สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การใช้สารสกัดจากว่านหางจระเข้ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการควบคุมเพลี้ยไฟศัตรูดอกบัวหลังการเก็บเกี่ยว

Use of Aloe Vera Extract together with CO_2 for Postharvest Control of Thrips on Lotus Flowers

รศ.ดร.สุวรินทร์ บำรุงสุข
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัย
จากงบประมาณเงินรายได้ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

RCH
SB
413
.L82
X8750
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน. 131021
วัน,เดือน,ปี. 21 พ.ค. 2557

b.12485093
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ: การใช้สารสกัดจากว่านหางจระเข้ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในควบคุม เพลี้ยไฟศัตรูดอกบัวหลังการเก็บเกี่ยว

แหล่งเงิน: งบประมาณเงินรายได้ประจำปีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังประจำปีงบประมาณ 2555

จำนวนเงิน: 30,000 บาท

ระยะเวลา: 1 ตุลาคม 2554 ถึง 30 กันยายน 2555

ผู้วิจัย: รศ.ดร.สุวรินทร์ บำรุงสุข

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

การระบาดของเพลี้ยไฟในดอกบัวเป็นปัญหาหลักในการส่งออก วิธีที่นำมาใช้ทดแทนเมทธิลโบร์ไมด์ควรได้มีการศึกษาและพัฒนา ประสิทธิภาพของการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซไนโตรเจนร่วมกับการจุ่มด้วยสารละลายว่านหางจระเข้ที่ความเข้มข้นต่างๆเพื่อกำจัดเพลี้ยไฟในดอกบัว และการประเมินเปอร์เซนต์การตายของเพลี้ยไฟที่เวลา 3, 6, 9, 12, 24, 48, 72 ชั่วโมงหลังการทดสอบ พบว่า ในก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 100% ให้ประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟได้ 100% เมื่อใช้ร่วมกับว่านหางจระเข้ที่ความเข้มข้นที่อัตรา 400, 600,800 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ที่ 6 ชั่วโมง ก๊าซไนโตรเจน 100% ให้ประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟได้ 100% เมื่อใช้ร่วมกับว่านหางจระเข้ที่ความเข้มข้นอัตรา 100 และ 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ที่ 3 ชั่วโมง ส่วนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 25% และไนโตรเจน ให้ประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟได้ 100% เมื่อใช้ร่วมกับว่านหางจระเข้ที่ความเข้มข้นอัตรา 100-3000 กรัม ต่อน้ำ 20 ที่12 ชั่วโมง ในก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 50% และไนโตรเจน และจุ่มว่านหางจรเข้ให้ประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟได้ 100% ที่ 24 ชั่วโมง

คำสำคัญ: เพลี้ยไฟในดอกบัว ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน ว่านหางจรเข้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Project Title: Use of Aloe Vera Extract together with CO_2 for Postharvest Control of Thrips on Lotus Flowers

Source of Research Funding: 2012 annual revenue of King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Duration: October 1, 2011- September 30, 2012

Amount: 30,000 baht

Investigators: Suvarin Bumroongsook, Ph.D.

Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut'sInstitute of Technology Ladkrabang

Abstract

Thrips infestation on lotus flowers is a major problem for export, alternatives for methyl bromide for lotus production should be improved. The effectiveness of thrips control by fumigation with carbondioxide and nitrogen in combination with aloe vera dipping was evaluated at 3, 6, 9, 12,24, 48 and 72 hours after treatment. The results showed that 6 hour treatment of CO_2 fumigation in combination with aloe vera dipping(400, 600 and 800 gm/20L of water) was able to eliminate thrips for 100%. The same result was found with nitrogen fumigation in combination with aloe vera dipping at the concentration 100 and 200 ml/20 L of water at 3 of hours. The 25% of CO_2 balanced nitrogen and aloe vera dipping(160-3200 gm/20 L of water) caused 100% of thrips mortality at hour 12. The 50% of CO_2 balanced with nitrogen and aloe vera dipping was able to control thrips 100% after 24 hours treatment.

Key words: thrips on lotus, carbondioxide, nitrogen, aloe vera

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณกุลณภัสสร์ อึ๊ธงชัย กุณ กิ่ง แสงโสโค และสุดารัตน์หมอนอิง ที่ช่วยเก็บรวบรวมข้อมูล

สุวรินทร์บำรุงสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... II

กิตติกรรมประกาศ..... III

สารบัญ..... IV

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....2

1.4 กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....2

1.5 คำสำคัญของการวิจัย.....2

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....2

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....3

2.1 ลักษณะทั่วไปของบัว.....3

2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัว.....3

2.3 วิธีการปลูกบัวและบำรุงรักษา.....4

2.4 แมลงศัตรูที่สำคัญของบัวบก.....4

2.5 การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหลังการเก็บเกี่ยว..... 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 12

3.1 การเก็บตัวอย่าง.....12

3.2 ประสิทธิภาพการจุ่มน้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 100-3,000 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตรร่วมกับการรมด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ 25% 12

3.3 ประสิทธิภาพการจุ่มน้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 100-1,000 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตรร่วมกับการรมด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ 50% 12

3.4 ประสิทธิภาพการจุ่มน้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 100-1,000 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตรร่วมกับการรมด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ 75% 13

3.5 ประสิทธิภาพการจุ่มน้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 100-1,000 มิลลิลิตร/น้ำ20ลิตรร่วมกับการรมด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ 100% 13

3.6 การเปลี่ยนแปลงสีของดอกบัว.....14

บทที่ 4 ผลการวิจัย.....15

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....20

เอกสารอ้างอิง.....21

ประวัติผู้เขียน.....25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สำหรับบัวหลวงเป็นพืชที่มีศักยภาพเนื่องจากสามารถนำทุกส่วนมาใช้ได้อย่างหลากหลายในด้านไม้ดอกไม้ประดับ พืชอาหารและสมุนไพร ธุรกิจบัวเป็นธุรกิจระดับชาติและนานาชาติ โดยเฉพาะบัวหลวงมีการผลิตเพื่อเป็นบัวที่ผลิตเป็นการค้ามากที่สุด ปัจจุบันประเทศจีน ออสเตเลีย และเวียดนามจัดบัวหลวงเป็นพืชอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออก ปัญหาสำคัญหลักในการผลิตดอกบัวสูงคือค่าใช้จ่ายในการควบคุมศัตรูพืชสูง นอกจากนี้เกษตรกรผู้ทำนาบัวใช้สารกำจัดแมลงที่เป็นอันตรายในปริมาณมาก และไม่เหมาะสม จากข้อมูลการสัมภาษณ์เกษตรกรนาบัวพบว่าการใช้สารเคมีพ่นเป็นประจำเพราะเพลี้ยไฟจะอยู่ตามโคนกลีบใบด้านในของดอกบัวหรือบริเวณเกสรด้านในของดอกบัว และใต้ใบบัวที่อยู่พ้นน้ำเท่านั้น แต่เกษตรกรจะพ่นสารครอบคลุมทั่วพื้นที่นาบัวทั้งหมด สารดังกล่าวไม่ได้จำกัดอยู่แต่ที่บัวเท่านั้น แต่ลงไปในแหล่งน้ำโดยตรง ซึ่งมีผลต่อปลาและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่อาศัยอยู่ในน้ำและสภาพแวดล้อมจึงทำให้การใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพส่งผลให้ต้นทุนการผลิตอยู่ในระดับสูง และเมื่อมีการส่งดอกบัวและผลิตภัณฑ์บัวไปต่างประเทศจะถูกทำลายบ่อยครั้ง เนื่องจากพบเพลี้ยไฟ *Frankliniella schultzei* และ *Selenothrips rubrocinctus* Giard และการปนเปื้อนของสารฆ่าแมลงเกินมาตรฐาน ปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นเป็นปัญหาลักษณะเดียวกับการส่งออกกล้วยไม้ ไม้ดอก และผลิตภัณฑ์เกษตรอื่นๆ ประกอบกับเมทธิลโบร์ไมด์ที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในการกำจัดศัตรูพืชหลังการเก็บเกี่ยวเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้โลกร้อนขึ้นอย่างมากในปัจจุบัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการที่เหมาะสมในการกำจัดเพลี้ยไฟซึ่งเป็นศัตรูสำคัญอันดับหนึ่งในเรื่องการส่งออกมาทดแทนการใช้เมทธิลโบร์ไมด์เพื่อให้ทันต่อสถานการณ์ในปัจจุบัน โดยจะศึกษาใช้สารสกัดจากว่านหางจรเข้ที่ความเข้มข้นต่างกันร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาวิธีการกำจัดเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวงหลังการเก็บเกี่ยว

1.2.2 เพื่อผลิตนักวิจัยหน้าใหม่ด้านกีฏวิทยา 1 คนที่สามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพอิสระได้ และมีการเผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารหรือที่ประชุมวิชาการ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การใช้สารละลายจากวุ้นว่านหางจรเข้ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการควบคุมเพลี้ยไฟในดอกบัวหลังการเก็บเกี่ยว

1.4 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

ว่านหางจระเข้สามารถยืดอายุดอกบัวและเหมือนแผ่นฟิมล์เคลือบกลีบดอก เมื่อมีการใช้ร่วมกับการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จะช่วยในการกำจัดเพลี้ยไฟดอกบัวได้

1.5 คำสำคัญของการวิจัย เพลี้ยไฟดอกบัว การกำจัดแมลงหลังการเก็บเกี่ยว ว่านหางจรเข้ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 วิธีการกำจัดเพลี้ยไฟดอกบัว

1.6.2 ผลิตนักวิจัยหน้าใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะทั่วไปของบัว

ชื่อสามัญ : Lotus

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Nelumbo nucifera* Gaertn.

ชื่อวงศ์ : Nelumbonaceae

ชื่ออังกฤษ : Nelumbonaceae

2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัว

ถิ่นกำเนิด อยู่แถบเอเชีย เช่น จีน อินเดียและไทย เป็นไม้ตัดดอกเพื่อนำมาบูชาพระ ส่วนของใบอ่อนนำมารับประทานเป็นผัก ไหลและเหง้าก็รับประทานเป็นอาหารได้

ใบมี สีเขียวอมเทา ค่อนข้างกลม ขอบใบยักผิวใบด้านบนมีขนอ่อนๆ เล็กน้อย เป็นนวลเป็นไขเคลือบอยู่ด้านบนของใบ ทำให้ไม่เปียกน้ำ เมื่อเป็นใบอ่อนหรือต้นอ่อน ใบจะลอยปริ่มน้ำ ส่วนใบที่แก่มีขนาดใหญ่จะชูพ้นน้ำ

สีของดอกทั่วไปมี 2 สี คือสีชมพูและสีขาว กลีบดอกจะมีทั้งดอกซ้อนมีกลีบซ้อนกันหลายชั้น และดอกรามีกลีบดอกชั้นเดียว ลักษณะของดอกที่กำลังตูมจะมีทั้งดอกแหลมและดอกป้อม กลีบเลี้ยงมี 4 - 6 กลีบคล้ายกลีบดอก ส่วนกลีบดอกมีลักษณะโคนกลีบดอกกว้างปลายกลีบดอกเรียวงุ้มเข้าด้านใน

เกสรตัวเมียมีรูลักษณะคล้ายกรวยหงายปลายตัด ภายในจะเป็นรังไข่ มียอดของเกสรตัวเมียเรียงรายเป็นวงอยู่บนหน้าตัดของกรวยนี้จำนวน 5-15 อัน ส่วนเกสรตัวผู้จะมีจำนวนมาก บางพันธุ์มีลักษณะคล้ายกลีบดอกโดยมีส่วนปลายเป็นก้านชู และอับเกสรตัวผู้เรียงล้อมรอบส่วนฐานของรังไข่

ผลและเมล็ดเป็นกลุ่มซึ่งมักเรียกฝัก ประกอบด้วยผลย่อย มีเปลือกหนาสีเขียว ด้านในสีขาวพอแก่เปลือกเป็นสีดำและแข็งเรียกว่า เมล็ดบัว (สุปราณี, 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก้านใบและก้านดอกมีรูปร่างกลม เปลือกแข็งมีขนคล้ายหนามแหลมเรียงรายทั่วทั้งก้าน ชูขึ้นเหนือน้ำ บางพันธุ์สามารถชูขึ้นเหนือน้ำได้ถึง 2 เมตร (เสริมลาภ, 2546)

2.3 วิธีการปลูกบัวและบำรุงรักษา

การเตรียมดินครั้งแรกจะต้องไถดะ จากนั้นไถแปร แล้วเติมปุ๋ยคอกลงไป อัตราไร่ละ 200 กิโลกรัม เป็นพวกขี้วัว ทำการคราด แล้วสูบน้ำเข้า รอเวลา 1 เดือน เพื่อเป็นการหมักดิน ผ่านไป 1 เดือน ดำเนินการปักดำมาก ระยะปักดำเท่ากับ 2 เมตร จึงใช้พันธุ์บัวประมาณ 400 เหง้า เขานิยมขยายพันธุ์โดยใช้เหง้า เหง้าเป็นลำต้นใต้ดิน มีลักษณะเป็นปล้องยาวเลื้อยทอดอยู่ใต้ดิน/พื้นที่ 1 ไร่ จึงเรียกได้อีกชื่อหนึ่งว่า “ไหล” หรือชาวบ้านนิยมเรียกว่าราก การขุดเหง้าหรือไหลจะทำประมาณเดือนมกราคม - กุมภาพันธุ์ ซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูหนาว โดยระบายน้ำออกให้แห้งจนดินแตกระแหง ใช้เสียมงัดดินออก เมื่อพบไหลจึงขุดขึ้นมา หลังขุดนำมากองรวมกันรดน้ำให้โชกใช้วัสดุคลุมป้องกันไหลแห้ง หมั่นรดน้ำ เก็บไว้รอปลูกได้ 1 เดือน ไหลบัวที่ใช้ทำพันธุ์ต้องมีข้อ 2 - 3 ข้อ และแต่ละข้อมีตางอกแล้วหากไหลใดมีตาน้อยกว่า 3 ตา ก็ให้น้ำไหลอื่นมารวมพันกันให้ได้ 3 ตาเสมอเรียกว่า 1 กำ การดำไหลบัวทำได้ไม่ยาก ไม่จำเป็นต้องวัดว่าห่างกันเท่าไร แต่กะว่าห่างประมาณ 1 วาก็เป็นอันใช้ได้ วิธีปักดำก็ใช้ไหลกดลงไปในตม ช่วงที่ดำนี้ต้องมีน้ำขัง จะช่วยให้วัชพืชไม่ขึ้น เวลาผ่านไป 3 เดือน ไหลบัวเริ่มเดินและมีดอกชูขึ้นมา ถือว่าเป็นช่วงที่ให้ผลผลิตไม่เต็มที่ จนกระทั่งเข้าเดือนที่ 6 ผลผลิตจะมากขึ้น (พานิชย์, 2540)

2.4 แมลงศัตรูที่สำคัญของบัวบก

แมลงที่เป็นปัญหาในการผลิตบัวหลวงตัดดอกเพลี้ยไฟ

เพลี้ยไฟเป็นแมลงที่มีขนาดเล็ก จัดอยู่ในอันดับไทแซนนอพเตร่า (Thysanoptera) ลักษณะเฉพาะที่สำคัญของแมลงในอันดับนี้คือมีกราม (mandible) ข้างซ้ายเพียงข้างเดียว เพราะกรามข้างขวาหดหายไปขณะที่เป็นตัวอ่อน มีทั้งชนิดที่มีปีกและไม่มีปีก ถ้ามีปกบริเวณรอบๆขอบปีกมักปรากฏขนยาว ๆ ซึ่งเรียกว่า fringe และบริเวณตอนปลายของ tarsi โป่งออกคล้ายถุง ปัจจุบันคาดว่ามีเพลี้ยไฟมากกว่า 5000 ชนิดที่ได้รับการตั้งชื่อแล้ว. โดยจัดอยู่ใน 2 อันดับย่อยคือ Terebrantia และ Tubulifera ซึ่ง Terebrantia แบ่งออกเป็น 7 วงศ์ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Merothripidae Uzerothripidae Fauriellidae Adiheterothripidae Heterothripidae Aeolothrpidae และ Thripidae ส่วน Tubulifera มีเพียง 1 วงศ์ คือ Phalaeothripidae พบว่าร้อยละ 93 ของเพลี้ยไฟอยู่ในวงศ์ Thripidae และ Phalaeothripidae ซึ่ง Terebrantia และ Tubulifera สามารถแยกออกจากกันได้ง่ายโดยในพวก Terebrantia จะพบอวัยวะวางไข่มีลักษณะคล้ายฟันเลื่อยยื่นออกมาทางด้านล่างของส่วนท้อง ปล้องท้องปล้องที่ 10 มีลักษณะเป็นรูปกรวยปลายแหลม (cone) วางไข่ฟองเดี่ยวๆ สอดไว้ใต้เนื้อเยื่อพืช ส่วนใน Tubulifera เพศเมียอวัยวะวางไข่มีลักษณะคล้ายรางน้ำและหดเข้าไปภายในส่วนท้อง ปล้องท้องปล้องที่ 10 มีลักษณะเป็นรูปท่อ (tube) มีการวางไข่ฟองเดี่ยวๆหรือกลุ่มตามผิวหน้าของพืช (ศิริณี, 2544) เพลี้ยไฟเป็นศัตรูสำคัญของพืชหลายชนิด โดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืช ในส่วนของยอดอ่อน ตาอ่อน ใบ ดอก และผล ทำให้เกิดรอยด่าง สีซีด หรือทำให้ขอบใบแห้ง ตาอ่อนชะงักการเจริญเติบโต กลีบดอกมีสีซีด เพลี้ยไฟที่เข้าทำลายดอกทำให้ลดการติดผลของพืชที่ถูกทำลาย หรือเมื่อผลอ่อนเจริญเติบโตจะพบว่าสีของผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ผิวมีความกระด้าง นอกจากนี้ความเสียหายจากเพลี้ยไฟยังเกิดจากสิ่งขับถ่ายที่เพลี้ยไฟ ถ่ายออกมามีลักษณะคล้ายหยดน้ำเล็กๆติดอยู่ตามส่วนต่างๆของพืช หยดน้ำนี้เมื่อแห้งจะทำให้พืชเกิดรอยตำหนิเป็นจุดดำ เพลี้ยไฟมีการสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ นอกจากจะเป็นศัตรูพืชแล้วยังมีการรายงานว่าเพลี้ยไฟเป็นพาหะสำคัญในการนำเชื้อไวรัสได้แก่ Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV) และ Peanut Yellow Spot Virus (YSV) การถ่ายทอดเชื้อไวรัสเกิดจากเพลี้ยไฟระยะตัวอ่อนรับเชื้อไวรัสและเมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะถ่ายทอดเชื้อนี้ให้กับพืชทางน้ำลาย ในด้านที่มีประโยชน์พบว่าเพลี้ยไฟบางชนิดเป็นตัวห้ำ เช่น *Frankliniella occidentalis* เป็นตัวห้ำที่ช่วยกำจัดไรในไร่ฝ้ายที่ประเทศสหรัฐอเมริกา (ศิริณี, 2544) เพลี้ยไฟถึงแม้จะมีขนาดเล็กแต่มีความสำคัญในการผลิตพืชผลเกษตรเพราะสามารถเพิ่มจำนวนประชากรได้จำนวนมากในสภาพอบอุ่น เพลี้ยไฟทั้งมีปีกและไม่มีปีกสามารถแพร่กระจายได้รวดเร็วโดยอาศัยลม สำหรับเพลี้ยไฟศัตรูบัวนั้นที่จังหวัดลำปางพบ 2 ชนิด ได้แก่ *Scirtothrips dorsalis* Hood และ *Scirtothrips oligocaetus* Kany ทำให้ใบแห้งตาย (ศิริณี และ เพชรรี, 2536) ส่วนในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑลพบเพลี้ยไฟ 2 ชนิด ชนิดที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำลายดอก คือ *Frankliniella schultzei* และชนิดที่ทำลายใบคือ *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (สุวรินทร์ และธรรมทิพย์, 2546)

F. schultzei เป็นศัตรูพืชที่สำคัญเพราะทำลายพืชเศรษฐกิจที่สำคัญทั้งจากการเข้าดูดกินน้ำเลี้ยงโดยตรง(Vierbergen and Mantel, 1991) เพลี้ยไฟชนิดนี้ส่วนใหญ่พบในดอก (Palmer *et al.*1989; Vierbergen and Mantel. 1991)

2.5 การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟหลังการเก็บเกี่ยว

การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในระหว่างการผลิต ด้วยการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงเป็นประจำไม่สามารถควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟได้ตามมาตรฐาน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการกำจัดเพลี้ยไฟหลังการเก็บเกี่ยวให้สอดคล้องกับมาตรฐานการส่งวัสดุการเกษตรออกไปยังต่างประเทศตามพระราชบัญญัติกักพืช 2507 ที่กำหนดให้วัสดุการเกษตรที่ส่งออกไปยังต่างประเทศต้องผ่านการตรวจและรับรองว่าไม่มีแมลงศัตรูพืชติดไปกับพืช หากตรวจสอบพบจะต้องทำลายทิ้งทันที การผลิตบัวหลวงเพื่อส่งออกไปยังต่างประเทศนอกจากการจัดการที่ดีในแปลงปลูกแล้ว จำเป็นต้องมีการกำจัดแมลงหลังการเก็บเกี่ยวด้วยเพื่อให้ได้ดอกบัวปลอดศัตรูพืช ซึ่งได้มีข้อกำหนดในการกำจัดเพลี้ยไฟ และการออกใบรับรองปลอดศัตรูพืชสำหรับดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกไปนอกราชอาณาจักร กำหนดให้มีการรมด้วยเมธิลโบรไมด์ อัตรา 20-24 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร รมเป็นเวลานาน 90 นาที หรือแช่ดอกกล้วยไม้เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 นาที ด้วย อิมิดาคลอพริดอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (พวงผกา, 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 และศิริณี , 2542; ปิยรัตน์ และคณะ, 2543) จากการสอบถามข้อมูลจากผู้ส่งออกบัวพบว่าการรมเพื่อกำจัดเพลี้ยไฟทำในลักษณะเดียวกับการรมดอกกล้วยไม้ แต่สำหรับการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในบัวหลวงซึ่งเป็นคนละชนิดกับกล้วยไม้ และดอกบัวที่มีลักษณะการเรียงตัวของกลีบดอกที่ซ้อนหลายชั้นกว่าดอกกล้วยไม้ จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟศัตรูดอกบัว โดยการจุ่มด้วยสารฆ่าแมลง ส่วนการรมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารเมทธิลโบไมด์ นั้นได้มีการเสนอให้ยกเลิกการใช้สารเมทธิลโบรไมด์ในอนาคต เนื่องจากเป็นสารทำลายชั้นโอโซน จึงต้องมีการหาสารรมชนิดอื่นมาทดแทนอย่างเร่งด่วน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาเทคนิค การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานนำไปพัฒนาวิธีการผลิตบัวคุณภาพและปลอดศัตรูพืชเพื่อการส่งออก และการศึกษาของไพศาล และคณะ (2544) ทำการทดสอบการรมดอกกล้วยไม้ด้วยสารเมทธิลโบรไมด์ อัตรา 20 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร นาน 90 นาที สามารถกำจัดเพลี้ยไฟภายใน 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 โดยปัจจุบันการรมด้วยเมทธิลโบรไมด์เป็นวิธีการที่ผู้ส่งออกใช้ในการรมเพื่อกำจัดศัตรูพืชก่อนการส่งออก ซึ่ง เมทธิลโบไมด์เป็นสารรมควันที่ปราศจากสี กลิ่น และไม่ติดไฟ ใช้เป็นสารรมควันที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดศัตรูพืชในวงกว้าง และนำมาใช้ในการควบคุมศัตรูพืชมากที่สุด โดยนำมาใช้กับผลิตผลการเกษตรในระยะเวลาอันยาวนานกว่า 50 ปี แต่ในปี 2535 การประชุมพิธีสารมอนทรีอัล (Montreal Protocol) ได้ระบุว่า สารเมทธิลโบรไมด์เป็นตัวทำลายชั้นโอโซน จึงเริ่มมีการรณรงค์ให้ยกเลิกการใช้สารนี้ในกลุ่มประเทศ ที่พัฒนาแล้ว ต่อมาหน่วยงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกาได้ประกาศห้ามการผลิตและนำเข้า สารเมทธิลโบรไมด์เมื่อวันที่ 1 มกราคม 2544 และได้ประกาศยกเลิกการใช้สารเคมีชนิดนี้อย่างสิ้นเชิงภายในวันที่ 1 มกราคม 2548 ซึ่งสอดคล้องกับระยะเวลาที่กำหนดไว้สำหรับประเทศพัฒนาอื่นๆ ในปี 2541 และ 2542 ได้มีการประชุมระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีส่วนได้เสียในการใช้สารเมทธิลโบรไมด์เพื่อหาวิธีอื่นมาทดแทน เช่น การใช้แผ่นวัสดุกันการระเหยของสารเคมีเพื่อทดแทนการใช้ผ้าใบพลาสติกแบบเดิม การใช้น้ำมันหอมระเหย (essential oils) ในการกำจัดศัตรูพืช การเพิ่มความร้อนฉับพลันในกรรมวิธีการใช้ความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำจัดศัตรูพืช หรือการนำสารเมทธิลไอโอไดด์หรือซัลฟูริลฟลูออไรด์ มาทดแทน(กรมวิชาการเกษตร, 2551) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่ต้องหาสารรมชนิดอื่นมาใช้ทดแทน โดยสารที่จะนำมาทดแทนสารเมทธิลโบรไมด์นั้น ควรเป็นสารที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน และจะต้องปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมด้วย สำหรับสารที่จะนำมาทดแทน Ching-Cheng and Paull (1998) พบว่าการใช้carbonyl sulfide ในการรมผลไม้และไม้ตัดดอก เป็นพิษต่อผลไม้ และไม้ตัดดอก จึงไม่เหมาะจะนำมาใช้ทดแทนเมทธิลโบรไมด์ หรือการใช้เอทธิลฟอร์เมทมาใช้ทดสอบกับผักผลไม้สด สามารถกำจัดเพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตกในสตรอเบอรี่ได้ 100% โดยการรมที่ความเข้มข้น 0.5% เป็นเวลา 1 ชั่วโมงและไม่มีผลต่อคุณภาพของสตรอเบอรี่ (Aharoni *et al.*, 1980; Simpson *et al.* 2004) หรือการใช้สารไฮโดรเจนไซยาไนต์ สำหรับการรมเพื่อกำจัดแมลงในดอกขิงแดงโดยใช้อัตรา 2,500, 3,000 และ 4,600 ppm เป็นเวลา 30 นาที พบว่าการใช้สารไฮโดรเจนไซยาไนต์ สามารถควบคุมเพลี้ยอ่อน *Pentalonia nigronervosa* ได้ แต่ไม่สามารถควบคุมเพลี้ยไฟ *Sciothrips* sp. (Hansen *et al.*, 1991)

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

การนำสาร acetaldehyde เพื่อกำจัดแมลงหลังการเก็บเกี่ยวในสตอเบอรี่ โดยการศึกษาของ Simpson *et al.* (2003) พบว่าการกำจัดเพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตก(*F. occidentalis*)โดยใช้สาร acetaldehyde เพียงอย่างเดียวไม่สามารถกำจัดเพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตกได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ acetaldehyde ความเข้มข้น 3 และ 4 % ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สามารถกำจัดเพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตกได้มากกว่า 95 % จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาของ Robert and Bishop (2003)เรื่องผลของ ethyl formate ผสมกับคาร์บอนไดออกไซด์ (ในชื่อการค้า VAPORMATE®) ในการควบคุมศัตรูพืชในประเทศนิวซีแลนด์ เพื่อควบคุมแมลงในผลผลิตสด ด้วย ethyl formate อัตรา 420 g/m^3 ผสมกับคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นเวลา 3 ชั่วโมง สามารถกำจัด pacific spidermite เพลี้ยไฟ western flower thrips(*F. occidentalis*) หนอนม้วนใบ เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยแป้ง

การเก็บรักษาแบบควบคุมปริมาณอากาศ หรือ Controlled Atmosphere Storage เป็นวิธีการนี้สามารถเก็บรักษาผลิตผลได้นานโดยการควบคุมส่วนผสมของก๊าซในบรรยากาศ โดยเฉพาะปริมาณของคาร์บอน ไดออกไซด์ และออกซิเจน การควบคุมบรรยากาศจะใช้ร่วมกับการลดอุณหภูมิเป็นวิธีการที่ช่วยเสริมประสิทธิภาพของการเก็บรักษาในห้องเย็น ให้ดีขึ้นการควบคุมปริมาณของ ก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ให้สูงขึ้น และปริมาณออกซิเจนให้ลดลง จะทำให้อัตราการหายใจของดอกไม้ลดลง ส่งผลให้กระบวนการเมตาบอลิซึมของพืชช้าลง และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ชะลอการใช้อาหารที่สะสมอยู่ในดอกให้ช้าลง ลดการสังเคราะห์และการทำงานของก๊าซเอทธิลีน ทำให้กระบวนการเสื่อมสภาพของดอกไม้เกิดช้าไปด้วย (นิธิยา และดนัย, 2537) การดัดแปลงสภาพบรรยากาศเพื่อควบคุมแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยว รวมทั้งการยืดอายุผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว ปัจจุบันเป็นวิธีที่ได้รับความนิยม เนื่องจากเป็นการลดสารตกค้างในผลผลิต เมื่อเทียบกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หรือการใช้ก๊าซพิษในการรมเพื่อฆ่าแมลง การดัดแปลงสภาพบรรยากาศอาศัยหลักการ การเก็บผลผลิตภายใต้สภาพ ออกซิเจน 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 และถั่วต่าง ๆ ได้ แต่การใช้คาร์บอนไดออกไซด์ กับการรมไม้ดอกอาจพบการเปลี่ยนแปลงของสีของกลีบดอก จึงต้องใช้ความระมัดระวังในการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 ข้อมูลดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่าคาร์บอนไดออกไซด์มีประสิทธิภาพในการรมผลผลิตเกษตรเพื่อกำจัดแมลง และยืดอายุผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว นอกจากนั้นยังมีการดัดแปลงใช้คาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับก๊าซอื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง (บุษรา, 2542)

ส่วนก๊าซไนโตรเจนมีคุณสมบัติในการกำจัดแมลงได้ทุกระยะ ไม่มีพิษตกค้างในผลผลิต ราคาถูก และปลอดภัย ปัจจุบันใช้ได้ดีกับแมลงศัตรูโรงเก็บ (Clamp and Moore, 2000) และควบคุมแมลงในพิพิธภัณฑ์โดยใช้ก๊าซออกซิเจนความเข้มข้นต่ำ (Vinod *et al.*, 1993) นอกจากผลของการรมด้วยสารที่มีฤทธิ์กำจัดแมลงแล้ว การเก็บรักษาผลผลิตไว้ในอุณหภูมิที่เหมาะสมยังเป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงหลังการเก็บเกี่ยว และยังช่วยรักษาคุณภาพของผลผลิต จากการศึกษาของ Kenneth and Baker (2005) พบว่าอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตอยู่ของเพลี้ยไฟ *F. occidentalis* (Pergande) ที่พบระบาดในมะเขือเทศ ซึ่งสอดคล้องกับ Lingquit (2006) ที่พบว่าการใช้อุณหภูมิสูงร่วมกับการรมด้วยเมทธิลโบรไมด์ ทำให้อัตราการตายของแมลงหลังการเก็บเกี่ยวสูงขึ้น แต่อาจส่งผลต่ออาการผิดปกติของพืชภายหลังการรม ดังนั้นการใช้คาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับการจุ่มว่านหางจรเข้ในการกำจัดเพลี้ยไฟทำลายบัวหลวงหลังการเก็บเกี่ยวเป็นแนวทางที่น่าสนใจ จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาถึงอัตราการใช้ก๊าซดังกล่าวในระยะเวลา และการจุ่มว่านหางจรเข้ที่เหมาะสมเพื่อทดแทนการรมด้วยเมทธิลโบรไมด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่านหางจระเข้เป็นต้นพืชที่มีเนื้ออิ่มอวบ แหล่งกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในชายฝั่งทะเลเมดิเตอร์เรเนียนและบริเวณตอนเหนือของอาฟริกา พันธุ์ของว่านหางจระเข้มีมากมายกว่า 300 ชนิด ว่านหางจระเข้ก็คือ มีใบแหลมคล้ายกับเข็ม เนื้อหนา และเนื้อในมีน้ำเมือกเหนียวน้ำวุ้นจากใบ มีสรรพคุณรักษาแผลสดภายนอก น้ำร้อนลวก ไฟไหม้ ทำให้แผลเป็นจางลง ดับพิษร้อน ทาผิวป้องกันและรักษาอาการไหม้จากแสงแดด ทาผิวรักษาสิวฝ้า และขจัดรอยแผลเป็น มีคุณค่าทางอาหารหลายอย่าง วิตามิน เกลือแร่ เอนไซด์ กรดอมิโน(Global Healing Center, 2012) สุวรินทร์และสุดารัตน์(2554) พบว่าการน้ำว่านหางจรเข้สามารถควบคุมเพลี้ยไฟในดอกบัวได้และสามารถยืดอายุการเก็บรักษาดอกบัวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การเก็บตัวอย่าง

การเก็บดอกบัวหลวง(*Nelumbo nucifera* Gaertn)จากแปลงเกษตรกรที่ไม่มีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชที่จังหวัดนนทบุรี และตัดดอกบัว

3.2 ประสิทธิภาพการจุ่มน้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 100-3,000 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร ร่วมกับการรมด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ 25%

การวางแผนการทดลองเป็นแบบ completely randomized design 11 วิธีการ 10 ซ้ำ

วิธีการที่ 1 วิธีควบคุมใช้น้ำกลั่น

วิธีการที่ 2 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 3 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 200 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 4 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 400 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 5 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 600 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 6 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 800 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 7 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 1,000 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 8 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 1,500 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 9 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 2,000 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 10 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น2,500 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 11 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 3,000 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

จุ่มดอกบัวลงในสารละลายที่เตรียมไว้เป็นเวลา 3 นาทีและบรรจุในถุงเติมก๊าซ CO_2 25% ทำการตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟที่ตายทุกวันติดต่อกันนาน 3 วัน

3.3 ประสิทธิภาพการจุ่มน้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 100-1,000 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร ร่วมกับการรมด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ 50 %

การวางแผนการทดลองเป็นแบบ completely randomized design 7 วิธีการ 10 ซ้ำ

วิธีการที่ 1 วิธีควบคุมใช้น้ำกลั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการที่ 2 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 3 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 200 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 4 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 400 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 5 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 600 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 6 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 800 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 7 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 1,000 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

จุ่มดอกบัวลงในสารละลายที่เตรียมไว้เป็นเวลา 3 นาทีและบรรจุในถุงเติมก๊าซ CO_2 50% ทำการตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟที่ตายทุกวันติดต่อกันนาน 3 วัน

3.4 ประสิทธิภาพการจุ่มน้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 100-1,000 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร ร่วมกับการรมด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ 75 %

การวางแผนการทดลองเป็นแบบ completely randomized design 7 วิธีการ 10 ซ้ำ

วิธีการที่ 1 วิธีควบคุมใช้น้ำกลั่น

วิธีการที่ 2 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 3 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 200 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 4 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 400 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 5 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 600 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 6 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 800 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 7 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 1,000 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

จุ่มดอกบัวลงในสารละลายที่เตรียมไว้เป็นเวลา 3 นาทีและบรรจุในถุงเติมก๊าซ CO_2 75% ทำการตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟที่ตายทุกวันติดต่อกันนาน 3 วัน

3.5 ประสิทธิภาพการจุ่มน้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 100-800 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร ร่วมกับการรมด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ 100 %

การวางแผนการทดลองเป็นแบบ completely randomized design 6 วิธีการ 10 ซ้ำ

วิธีการที่ 1 วิธีควบคุมใช้น้ำกลั่น

วิธีการที่ 2 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการที่ 3 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 200 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 4 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 400 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 5 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 600 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

วิธีการที่ 6 น้ำว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 800 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

จุ่มดอกบัวลงในสารละลายที่เตรียมไว้เป็นเวลา 3 นาทีและบรรจุในถุงเติมก๊าซ CO_2 100% ทำการตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟที่ตายทุกวันติดต่อกันนาน 3 วัน

3.6 การเปลี่ยนแปลงสีของดอกบัว

เลือกวิธีที่สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพจากหัวข้อ 3.2-3.4 มาทำการวัดการเปลี่ยนแปลงค่า L, a(-)และb เมื่อทำการเก็บดอกบัวไว้ 3 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การจุ่มดอกบัวหลวงด้วยสารละลายว่านหางจระเข้ความเข้มข้น 2500 และ3000 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรและรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 25% และไนโตรเจนหลังการทดสอบ 3 ชั่วโมงทำให้ทำให้เพลี้ยไฟตาย 99.90 และ 100.00% ที่ 12 ชั่วโมง ความเข้มข้นว่านหางจระเข้ที่ 800-2,000 มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร พบเปอร์เซนต์การตายของเพลี้ยไฟเท่ากับ 100 ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติกับดอกบัวที่จุ่มว่านหางจระเข้ความเข้มข้นที่ 100, 200, 400 และ 600 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรที่มีการตายของเพลี้ยไฟเท่ากับ 87.87, 89.89, 93.00 และ 98.89% ที่ 72 ชั่วโมงพบความเข้มข้นที่ 200-3,000 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรทำให้เปอร์การตายของเพลี้ยไฟเท่ากับ 100(ตารางที่ 1)

การจุ่มดอกบัวหลวงด้วยสารละลายว่านหางจรเข้ความเข้มข้นต่างๆและรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์50% และไนโตรเจนพบว่าที่สารละลายว่านหางจระเข้ความเข้มข้นความเข้มข้น 400, 600, 800 และ 1,000 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรให้ผลไม่แตกต่างกัน($p>0.05$)ทำให้มีเพลี้ยไฟตายหลังการทดสอบ 6 ชั่วโมงเท่ากับ 82.40, 98.84, 93.89 และ 75.14% ตามลำดับ ที่ 9 ชั่วโมงของการทดสอบพบเพลี้ยไฟตาย 100%ที่ความเข้นข้นว่านหางจรเข้เป็น 1,000 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ระดับความเข้นข้นว่านหางจรเข้เป็น600-1,000 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรทำให้เพลี้ยไฟตาย 100% ใน 12 ชั่วโมง(ตารางที่ 2)

การจุ่มดอกบัวหลวงด้วยสารละลายว่านหางจรเข้ความเข้มข้น100-1,000มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 75% และไนโตรเจนพบว่าความเข้มข้นว่านหางจรเข้ที่ 600, 800 และ 1,000มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตรมีผลการทดสอบดีที่สุดที่ 9 ชั่วโมงที่เปอร์เซนต์การตายเพลี้ยไฟเท่ากับ86.15, 83.33 และ 83.33 ตามลำดับ และมีผลทำให้เพลี้ยไฟตาย 100% ที่ 12 ชั่วโมง(ตารางที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1. การจุ่มดอกบัวหลวงด้วยสารละลายว่านหางจรเข้ความเข้มข้นต่างๆและรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 25% และไนโตรเจน

กรรมวิธี	%การตายเพลี้ยไฟหลังการจุ่ม[1]						
(มล./20 ลิตร)	3	6	9	12	24	48	72
control	15.00c	10.00b	21.67c	27.55b	78.87b	90.31ab	95.56[ns]
100	36.06bc	82.29a	71.06b	87.87a	90.90ab	89.07b	97.50
200	40.00bc	95.18a	90.10ab	89.89a	90.00ab	88.60b	100.00
400	27.12bc	89.62a	97.59a	93.00a	96.14a	90.31ab	100.00
600	37.44bc	91.83a	97.90a	98.89a	98.00a	95.33ab	100.00
800	66.06ab	96.43a	95.61a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00
1000	59.50abc	91.43a	98.21a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00
1500	75.00ab	99.03a	98.44a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00
2000	75.32ab	100.00a	99.09a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00
2500	99.90a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00
3000	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00

[1]ตัวเลขที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธีDMRT

ตารางที่ 2 การจุ่มดอกบัวหลวงด้วยสารละลายว่านหางจรเข้ความเข้มข้นต่างๆและรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 50%

กรรมวิธี	%การตายเพลี้ยไฟหลังการจุ่ม[1]			
(มล./20 ลิตร)	3	6	9	12
control	57.64ab	40.00bc	40.00bc	50.00b
100	30.00b	20.00c	60.00b	80.00ab
200	30.00b	30.00c	20.00c	90.00a
400	63.95ab	82.40a	90.34a	95.86a
600	82.40a	98.84a	95.54a	100.00a
800	53.03ab	93.89a	98.32a	100.00a
1000	58.61ab	75.14a	100.00a	100.00a

[1]ตัวเลขที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธีDMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 3. การจุ่มดอกบัวหลวงด้วยสารละลายว่านหางจรเข้ความเข้มข้นต่างๆและรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 75% และไนโตรเจน

กรรมวิธี	%การตายเพลี้ยไฟหลังการจุ่ม[1]					
(มล./20 ลิตร)	3	6	9	12	24	48
control	46.06[ns]	47.84ab	79.48a	71.67b	75.43b	62.95b
100	51.56	57.08ab	67.10ab	66.65b	72.36b	97.27a
200	51.89	32.59b	54.84b	66.33b	68.55b	93.00a
400	57.73	52.69ab	45.70b	54.58b	62.75b	100.00a
600	68.99	45.71ab	86.15a	100.00a	100.00a	100.00a
800	73.56	71.39a	83.33a	100.00a	100.00a	100.00a
1000	58.61	71.29a	83.33a	100.00a	100.00a	100.00a

[1]ตัวเลขที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธีDMRT

ดอกบัวหลวงที่จุ่มด้วยสารละลายว่านหางจรเข้ความเข้มข้น100-800 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรและรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 100 %พบว่าที่ 3 ชั่วโมงความเข้มข้นว่านหางจระเข้ที่ 100, 200, 400, 600 และ 800 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีผลการตายของเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกัน(p=0.05)อยู่ที่ 80.00, 86.67, 100, 100 และ 100% ตามลำดับ ที่ 12 ชั่วโมงของการทดสอบเพลี้ยไฟตาย 100%ที่ความเข้มข้น 200-800มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร(ตารางที่ 4)

ผลการศึกษาพบว่าสารหางจรเข้มีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟเมื่อใช้ร่วมกับการรมด้วย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

เมื่อวัดการเปลี่ยนแปลงของสีดอกบัวเมื่อทำการจุ่มสารละลายว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 400 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรแล้วรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0-100% ความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงขึ้นจะเพิ่มอายุดอกบัว(ตารางที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

131021

ตารางที่ 4. การจุ่มดอกบัวหลวงด้วยสารละลายว่านหางจรเข้ความเข้มข้นต่างๆและรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 100 %

กรรมวิธี	%การตายเพลี้ยไฟหลังการจุ่ม[1]				
(มล./20 ลิตร)	3	6	9	12	24
control	25.00b	55.67b	50.00b	41.83b	50.42b
100	80.00a	90.00a	90.00a	90.00a	90.00a
200	86.67a	90.00a	90.00a	98.33a	100.00a
400	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a
600	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a
800	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a

[1]ตัวเลขที่มีอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยวิธีDMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 การเปลี่ยนแปลงสีกลีบดอกบัวเมื่อจุ่มด้วยว่านหางจระเข้และทำการรมด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ที่ความเข้มข้น 0, 25, 50, 75และ 100%

กรรมวิธี ($\%CO_2$)	ก่อนจุ่ม			การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกบัวหลวงหลังการจุ่มวันที่[1]								
				1			2			3		
	L	a(-)	b(+)	L	a(-)	b(+)	L	a(-)	b(+)	L	a(-)	b(+)
control	53.67	6.05	34.40	49.28b	6.15a	27.58c	55.79a	6.22abc	33.01a	55.09a	7.35a	34.26a
0	53.67	6.05	34.40	50.63ab	6.12a	26.56c	50.92bc	6.22abc	33.01a	53.97a	7.53a	35.00a
25	53.67	6.05	34.40	51.13ab	6.74a	32.33b	49.39c	5.71ab	27.30b	53.75a	7.65a	34.72a
50	53.67	6.05	34.40	51.57ab	5.13a	26.62c	52.80b	7.71c	34.41a	49.00a	6.72a	34.22a
75	53.67	6.05	34.40	53.22a	6.31a	27.18c	51.83b	6.65bc	32.07a	52.49a	7.20a	35.95a
100	53.67	6.05	34.40	53.98a	6.70a	37.20a	52.88b	4.90a	31.71a	53.45a	6.92a	35.60a

[1]ตัวเลขตามด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบวิธี Duncan's New Multiple's Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการจุ่มว่านหางจระเข้ช่วยเสริมฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดแมลง โดยการจุ่มด้วยว่านหางจรเข้ความเข้มข้น 400-800มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรและรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 100 %มีประสิทธิภาพดีที่สุดทำให้เพลี้ยไฟตายใน 3 ชั่วโมง ซึ่งวิธีนี้น่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งที่เกษตรกรและผู้ส่งออกนำไปพัฒนาใช้ให้เหมาะสมเพื่อส่งดอกบัวไปต่างประเทศและทดแทนการใช้เมทธิลโบร์ไมด์ได้ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

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

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

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

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.

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

พาณิชย์ ยศปัญญา. 2540. รวมฮิตไม้ตัดดอกเมืองร้อน ใ สำนักพิมพ์มติชน, กรุงเทพ.

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

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

เสริมลาภ วสุวัต. 2546. ฐานสนับสนุนการสร้างงานพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจของชาติ. สัมมนาพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจของชาติ วันที่ 21 กรกฎาคม 2546 สำนักพิพิธภัณฑ์และวัฒนธรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุปราณี วนิชชานนท์. 2540. บัวประดับ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เพื่อนเกษตร.

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

สุวรินทร์ บำรุงสุขและสุดารัตน์ หมอนอิง. 2554. ฤทธิ์ในการกำจัดแมลงของน้ำส้มควันไม้ไคโตซานและ ปิโตรเลียมออยล์ต่อเพลี้ยไฟในดอกบัว. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 10 โรงแรมมิราเคิลแกรนด์คอนเวนชั่น.

Aharoni, Y., J. W. Stewart and D. G. Guadagni. 1981. Modified atmosphere to control western flower thrips on harvested strawberries. Journal of Economic Entomology 74:338-340.

Ching-Cheng, C. and R. E. Paul. 1998. Tolerance of tropical fruits and flower to carbonyl sulfide fumigation. Postharvest Biology and Technology 14: 245-250.

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

Davis, E.E. and R.C. Venette. 2004. Methyl Bromide Provides Phytosanitary Security: a review and case study for Senegalese Asparagus. Online.Plant Health Progress doi10.1094/PHP-2004- 1122-01-RV.

Global Healing Center. 2012. The Benefit of Aloe Vera. [Online]. Available: http://www.globalhealingcenter.com/nutrition/benefits-of-aloe-vera

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

:7-12.

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

Willis, J. A. 2007. Effects of carbondioxide. [Online]. Available:http:// www.biolbull.org/cgi/reprint/48/3/209.pdf

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นามสกุล นางสาวสุวรินทร์ บำรุงสุข

ที่อยู่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประวัติการศึกษา วท.บ.(สัตววิทยา)

M.Agr.(Wildlife Sciences)

Ph.D.(Entomology)

ปัจจุบัน พนักงาน(อาจารย์) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้