือ *F. schultzei*, *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* จากการศึกษาพบว่าในปี 2549 ประชากรตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของ *S. dorsalis* บนดอกมี การกระจายตัวแบบ clumped ประชากรตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของ *F. schultzei* บนดอก มีรูปแบบการกระจายตัวบนดอกเป็นแบบ clump ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย *S. dorsalis* มีการกระจายตัวบนใบแบบ clumped ยกเว้นในเดือนพฤษภาคม การกระจายตัวของตัวอ่อน *S. dorsalis* เป็นแบบ uniform ตัวอ่อนและตัวเต็มวัย *S. rubrocinctus* มีรูปแบบการแพร่กระจายแบบ clump

ปี 2550 ในเดือนเมษายนถึงพฤศจิกายน พบว่า ประชากรตัวอ่อน *S. dorsalis* บนดอกมีการกระจายตัวแบบ clumped ยกเว้น ในเดือนตุลาคมประชากรตัวอ่อน *S. dorsalis* มีการกระจายตัวแบบ uniform ส่วนประชากรตัวเต็มวัย *S. dorsalis* บนดอก มีการกระจายตัวแบบ clump ประชากรตัวอ่อนและตัวเต็มวัย *F. schultzei* มีรูปแบบการกระจายตัวแบบ clump ยกเว้นในเดือนสิงหาคม พบการกระจายตัวของตัวอ่อน *F. schultzei* เป็นแบบ uniform สำหรับเพลี้ยไฟบนใบบัวหลวง พบว่าตัวอ่อนและตัวเต็มวัย *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* มีรูปแบบการแพร่กระจายแบบ clump การที่พบประชากรเพลี้ยไฟอาศัยอยู่รวมกันเป็นกลุ่มอาจเนื่องมาจากปัจจัยของอาหาร ที่อยู่อาศัยที่เหมาะสม การขยายพันธ์ ซึ่งการกระจายตัวแบบ clump เป็นการกระจายตัวที่พบได้บ่อยในธรรมชาติ ซึ่งพบว่าการแพร่กระจายของแมลงศัตรูพืชส่วนมากเป็นแบบกลุ่ม (clump) ในสภาพธรรมชาติแทบจะไม่พบการแพร่กระจายของประชากรแบบสม่ำเสมอ (uniform) ส่วนมากจะเป็นอยู่แบบเป็นกลุ่มซึ่งอาจแสดงถึงความหลากหลายของ habitat หรืออุปนิสัยการอยู่ร่วมกันแบบสัตว์สังคมของสิ่งมีชีวิต (Begen *et al.* 1999; Smith. (1995) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษารูปแบบการแพร่กระจายของประชากรเพลี้ยไฟ *Thrips palmi* ในกล้วยไม้ที่พบว่าเพลี้ยไฟ *T. palmi* มีการกระจายตัวแบบ clump เช่นกัน(ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย และคณะ, 2544) และจากการศึกษาของ Seal *et al.* (2006) ที่ได้ทำการศึกษารูปแบบการกระจายตัวของเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* ในสภาพแปลงปลูกพริกพบว่าตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของ *S. dorsalis* มีรูปแบบการกระจายตัวแบบรวมกลุ่ม (aggregated) นอกจากนี้ยังพบว่าตัวอ่อนของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* มีการรวมกลุ่มกันมากกว่าในระยะตัวเต็มวัย แต่เพลี้ยไฟ *S. dorsalis* ที่พบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในดอกและใบบัวหลวง พบว่าตัวเต็มวัยมีการรวมตัวกันมากกว่าตัวอ่อน ซึ่งอาจเนื่องจากลักษณะนิสัยของเพลี้ยไฟที่สังเกตได้ในขณะทำการทดลอง คือเพลี้ยไฟ *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* ตัวอ่อนมีการเคลื่อนไหวค่อนข้างช้ากว่าตัวเต็มวัย และมักพบว่าเพลี้ยไฟ *F. schultzei* ตัวอ่อนจะพบอาศัยในบริเวณกลีบเกสรตัวผู้ หรือกลีบดอกด้านใน สำหรับเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* พบว่าตัวอ่อนจะเคลื่อนที่ค่อนข้างว่องไว สำหรับตัวเต็มวัยจะพบอาศัยรวมกลุ่มกันเช่นใบอ่อนของบัวที่ยังไม่คลี่ออกจะพบ *S. dorsalis* ตัวเต็มวัยอยู่รวมกันเป็นกลุ่มตามขอบใบที่ม้วน ซึ่งการอาศัยรวมกันเป็นกลุ่มของแมลง เป็นผลมาจากการวางไข่ และการอาศัยร่วมกันในบริเวณที่แมลงต้องการ (อินทวัฒน์ บุรีคำ, 2542) จากการสำรวจจะพบเพลี้ยไฟศัตรูบัวในแปลงบัวเป็นประจำ นอกจากนี้จะพบประชากรเพลี้ยไฟตามส่วนต่าง ๆ ของบัวหลวง เป็นระยะเวลาอย่างน้อยครึ่งหนึ่งในรอบปี ซึ่งจะเห็นได้ว่าเพลี้ยไฟศัตรูบัวโดยเฉพาะเพลี้ยไฟ *F. schultzei* นั้นมีช่วงเวลาในการแพร่ระบาดตลอดเวลาในรอบปี ซึ่งข้อมูลการแพร่กระจายนี้จะช่วยให้เกษตรกรสามารถนำมาตัดสินใจในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในแปลง รวมไปถึงการปรับเปลี่ยนวิธีในการกำจัดเพลี้ยไฟ โดยอาศัยข้อมูลการแพร่กระจายของเพลี้ยไฟ เพื่อช่วยให้การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5.1.3.2 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรเพลี้ยไฟในบัวหลวง

5.1.3.2.1 การเปลี่ยนแปลงประชากรเพลี้ยไฟในบัวหลวงในรอบปี

การสำรวจประชากรเพลี้ยไฟทุกสัปดาห์ ในรอบ ปี 2549 และ 2550 พบเพลี้ยไฟในดอกบัวหลวง 3 ชนิด โดยพบว่า *S. dorsalis* เคลื่อนย้ายทำลายระหว่างใบและดอกบัวหลวง โดยพบว่าในระยะดอกพบเพลี้ยไฟ มากบริเวณก้านดอก และในระยะดอกตูม (ดอกที่อายุน้อยกว่า 10 วัน) และในใบบัวหลวงพบเข้าทำลายตั้งแต่ระยะใบอ่อน การทำลายของเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* หากพบทำลายใบบัวเมื่อมีการทำลายมากจะทำให้ใบบัวอาการห่อเข้าหากันคล้ายถ้วย ส่วนในดอกหากพบทำลายมากในดอกตูมจะทำให้ดอกได้รับความเสียหาย กลีบดอกมีสีน้ำตาล และถ้าเข้าทำลายที่ก้านใบหรือก้านดอกจะทำให้ก้านเปลี่ยนสี มีลักษณะเป็นสะเก็ดสีดำ หรือน้ำตาล ซึ่งการเข้าทำลายของ *S. dorsalis* เป็นไปตามการศึกษาของ Lewis(1973) ที่พบว่า *S. dorsalis* เข้าทำลายส่วนที่เพิ่งเจริญเติบโตของพืชทุกส่วน เช่น ตา ตาดอก ยอดอ่อน ใบ และผลอ่อนทำให้พืชเกิดรอยแผลสีน้ำตาล หรือเป็นสีเงิน

เพลี้ยไฟ *F. schultzei* เป็นเพลี้ยไฟที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อการเข้าทำลายจะพบเข้าทำลายเฉพาะบนดอกเท่านั้น และในดอกระยะเก็บเกี่ยวเป็นต้นไปพบ *F. schultzei* เข้าทำลายมากกว่า ในระยะดอกตูม นอกจากนี้พบจำนวน *F. schultzei* มากในบริเวณเกสร ซึ่งอาจเนื่องจากการเมื่อดอกเริ่มบานจะมีกลิ่นดึงดูดให้ *F. schultzei* เข้าหา และจากลักษณะนิสัยการวางไข่ คือ *F. schultzei* จะวางไข่บริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลีบดอก จึงทำให้พบมากเมื่อดอกอายุมากขึ้น เมื่อพิจารณาจากวงจรชีวิตของ *F. schultzei* ในดอกบัวหลวงที่ทำการศึกษาโดยศศิมา มั่งนิมิตร(2549) พบว่า *F. schultzei* ใช้ระยะเวลาในการเจริญจากไข่จนเป็นตัวเต็มวัยประมาณ 7-12 วัน ซึ่งตามการสำรวจเริ่มพบเพลี้ยไฟตัวเต็มวัยในระยะดอกตูม และพบตัวอ่อนและตัวเต็มวัย *F. schultzei* มากในดอกระยะเก็บเกี่ยวและดอกบาน แสดงให้เห็นว่าระยะของดอกและจำนวน *F. schultzei* ที่พบสัมพันธ์กับวงจรชีวิตของเพลี้ยไฟ นอกจากนี้จากการศึกษาของ Milne and Walter (2000) ที่ศึกษาจำนวนของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* ที่พบในดอกไม้ 8 ชนิดในรัฐควีนแลนด์ โดยเพลี้ยไฟเข้าทำลายเฉพาะระยะดอกของพืช และพบปริมาณ *F. schultzei* มากในระยะดอกบาน แต่ในระยะดอกตูมจะพบเพลี้ยไฟเข้าทำลายน้อยมาก หรือไม่พบเลย นอกจากนี้ยังพบว่า *F. schultzei* พบมากที่สุดใน *Malvaviscus arboreus* (wax mallow) มากกว่าดอกชนิดอื่น ซึ่งได้แก่ *Vigna caracalla, Ipomoea cairica, Bauhinia galpinii, Bauhinia variegate, Jacaranda mimosifolia, Hibiscus rosasinensis* ส่วน *Eythrina crista-galli* พบเข้าทำลายเฉพาะระยะหลังดอกบาน นอกจากนี้นักวิจัยได้เลี้ยง *F. schultzei* ในห้องปฏิบัติการ โดยให้ ส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ใบ กลีบดอกและเกสร เป็นอาหาร พบว่า เพลี้ยไฟสามารถอาศัยและกินได้ทั้งใบ กลีบดอก และเกสร แต่เมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่งพบว่า *F. schultzei* ชอบอาศัยอยู่ที่บริเวณกลีบดอกและเกสรของดอก นอกจากนี้จากรายงานของ Yaku *et al.* (2007) พบว่า *F. schultzei* ประชากรหนาแน่นสูงในช่วงเช้า และ *F. schultzei* ตอบสนองต่อแสงสีแดง

เพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* พบเข้าทำลายบริเวณก้านใบ และบนใบ พบเข้าทำลายตั้งแต่ระยะใบอ่อน โดยพบ *S. rubrocinctus* ตัวเต็มวัยบนใบอ่อน เนื่องจากเพลี้ยไฟชนิดนี้จะวางไข่ และเมื่อตัวอ่อนฟักก็จะอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบจนครบวงจรชีวิตต่อไป จากการสังเกตอาจพบการเคลื่อนย้ายของ *S. rubrocinctus* ไปอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากบริเวณก้านใบในบางครั้ง

จากข้อมูลชนิดของเพลี้ยไฟ และการเข้าทำลายบัวหลวงทำให้สามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัด การคาดการการแพร่ระบาด รวมทั้งการตรวจสอบชนิดของเพลี้ยไฟที่พบในส่วนต่าง ๆ ของบัวหลวง ซึ่งจากการศึกษาทำให้ทราบว่าเพลี้ยไฟ *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* เป็นเพลี้ยไฟที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อการเข้าทำลายในบัวหลวง คือพบเพลี้ยไฟ *F. schultzei* เข้าทำลายเฉพาะดอกบัวหลวง ส่วนเพลี้ยไฟ *S. rubrocicntus* พบเข้าทำลายเฉพาะบริเวณใบและก้านใบ แต่จะไม่พบดูดกินน้ำเลี้ยงจากดอกบัวหลวง สำหรับเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* เป็นเพลี้ยไฟที่พบเข้าทำลายทั้งส่วนของใบ และดอกโดยเฉพาะระยะดอกตูม หรือพบเฉพาะบริเวณกลีบดอกชั้นนอก จากการศึกษาการแพร่กระจาย ของเพลี้ยไฟที่พบในบัวหลวง ทำให้ทราบถึงลักษณะการอยู่อาศัยของ *F. schultzei* ที่พบในบริเวณดอก และมักอาศัยอยู่ในบริเวณด้านในของดอกโดยเฉพาะบริเวณเกสรทำให้ *F. schultzei* กำจัดได้ยาก

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3.2.2 การเปลี่ยนแปลงประชากรเพลี้ยไฟและความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน

ปี 2549 จากการศึกษาสามารถสรุปความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับประชากร *S. dorsalis* และ *F. schultzei* ที่พบบนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช และประชากร *S. dorsalis* ที่พบบนใบบัวหลวง พบว่า อุณหภูมิไม่มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มหรือลดประชากรของ *S. dorsalis* บนใบบัว ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับประชากร *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวง แสดงว่าอุณหภูมิกับประชากร *S. rubrocinctus* มีแนวโน้มมีความสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์กับปริมาณ *S. dorsalis* ปริมาณ *F. schultzei* บนดอกบัว และปริมาณเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ไม่มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มหรือลดปริมาณของ *S. dorsalis* บนใบบัวหลวงพบว่าความชื้นสัมพัทธ์ กับปริมาณเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวงมีแนวโน้มมีความสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับปริมาณ *S. dorsalis* ปริมาณ *F. schultzei* ที่พบในดอกบัว และ *S. rubrocinctus* ที่พบบนใบ ในช่วงทำการทดลองไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่ *S. dorsalis* ที่พบบนใบบัวหลวง แสดงว่า อุณหภูมิอาจมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มหรือลดปริมาณของ *S. dorsalis* เนื่องจากการที่อุณหภูมิสูงขึ้นทำให้เพลี้ยไฟมีวงจรชีวิตสั้นลง (Oetting and Steward. 2004; สุวรรณา สุวรรณประทีป, 2517)

ปี 2550 พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับปริมาณเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* และ *F. schultzei* ที่พบบนดอกบัวหลวง *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* ที่พบบนใบบัวหลวงได้ค่า r เท่ากับ ในช่วงทำการทดลองมีแนวโน้มมีความสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์กับปริมาณ *S. dorsalis* ที่พบในดอก *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* ที่พบบนใบบัวหลวง ไม่มีความสัมพันธ์ของประมาณความชื้นสัมพัทธ์ กับการเพิ่มหรือลดปริมาณของเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* แต่ความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงประชากร *F. schultzei* ในดอกไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับปริมาณ *S. dorsalis* ที่พบในดอกและในใบ แต่มี ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับปริมาณ *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* ซึ่งพิจารณาได้จากค่า r ของ *F. schultzei* เท่ากับ 0. 837 ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับปริมาณ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวง ได้ค่า r เท่ากับ 0.773 แสดงว่าปริมาณน้ำฝนกับปริมาณ *S. rubrocinctus* ในช่วงทำการทดลองมีแนวโน้มมีความสัมพันธ์กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟนั้นขึ้นอยู่กับฤดูกาล และ ระยะการเจริญเติบโตของพืช จากการศึกษาของ Reitzt (2002) ที่ได้ทำการสำรวจประชากรเพลี้ยไฟ *F. occidentalis* ในมะเขือเทศ ฤดูกาลต่าง ๆ พบว่าจำนวนเพลี้ยไฟจะลดลงในฤดูฝน และพบจำนวนเพลี้ยไฟสูงในช่วงฤดูใบไม้ผลิ เนื่องจากมีสภาพอากาศเหมาะสม นอกจากนี้ยังพบจำนวนเพลี้ยไฟสูงในระยะที่ดอกมะเขือเทศบาน ซึ่งสอดคล้องกับการสำรวจในสภาพแปลงปลูกบัวที่จะพบว่าหากในช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำ ปริมาณน้ำฝนมาก จะพบเพลี้ยไฟน้อย และนอกจากนี้จะพบเพลี้ยไฟดอกบัวสูงในช่วงที่ดอกบัวอายุ 10 วันขึ้นไป นอกจากนี้ผลการทดลองยังสอดคล้องกับการศึกษาจากการศึกษาของสุวรรณา สุวรรณประทีป (2517) ที่พบว่าอุณหภูมิมีความสัมพันธ์กับการขึ้นลงของเพลี้ยไฟ คือเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นปริมาณของเพลี้ยไฟสูงขึ้นด้วย และจากการศึกษาของ ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และคณะ (2541) พบว่าเพลี้ยไฟ *Thrips palmi* ในกล้วยไม้ใช้เวลา 13.70±2.97 วัน ในการพัฒนาจากไข่เป็นตัวเต็มวัยที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส แต่ถ้าอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการพัฒนาจากไข่เป็นตัวเต็มวัย 44.67±9.67 วัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหากอุณหภูมิมีผลต่อจำนวนประชากรเพลี้ยไฟ นอกจากนี้เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นยังมีผลต่อการวางไข่ของเพลี้ยไฟคือ อุณหภูมิสูงเพลี้ยไฟ *T. palmi* จะวางไข่ได้มากกว่าในสภาวะที่อุณหภูมิต่ำ

ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรเพลี้ยไฟในปี 2550 พบว่าความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝน กับเพลี้ยไฟที่พบเข้าทำลายใบ และดอกบัวชัดเจนกว่า ปี 2549 เนื่องจากในปี 2549 มีการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสภาวะอากาศค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในปี 2549 มีฝนตกมากกว่าในปี 2550 และเกิดน้ำท่วมแปลงบัวในช่วงเดือนตุลาคม ทำให้ในบางสัปดาห์ไม่พบประชากรเพลี้ยไฟ ซึ่งทำให้ข้อมูลที่ได้มีความแปรปรวนสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ค่าความเป็นพิษของสารฆ่าแมลง ต่อ *Frankliniella schultzei* Trybom และ *Selenothrips rubrocinctus* (Giard)

การทดสอบค่าความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อ *F. schultzei* พบว่าอะเซทรามิพริด อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรให้ผลดีที่สุด เนื่องจากทำให้ *F. schultzei* ตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 2.5 ชั่วโมง สำหรับสารที่มีความเป็นพิษสูงกับ *S. rubrocinctus* คือไซเปอร์เมทริน เนื่องจากทุกความเข้มข้นทำให้เกิดอัตราการตายของ *S. rubrocinctus* 100 เปอร์เซ็นต์ สำหรับ *S. dorsalis* พบว่าไซเปอร์เมทรินอัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรให้ผลดีที่สุด เนื่องจากทำให้ *S. dorsalis* ตาย 100 เปอร์เซ็นต์เมื่อเวลาผ่านไป 3 ชั่วโมง ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า *S. dorsalis* มีความทนทานต่อสารฆ่าแมลงมากกว่า *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* เนื่องจากสารฆ่าแมลงในอัตราเดียวกับทำให้เพลี้ยไฟ *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* มีเปอร์เซ็นต์การตายสูงกว่า และตายเร็วกว่า พบว่าเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* มีค่า LC_{50} ของสารฆ่าแมลง ไซเปอร์เมทริน อะเซทรามิพริด และอิมิดาคลอพริด ในเวลา 0.5, 1.0, 1.5 และ 2 ชั่วโมง สูงกว่าเพลี้ยไฟ *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* แต่เมื่อเวลาผ่านไป 2.5, 3 และ 24 ชั่วโมงพบว่าค่า LC_{50} ของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* สูงกว่า ซึ่งน่าจะเกิดจากในช่วงแรกเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* มีลักษณะการเคลื่อนไหวที่ว่องไว สามารถหลบหลีกจากบริเวณที่มีสารฆ่าแมลงได้ดีกว่าเพลี้ยไฟ *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* แต่เมื่อเวลาผ่านไป เพลี้ยไฟ *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* มีขนาดตัวใหญ่กว่าเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* จึงสามารถทนต่อสารฆ่าแมลงได้มากกว่า

5.3 ผลการศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ *Frankliniella schultzei* Trybom, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) และ *Scirtothrips dorsalis* Hood ในสภาพแปลงปลูกบัวหลวง

การกำจัดเพลี้ยไฟในสภาพแปลงปลูกบัวหลวง พันธุ์สัตตบงกช โดยการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงอิมิดาคลอพริด และไซเปอร์เมทริน การตัดใบเหนือน้ำร่วมกับการฉีดพ่นด้วย เชื้อรา *Beauveria bassiana* ทุกกรรมวิธีไม่สามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้หมด 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Willem *et al.*(1998) รายงานว่าการกำจัดเพลี้ยไฟ *F. occidentalis* ในดอกเบญจมาศด้วยสารเคมีในสภาพแปลงปลูกเป็นเรื่องยากที่จะสามารถกำจัดเพลี้ยไฟสมบูรณ์ อย่างไรก็ตามทุกกรรมวิธีที่มีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟด้วยสารฆ่าแมลง และวิธีการผสมผสาน มีแนวโน้มทำให้จำนวนเพลี้ยไฟที่พบลดลงเมื่อเทียบกับวิธีการควบคุม นอกจากนี้กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารฆ่าแมลง และวิธีผสมผสานมีคุณภาพของดอกดีกว่า สังเกตจากลักษณะกลีบของดอกบัวในกรรมวิธีควบคุมมีรอยทำลายของเพลี้ยไฟทำให้เนื้อเยื่อเปลี่ยนสี เป็นสีน้ำตาล บริเวณโคนกลีบดอก กลีบเลี้ยง และยังพบก้านดอกที่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม หรือสีดำ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น จำนวนเพลี้ยไฟบนใบบัวหลวงที่พบหลังการควบคุมด้วย

เอกสารนี้เป็นของ ... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีต่างๆ และสภาพของบัวในแปลงปลูกภายหลังการทดลองพบว่าทุกวิธีการมีจำนวนเพลี้ยไฟบนใบแตกต่างจากวิธีควบคุม การควบคุมเพลี้ยไฟในสภาพแปลงปลูก จะช่วยลดจำนวนเพลี้ยไฟในดอกบัวหลวงได้บางส่วน แต่จะช่วยทำให้ดอกมีคุณภาพ คือพบมีรอยทำลายของเพลี้ยไฟน้อยกว่า หรือไม่มีรอยทำลายเมื่อเทียบกับกรรมวิธีควบคุม ดังนั้นการผลิตบัวเพื่อการค้าตลาดในประเทศ ซึ่งไม่เข้มงวดเรื่องการมีศัตรูพืชในผลผลิต วิธีการที่เหมาะสมที่เกษตรกรเลือกใช้ ควรคำนึงถึงความปลอดภัยของเกษตรกร โดยการลดการใช้สารฆ่าแมลง คือกรรมวิธีผสมผสานการฉีดพ่นด้วยเชื้อรา *B. bassiana* ร่วมกับการตัดใบเหนือน้ำทิ้ง ซึ่ง *B. bassiana* เป็นเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคในแมลงในทุกระยะการเจริญเติบโต เมื่ออุณหภูมิและความชื้นเหมาะสม conidia และ blastospore ของเชื้อราจะไปเจริญเติบโตอยู่ภายในช่องของลำตัวของแมลงจนตาย นอกจากนี้เชื้อรายังสามารถสร้างสาร Beauvericin ที่มีพิษต่อแมลงได้ด้วย (กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม, 2540) หากทำอยู่เป็นประจำช่วยลดการระบาดของเพลี้ยไฟ ที่พบบริเวณใบได้ นอกจากนี้ในธรรมชาติพบว่าทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยไฟ *S. dosalis* อาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากบัวส่วนที่พ้นน้ำขึ้นมาโดย *S. dosalis* พบเข้าทำลายทั้งใบและดอก โดยเฉพาะในใบอ่อนที่ยังไม่คลี่ ทำให้เกิดรอยแผลสีน้ำตาลปนเขียว หากใบบัวถูกทำลายมากจะหงิกห่อเข้าหากันเป็นรูปถ้วย ดังนั้นการตัดใบที่พ้นน้ำทิ้งทำให้ลดการระบาดของ *S. dosalis* ลงได้ทางหนึ่ง แต่วิธีการนี้มีข้อเสียคือทำให้จำนวนดอกลดลงเมื่อเวลาผ่านไป ซึ่งอาจเนื่องมากจากการสะสมอาหารของต้นบัวไม่เพียงพอ ทำให้ออกดอกได้น้อยลง หากมีความจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลง เมื่อพบการระบาดของเพลี้ยไฟมากในบางช่วง การฉีดพ่นด้วยสารอิมิดาคลอพริด เป็นทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมเนื่องจาก อิมิดาคลอพริดเป็นสารที่มีฤทธิ์ดูดซึม การฉีดพ่นในบัวสามารถกำจัดเพลี้ยไฟที่เป็นแมลงเป้าหมายได้ดี และไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์และแมลงนอกเป้าหมาย (บริษัทไบเออร์, 2550) ซึ่งจากรายงานของ Pesticide Action Network UK (2008) ได้รวบรวมข้อมูลของอิมิดาคลอพริดพบว่ามีค่า LD_{50} ทางปากคือ 450 mg/kg ของน้ำหนักตัวในหนู และพิษต่อผิวหนังหลังการทดสอบ 24 ชั่วโมง คือ >5,000 mg/kg ในหนู ไม่มีก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อตา และผิวหนังเมื่อทำการทดสอบในกระต่าย ส่วนการใช้สารไซเปอร์เมทริน ซึ่งเป็นสารกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ มีค่า LD_{50} 251 mg/kg ของน้ำหนักตัวเมื่อทดสอบในหนู และอาจระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ หากสัมผัสอาจมีเกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง และตา (กรมควบคุมมลพิษ, 2551) นอกจากนี้ไซเปอร์เมทริน เป็นสารที่มีฤทธิ์สัมผัสตายสูง ซึ่งอาจทำให้แมลงนอกเป้าหมายโดยเฉพาะแมลงผสมเกสร และแมลงที่มีประโยชน์เช่นด้วงเต่าตัวห้ำได้รับผลกระทบ ดังนั้นเกษตรกรควรใช้อย่างระมัดระวัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 ผลการศึกษาวิธีการกำจัด *Frankliniella schultzei* Trybom และ *Scirtothrips dorsalis* Hood หลังการเก็บเกี่ยว

5.4.1 การกำจัดเพลี้ยไฟโดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับอุณหภูมิ

การกำจัดเพลี้ยไฟหลังการเก็บเกี่ยวโดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่างๆ พบว่าเมื่อนำดอกบัวมาทำการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยการบรรจุดอกบัวในถุงพลาสติกใสชนิด polypropylene ภายใต้สภาพสุญญากาศและเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณต่างๆ และเก็บไว้ที่อุณหภูมิที่แตกต่างกัน เมื่อตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ พบว่าการเติมก๊าซอัตรา 2.33, 3.5 และ 4.67 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เป็นวิธีการที่ดีที่สุดเนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ 100 เปอร์เซ็นต์เมื่อเวลาผ่านไป 3 ชั่วโมง เมื่อพิจารณาถึงอัตราการของก๊าซที่เหมาะสมกับการควบคุมเพลี้ยไฟ ร่วมกับคุณภาพของดอกหลังการเก็บเกี่ยว พบว่าดอกที่ใช้รมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาจะพบการเปลี่ยนสีของกลีบดอก มากกว่าในกรรมวิธีที่เก็บไว้ในอุณหภูมิที่สูงกว่า ซึ่งเป็นไปตามการศึกษาของ นิธิยา รัตนาปนนท์ และดนัย บุณยเกียรติ (2537) ที่พบว่าดอกไม้ที่มีสีชมพู หรือแดง หากทำการบรรจุ หรือเก็บในสภาพดัดแปลงสภาพบรรยากาศ อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนสีของรงควัตถุ ทำให้เกิดการเปลี่ยนสีเป็น สีม่วง หรือน้ำเงินเกิดขึ้น

5.4. 2 การศึกษาการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟโดยการรมด้วยก๊าซไนโตรเจนร่วมกับอุณหภูมิ

การกำจัดเพลี้ยไฟหลังการเก็บเกี่ยวโดยการรมด้วยก๊าซไนโตรเจน ร่วมกับการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่างๆ พบว่า ความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจน อัตรา 0.04 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เมื่อเก็บรักษาในอุณหภูมิ 10, 15, 20 และ 25 องศาเซลเซียส พบการตายของเพลี้ยไฟ 100 เปอร์เซ็น เมื่อเวลาผ่านไป 6 ชั่วโมง เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และเมื่อพิจารณาถึงคุณภาพของดอกภายหลังการรมด้วยก๊าซไนโตรเจน พบว่าที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ดอกมีการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกน้อยที่สุด จึงเป็นกรรมวิธีที่ดีที่สุด การตายของเพลี้ยไฟที่เกิดขึ้น เป็นผลเนื่องมากจากก๊าซไนโตรเจน ซึ่งมีคุณสมบัติทำให้เกิดการตายของแมลง ได้ทุกระยะ และเป็นที่นิยมใช้ในการกำจัดแมลงศัตรูโรงเก็บ (Clamp and Moore. 2000) ดังนั้นการนำมาใช้เพื่อกำจัดแมลงหลังการเก็บเกี่ยว หากทำการศึกษาถึงอัตรา และผลกระทบกับพืช สามารถนำมาพัฒนาเป็นทางเลือกในการป้องกันกำจัดแมลงหลังการเก็บเกี่ยว และยังเป็นการหาสารทดแทน เมทธิลโบไมด์ ที่จะยกเลิกการใช้ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.3 การศึกษาการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหลังการเก็บเกี่ยวโดยจุ่มสารฆ่าแมลง

การจุ่มดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช ในสารฆ่าแมลงอิมิดาคลอพริด และอะเซทรามิพริด ความเข้มข้น ต่าง ๆ และเก็บรักษาในอุณหภูมิ 20 และ 25 องศาเซลเซียส พบว่า การจุ่มดอกบัวในอะเซทรามิพริดอัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร อิมิดาคลอพริดอัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุด ภายหลังจากการจุ่ม 3 ชั่วโมง และเมื่อเวลาผ่านไป 12 ชั่วโมงทำให้เพลี้ยไฟตาย 100 เปอร์เซ็นต์ การใช้สารฆ่าแมลง อิมิดาคลอพริด และอะเซทรามิพริดจุ่มดอกบัวหลังการเก็บเกี่ยว เป็นวิธีการที่ได้ผลดี ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และคณะ (2543) ที่ศึกษาถึงประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายโดยวิธีการจุ่มดอกกล้วยไม้ ใน สารอะบาเม็กติน อิมิดาคลอพริด อะเซทรามิพริด และฟิโปรนิล เป็นเวลา 5 วินาที มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟดอกกล้วยไม้ 100 เปอร์เซ็นต์ แต่การจุ่มดอกบัวในสารฆ่าแมลงต้องใช้เวลาในการจุ่มนานกว่าในดอกกล้วยไม้ เนื่องจากลักษณะของกลีบดอกที่มีกลีบดอกที่ซ้อนกว่า ดอกกล้วยไม้ ซึ่งจากการทดลองทำการจุ่มด้วยสารฆ่าแมลงนาน 1 นาที เพื่อให้สารฆ่าแมลงแทรกเข้าไปในกลีบดอกให้ทั่วถึง และเมื่อจุ่มดอกด้วยสารฆ่าแมลงแล้วต้องผึ่งดอกให้แห้งก่อนทำการบรรจุ เพื่อป้องกันความเสียหายของกลีบดอกที่เกิดจากความชื้นที่สูงเกินไป ซึ่งจะทำให้เกิดการทำลายของเชื้อรา เกิดการเน่าของกลีบดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

6.1 การศึกษาชีววิทยาของประชากรเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง

6.1.1 ชีวโมเลกุลของเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง

การศึกษาทางชีวโมเลกุลของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* ,*Se. rubrocinctus* และ *S. dorsalis* โดยวิธี PCR RFLP โดยใช้ primer28Z และP1 พบว่า primer ทั้งสองชนิดสามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ โดยทำให้ได้ ดีเอ็นเอผลผลิตของ *F. schultzei* 1362 bp *S. dorsalis* 1403 bp และ *S. rubrocinctus* 1796 bp และเมื่อนำดีเอ็นเอผลผลิตไปตัดด้วยเอนไซม์ตัดเฉพาะ คือ เอนไซม์ *Alu*I, *Hae*III, *Msp*I และ *Hinf*I ตามลำดับ พบว่าเพลี้ยไฟทั้งสามชนิดมีรูปแบบการเกิดโพลิมอฟีซึมที่แตกต่าง ซึ่งจะทำให้สามารถนำเทคนิคนี้ไปใช้ในการจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟได้อีกทางหนึ่งนอกจากการใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ต้องใช้ความเชี่ยวชาญของผู้ทำการจำแนก

การศึกษาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของเพลี้ยไฟโดยการนำข้อมูลลำดับเบส ส่วน ITS2 ซึ่งเป็นส่วนที่มีความอนุรักษ์สูงมาเปรียบเทียบกับข้อมูลของเพลี้ยไฟชนิดอื่นๆ ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลของ GenBank/NCBI ช่วยทำให้ทราบถึงลำดับทางวิวัฒนาการของเพลี้ยไฟที่ศึกษา ซึ่งจากผลการศึกษาทำให้ทราบว่าเพลี้ยไฟทั้ง 3 ชนิดจัดจำแนกอยู่ใน วงศ์ Thripidae อันดับ Thysanoptera และมีลำดับวิวัฒนาการ คือ เพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* มีวิวัฒนาการมาก่อนเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* และจาก phylogenic tree พบว่า *S. rubrocinctus* ไม่ได้มีสายวิวัฒนาการร่วมกับ *S. dorsalis* แต่ *S. rubrocinctus* มีสายวิวัฒนาการใกล้ชิดกับเพลี้ยไฟ *L. cerealium* มากที่สุด รองลงมาได้แก่ *T. flavus*

ซึ่งจากการศึกษาชีวโมเลกุลของเพลี้ยไฟ หากมีการศึกษาต่อ สามารถนำไปใช้ในการจำแนกชนิดเพลี้ยไฟได้อีกวิธีหนึ่งโดยเฉพาะในระยะตัวอ่อน ที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.2 ประชากรของเพลี้ยไฟบัวหลวง

ผลจากการศึกษารูปแบบการกระจายตัวและการเปลี่ยนแปลงประชากรในรอบปี และความสัมพันธ์ของสภาพภูมิอากาศกับการเปลี่ยนแปลงประชากรของเพลี้ยไฟทั้ง 3 ชนิด ทำให้ทราบว่าประชากรเพลี้ยไฟ *S. dorsalis, F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* ในปี พ.ศ. 2549 และ 2550 ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยมีรูปแบบในการกระจายตัวแบบกลุ่ม (clump) แต่ในปี พ.ศ. 2549 ตัวอ่อนของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* มีการรวมกลุ่มกันมากกว่าในระยะตัวเต็มวัย แต่เพลี้ยไฟตัวเต็มวัย *S. dorsalis* ที่พบในดอกและใบ มีการรวมตัวกันมากกว่าในระยะตัวอ่อน แต่ในปี พ.ศ. 2550 พบว่าตัวอ่อนของเพลี้ยไฟ *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* มีการรวมกลุ่มกันมากกว่าในระยะตัวเต็มวัย แต่เพลี้ยไฟ *S. dorsalis* ที่พบในดอกและใบบัวหลวง พบว่าตัวเต็มวัยมีการรวมตัวกันมากกว่าตัวอ่อน การเปลี่ยนแปลงประชากรเพลี้ยไฟทั้ง 3 ชนิดที่พบเข้าทำลายบัวหลวง ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิมากที่สุด ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน เป็นปัจจัยที่มีสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงประชากรน้อยกว่า เพลี้ยไฟที่พบเข้าทำลายในดอกมีความสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงของประชากรกับปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์น้อย แต่เพลี้ยไฟที่ทำลายบนใบมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์มากกว่าในดอกและจากการเปลี่ยนแปลงประชากรในรอบปีทำให้ทราบว่าในช่วงที่มีอุณหภูมิสูง มีปริมาณน้ำฝนน้อย พบการระบาดของเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* และ *F. schultzei* มาก สำหรับเพลี้ยไฟ *S. rubrocinctus* พบประชากรสูงในสภาพอากาศร้อน และความชื้นสูง เมื่อพิจารณาร่วมกับระยะการเจริญของบัวหลวง ทำให้ทราบว่าเมื่อบัวหลวงมีใบอ่อน จะพบเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* ตัวเต็มวัยเริ่มเข้าทำลาย โดยจะเข้ามาวางไข่ เมื่อใบเริ่มแก่ขึ้นจะพบตัวอ่อนของเพลี้ยไฟทั้งสองชนิดมากขึ้น แต่จะพบเพลี้ยไฟตัวเต็มวัยน้อยลง สำหรับดอกตูม พบ *S. dorsalis* เข้าทำลายโดยเฉพาะบริเวณกลีบเลี้ยงและก้านดอก สำหรับเพลี้ยไฟ *F. schultzei* จะเข้าทำลายดอก เมื่อดอกอยู่ในระยะเก็บเกี่ยวจนถึงระยะดอกบาน จะพบเพลี้ยไฟอาศัยรวมกันบริเวณโคนกลีบ และบริเวณใกล้เกสร เมื่อเปรียบเทียบจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในดอกระยะต่างๆ และใบ ในรอบปี 2549 พบตัวอ่อน *F. schultzei* ในระยะดอกบานสูงที่สุด เมื่อเทียบกับดอกในระยะอื่น และตัวเต็มวัยของ *F. schultzei* พบปริมาณสูงในดอกระยะเก็บเกี่ยว และระยะดอกบาน สำหรับ *S. dorsalis* พบในดอกทุกระยะในปี 2550 พบว่า ตัวอ่อนและตัวเต็มวัย *F. schultzei* ในระยะดอกบานในปริมาณสูงที่สุด สำหรับ *S. dorsalis* พบในดอกทุกระยะ สำหรับเพลี้ยไฟบนใบบัวหลวงพบตัวอ่อน *S. dorsalis* มากกว่า *S. rubocinctus* และนับจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในดอกแต่ละช่วงอายุ แยกตามชั้นของกลีบดอกที่พบเพลี้ยไฟ พบ *S. dorsalis* มากในระยะดอกตูม โดยพบจำนวนสูงสุดในชั้นที่ 1 สำหรับเพลี้ยไฟ *F. schultzei* พบตัวเต็มวัยสูงสุดในบริเวณเกสรในดอกระยะเก็บเกี่ยว และระยะดอกบาน

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นจากผลการศึกษาทำให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟบัวหลวงทั้ง 3 ชนิดได้ จากการแพร่กระจายของเพลี้ยไฟที่มีลักษณะการอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ดังนั้นจึงควรให้คำแนะนำแก่เกษตรกรในการป้องกันกำจัดโดยเมื่อทำการฉีดพ่นสารเคมี ควรให้เกษตรกรฉีดพ่นสารในบริเวณที่มีการรวมกลุ่มของเพลี้ยไฟมาก โดยเน้นบริเวณหลังใบ ซึ่งเป็นที่อาศัยของเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* และควรทำการฉีดพ่นตั้งแต่ในระยะใบอ่อน สำหรับการกำจัดเพลี้ยไฟในดอก คือ เพลี้ยไฟ *S. dorsalis* และ *F. schultzei* เกษตรกรควรฉีดพ่นสารเคมีในระยะดอกตูม ไปจนถึงก่อนการเก็บเกี่ยวดอกเนื่องจากเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* พบเข้าทำลายดอกมากในระยะดอกตูม สำหรับเพลี้ยไฟ *F. schultzei* จะเริ่มเข้าทำลายดอกในช่วงดอกระยะเก็บเกี่ยว และพบมากในช่วงดอกบาน ดังนั้นหากเกษตรกรทำการกำจัดเพลี้ยไฟได้ก่อนที่จะมีการระบาดจะสามารถกำจัดได้ผลดี และส่งผลต่อคุณภาพของผลผลิตที่จะมีรอยทำลายของเพลี้ยไฟน้อยลง เมื่อพิจารณาถึงสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง เกษตรกรสามารถทำนายการระบาดของเพลี้ยไฟได้ คือหากสภาพอากาศร้อนและแห้งแล้ง จะพบการเพิ่มประชากรของเพลี้ยไฟได้รวดเร็ว ดังนั้นในช่วงดังกล่าวเกษตรกรจำเป็นต้องกำจัดเพลี้ยไฟบ่อยกว่าในช่วงที่มีฝนตก ความชื้นสัมพัทธ์สูง หรือในช่วงที่อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำ

6.2 ค่าความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อ *Frankliniella schultzei* Trybom และ *Selenothrips rubrocinctus* (Giard)

การทดสอบค่าความเป็นพิษของสารฆ่าแมลง ที่ใช้ในการกำจัดเพลี้ยไฟ 3 ชนิด คือ *F. schultzei* *S. rubrocinctus* และ *S. dorsalis* พบว่าเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* มีค่า LC_{50} ของสารฆ่าแมลงทุกชนิด สูงกว่าของ *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* ที่เวลาเดียวกัน และ *S. dorsalis* มีค่า LT_{50} ของสารฆ่าแมลงอัตราเดียวกัน มากกว่าค่า LT_{50} ของ *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* มีความทนทานต่อสารฆ่าแมลงมากที่สุด รองลงมาได้แก่ *F. schultzei* และ *S. rubrocinctus* ตามลำดับ ดังนั้นการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในบัวหลวง การตัดสินใจในการฉีดพ่นสารฆ่าแมลง ควรใช้เพลี้ยไฟ *S. dorsalis* เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจในการป้องกันกำจัด อีกทั้งปริมาณสารเคมีที่ต้องใช้ในการป้องกันกำจัด ต้องเลือกอัตราที่สามารถกำจัดเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* ได้ เนื่องจากการทดลองทำให้ทราบว่าเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* มีความทนทานต่อสารฆ่าแมลงมากที่สุด ดังนั้นการเลือกอัตราของสารเคมีที่จะใช้จึงต้องเลือกอัตราที่สามารถกำจัดเพลี้ยไฟ *S. dorsalis* ได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ *Frankliniella schultzei* Trybom, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) และ *Scirtothrips dorsalis* Hood ในสภาพแปลงปลูกบัวหลวง

ประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟโดยวิธีการฉีดพ่นด้วย สารอิมิดาคลอพริด ไซเปอร์เมทริน และวิธีผสมผสาน ในสภาพแปลงปลูกทำการทดลอง 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ทำการทดลองในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม 2549 เมื่อนับจำนวนเพลี้ยไฟที่พบภายหลังการฉีดพ่น 3 วัน ด้วยวิธีการต่าง ๆ พบว่าทุกวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการควบคุม แต่จำนวนเพลี้ยไฟบนดอกบัวหลวงที่พบ ต่ำกว่าวิธีการควบคุม สำหรับเพลี้ยไฟที่ทำลายบนใบบัวหลวง พบว่าวิธีผสมผสานมีประสิทธิภาพในการ ควบคุมเพลี้ยไฟบนใบบัวหลวงได้ดีที่สุด รองลงมาคือวิธีฉีดพ่นด้วย ไซเปอร์เมทริน และอิมิดาคลอพริดตามลำดับ

ในการทดลองครั้งที่ 2 ทำการทดลองในช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายน 2550 เมื่อนับจำนวนเพลี้ยไฟที่พบภายหลังการฉีดพ่น 3 วัน ด้วยวิธีการต่าง ๆ พบว่าทุกวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการควบคุม แต่จำนวนเพลี้ยไฟบนดอกบัวหลวงต่ำกว่าวิธีการควบคุม สำหรับเพลี้ยไฟบนใบบัวหลวงพบว่าวิธีผสมผสาน และฉีดพ่นด้วยไซเปอร์เมทริน มีประสิทธิภาพในการควบคุม ได้ดีที่สุด รองลงมาคือวิธีฉีดพ่นด้วยอิมิดาคลอพริด

ค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟบัวหลวงโดยพิจารณาจากค่าสารเคมีและค่าแรงงานในการจัดการเพื่อฉีดพ่นสารกำจัดเพลี้ยไฟต่อไร่ ต่อฤดูกาล รวมทั้งจำนวนผลผลิตที่ได้ เป็นดังนี้ คิดเป็นค่าใช้จ่ายดังนี้กรรมวิธีควบคุมมีค่าใช้จ่าย 450 บาท วิธีผสมผสาน มีค่าใช้จ่าย 6,660 บาท การฉีดพ่นด้วยไซเปอร์เมทรินมีค่าใช้จ่าย 1,170 บาท และ การฉีดพ่น อิมิดาคลอพริดมีค่าใช้จ่าย 1,890 บาท และเมื่อพิจารณาร่วมถึงผลตอบแทนต่อไร่ พบว่ากรรมวิธีใช้ ไซเปอร์เมทรินเป็นวิธีการที่ได้ผลตอบแทนสูงสุดในครั้งที่หนึ่ง ส่วนในครั้งที่สอง กรรมวิธีที่ได้ผลตอบแทนสูงสุดคือการใช้อิมิดาคลอพริด สำหรับวิธีที่ดีที่สุดและควรแนะนำให้เกษตรกรใช้ในการป้องกันกำจัดคือการฉีดพ่นด้วยสารไซเปอร์เมทริน หรืออิมิดาคลอพริด เนื่องจากเป็นวิธีการที่สามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้ และค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟไม่สูงมาก และผลตอบแทนต่อไร่สูง แต่หากพิจารณาจาก กลไกการออกฤทธิ์ของสารเคมี สภาพแวดล้อม และความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตนอกเป้าหมาย ควรเลือกวิธีฉีดพ่นด้วยอิมิดาคลอพริด เนื่องสารอิมิดาคลอพริดเป็นสารฆ่าแมลงที่ออกฤทธิ์แบบดูดซึมจึงทำให้มีผลกระทบสภาพแวดล้อมและแมลงที่เป็นประโยชน์น้อยกว่า ไซเปอร์เมทรินที่มีฤทธิ์สัมผัสตาย ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อแมลงที่เป็นประโยชน์ เช่นด้วงเต่าตัวห้ำมากกว่า อีกทั้งควรแนะนำให้เกษตรกรทำการสลับกลุ่มของสารเคมีในการฉีดพ่นกำจัดเพลี้ยไฟ เนื่องจากเพลี้ยไฟเป็นแมลงที่มีวงจรชีวิตสั้น ดังนั้นการฉีดพ่นด้วยสารเคมีชนิดเดียวเป็นเวลานาน อาจทำให้เกิดปัญหาการต้านสารฆ่าแมลงของเพลี้ยไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 การกำจัด *Frankliniella schultzei* Trybom และ *Scirtothrips dorsalis* Hood หลังการเก็บเกี่ยว

การกำจัดเพลี้ยไฟหลังการเก็บเกี่ยวโดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่างๆ พบว่าเมื่อนำดอกบัวมาทำการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยการบรรจุดอกบัวในถุงพลาสติกใสชนิด polypropylene ภายใต้สภาพสุญญากาศและเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณต่างๆ และเก็บไว้ที่อุณหภูมิที่แตกต่างกัน เมื่อตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ พบว่าการเติมก๊าซอัตรา 2.33, 3.5 และ 4.67 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เป็นวิธีการที่ดีที่สุดเนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ 100 เปอร์เซ็นต์เมื่อเวลาผ่านไป 3 ชั่วโมง การใช้รมดอกบัวหลวงด้วยก๊าซไนโตรเจน 100 เปอร์เซ็นต์อัตรา 0.04 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 10, 15, 20 และ 25 องศาเซลเซียส พบว่าการรมดอกบัวหลวงด้วยก๊าซไนโตรเจนและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเป็นวิธีการที่ดีที่สุด เนื่องจากพบอัตราการตายของเพลี้ยไฟ 100 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการรม 6 ชั่วโมง และมีการเปลี่ยนแปลงของกลีบดอกน้อย การจุ่มดอกบัวหลวงพันธุ์สัตบงกช ในสารฆ่าแมลงอิมิดาคลอพริด และอะเซทรามิพริดความเข้มข้น ต่าง ๆ และเก็บรักษาในอุณหภูมิ 20 และ 25 องศาเซลเซียส พบว่า การจุ่มดอกบัวใน อะเซทรามิพริดอัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร อิมิดาคลอพริดอัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุดภายหลังจากการจุ่ม 3 ชั่วโมง และเมื่อเวลาผ่านไป 12 ชั่วโมงทำให้เพลี้ยไฟตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นแนวทางในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อการส่งออก คือการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2.33, 3.5 และ 4.67 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 ชั่วโมง การรมด้วยก๊าซไนโตรเจนอัตรา 0.04 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟ 100 เปอร์เซ็นต์ หลังการรมด้วยไนโตรเจน 6 ชั่วโมง การจุ่มดอกบัวด้วยสารฆ่าแมลง อิมิดาคลอพริดอัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 ชั่วโมง หรือ จุ่มด้วยสารอะเซทรามิพริดอัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 6 ชั่วโมง สามารถกำจัดเพลี้ยไฟในดอกบัวหลวงได้ 100 เปอร์เซ็นต์ การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟบัวหลวงหลังการเก็บเกี่ยวโดยใช้วิธีการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจน หรือการจุ่มด้วยสารฆ่าแมลงอิมิดาคลอพริด อะเซทรามิพริด นั้นเป็นทางเลือกเพื่อให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อส่งออกดอกบัวหลวงไปยังต่างประเทศ เนื่องจากปัจจุบันเกษตรกรใช้วิธีการรมด้วยสารเมทธิลโบรไมด์ เหมือนการส่งออกกล้วยไม้ไปยังต่างประเทศ ซึ่งในอนาคตหากมีการห้ามใช้สารเมทธิลโบรไมด์อย่างเป็นทางการ ดังนั้นการกำจัดเพลี้ยไฟหลังการเก็บเกี่ยวด้วยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน และการจุ่มด้วยสารฆ่าแมลง อิมิดาคลอพริด

เอกสารนี้ ... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และอะเซทรามิพริดจึงเป็นแนวทางปฏิบัติให้เกษตรกรนำไปพัฒนาวิธีการควบคุมเพลี้ยไฟเพื่อการส่งออกบัวหลวง รวมถึงควรมีการศึกษาร่วมกับการเก็บรักษา และคุณภาพ การเปลี่ยนแปลงลักษณะของดอก และอายุการปักแจกัน รวมไปวิธีการในการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการส่งออกบัวหลวงไปยังต่างประเทศ เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าในการผลิตบัวหลวงตัดดอกให้เกษตรกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ. 2551. **เอกสารข้อมูลความปลอดภัยของเคมีภัณฑ์(MSDS).** [Online]. Available: http://msds.pcd.go.th/searchName.asp?vID=1763

กรมวิชาการเกษตร. 2551. **ความต้องการไม้ผลเมืองร้อนของอเมริกา (ตอนที่ 2).** [Online]. Available: http://www.doa.go.th/th/ShowArticles.aspx?id=533

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2548. **การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล.** ภาควิชาสถิติ คณะพานิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ: บริษัทธรรมสารจำกัด.

กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม. 2540. "*Beauveria bassiana* เชื้อราขาวที่ทำให้เกิดโรคกับแมลง". **วารสารกีฏและสัตววิทยา.** 19(1): 35-37.

จริยา วิสิทธิ์พานิช ชาตรี สิทธิกุล และเยาวลักษณ์ จันทร์บาง. 2545. **โรคแมลงศัตรู ลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง.** เชียงใหม่: ธนบรรณการพิมพ์. จังหวัดเชียงใหม่.

ดำรงค์ ทิพย์โยธา. 2545. **การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS for Windows version 10.** ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิธิยา รัตนาปนนท์ และ ดนัย บุณยเกียรติ. 2537. **การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ .

บริษัทไบเออร์. 2550. **confidor 100 SL.** [Online]. Available: http://www.agro.bayer.co.th/productcenter/pdf/5_TH.pdf.

บุษรา จันทร์แก้วมณี. 2542. "คาร์บอนไดออกไซด์". **วารสารกีฏและสัตววิทยา.** 21(3): 194-197.

ประพัฒน์ พันปี และมนัส หอมฉวี. 2545. "การสำรวจการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในนาบัว". ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น ศรีสุดา โท้ทอง และ ศิริณี พูนไชยศรี. 2541. "การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเพิ่มปริมาณของเพลี้ยไฟ *Thrips palmi* Karny บนกล้วยไม้". **วารสารกีฏและสัตววิทยา.** 20(4): 247-253.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และ ศิริณี พูนไชยศรี. 2542. "การแก้ไขปัญหาเพลี้ยไฟ ฝ้ายทำลายกล้วยไม้เพื่อการส่งออก". **วารสารกีฏและสัตววิทยา.** 22(1): 49-52.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ศิริณี พูนไชยศรี ศรีสุดา โท้ทอง สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์ ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย และ สุวิมล เลิศวีระศิริกุล. 2543. "ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย โดยวิธีการจุ่มดอกกล้วยไม้". **วารสารกีฏและสัตววิทยา**. 22(1): 17-27.

พวงผกา คมสัน. 2546. "กฎระเบียบการส่งออกกล้วยไม้ไปต่างประเทศ". หน้า 1-3 *ใน* **เอกสารการฝึกอบรมการผลิตและการตลาดกล้วยไม้**. กรุงเทพ: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

พุธิตา ลีเผ่าพันธ์. 2548. "การกำจัดเพลี้ยไฟในบัวหลวง". ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ไพศาล รัตนเสถียร ปิยรัตน์ เขียนมีสุข สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น ศรีสุดา โท้ทอง ศิริณี พูนไชยศรี ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย บุษราจันทร์แก้วมณี และสมรวย รุ่งรัตนวารี. 2544. "เพลี้ยไฟฝ้ายศัตรูของกล้วยไม้: การป้องกันกำจัด". **วารสารกีฏและสัตววิทยา**. 23(1): 14-27.

ศศิมา มั่งนิมิตร์. 2549. "ชีววิทยาและการจำแนกชนิดในระดับโมเลกุลของเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศิริณี พูนไชยศรี. 2544. **เพลี้ยไฟ Terebrantia.** กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ศิริณี พูนไชยศรี และ เพชรี เซ่งซิ้ม. 2536. "เพลี้ยไฟกับบัวหลวง". **วารสารกีฏและสัตววิทยา**. 15(3): 163-164.

ศรีจำนรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ชำนาญ พิทักษ์ ศิริณี พูนไชยศรี และ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2544. "รูปแบบการแพร่กระจายของเพลี้ยไฟ *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) ในแปลงกล้วยไม้". **วารสารกีฏและสัตววิทยา**. 23(1): 5-13.

สุกัญญา คลังสินศิริกุล ศศิมา มั่งนิมิตร และสุวรินทร์ บำรุงสุข. 2549. "เพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง". **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร**. 37(6)(พิเศษ): 1055-1058.

สุกัญญา แพทย์ปฐม. 2546. "**รู้เรื่องบัว ต้อนรับการประชุมบัวพืชเศรษฐกิจใหม่**". **วารสารเคหการเกษตร**. 27(7) 130-135.

สุปราณี วนิชชานนท์. 2540. **บัวประดับ**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เพื่อนเกษตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุวรรณา สุวรรณประทีป. 2517. "การศึกษาชีววิทยา และความสัมพันธ์ของอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน กับปริมาณของเพลี้ยไฟกุหลาบ (*Scirtothrips dorsalis* Hood) ในรอบปี". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากีฏวิทยาและโรคพืช. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุวรินทร์ บำรุงสุข และ ธรรมทิพ ทิพยางค์. 2546. "แมลงศัตรูที่สำคัญของบัว". **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร**. 34 (1-3) พิเศษ: 112-114.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2547. **"สารพิษตกค้าง: ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด"**. กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. กรุงเทพ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา. 2551. **"ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ"**. กรุงเทพฯ: งานบริการข้อมูล กลุ่มภูมิอากาศ. สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา. กรมอุตุนิยมวิทยา เขตบางนา กรุงเทพ.

ไสว บูรณพานิชพันธุ์. 2543. **อนุกรมวิธานแมลง**. เชียงใหม่ ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อินทวัฒน์ บุรีคำ. 2542. **นิเวศวิทยาของแมลง(แนวทางปฏิบัติ)**. กรุงเทพฯ: ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Adel, A. K. 2007. **Controlled Atmosphere Storage**. Department of Pomology, University of California, Davis. [Online]. Available: http://postharvest.ucdavis.edu/seek.cfm

Aharoni, Y., Stewart, J. W. and Guadagni , D.G. 1981. "Modified atmosphere to control western flower thrips on harvested strawberries". **J. Econ. Entomol.** 74 (3):338-340.

Aharoni, Y., Stewart, J. W., Guadagni, D.G. and Mon, T.R.. 1980. "Thrip mortality and strawberry quality after vacuum fumigation with acetaldehyde or ethyl formate". **J. Am. Soc. Hort. Sci.** 105: 926-929.

Asokan, R., Krishna Kumar, N.K., Kumar, V. and Ranganath., H.R. 2007. "Molecular difference in the mitochondrial cytochrome oxidese I(mtCOI) gene and development of a species-specific marker for onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman, and melon thrips, *T. palmi* Karny(Thysanoptera: Thripidae) vectors of tospoviruses (Bunyaviridae)". **Bull. Entomol. Res**. 97: 461-470.

Begen, M., Harper, J.L. and Townsend, C.R. 1999. **Ecology: individual, populations and communities 3rd edition**. Oxford, Blackwell Science Ltd.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ching-Cheng, C. and Paull, R.E. 1998. "Tolerance of tropical fruits and flower to carbonyl sulfide fumigation". **Post. Biol. Tech**. 14: 245-250.

Campbell, N.A., Mitchell, L.G. and Reece, J. B. 2000. **Biology: concepts &connections**. San Francisco: Addison Wesley Longman Inc.

Clamp, P. and Moore, D. 2000. **"Nitrogen treatment of grain"**. Newcastle Grain Terminal. [Online]. Available: http://www.sgrl.csiro.au/aptc2000/default.html.

Pesticide Action Network UK. 2008. **Imidacloprid.** [Online]. Available: http://www.pan-uk.org/pestnews/actives/ imidaclo.htm

Deshpande, J.V., Gore, A.P. and Shanubhogue, A. 1995. **Statistic Analysis of Non Normal Data.** New Delhi: New Age International Publishers Limited.

Guevara, J.C., Yahia, E.M., Brito, F. E. and Biserka, S.P. 2003. "Effects of elevates concentrations of CO_2 in modified atmosphere packing on the quality of prickly pear cactus stems (*Opuntia* spp.)". **Post. Biol. Tech**. 29: 167-176.

Hansen, D.H., Hara, A.J., Chan, H.T. and Tenbrink, V.L. 1991. "Efficacy of hydrogen cyanide fumigation as a treatment for pests of hawaiian cut flowers and foliage after harvest". **J. Econ. Ent.** 84(2): 532-536.

Joseph, G.M. and M. S. Hoddle. 2006. Invasion Biology of Thrips. **Annu. Rev. Entomol.** 51:67-89.

Karunaratne, C., Moore, G.A., Jones, R. and Ryan, R. 1997. "Phosphine and its effect on some common insects in cut flowers". **Post. Biol. Tech**. 10: 255-262.

Kenneth, A. S. and Baker, R. J. 2005. **"Insect and related pests of vegetables"**. North Carolina State University. [Online]. Available: http://ipm.ncsu.edu/AG295/html/index.htm

Kontsedalov,S., Weintraub, P.G., Horowitz, R. and Ishaaya, I. 1998. "Effects of insecticide on immature and adult western flower thrips(Thysanoptera: Thripidae) in Israel". **J. Econ. Entomol.** 91(5): 1067-1071.

Krebs, C. J. 1999. **Ecological Methodology**. Addison Wesley Longman Inc, San Francisco.

Lewis, T. 1973. **Thrips Their Biology, Ecology and Economic Importance**. London and New York: Academic Press.

Lingquit, K. R. 2006. **"Temperature in the management of insect and mite pests in greenhouse"**. [Online]. Available: http://cipm.ncsu.edu/IPMtext/chap11.pdf.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Loxdale, H.D. and Lushai, G. 1998. "Molecular marker in entomology". **Bull. Entomol. Res.** 88:577-560.

Milne, M. and G.H. Walter. 2000. "Feeding and breeding across host plants within a locality by the widespread thrips *Frankliniella schultzei*, and the invasive potential of polyphagouse herbivores". **Diversity and Distrib.** 6: 243-257.

Moritz, G., Delker, C., Paulsen, M., Mound, L.A. and Burgermeister, W. 2000. "**Modern Method in Thrips Identificaton and Information (Insecta: Thysanoptera)**" [Online] Available: http://entomology. Ucdavis. edu/ faculty parrella/ cheryle thrips/ Molecular. html.

Moritz, G., Paulsen, M., Delker, C., Picl, S. and Kumm, S. 2002. "Identification of thrips using ITS-RFLP analysis." P. 365-367. *In* **Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera.** Reggio Calabria, Italy.

Oetting, R. and Steward, B. 2004. **"Thrips Management in Greenhouses."** [Online]. Available: http://www.agnr.ums.edu/MCE/Publications/Publication.cfmID=143.

Page, B. C., Bendall, M. J., Carpenter, A. and Van Epenhuijeen, O. W. 2002. "Carbondioxide fumigation of *Thrips tabaci* in export onions". 303-307 p. *In* **55thConference Proceeding(2002) of The New Zealand Plant Protection Society Incorporated.** The Horticulture and Food Research Institute of New Zealand Plant. Palmerston North, New Zealand.

Paul, F.R., Hoddle, S. M., Mound, A. L. and Stouthamer, R.. 2006. "Molecular identification key for pest specied of *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae)." **Molecular Entomology: J. Econ. Ent.** 99(5): 1813-1819.

Püntener, W. 1981. **Manual for field trials in plant protection second edition**. Agricultural Division, Ciba-Geigy Limited.

Robert, R. and Bishop, S. 2003. "VAPOMATE™: non-flammable ethyl formate/liquis carbon dioxide fumigant mixture". **Stored grain in Australia: Proceeding of the Australian Posthavest Technical Conference, Canberra.**

Reitz, R. Stuart. 2002. "Seasons and within plant distribution of Frankliniella thrips (Thysanoptera: Thripidae) in north florida tomatoes". **Florida Ent.** 85(3): 431-439.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Seal, D.R., M.A. Ciomperlik, M. L., Richards and W. Klassen. 2006. "Distribution of chilli thrips, *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae), in pepper fields and pepper plants in ST. Vincent". **Florida Ent**. 89(3): 311-320.

Simpson, T., Bikoba, V. and Mitcham, E. J. 2003. "Effect of acetaldehyde on fruit quality and target pest mortality for harvested strawberries". **Post. Biol. Tech**. 28: 405-416.

Simpson, T., Bikoba, V. and Mitcham, E. J. 2004. "Effect of ethylformate on fruit quality and target pest mortality for harvested strawberries". **Post. Biol. Tech**. 34: 313-319.

Smith, R.L. 1995. **Ecology and Field Biology 5th edition**. New York: Harper Collins College Publishers.

SPSS Inc.. 2008. "About SPSS Inc.". [Online]. Available: http://www.spss.com/corpinfo/history.htm

U. S. Food and Drug Administration. 1999. **Pesticide Analytical Manual Volume I (PAM): Selective Multiresidue Methods. Methods for N-Methylcarbamates**. Center for Food Safety and Applied Nutrition. Office of Plant and Dairy Foods and Beverages 3rd Edition. [Online]. Available: http://www.cfsan.fda.gov/~acrobat/chapter4.pdf.

Vinod, D., Haulon, G., and Meakawa, S. 1993. "Eradication of Insect Pest in Museums Using Nitrogen". **WAAC. News letter**. 15(3): 15-19.

Willem, J. K., M. Hoek, M. T.A. Dik, R. F. Dijken, and C. Mollema. 1998. "Variation in performance of western flower thrips populations on a susceptible and a partially resistant chrysanthemum cultivar". **Euphyt.** 103: 181-186.

Yaku, A., G.H., Walter and Najar-Rodriguez., A.J. 2007. "Thrips see red-flower colour and the host relationships of a polyphagous anthophilic thrips". **Ecol. Ent.** 32: 527-535.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ปริมาณประชากร *S. dorsalis* และ *F. schultzei* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช และข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน จากสำนักงานตรวจอากาศเขตบางนา กรุงเทพฯ ปี พ.ศ. 2549

เดือน	สัปดาห์ที่	*S. dorsalis* (ตัว/ดอก)	*F. schultzei* (ตัว/ดอก)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
กุมภาพันธ์	1	25.85	1.70	28.06	0.69	69.71
	2	9.25	4.10	29.63	1.76	67.00
	3	5.60	2.20	29.84	0.00	65.71
มีนาคม	1	22.30	14.80	29.84	0.00	69.71
	2	4.15	14.10	30.49	0.00	66.00
	3	22.65	4.80	30.86	0.00	67.00
	4	12.40	53.80	29.74	6.71	68.29
เมษายน	1	25.20	50.30	30.53	2.23	66.86
	2	13.30	103.30	31.40	0.43	66.14
	3	8.95	89.70	29.97	1.49	67.14
	4	6.75	74.50	31.41	3.80	64.86
พฤษภาคม	1	3.50	75.60	30.87	1.53	67.00
	2	10.10	23.70	30.64	1.16	66.71
	3	13.30	117.20	28.74	11.84	70.00
	4	0.65	125.30	30.07	2.00	68.71
	5	14.80	25.30	29.73	6.61	68.00
มิถุนายน	1	5.00	101.70	29.69	8.06	67.71
	2	10.30	28.30	30.61	3.77	65.57
	3	0.20	46.60	28.96	13.54	71.00
	4	0.75	35.25	29.14	7.67	70.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)ปริมาณประชากร *S. dorsalis* และ *F. schultzei* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช และข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน จากสำนักงานตรวจอากาศ เขตบางนา กรุงเทพฯ ปี พ.ศ. 2549

เดือน	สัปดาห์ที่	*S. dorsalis* (ตัว/ดอก)	*F. schultzei* (ตัว/ดอก)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
กรกฎาคม	1	9.93	249.70	29.13	8.94	71.29
	2	5.70	247.00	29.70	3.47	67.71
	3	0.13	143.80	29.61	0.37	71.00
	4	71.48	70.45	30.04	0.00	65.00
สิงหาคม	1	0.68	74.10	28.17	12.61	68.57
	2	42.73	150.05	29.87	0.03	64.71
	3	3.41	209.90	29.47	0.97	69.14
	4	26.18	328.57	29.50	2.80	66.86
	5	3.94	317.91	28.36	12.29	70.57
กันยายน	1	3.02	239.43	29.96	15.89	65.71
	2	0.74	181.50	28.44	16.00	72.86
	3	0.00	76.15	28.74	8.00	67.71
ตุลาคม	1	0.00	143.80	28.33	24.66	70.71
	2	0.00	33.47	28.89	1.86	72.00
	3	0.00	0.00	28.61	9.04	70.71
	4	0.00	0.00	29.14	7.04	68.29
	5	0.00	0.00	29.64	2.69	63.43
พฤศจิกายน	1	0.00	0.00	28.60	0.00	59.00
	2	0.00	0.00	28.76	0.00	61.57
	3	4.65	264.53	29.36	1.41	63.00
	4	7.10	206.00	30.01	0.67	68.71
ธันวาคม	1	4.30	114.00	30.14	0.04	68.29
	2	17.80	141.50	29.41	0.69	63.14
	3	6.47	69.34	28.64	0.00	61.14
	4	5.60	172.17	23.9	0.00	58.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 ปริมาณประชากร *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช และข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน จากสำนักงานตรวจอากาศ เขตบางนา กรุงเทพฯ ปีพ.ศ. 2549

เดือน	สัปดาห์ที่	*S. dorsalis* (ตัว/ใบ)	*S. rubrocinctus* (ตัว/ใบ)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
กุมภาพันธ์	1	19.40	4.40	28.06	0.69	69.71
	2	15.20	0.80	29.63	1.76	67.00
	3	975.00	9.00	29.84	0.00	65.71
มีนาคม	1	183.80	0.00	29.84	0.00	69.71
	2	402.60	0.00	30.49	0.00	66.00
	3	777.60	0.40	30.86	0.00	67.00
	4	0.00	0.00	29.74	6.71	68.29
เมษายน	1	170.80	0.00	30.53	2.23	66.86
	2	69.60	0.00	31.40	0.43	66.14
	3	8.00	23.60	29.97	1.49	67.14
	4	52.10	19.20	31.41	3.80	64.86
พฤษภาคม	1	33.20	22.60	30.87	1.53	67.00
	2	189.00	81.60	30.64	1.16	66.71
	3	47.80	75.80	28.74	11.84	70.00
	4	14.40	64.20	30.07	2.00	68.71
	5	145.20	189.20	29.73	6.61	68.00
มิถุนายน	1	0.00	37.60	29.69	8.06	67.71
	2	0.00	69.20	30.61	3.77	65.57
	3	0.00	45.80	28.96	13.54	71.00
	4	0.00	49.40	29.14	7.67	70.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)ปริมาณประชากร *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช และข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน จากสำนักงานตรวจอากาศ เขตบางนา กรุงเทพฯ ปีพ.ศ. 2549

เดือน	สัปดาห์ที่	*S. dorsalis* (ตัว/ใบ)	*S. rubrocinctus* (ตัว/ใบ)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
กรกฎาคม	1	49.20	154.60	29.13	8.94	71.29
	2	5.00	56.00	29.70	3.47	67.71
	3	1.70	94.40	29.61	0.37	71.00
	4	31.60	180.90	30.04	0.00	65.00
สิงหาคม	1	9.10	143.40	28.17	12.61	68.57
	2	29.80	214.80	29.87	0.03	64.71
	3	30.60	120.90	29.47	0.97	69.14
	4	108.25	91.25	29.50	2.80	66.86
	5	47.90	109.40	28.36	12.29	70.57
กันยายน	1	77.42	37.69	29.96	15.89	65.71
	2	0.00	120.00	28.44	16.00	72.86
	3	0.00	125.00	28.74	8.00	67.71
ตุลาคม	1	0.00	59.00	28.33	24.66	70.71
	2	0.00	26.00	28.89	1.86	72.00
	3	0.00	0.00	28.61	9.04	70.71
	4	0.00	0.00	29.14	7.04	68.29
	5	0.00	0.00	29.64	2.69	63.43
พฤศจิกายน	1	0.00	0.00	28.60	0.00	59.00
	2	0.00	0.00	28.76	0.00	61.57
	3	182.67	10.00	29.36	1.41	63.00
	4	545.33	20.00	30.01	0.67	68.71
ธันวาคม	1	1201.73	43.00	30.14	0.04	68.29
	2	1220.53	83.00	29.41	0.69	63.14
	3	143.53	68.00	28.64	0.00	61.14
	4	54.00	111.00	23.90	0.00	58.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 ประชากร *S. dorsalis* และ *F. schultzei* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช และข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน จากสำนักงานตรวจอากาศเขตบางนา กรุงเทพฯ ปีพ.ศ. 2550

เดือน	สัปดาห์ที่	*S. dorsalis* (ตัว/ดอก)	*F. shultzei* (ตัว/ดอก)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
เมษายน	1	30.00	0.60	29.74	68.29	6.71
	2	19.53	18.31	30.53	66.86	2.23
	3	12.98	21.38	31.40	66.14	0.43
	4	10.36	12.29	29.97	67.14	1.49
	5	5.09	19.07	31.41	64.86	3.80
พฤษภาคม	1	1.19	24.58	30.87	67.00	1.53
	2	0.85	82.31	30.64	66.71	1.16
	3	1.89	32.87	28.74	70.00	11.84
	4	2.30	6.96	30.07	68.71	2.00
มิถุนายน	1	2.21	13.36	29.73	68.00	6.61
	2	1.39	22.36	29.69	67.71	8.06
	3	8.52	22.35	30.61	65.57	3.77
	4	4.40	21.60	28.96	71.00	13.54
กรกฎาคม	1	2.79	74.38	29.14	70.00	7.67
	2	0.38	27.83	29.13	71.29	8.94
	3	0.08	32.94	29.70	67.71	3.47
	4	5.98	13.36	29.61	71.00	0.37
	5	5.59	29.05	30.04	65.00	0.00
สิงหาคม	1	9.89	22.02	28.17	68.57	12.61
	2	0.75	21.64	29.87	64.71	0.03
	3	1.46	33.14	29.47	69.14	0.97
	4	1.09	49.06	29.43	68.20	3.77
กันยายน	1	1.59	39.48	28.36	70.57	12.29
	2	1.64	14.67	29.96	65.71	15.89
	3	0.54	13.21	28.44	72.86	16.00
	4	0.70	26.27	28.74	67.71	8.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)ประชากร *S. dorsalis* และ *F. schultzei* บนดอกบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช และข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน จากสำนักงานตรวจอากาศเขตบางนา กรุงเทพฯ ปีพ.ศ. 2550

เดือน	สัปดาห์ที่	*S. dorsalis* (ตัว/ดอก)	*F. shultzei* (ตัว/ดอก)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
ตุลาคม	1	0.22	26.78	28.33	70.71	24.66
	2	0.80	25.36	28.89	72.00	1.86
	3	0.42	17.11	28.61	70.71	9.04
	4	0.30	15.13	29.14	68.29	7.04
	5	0.00	19.39	29.64	63.43	2.69
พฤศจิกายน	1	1.32	21.38	28.60	59.00	0.00
	2	3.18	144.50	28.76	61.57	0.00
	3	18.10	224.42	29.36	63.00	1.41
	4	3.36	220.51	30.01	68.71	0.67

ตารางภาคผนวกที่ 4 ประชากร *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช และข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน จากสำนักงานตรวจอากาศเขตบางนา กรุงเทพฯ ปีพ.ศ. 2550

เดือน	สัปดาห์ที่	*S. dorsalis* (ตัว/ใบ)	*S. rubrocinctus* (ตัว/ใบ)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
เมษายน	1	85.18	3.73	29.74	68.29	6.71
	2	20.77	1.00	30.53	66.86	2.23
	3	74.75	9.67	31.40	66.14	0.43
	4	53.59	7.60	29.97	67.14	1.49
	5	23.40	60.60	31.41	64.86	3.80
พฤษภาคม	1	11.27	51.13	30.87	67.00	1.53
	2	0.70	110.33	30.64	66.71	1.16
	3	7.34	76.66	28.74	70.00	11.84
	4	6.87	132.33	30.07	68.71	2.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 (ต่อ)ประชากร *S. dorsalis* และ *S. rubrocinctus* บนใบบัวหลวงพันธุ์สัตตบงกช และข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน จากสำนักงานตรวจอากาศ เขตบางนา กรุงเทพฯ ปีพ.ศ. 2550

เดือน	สัปดาห์ที่	*S. dorsalis* (ตัว/ใบ)	*S. rubrocinctus* (ตัว/ใบ)	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
มิถุนายน	1	0.00	153.00	29.73	68.00	6.61
	2	1.00	116.60	29.69	67.71	8.06
	3	15.84	105.20	30.61	65.57	3.77
	4	8.20	131.33	28.96	71.00	13.54
กรกฎาคม	5	3.10	59.84	29.14	70.00	7.67
	1	1.34	67.14	29.13	71.29	8.94
	2	0.00	101.33	29.70	67.71	3.47
	3	7.04	140.99	29.61	71.00	0.37
	4	18.34	51.67	30.04	65.00	0.00
สิงหาคม	1	7.50	71.67	28.17	68.57	12.61
	2	0.00	98.56	29.87	64.71	0.03
	3	5.20	106.27	29.47	69.14	0.97
	4	0.00	100.33	29.43	68.20	3.77
กันยายน	1	0.00	44.27	28.36	70.57	12.29
	2	0.00	61.20	29.96	65.71	15.89
	3	0.00	84.73	28.44	72.86	16.00
	4	0.00	132.20	28.74	67.71	8.00
ตุลาคม	5	0.00	52.60	28.33	70.71	24.66
	1	1.60	70.40	28.89	72	1.86
	2	0.00	42.44	28.61	70.71	9.04
	3	0.00	21.70	29.14	68.29	7.04
	4	0.00	24.37	29.64	63.43	2.69
พฤศจิกายน	1	0.00	42.93	28.60	59.00	0.00
	2	15.30	120.90	28.76	61.57	0.00
	3	54.13	91.25	29.36	63.00	1.41
	4	23.95	109.40	30.01	68.71	0.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ISSN 0858-8430

วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง

JOURNAL OF KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

Vol. 16 No. 1 April 2008 ปีที่ 16 ฉบับที่ 1 เมษายน 2551

การเฝ้าระวังการแทรกซึมของน้ำที่จะผ่านเข้าไปยังหัวต่อของโครงข่ายเส้นใยแก้ว 1
Monitoring of Water Diffusion into the Enclosures of Optical Fiber Network
ทวีศักดิ์ กรไส ลุวพล สิทธิชัยภาค

การบำบัดไนโตรเจนในระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแบบปิด 11
Nitrogen Treatment in Closed – System Aquaculture
กษิดิศ หนูทอง

ผลของเนื้อในเมล็ดยางพาราในอาหาร เพศ และน้ำหนักฆ่าต่อสมรรถภาพการผลิตของสุกร 23
Effects of Para Rubber Seed Kernel in Diet, Gender and Slaughter Weight on
Productive Performance of Pigs
ศิราภรณ์ หนูรัตน์ อุทัยวรรณ ศิริวัชนกุล

การศึกษาการอบรมสมรรถนะและความต้องการในการพัฒนาสมรรถนะของผู้ให้บริการห้องสมุดของ
สำนักหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 33
A Study of Competency and Development Needs of the Library Service Officer,
Central Library, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
มณีรัตน์ ฉัตรภูทัย

การแทนค่าข้อมูลที่ขาดหายเพื่อแก้ไขปัญหาความเบาบางของข้อมูลในการกรองข้อมูล
แบบพึ่งพาผู้ใช้ร่วม 44
The Use of Imputation Technique for Solving Sparsity Problem in Collaborative Filtering
เกษม ศรไส อุรารี พฤโชยะศักดิ์ จรารัตน์ ธีรชัยราชาติ

การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันของข้อมูลที่มีการแจกแจงอินเวอร์สเกาส์เซียน 53
The Coefficient of Variation Estimation of Inverse Gaussian Data
วราฤทธิ์ พานิชกิจโกศลกุล

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการควบคุมเพลี้ยไฟตัวบั่วหลวงในสภาพแปลงปลูก 59
Comparative Effectiveness of Thrips Control Methods in Lotus Fields
ลักษิญญา คลังสินศิริกุล มุรารินทร์ บำรุงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง ปีที่ 16 ฉบับที่ 1 เดือนเมษายน 2551

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการควบคุมเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวงในสภาพแปลงปลูก

Comparative Effectiveness of Thrips Control Methods in Lotus Fields

สุกัญญา คลังสินศิริกุล สุวรินทร์ บำรุงสุข
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการควบคุมเพลี้ยไฟบัวหลวง *Frankliniella schultzei* (Trybom), และ*Scirtothrips dorsalis* Hood ในสภาพแปลงปลูกเขตลาดกระบัง กรุงเทพ โดยทำการทดลอง 2 ครั้ง ช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2549 และช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายน พ.ศ. 2550 โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD แบ่งเป็น 4 กรรมวิธีคือ ฉีดพ่นด้วย 1) ไซเปอร์เมทริน อัตรา 40 มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร 2) อิมิดาโคลพริด 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร วิธีการผสมผสานโดยการตัดใบเหนือน้ำร่วมกับการฉีดพ่นด้วยเชื้อรา *Beauveria bassiana* อัตรา 80 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีควบคุมฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่า ผลการทดลองทั้งสองครั้ง พบว่าจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในดอกทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ การทดลองครั้งที่หนึ่ง พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยในแต่ละวิธี 37.38, 31.97, 33.90 และ 34.38 ตัวตามลำดับ การทดลองครั้งที่สองจำนวนเพลี้ยไฟที่พบเฉลี่ยคือ 36.88, 33.16, 34.06 และ 45.50 ตามลำดับ แต่ในกรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารฆ่าแมลง และวิธีผสมผสานมีแนวโน้มทำให้เพลี้ยไฟลดลง และคุณภาพของดอกบัวมีคุณภาพดีกว่าชุดควบคุม เนื่องจากในชุดควบคุมจะพบรอยทำลายของเพลี้ยไฟมากในบริเวณก้านดอกและโคนกลีบดอก

คำสำคัญ: เพลี้ยไฟดอกบัว *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Scirtothrips dorsalis* Hood

Abstract

The comparative study of control methods against lotus thrips, *Frankliniella schultzei* Trybom and *Scirtothrips dorsalis* Hood was carried out at lotus fields of Ladkrabang district, Bangkok for 2 crop seasons: March-May, 2006 and April-June, 2007. The experimental design was CRD with 4 treatments: 1) applied with cypermethrin (40 ml/ 20 l of water), 2) applied with imidacloprid (10 ml/ 20 l of water), 3) applied with *Beauveria bassiana* (80 ml/20 l of water) in combination with leaf cutting, and 4) applied with water (control). The result showed that there were no significant difference ($p>0.05$) of lotus thrips density among these methods. In the first crop season the mean numbers of lotus thrips were 37.38, 31.97, 33.90 and 34.38 individuals/flower, respectively while that of the second crop season were 36.88, 33.16, 34.06 and 45.50 individuals/flower, respectively. However, the thrips population was lesser and the lotus flower quality was better in the treatment plots than the untreated plot (control).

Keywords: Lotus Thrips, *Frankliniella schultzei* Trybom, *Scirtothrips dorsalis* Hood

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทนำ

บัวหลวงจัดเป็นไม้ดอกที่มีความสำคัญและน่าสนใจ ในตลาดปัจจุบัน เนื่องจากบัวหลวงเป็นพืชที่สามารถ นำส่วนต่างๆ มาใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย [1] ถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบเอเชีย เช่นในประเทศจีน อินเดีย และไทย ในไทยนิยมปลูกอยู่ 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ปทุม บุณฑริก สัตตบงกช และสัตตบุษย์ [2] นอกจากจำหน่ายในประเทศแล้วยังสามารถส่งออกไปยังต่างประเทศได้อีกด้วย ตลาดในต่างประเทศที่เป็นแหล่งรับซื้อบัวจากไทย ได้แก่ ฮ่องกง มาเลเซีย สิงคโปร์ และยุโรป แต่ในการผลิตบัวเป็นการค้านั้นเกษตรกรผู้ปลูกบัวมักประสบปัญหาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเช่นเดียวกับพืชอื่น แมลงที่เป็นศัตรูสำคัญของบัวได้แก่ เพลี้ยไฟศัตรูบัวจากการสำรวจของศิริณีและเพชรรี [3] ในจังหวัดลำปางพบเพลี้ยไฟ 2 ชนิดได้แก่ *Scirtothrips dorsalis* Hood และ *Scirtothrips oligocaets* Kary ทำให้ใบแห้งตาย ส่วนในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑลพบเพลี้ยไฟ 2 ชนิด ชนิดที่ทำลายดอก คือ *Frankliniella schultzei* (Trybom) และชนิดที่ทำลายใบคือ *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) [4] เพลี้ยไฟจัดเป็นแมลงที่ป้องกันกำจัดได้ยากที่สุดเนื่องจากมีขนาดเล็กและหลบอาศัยอยู่ในดอกบัวและใต้ใบบัว นอกจากนี้เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมประชากรเพลี้ยไฟจะเพิ่มอย่างรวดเร็ว สามารถเข้าทำลายและก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมาก นอกจากนี้เพลี้ยไฟที่พบมีการเคลื่อนย้ายไปมาระหว่างใบและดอก และในการจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟต้องใช้การตรวจวิเคราะห์จากลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแมลงและนักอนุกรมวิธานต้องมีประสบการณ์สูงจึงสามารถจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟได้ถูกต้อง ทำให้เกษตรกรเกิดความสับสนกับแมลงศัตรูพืชที่มีขนาดเล็กอื่นๆ เช่น ไรศัตรูพืช จากการศึกษาของพุธิตา [5] พบว่าการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟโดยใช้สารอิมิดาโคลพริด อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือใช้เชื้อรา *Beauveria bassiana* อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นอัตราที่เหมาะสมในการกำจัดเพลี้ยไฟบัวหลวง และวิธีการผสมผสานโดยการใช้วิธีการตัดใบพันน้ำควบคู่ไปกับการใช้สารอิมิดาโคลพริดได้ผลดีในการกำจัดเพลี้ยไฟดอกบัว

ปัจจุบันเกษตรกรใช้วิธีฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นหลักในการป้องกันกำจัด แต่เป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพและทำให้ต้นทุนการผลิตสูง ตลอดจากการตัดสินใจในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสารเคมีที่เกษตรกรเลือกใช้อาจไม่ถูกต้อง นอกจากนี้ยังพบว่ายังมีการใช้สารเคมีที่ได้มีการห้ามใช้แล้ว [6] รวมไปถึงการใช้ในปริมาณที่มากเกินไปซึ่งอาจมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเกิดสารตกค้างในดอกบัวเกินระดับมาตรฐาน ทำให้ไม่สามารถส่งออกไปยังต่างประเทศได้ อีกทั้งการส่งออกผลผลิตไปยังต่างประเทศจะต้องมีการสุ่มตรวจแมลงศัตรูพืช หากพบศัตรูพืชที่มีชีวิตผลผลิตจะถูกทำลายทันที จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟศัตรูดอกบัวในสภาพแปลงปลูก เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานนำไปพัฒนาวิธีการผลิตบัวคุณภาพที่ปลอดศัตรูพืช รวมไปถึงลดต้นทุนในการใช้สารเคมีเพื่อแนะนำต่อเกษตรกรต่อไป

2. อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ *Franklinella schultzei* (Trybom) และ *Scirtothrips dorsalis* Hood ในแปลงปลูกบัวหลวง ทำการทดสอบในแปลงปลูกบัว เขตลาดกระบัง กรุงเทพ โดยทำการทดลอง 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม 2549 และครั้งที่ 2 ระหว่างเดือน เมษายน ถึงเดือนมิถุนายน 2550 วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) มี 4 กรรมวิธี (4 ซ้ำ) ทุกซ้ำใช้พื้นที่ทดลองขนาด กว้าง 2 เมตร ยาว 5 เมตร ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟทุก 3 วัน โดยสุ่มเก็บ ดอกบัวเพื่อใช้ในการนับจำนวนเพลี้ยไฟ ซ้ำละ 5 ดอก และทำการพ่นสารตามกรรมวิธีทุก 3 วัน ด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลังดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นด้วยไซเปอร์เมทริน อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นด้วยอิมิดาโคลพริด อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วยเชื้อรากำจัดแมลง *Beauveria bassiana* อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรร่วมกับการตัดใบเพื่อลดการระบาดของเพลี้ยไฟ (การจัดการแบบผสมผสาน)

กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วยน้ำเปล่า (ชุดควบคุม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟที่พบ ทุกระยะการเจริญเติบโต และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี DMRT

3. ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟโดยวิธีการฉีดพ่นด้วย สารอิมิดาโคลพริด ไซเปอร์เมทริน และการ ตัดใบเหนือน้ำร่วมกับการฉีดพ่นด้วย *Beauveria bassiana* (วิธีผสมผสาน) ในสภาพแปลงปลูกทำการ ทดลอง 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ทำการทดลองในช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2549 เมื่อนับจำนวนเพลี้ยไฟที่พบภายหลัง การฉีดพ่นทุก 3 วัน ด้วยวิธีการต่างๆ พบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการควบคุม ดังตารางที่ 1 เมื่อนำจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในการทดลองเฉลี่ยในแต่ละสัปดาห์ พบว่าประชากรเพลี้ยไฟที่พบในสัปดาห์ที่ 1-3 และสัปดาห์ ที่ 5-7 ทุกกรรมวิธีจำนวนเพลี้ยไฟหลังการฉีดพ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม แต่ในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 9 พบว่าในกรรมวิธีที่มีการใช้ อิมิดาโคลพริด และไซเปอร์เมทริน ทำให้จำนวนเพลี้ยไฟที่พบหลังการเก็บเกี่ยวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2) สำหรับเพลี้ยไฟที่พบบนใบบัวหลวงหลังการฉีดพ่นด้วยกรรมวิธีต่างๆ พบว่าวิธีผสมผสานมีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟบนใบบัวหลวงได้ดีที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีฉีดพ่นด้วยไซเปอร์เมทริน และอิมิดาโคลพริด ตามลำดับ ซึ่งทั้งสามกรรมวิธีมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

ตารางที่ 1 ประชากรเพลี้ยไฟที่พบบนดอก และใบบัวหลวง หลังการฉีดพ่นด้วยสารตามกรรมวิธีต่างๆ ในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2549(ครั้งที่ 1)

กรรมวิธี	จำนวนเพลี้ยไฟ [1]	
	F. schultzei (ตัว/ดอก)	*S. dorsalis* (ตัว/ใบ)
ไซเปอร์เมทริน	37.38 [ns]	54.72ab
อิมิดาโคลพริด	31.97	63.75ab
วิธีการผสมผสาน	33.90	38.80b
วิธีการควบคุม	34.38	120.08a
CV(%)	64.64	139.98

[1] ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟต่อดอกที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

[ns] = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 2 จำนวนตัวเฉลี่ยของเพลี้ยไฟที่พบบนดอกบัวหลวงแต่ละสัปดาห์ หลังการฉีดพ่นด้วยสารตามกรรมวิธีต่างๆ ในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2549

สัปดาห์	จำนวนตัวเฉลี่ยต่อดอก [1]				
	วิธีการผสมผสาน	ไซเปอร์เมทริน	อิมิดาโคลพริด	ชุดควบคุม	CV(%)
1	24.00	11.25	24.25	16.25 [ns]	79.68
2	17.50	24.09	16.91	20.09 [ns]	28.57
3	42.47	29.31	21.87	37.86 [ns]	30.29
4	38.60a	24.93b	33.87ab	39.71a	13.09
5	55.95	70.83	47.41	144.39 [ns]	48.43
6	35.00	37.62	32.85	36.64 [ns]	9.39
7	25.91	28.33	27.73	35.81 [ns]	61.48
8	31.89b	12.29b	37.98ab	58.34a	26.46
9	28.83b	47.30ab	35.01b	60.75a	21.06

[1] ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟต่อดอกที่มีอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

[ns] = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทดลองครั้งที่ 2 ทำการทดลองในช่วงเดือนเมษายน-มิถุนายน 2550 เมื่อนับจำนวนเพลี้ยไฟที่พบภายหลังการฉีดพ่น 3 วัน ด้วยวิธีการต่างๆ พบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการควบคุมดังตารางที่ 3 แต่จำนวนเพลี้ยไฟบนดอกบัวหลวงที่พบหลังการฉีดพ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟมีจำนวนของเพลี้ยไฟที่พบต่ำกว่าชุดควบคุม เมื่อนำจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยที่พบภายหลังการฉีดพ่นตามกรรมวิธีต่างๆ ในการทดลองในแต่ละสัปดาห์ พบว่าประชากรเพลี้ยไฟที่พบในสัปดาห์ที่ 1-8 ทุกกรรมวิธีจำนวนเพลี้ยไฟหลังการฉีดพ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ในสัปดาห์ที่ 9 พบว่าในกรรมวิธีที่มีการฉีดพ่นด้วยไซเปอร์เมทริน และวิธีผสมผสาน ทำให้จำนวนเพลี้ยไฟที่พบหลังการเก็บเกี่ยวฉีดพ่นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์กับวิธีควบคุม สำหรับเพลี้ยไฟที่พบบนใบบัวหลวงหลังการฉีดพ่นด้วยกรรมวิธีต่างๆ พบว่าวิธีผสมผสาน และฉีดพ่นด้วยไซเปอร์เมทริน มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟบนใบบัวหลวงได้ดีที่สุด รองลงมาคือวิธีฉีดพ่นด้วยอิมิดาโคลพริด ซึ่งทั้งสามกรรมวิธีมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ กับชุดควบคุม (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ประชากรเพลี้ยไฟที่พบบนดอก และใบบัวหลวง หลังการฉีดพ่นด้วยสารตามกรรมวิธีต่างๆ ในช่วงเดือน เมษายนถึงมิถุนายน 2550 (ครั้งที่ 2)

กรรมวิธี	จำนวนเพลี้ยไฟ[1]	
	F. schultzei (ตัว/ดอก)	*S. dorsalis* (ตัว/ใบ)
ไซเปอร์เมทริน	36.88[ns]	66.75bc
อิมิดาโคลพริด	33.16	99.82ab
วิธีการผสมผสาน	34.06	43.93bc
วิธีการควบคุม	45.50	156.45a
CV(%)	70.75	123.62

[1] ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟต่อดอกที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

[ns] = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4 จำนวนตัวเฉลี่ยของเพลี้ยไฟที่พบบนดอกบัวหลวงแต่ละสัปดาห์ หลังการฉีดพ่นด้วยสารตามกรรมวิธีต่างๆ ในช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายน พ.ศ. 2550

สัปดาห์	จำนวนตัวเฉลี่ยต่อดอก[1]				
	วิธีการผสมผสาน	ไซเปอร์เมทริน	อิมิดาโคลพริด	ชุดควบคุม	CV(%)
1	0.00	11.25	0.00	16.25[ns]	203.28
2	17.50	29.09	16.75	19.75[ns]	34.64
3	38.97	30.31	21.87	40.86[ns]	27.67
4	33.60	29.43	33.87	29.71[ns]	27.46
5	60.45	70.83	52.45	124.39[ns]	54.14
6	34.50	47.62	37.85	46.67[ns]	34.62
7	40.91	43.33	37.73	40.83[ns]	32.84
8	46.89	28.29	47.98	43.34[ns]	54.94
9	34.28b	36.80b	34.96b	60.75a	33.77

[1] ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟต่อดอกที่มีอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธี DMRT

[ns] = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วิจารณ์ผลการทดลอง

การกำจัดเพลี้ยไฟในสภาพแปลงปลูกบัวหลวง โดยการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงอิมิดาโคลพริด และ ไซเปอร์เมทริน การตัดใบเหนือน้ำร่วมกับการฉีดพ่นด้วย เชื้อรา *Beauveria bassiana* ทุกกรรมวิธีไม่สามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้หมด 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Willem *et al.* [7] รายงานว่าการกำจัดเพลี้ยไฟ *F. occidentalis* ในดอกเบญจมาศด้วยสารเคมีในสภาพแปลงปลูกเป็นเรื่องยากที่จะสามารถกำจัดเพลี้ยไฟสมบูรณ์ อย่างไรก็ตามทุกกรรมวิธีที่มีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟด้วยสารฆ่าแมลง และวิธีการผสมผสาน มีแนวโน้มทำให้จำนวนเพลี้ยไฟที่พบลดลงเมื่อเทียบกับวิธีการควบคุม นอกจากนี้กรรมวิธีที่ฉีดพ่นด้วยสารฆ่าแมลงและวิธีผสมผสานมีคุณภาพของดอกดีกว่า สังเกตจากลักษณะกลีบของดอกบัวในกรรมวิธีควบคุมมีรอยทำลายของเพลี้ยไฟทำให้เนื้อเยื่อเปลี่ยนสี เป็นสีน้ำตาล บริเวณโคนกลีบดอก กลีบเลี้ยง และยังพบก้านดอกที่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม หรือสีดำ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น จำนวนเพลี้ยไฟบนใบบัวหลวงที่พบหลังการควบคุมด้วยวิธีต่างๆ และสภาพของบัวในแปลงปลูกภายหลังการทดลองพบว่าทุกวิธีการมีจำนวนเพลี้ยไฟบนใบแตกต่างจากวิธีควบคุมการควบคุมเพลี้ยไฟในสภาพแปลงปลูก จะช่วยลดจำนวนเพลี้ยไฟในดอกบัวหลวงได้บางส่วน แต่จะช่วยทำให้ดอกมีคุณภาพ คือพบมีรอยทำลายของเพลี้ยไฟน้อยกว่า หรือไม่มีรอยทำลายเมื่อเทียบกับกรรมวิธีควบคุม ดังนั้นการผลิตบัวเพื่อการค้าตลาดในประเทศ ซึ่งไม่เข้มงวดเรื่องการมีศัตรูพืชในผลผลิต วิธีการที่เหมาะสมที่เกษตรกรเลือกใช้ ควรคำนึงถึงความปลอดภัยของเกษตรกร โดยการลดการใช้สารฆ่าแมลง คือกรรมวิธีผสมผสานการฉีดพ่นด้วยเชื้อรา *B. bassiana* ร่วมกับการตัดใบเหนือน้ำทิ้ง ซึ่ง *B. bassiana* เป็นเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคในแมลงในทุกระยะการเจริญเติบโต เมื่ออุณหภูมิและความชื้นเหมาะสม conidia และ blastospore ของเชื้อราจะไปเจริญเติบโตอยู่ภายในช่องของลำตัวของแมลงจนตาย นอกจากนี้เชื้อรายังสามารถสร้างสาร Beauvericin ที่มีพิษต่อแมลงได้ด้วย [8] หากทำอยู่เป็นประจำจะช่วยลดการระบาดของเพลี้ยไฟที่พบบริเวณใบได้ นอกจากนี้ในธรรมชาติพบว่าทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยไฟ *S. dosalis* อาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากบัวส่วนที่พ้นน้ำขึ้นมาโดย *S. dosalis* เข้าทำลายทั้งใบและดอก โดยเฉพาะในใบอ่อนที่ยังไม่คลี่ ทำให้เกิดรอยแผลสีน้ำตาลปนเขียว หากใบบัวถูกทำลายมากจะหงิกห่อเข้าหากันเป็นรูปถ้วย ดังนั้นการตัดใบที่พ้นน้ำทิ้งทำให้ลดการระบาดของ *S. dosalis* ลงได้ทางหนึ่ง แต่วิธีการนี้มีข้อเสียคือทำให้จำนวนดอกลดลงเมื่อเวลาผ่านไป ซึ่งอาจเนื่องมากจากการสะสมอาหารของต้นบัวไม่เพียงพอ ทำให้ออกดอกได้น้อยลง หากมีความจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลง เมื่อพบการระบาดของเพลี้ยไฟมากในบางช่วง การฉีดพ่นด้วยสารอิมิดาโคลพริดเป็นทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมเนื่องจากอิมิดาโคลพริดเป็นสารที่มีฤทธิ์ดูดซึม การฉีดพ่นในบัวสามารถกำจัดเพลี้ยไฟที่เป็นแมลงเป้าหมายได้ดี และไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์และแมลงนอกเป้าหมาย [9] ซึ่งจากรายงานของ Pesticide Action Network UK [10] ได้รวบรวมข้อมูลของอิมิดาโคลพริดพบว่ามีค่า LD_{50} ทางปากคือ 450 mg/kg ของน้ำหนักตัวในหนู และพิษต่อผิวหนังหลังการทดสอบ 24 ชั่วโมง คือ >5,000 mg/kg ในหนู ไม่มีก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อตา และผิวหนังเมื่อทำการทดสอบในกระต่าย ส่วนการใช้สารไซเปอร์เมทริน ซึ่งเป็นสารกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ มีค่า LD_{50} 251 mg/kg ของน้ำหนักตัวเมื่อทดสอบในหนู และอาจระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ หากสัมผัสอาจมีเกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง และตา [11] นอกจากนี้ไซเปอร์เมทรินยังเป็นสารที่มีฤทธิ์สัมผัสตายสูง ซึ่งอาจทำให้แมลงนอกเป้าหมายโดยเฉพาะแมลงผสมเกสร และแมลงที่มีประโยชน์ เช่น ด้วงเต่าตัวห้ำได้รับผลกระทบ ดังนั้นเกษตรกรควรใช้อย่างระมัดระวัง

5. สรุปผลการทดลอง

ประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟโดยวิธีการฉีดพ่นด้วย สารอิมิดาโคลพริด ไซเปอร์เมทริน และวิธีผสมผสาน ในสภาพแปลงปลูกทำการทดลอง 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ทำการทดลองในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม 2549 เมื่อนับจำนวนเพลี้ยไฟที่พบภายหลังการฉีดพ่น 3 วัน ด้วยวิธีการต่าง ๆ พบว่าทุกวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการควบคุม แต่จำนวนเพลี้ยไฟบนดอกบัวหลวงที่พบ ต่ำกว่าวิธีการควบคุม สำหรับเพลี้ยไฟที่ทำลายบนใบบัวหลวง พบว่าวิธีผสมผสานมีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟบนใบบัวหลวงได้ดีที่สุด รองลงมาคือวิธีฉีดพ่นด้วยไซเปอร์เมทริน และอิมิดาโคลพริด ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทดลองครั้งที่ 2 ทำการทดลองในช่วงเดือนเมษายนถึงมิถุนายน 2550 เมื่อนับจำนวนเพลี้ยไฟที่พบภายหลังการฉีดพ่น 3 วัน ด้วยวิธีการต่าง ๆ พบว่าทุกวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการควบคุม แต่จำนวนเพลี้ยไฟบนดอกบัวหลวงต่ำกว่าวิธีการควบคุม สำหรับเพลี้ยไฟบนใบบัวหลวงพบว่าวิธีผสมผสาน และฉีดพ่นด้วยไซเปอร์เมทริน มีประสิทธิภาพในการควบคุมได้ดีที่สุด รองลงมาคือวิธีฉีดพ่นด้วย อิมิดาโคลพริด

สำหรับวิธีที่ดีที่สุดและควรแนะนำให้เกษตรกรใช้ในการป้องกันกำจัดคือการฉีดพ่นด้วยอิมิดาโคลพริดเนื่องจากเป็นวิธีการที่สามารถกำจัดเพลี้ยไฟได้ผล นอกจากนี้สารอิมิดาโคลพริดเป็นสารฆ่าแมลงที่ออกฤทธิ์แบบดูดซึมจึงทำให้มีผลกระทบสภาพแวดล้อมและแมลงที่เป็นประโยชน์น้อยกว่าไซเปอร์เมทรินที่มีฤทธิ์สัมผัสตาย ซึ่งอาจทำให้แมลงนอกเป้าหมายโดยเฉพาะแมลงผสมเกสร และแมลงที่มีประโยชน์เช่น ด้วงเต่าตัวห้ำได้รับผลกระทบเกษตรกรควรใช้อย่างระมัดระวัง นอกจากนี้หากเกษตรกรต้องการส่งออกดอกบัวหลวงไปยังต่างประเทศจำเป็นต้องมีวิธีการควบคุมเพลี้ยไฟหลังการเก็บเกี่ยว เนื่องจากการส่งออกผลผลิตไปยังต่างประเทศจะต้องมีการสุ่มตรวจแมลงศัตรูพืช หากพบศัตรูพืชที่มีชีวิตผลผลิตจะถูกทำลายทันที และในการส่งออกดอกบัวหลวงยังไม่มีวิธีการที่ชัดเจนเหมือนการส่งออกกล้วยไม้ไปยังต่างประเทศ ดังนั้นการทดลองหาเทคนิคในการกำจัดเพลี้ยไฟดอกบัวหลวงทั้งในสภาพแปลงและภายหลังการเก็บเกี่ยวจึงควรมีการศึกษาต่อไปเพื่อให้ได้วิธีการที่เหมาะสมต่อการกำจัดเพลี้ยไฟดอกบัวหลวงเพื่อการส่งออก

7. เอกสารอ้างอิง

[1] สุปราณี วนิชชานนท์. **2540** *บัวประดับ*. กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์เพื่อนเกษตร.

[2] สุกัญญา แพทย์ปฐม. **2546** รู้เรื่องบัว ต้อนรับการประชุมบัวพืชเศรษฐกิจใหม่, *วารสารเคหการเกษตร*. 27(7): 130-135.

[3] ศิริณี พูนไชยศรี และ เพชรี เซ่งซิ้ม. **2536** เพลี้ยไฟกับบัวหลวง. *วารสารกีฏและสัตววิทยา*, 15(3): 163-164.

[4] สุวรินทร์ บำรุงสุข และ ธรรมทิพ ทิพยางค์. **2546** แมลงศัตรูที่สำคัญของบัว, *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*. 34 (1-3) พิเศษ: 112-114.

[5] พุธิตา ลีเผ่าพันธ์. **2548** การกำจัดเพลี้ยไฟในบัวหลวง. *ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง*.

[6] ประพัฒน์ พันปี และมนัส หอมฉวี. **2545** การสำรวจการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในนาบัว *ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง*.

[7] Willem, J. K., M. Hoek, M. T.A. Dik, R. F. Dijken, and C. Mollema. **1998** Variation in performance of western flower thrips populations on a susceptible and a partially resistant chrysanthemum cultivar. *Euphyt*. 103: 181-186.

[8] กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม. **2540** *Beauveria bassiana* เชื้อราขาวที่ทำให้เกิดโรคกับแมลง, *วารสารกีฏและสัตววิทยา*. 19(1): 35-37.

[9] บริษัทไบเออร์ . **2550.** confidor 100 SL. http://www.agro.bayer.co.th/productcenter/pdf/5_TH.pdf.

[10] Pesticide Action Network UK. **2008 Imidacloprid.** [Online]. Available: http://www.pan-uk.org/pestnews/actives/imidaclo.htm..

[11] กรมควบคุมมลพิษ. เอกสารข้อมูลความปลอดภัยของเคมีภัณฑ์ (MSDS). http://msds.pcd.go.th/searchName.asp?vID=1763. **2551.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The 55th Annual Meeting
of the
Entomological Society of America

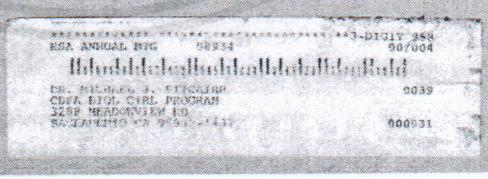
December 9-12, 2007
Town and Country Resort & Convention Center
San Diego, California

Innovation, Initiative, Influence

2007 Annual Meeting of the Entomological Society of America

ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA
10001 DEREKWOOD LANE, SUITE 100
LANHAM, MD 20706-4876
U.S.A.

PRESORTED
FIRST-CLASS MAIL
U.S. POSTAGE PAID
LANCASTER, PA 17604
PERMIT NO. 161



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

nrcan.gc.ca, Canadian Forest Service, Sault Ste Marie, ON, Canada, Dean G. Thompson, Canadian Forest Service, Sault Ste Marie, ON, Canada, Gard W. Otis, Univ. of Guelph, Guelph, ON, Canada, Nicole G. McKenzie, Sunwell Nurseries Ltd, Goodwood, ON, Canada and Joe Meating, BioForest Technologies Inc, Sault Ste Marie, ON, Canada

D0412 Management practices to mitigate off-site transport of soil-adsorbed pyrethroids in row crop production. **Rachael Freeman Long**, rflong@ucdavis.edu, Univ. of California Cooperative Extension, Woodland, CA, Allan Fulton, UC Cooperative Extension, Red Bluff, CA, Blaine Hanson, Univ. of California, Davis, CA, Donald Weston, Univ. of California, Berkeley, CA and Michael Cahn, UC Cooperative Extension, Salinas, CA

D0413 The efficacy of insecticide application for control of thrips in lotus fields. **Sukanya Klangsinsirikul**, klangsinsirikul@yahoo.com, King Mongkut's Institute of Technology Ladgrabang, bangkok, Thailand and Suvarin Bumroongsook, King Mongkut's Institute of Technology Ladgrabang, bangkok, Thailand

D0414 Efficacy of spiromesifen against greenhouse whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) on strawberry. **Jianlong Bi**, jianbi@citrus.ucr.edu, Univ. of California, Riverside, CA and Nick Toscano, Univ. of California, Riverside, CA

D0415 Toxicity of selected insecticides to a strain of *Bemisia tabaci* Type Q from Florida. **Gary L. Leibee**, gleibee@ufl.edu, Univ. of Florida, Apopka, FL, Lance S. Osborne, Univ. of Florida, Apopka, FL, Cindy L. McKenzie, USDA-ARS, Fort Pierce, FL and Moh Leng Kok-Yokomi, Univ. of Florida, Apopka, FL

D0416 Efficacy of imidacloprid towards green peach aphid, *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae), placed at different heights on mature greenhouse pepper plants. **Alida F. Janmaat**, alida.janmaat@ucfv.ca, Univ.-College of the Fraser Valley, Abbotsford, BC, Canada, Erin Borrow, Univ.-College of the Fraser Valley, Abbotsford, BC, Canada, Jim Matteoni, Kwantlen Univ. College, Surrey, BC, Canada and Gary Jones, Kwantlen Univ. College, Surrey, BC, Canada

D0417 Optimizing the use of imidacloprid against the green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae), in field grown calla lily. **James A. Bethke**, james.bethke@ucr.edu, Univ. of California, Riverside, CA, Frank Byrne, Univ. of California, Riverside, CA, Valerie Mellano, UC Cooperative Extension, San Diego County, San Marcos, CA, Ian Greene, Golden State Bulb Growers, Moss Landing, CA and Dennis Kern, OHP Inc, Mainland, PA

D0418 Establishment of baseline susceptibility to select insecticides for vine mealybug control in California. **Nilima Prabhaker**, nilima.castle@ucr.edu, Univ. of California, Riverside, CA and Carmen Gispert, U C cooperative Extension, Indio, CA

D0419 Insecticide response of brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stål) and rice leaffolder, *Cnaphalocrocis medinalis* (Guenée). **Hong-Hyun Park**, hhpark@rda.go.kr, National Institute of Agricultural Science and Technology, RDA, Suwon, Kyeonggi-do, South Korea, Hyung-Man Park, National Institute of Agricultural Science and Technology, RDA, Suwon, Kyeonggi-do, South Korea, Byeong-Ryeol Choi, National Institute of Agricultural Science and Technology, RDA, Suwon, Kyeonggi-do, South Korea, Eun-Jung Han, National Institute of Agricultural Science and Technology, RDA, Suwon, Kyeonggi-do, South Korea and Man-Jong Han, National Institute of Agricultural Science and Technology, RDA, Suwon, Kyeonggi-do, South Korea

D0420 Fipronil seed treatment for controlling the dectes stem borer in soybeans. **Larry Buschman**, lbuschma@ksu.edu, Kansas State Univ. SWREC, Garden City, KS, Holly N. Davis, Kansas State Univ., Manhattan, KS, Terutaka Niida, Kansas State Univ., Manhattan, KS and Phil Sloderbeck, Kansas State Univ. SWREC, Garden City, KS

D0421 Impact of pheromone trap color on capture of pests and non-target insects in eastern U.S. apple orchards. **Clayton T. Myers**, cmyers@afrs.ars.usda.gov, USDA-ARS, Kearneysville, WV, Greg Krawczyk, Pennsylvania State Univ. - Fruit Research & Extension Center, Biglerville, PA and Arthur Agnello, Cornell Univ., Geneva, NY

D0422 Identification and population dynamics of thrips (Thysanoptera) species on 'Hass' avocado in Nayarit, Mexico. **Mario Alfonso Urías-López**, urias.marioalfonso@inifap.gob.mx, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Santiago Ixcuintla, Nayarit, Mexico and Roberto Johansen-Naime, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F, Mexico

D0423 Assessing IPM adoption levels of North Central region pumpkin growers. **Jim Jasinski**, jasinski.4@osu.edu, Ohio State Univ. Extension, Urbana, OH, Carol Pilcher, Iowa State Univ., Wentzville, MO, Richard Weinzierl, Univ. of Illinois, Urbana, IL, Mohammad Babadoost, Univ. of Illinois, Urbana, IL, Elizabeth Maynard, Purdue Univ., Westville, IN, Chris Gunter, Purdue Univ., Westville, IN, Celeste Welty, Ohio State Univ., Columbus, OH, Jim Breinling, Michigan State Univ. Extension, Scottville, OH, Norm Myers, Michigan State Univ. Extension, Scottville, OH, Janice Lebocuf, Ontario Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Ridgetown, ON, Canada and Elaine Roddy, Ontario Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Ridgetown, ON, Canada

D0424 Comparison of different fruit and vegetable polyculture systems and impact on insect biodiversity. **Joe Kovach**, kovach.49@osu.edu, Ohio State Univ., Wooster, OH

D0425 First years results evaluating the feasability of the whole-farm approach to pest management in eastern apple production. **Vonny M. Barlow**, Vonny_Barlow@ncsu.edu, North Carolina State Univ., Fletcher, NC and Jim Walgenbach, North Carolina State Univ., Fletcher, NC

D0426 Evaluation of bunch protectors for preventing insect infestation and preserving yield and fruit quality of dates. **Justin E. Nay**, justin.nay@email.ucr.edu, Scientific Methods Inc, Fresno, CA and Thomas M. Perring, Univ. of California - Riverside, Riverside, CA

D0427 Management of rust mites in organically grown pears in Oregon. **Silvia Rondon**, silvia.rondon@oregonstate.edu, Oregon State Univ., Hermiston, OR and Mahmut Dogramaci, Oregon State Univ., Hermiston, OR

D0428 Insect and mite control in an integrated crop management system for improved pecan orchards. **James D. Dutcher**, dutch88@uga.edu, Univ. of Georgia, Tifton, GA

D0429 QRD 400: A novel plant extract for pest management in the field and greenhouse environments. **Paul Walgenbach**, pwalgenbach@agraquest.com, AgraQuest, Inc, Davis, CA and Brett Highland, AgraQuest, Inc, Davis, CA

D0430 Effect of sorghum seed treatments on seed emergence, plant stand, insect occurrence and grain yield. **Fangneng Huang**, fhunag@agcenter.lsu.edu, Louisiana State Univ. AgCenter, Baton Rouge, LA, Steven Moore, Louisiana State Univ. AgCenter,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Annual Meeting

Tuesday, December 11, 2007
D0413

The efficacy of insecticide application for control of thrips in lotus fields

Sukanya Klangsinsirikul, klangsinsirikul@yahoo.com and Suvarin Bumroongsook, kbsuvari@kmitl.ac.th. King Mongkut's Institute of Technology Ladgrabang Department of Plant Pest Management Technology, Faculty of Agricultural Technology, 3 chalongkrung road, Ladgrabang, bangkok, bangkok, Thailand

The Efficacy of Insecticide Application for Control Thrips on Lotus Fields Klangsinsirikul S. and S. Bumroongsook.Department of Plant Pest Management Technology, Faculty of Agricultural Technology.King Mongkut's Institute of Technology Ladgrabang.Bangkok, Thailand

The efficiency study of insecticide application for control of lotus thrips, Frankliniella schultzei Trybom, Scirtothrips dorsalis Hood and Selenothrips rubrocinctus Giard in the lotus fiel at ladgrabang, Bangkok, Thailand. The application was study on 2 crops until March to May, 2006 and April to June, 2007 The trial was CRD with 4 replication of 4 treatments. The treatment using cypermethrin rate 40 ml./ 20 litres, imidacloprid 10 ml./ 20 litres, integrated control method by cut leaf above the water level to desert completely sprayed Beauveria bassiana concentration was 80 ml./20 litres of water, control sprayed by water. The result showed that,there were no significant difference of thrips density among four application. But in the quality of flowers in control experiment has brown scared on the flower more than insecticides sprayed treatment.

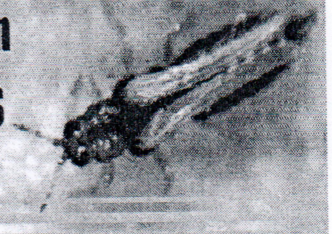
Species 1 Thysanoptera Thripidae *Frankliniella schultzei* (yellow flower thrips)
Species 2: Thysanoptera Thripidae *Scirtothrips dorsalis* (chilli thrips)

PDF file

See more of F Crop and Urban Pest Management
See more of Poster

See more of The 2007 ESA Annual Meeting, December 9-12, 2007

The Efficacy of Insecticide Application for Control Thrips on Lotus Fields



Kiangsinsirikul Sukanya and Suvarin Bumroongsook
Department of Plant Pest Management Technology, Faculty of Agricultural Technology
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Bangkok, Thailand

Abstract

The efficiency study of insecticide application for control of lotus thrips, *Frankliniella schultzei* Trybom, *Scirtothrips dorsalis* Hood and *Selenothrips rubrocinctus* Giard in the lotus field at ladkrabang, Bangkok, Thailand. The application was study on 2 crops until March to May, 2006 and April to June, 2007. The trial was CRD with 4 replication of 4 treatments. The treatment using cypermethrin rate 40 ml./ 20 litres, imidacloprid 10 ml./ 20 litres, integrated control method by cut leaf above the water level to desert completely sprayed *Beauveria bassiana* concentration was 80 ml./20 litres of water, control sprayed by water. The result showed that there were no significant difference of thrips density among four application. But in the quality of flowers in control experiment has brown scared on the flower more than insecticides sprayed treatment.

Introduction

Lotus thrips, *Frankliniella schultzei* Trybom, *Scirtothrips dorsalis* Hood and *Selenothrips rubrocinctus* Giard, (Figure1-3) are a major pests in lotus production (Bumroongsook and Thippayang, 2003; Poonchaisee and Sengsim, 1993). They feed on leaves and flowers of lotus. Their piercing and rasping type feeding causes scarring of flowers and heavy feeding resulted in leaf distorted or curl intocup upward. Most farmers primarily depend on insecticide usage. These insecticides have been the only effective alternatives for lotus thrips control in the past few years. Thrips have a history of tolerance to insecticides after prolonged use of a single mode of action. The immigration of filed thrips leads to increased insecticide application in attempts to control the populations. Constant use of insecticides increases the potential for resistance(Kontsedalov et al., 1991).

Figure 1. *Frankliniella schultzei* Trybom

Figure 2. *Scirtothrips dorsalis* Hood

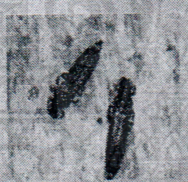


Figure 3. *Selenothrips rubrocinctus* Giard

Table 1. Lotus thrips counts from 4 each treatment during March to May, 2006 and April to June, 2007.

Experiments	Lotus thrips per flower 1/ Season 1 March to May, 2006	Season 2 April to June, 2007
IPM	33.3478 a	34.1200 a
Cypermethrin	31.7706 a	36.3261 a
imidacloprid	30.8739 a	31.4939 a
control	49.9789 a	46.9478 a

GRAND MEAN = 31.677555815578
CV = 79.7536 %
LSD .05 = 14.732595324997

1/ In a column, mean followed by a common letter are not significantly difference at the 5% level by DMRT.

The studies indicated it was extremely different to have lotus flowers free of thrips before harvest due to thrips distribution and their cryptic habitat.

Materials and Methods

The experiments were conducted in the lotus field at Ladkrabang, Bangkok, Thailand. For 2 seasons during March to May, 2006 and April to June, 2007. All treatments were applied with a hand held sprayer as following. Plot width was 1.5 m and long 5 m in all experiments. All plots were sampled by choosing five random flowers.

Treatment # 1. cypermethrin rate 40 ml./ 20 litres control will sprayed waters.

Treatment # 2. imidacloprid 10 ml./ 20 litres

Treatment # 3. integrated control method by cutting leaves above the water level together with spraying Beauveria bassiana concentration was 80 ml./20 litres of water.

Treatment # 4. control sprayed with water. There were four replications of the treatments.

Number of thrips count presented in each treatment were analysed by the the analysis of variance and compared the difference among treatment by DMRT

Results and Discussion

There were no statistically significant difference of thrips density at p= 0.05 among these methods(Table 1). However, the thrips population was lesser and the lotus flower quality was better in the treatment plots than the control one(teble 1). Flower from the control treatment, flower had brown scars on the flower more than the other sprayed treatment.(figure 4)

The studies indicated it was extremely different to have lotus flowers free of thrips before harvest due to thrips distribution and their cryptic habitat.

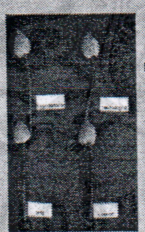


Figure 4. Shows the flower quality in each treatment. The control experiment, flower has brown scared on the flower more than the others.

Figure 5. Leaf distorted, curl or cup upward due to thrips feeding

References

Poonchaisee S. and P. Sengsim. 1993. Lotus Thrips . Entomology and Zoology Journal. 15(3): 163-164.

Bumroongsook S. and T. Thippayang. 2003. Important insect pest of lotus . Agricultural Science Journal. 34 (1-3) (Suppl): 112-114.

Kontsedalov. S., P.G. Weintraub, A.R. Horowitz and I. Ishaaya. 1991. Effects of insecticides on immature and Adult Western Flower Thrips(Thysanoptera: Thripidae) in Israel. Journal of Economic Entomology. 91(5): 1067-1071

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวสุกัญญา คลังสินศิริกุล
สถานที่เกิด	จังหวัดพิษณุโลก
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษา:
	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขากีฏวิทยา จาก มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขากีฏวิทยา จาก มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ประวัติการทำงาน	พนักงานของรัฐ ในตำแหน่งอาจารย์ สังกัดภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้