

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์-ไนโตรเจนเพื่อกำจัดเพลี้ยไฟ
ในบัวหลวงตัดดอก

CO₂ - N₂ Fumigation for Thrips Disinfection on Lotus Cut Flowers

RCH

โดย

QL

598.3

รศ. ดร. สุวรินทร์ บำรุงสุข

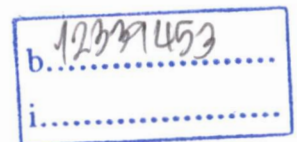
.74

ศ 8755

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 120186

วัน, เดือน, ปี..... 9 ก.พ. 2555



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์-ไนโตรเจนเพื่อกำจัดเพลี้ยไฟ ในบัวหลวงตัดดอก

CO₂ - N₂ Fumigation for Thrips Disinfection on Lotus Cut Flowers

Abstract

An approach consisting of insecticide application in lotus farming before harvest of lotus flowers could not provide quarantine security that eliminated all insect pests of lotus flowers especially *Frankliniella schultzei*(Trybom). Therefore, CO₂ - N₂ fumigation is used as a potential substitute for methyl bromide on thrips disinfection of lotus flowers for export. The experiment was consisted of 6 treatments: 100% of CO₂, 75, 50, and 25 % of CO₂ balance N₂, 100% of N₂ and the control. The result indicated that 100% of carbondioxide and 100% of nitrogen fumigation caused 100% of thrips mortality 9 hours after the test. Whereas, the fumigation treatment under carbondioxide with nitrogen balance at the concentration of 75, 50 and 25% showed 60, 80 and 60% of thrips martality, respectively. In addition, the carbondioxide-nitrogen fumigation did not have any effect on the colour of lotus flowers.

Key words: *Frankliniella schultzei*(Trybom), CO₂ - N₂ fumigation, thrips disinfection

บทคัดย่อ

การใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงในนาบัวไม่สามารถทำให้ดอกบัวปลอดจากแมลงได้โดยเฉพาะ *Frankliniella schultzei*(Trybom) ดังนั้นการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์-ไนโตรเจนอาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะนำมาทดแทนการใช้เมทิลโบรไมด์เพื่อกำจัดเพลี้ยไฟในดอกบัวหลวงเพื่อการส่งออก การทดลองประกอบ 6 กรรมวิธี ได้แก่ การรมดอกบัวด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้น 100 คาร์บอนไดออกไซด์บาลานซ์ไนโตรเจน 75, 50 และ 25% ไนโตรเจน 100% และวิธีควบคุม ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้น 100% และไนโตรเจน 100% ทำให้เพลี้ยไฟตาย 100% ภายหลังการทดสอบ 9 ชั่วโมง ส่วนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ ความเข้มข้น 75, 50 และ 25% พบเพลี้ยไฟตาย 60, 80 และ 60% ตามลำดับ นอกจากนี้การรมด้วยก๊าซดังกล่าวนี้ไม่มีผลต่อสีของดอกบัว

คำสำคัญ: *Frankliniella schultzei*(Trybom) การรมด้วยCO₂-N₂ การกำจัดเพลี้ยไฟ

คำนำ

บัวจึงจัดว่าเป็นพืชที่มีศักยภาพที่จะพัฒนาไปเป็นพืชเศรษฐกิจของชาติ บัวหลวง เป็นไม้ดอกที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นพืชที่สามารถนำส่วนต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์ได้ อย่างหลากหลาย ฐุรกิจบัวเป็นฐุรกิจระดับชาติ และนานาชาติ โดยเฉพาะบัวหลวงเป็นบัวที่ ผลิตเป็นการค้ามากที่สุด ปัจจุบันประเทศจีน ออสเตรเลีย และเวียดนาม จัดบัวหลวงเป็น พืชอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออก (ผู้จัดการออนไลน์, 2546; เสริมลาภ, 2546)

การระบาดของแมลงศัตรูบัวพบเป็นประจำทุกปี และก่อให้เกิดปัญหาต่อเกษตรกรผู้ ปลูกบัวบัวเป็นอย่างมาก(อัญชลี และคณะ 2547) รุ่งทิวา(2519)รายงานว่ามีหนอนพับ ไบ (*Nymphula orisophalis*) Walker จะกัดกินไบ สอดตัวระหว่างไบที่พับทับกัน และพบ เพลี้ยไฟ (*Rhopelosiphum nymphaea*) ส่วนที่จังหวัดลำปางเกษตรกรผู้ปลูกบัวได้รับความเสียหายมากจากเพลี้ยไฟ 2 ชนิด (*Scirtothrips darsalis* Hood และ *Scirtothrips digochaetus* Karny) เข้าทำลายระหว่างผิวไบด้านบนและด้านล่าง ทำให้ไบมีอาการไหม้ และแห้งตาย (ศิริณี และเพชร, 2536) จากการสำรวจที่จังหวัดปทุมธานีของอัญชลี และ คณะ (2547) พบแมลงศัตรูของบัวหลวงมี 10 ชนิด ได้แก่ ตั๊กแตนหนวดยักษ์น้ำตาล หนอน บั้วสีดำกินไบ หนอนเขียวหวาน หนอนกระทู้ผัก หนอนม้วนไบ หนอนบู่ปกขาว หนอนบู่ กินไบ แมลงวันหนอนชอนไบ เพลี้ยไฟ และเพลี้ยอ่อน ซึ่งสุวรรณทร์ และธรรมทิพย์ (2546) ได้ รายงานชนิดของแมลง ที่เป็นปัญหาหลักกับเกษตรกรในเขตกรุงเทพฯ นนทบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี และฉะเชิงเทรา มีอยู่ 4 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยไฟ (*Frankliniella* sp.) เข้าทำลาย ดอก เพลี้ยไฟเข้าทำลายตามเนื้อเยื่อไบ (*Selenothrips rubrocinctus* Giard) หนอนกระทู้ ผัก (*Spodoptera litura* Fabricius) และหนอนบู่กินบัว (*Simyra conspersa* Moore) โดยเฉพาะเพลี้ยไฟทำลายดอกและไบทำให้ เกษตรกรผู้ทำนาบัวใช้สารกำจัดแมลงที่เป็น อันตรายในปริมาณมาก และไม่เหมาะสม จากข้อมูลการสัมภาษณ์เกษตรกรนาบัวพบว่า การใช้สารเคมีพ่นเป็นประจำยังไม่สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้ เพราะเพลี้ยไฟจะอยู่ตามโคน กลีบ กลีบด้านในของดอกบัวหรือบริเวณเกสรของดอกบัว และได้ไบบัวที่อยู่พ่นน้ำเท่านั้น แต่เกษตรกรจะพ่นสารครอบคลุมทั่วพื้นที่นาบัวทั้งหมด(ประพัฒน์ และมนัส, 2545; ยุทธ พงษ์, 2546; สุวรรณทร์ และธรรมทิพย์, 2546) ซึ่งสารกำจัดแมลงที่ฉีดพ่นไม่ได้จำกัดอยู่แต่ที่ บัวเท่านั้น แต่ลงไปแหล่งน้ำโดยตรง ซึ่งมีผลต่อปลาและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่อาศัยอยู่ในน้ำ และสภาพแวดล้อม การใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกรเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการฉีดพ่นบ่อยครั้ง ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตอยู่ในระดับสูงและยังไม่สามารถควบคุมประชากรเพลี้ยไฟในนาบัวได้

เพลี้ยไฟเป็นแมลงที่มีขนาดเล็ก และขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว วงจรชีวิตของเพลี้ยไฟค่อนข้างสั้นและวางไข่ได้มากที่อุณหภูมิสูง (ปิยรัตน์ และคณะ, 2541) เป็นศัตรูที่สำคัญของพืชผลเกือบทุกชนิดโดยใช้ปากดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืช มีรายงานการระบาดของเพลี้ยไฟ *Scirtothrips dorsalis* Hood และ *Scirtothrips digochetus* Karny เข้าทำลายใบของบัวหลวงที่จังหวัดลำปาง แล้วก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรง (ศิริณี และเพชร, 2536) เขตกรุงเทพและจังหวัดใกล้เคียงพบเพลี้ยไฟทำลายดอก (*F. schultzei*) เข้าทำลายเนื้อเยื่อดอกบัวหลวง และวางไข่บริเวณโคนกลีบดอก ทำให้ดอกมีตำหนิ ผลผลิตเสียหาย ส่วน *S. rubrocinctus* Giard ทำลายใบบัวเมื่อระบาดมากจะทำให้ใบบัวเสียหายทั้งแปลง (สุวรินทร์ และธรรมทิพย์, 2546)

ในการส่งดอกบัวไปยังตลาดต่างประเทศ ปัญหาที่ทำให้จากเพลี้ยไฟ *F. schultzei* ที่พบในดอกบัวหลวงทำให้มีการตีกลับสินค้าอยู่บ่อยและทำให้เป็นอุปสรรคในการเพิ่มมูลค่าการส่งออกดอกบัว ข้อมูลปี พ.ศ. 2547ของกรมส่งเสริมการเกษตรพบว่ามูลค่าการส่งออกดอกบัวเพียง 0.69 ล้านบาทซึ่งศศิมา(2549)ได้ศึกษาด้านชีววิทยาและการเข้าทำลายพบว่าเพลี้ยไฟชนิดนี้เข้าทำลายส่วนดอก และเกสรโดยเฉพาะส่วนของโคนกลีบดอก ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ดูดกินน้ำเลี้ยงจากกลีบดอก *F. schultzei* มี สีเหลืองถึงน้ำตาลอ่อน หรือน้ำตาลเข้ม บริเวณตาเดี่ยวที่ 3พบขนในกรอบสามเหลี่ยมของตาเดี่ยว 3 เส้น การเจริญเติบโตมี 6 ระยะ คือ ไข่ 2-3 วันไข่มีสีขาวใสรูปร่างคล้ายเม็ดถั่ว วางไข่บนกลีบดอกเมื่อไข่ใกล้ฟัก ตัวอ่อนจะพัฒนาเห็นตาสีแดง 2 จุด ตัวอ่อนเมื่อฟักออกมาจะเริ่มดูดกินน้ำเลี้ยงจากกลีบดอก ระยะตัวอ่อนวัยที่ 1 เป็นเวลา 1-2 วัน มีลำตัวขาวใส ตัวเรียวยาว ปลายท้องแหลม ตารวมสีแดง เมื่อดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชสีจะค่อยๆ เปลี่ยนไปเป็นสีเหลืองอ่อนและเคลื่อนไหวตลอดเวลา ตัวอ่อนระยะที่ 2 ลำตัวมีสีเหลืองเข้มขึ้น ส่วนหัวมีขนาดเล็ก เมื่อเทียบกับความกว้างของลำตัว การเคลื่อนไหวว่องไว ระยะเวลา 1-2 วัน ระยะก่อนเข้าดักแด้ 1-2 วัน พบลำตัวสีเหลืองเข้ม มีการเคลื่อนไหวช้าลง ขนาดปล้องหนวดยาวขึ้น และขึ้นไปข้างหน้า ปุ่มปีกซึ่งเป็นช่วงแรกของการพัฒนาปีกเริ่มโตชัดเจนขึ้น ระยะนี้ไม่กินอาหาร และไม่คอยเคลื่อนไหว เป็นดักแด้ 2-3 วันระยะนี้แผ่นปีกพัฒนายาวขึ้นเกือบถึงปลายส่วนท้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดาวรวมใหญ่สีแดง ระยะตัวเต็มวัย 13-15 วัน ลำตัวสีเหลืองปนน้ำตาล สีน้ำตาลแดง หรือน้ำตาลดำ หัวและอกปล้องแรกสีน้ำตาลเหลือง อกและส่วนปลายของท้องสีน้ำตาลเข้ม ดาวรวมขนาดใหญ่สีแดง ตัวเดี่ยว 3 ตัว ปีกคู่แรกสีน้ำตาลเข้มถึงเหลือง ปีกหลังมีสีเหลืองใส ขนตามลำตัวสีน้ำตาล รวมวงจรชีวิต 20-27 วัน

สำหรับการส่งออกและนำเข้าผลิตผลทางการเกษตรไปต่างประเทศโดยเฉพาะทางสหภาพยุโรปและประเทศที่เข้มงวดโดยจะต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืช (Phytosanitary certificate) จากประเทศไทย และจะทำลายหรือส่งกลับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เมื่อตรวจพบแมลงศัตรูพืช (ปิยรัตน์ และศิริณี, 2542; มปช, 2547; CABI and EPPO, 1992) และเป็นผลเสียหายต่อประเทศในอนาคต และเนื่องจากการปฏิบัติด้านศัตรูพืชของเกษตรกรในการทำนาบัวไม่สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้นการกำจัดเพลี้ยไฟในดอกบัวก่อนการส่งออกจึงมีความจำเป็นมากเพื่อให้ดอกบัวมีคุณภาพได้มาตรฐานเพื่อการส่งออกโดยปลอดศัตรูพืช ขณะนี้ยังไม่เคยมีการศึกษาในเรื่องของชนิดของสารตลอดจนอัตราและระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการรมแมลงศัตรูบัวไว้ ในส่วนของกรมวิชาการเกษตรได้กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการและเงื่อนไขสำหรับการกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้ โดยทำการรมด้วยการใช้เมทิลโบรไมด์อัตรา 20-24 กรัม/ลูกบาศก์เมตร นาน 90 นาที ซึ่งงานทางกล้วยไม้มีการศึกษาไว้ค่อนข้างมาก (ปิยรัตน์ และคณะ, 2543; ปิยรัตน์ และศิริณี, 2542; จงวัฒนา และคณะ, 2544; Trent et al., 1993) ปัจจุบันผู้ส่งออกดอกบัวไปต่างประเทศใช้เมทิลโบรไมด์ในอัตราและระยะเวลาการรมลักษณะเดียวกับกล้วยไม้

การรมยาถือเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดวิธีหนึ่ง เมทิลโบรไมด์เป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายมานานกว่า 60 ปี เพราะมีออกฤทธิ์ต่อศัตรูพืชหลายชนิดในระยะเวลาสั้น สามารถควบคุมได้ทั้งโรคและแมลง แต่เนื่องจากเป็นสารที่เป็นอันตรายต่อสัตว์มีกระดูกสันหลังและทำลายโอโซน ซึ่งสนธิสัญญา Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer ที่เกิดขึ้นในปี 1992 ให้มีความพยายามลดการใช้ ลงในปี ค.ศ. 2005 และ จะมีการให้เลิกใช้ในปี ค.ศ. 2015 ยกเว้นการใช้เพื่อสุขอนามัยของพืช แต่เมื่อการผลิตใช้เพื่ออุตสาหกรรมลดลงเพื่อให้เป็นไปตามข้อตกลงในสนธิสัญญาข้างต้นจะเป็นผลให้

เมทิลโบรไมด์มีราคาแพงและหาได้ยากขึ้น(Davis and Venette, 2004) ดังนั้นอนาคตอันใกล้จึงมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่ต้องหาวิธีอื่นที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัยมาทดแทน

การใช้เอทิลฟอรั่มที่มีมานานกับผลไม้อบแห้ง เริ่มมีการนำมาใช้ทดสอบกับผักผลไม้สด สามารถกำจัดเพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตกในสตรอเบอร์รี่ได้ 100% โดยการรมที่ความเข้มข้น 0.5% เป็นเวลา 1 ชั่วโมงและไม่มีผลต่อคุณภาพของสตรอเบอร์รี่(Aharoni *et al.*, 1980; Simpson *et al.*, 2004) การใช้สารไฮโดรเจนไซยาไนด์ อัตรา 2,500, 3,000, และ 4,600 ppm สำหรับการรมเป็นเวลา 30 นาที เพื่อกำจัดแมลงในดอกขิงแดง พบว่าสามารถควบคุมเพลี้ยอ่อน *Pentalonia nigronervosa* ได้ แต่ไม่สามารถควบคุมเพลี้ยไฟ *Scirtothrips* sp. (James *et al.*, 1991) ส่วนการนำสาร acetaldehyde มาใช้เพื่อกำจัดแมลงหลังการเก็บเกี่ยวในสตรอเบอร์รี่ Tiffanie *et al.* (2002) พบว่า ใช้สาร acetaldehyde เพียงอย่างเดียวไม่สามารถกำจัดเพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตกได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่เมื่อใช้ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ สามารถกำจัดเพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตกได้มากกว่า 95 %

สำหรับการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไนโตรเจนเป็นวิธี modified atmosphere หรือ controlled atmosphere เพราะก๊าซทั้งสองชนิดมีอยู่ทั่วไปในอากาศ การใช้คาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 50-90% สามารถควบคุมเพลี้ยไฟดอกไม้ตะวันตกในสตรอเบอร์รี่ได้(Aharoni *et al.*, 1981) และเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของก๊าซเปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟหัวหอมจะสูงขึ้น(Page *et al.*, 2002) ซึ่งคาร์บอนไดออกไซด์มีผลต่อกลิ้มเนื้อที่ควบคุมการปิดเปิดของรูหายใจของแมลง ทำให้รูหายใจของแมลงเปิดออกอย่างรวดเร็วและแมลงหายใจติดต่อกันเป็นผลทำให้แมลงเกิดการสูญเสียน้ำเป็นภาวะที่เรียกว่า dessication (Lehmann *et al.*, 2000) เมื่อได้รับก๊าซติดต่อกันเป็นเวลานานเกินทำให้แมลงไม่สามารถฟื้นตัวได้และตายในที่สุด(Willis, 2007) และยังมีผลโดยตรงต่อระบบประสาทของแมลง(Carpenter and Potter, 1994) นอกจากนั้นการศึกษาของ Guevara *et al.*(2003) พบว่าคาร์บอนไดออกไซด์มีคุณสมบัติในการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตร การใช้คาร์บอนไดออกไซด์ 20 kPa ในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เก็บรักษา prickly pear cactus เป็นเวลา 32 วันไม่ทำให้คุณภาพลดลง นอกจากนี้ยังสามารถใช้คาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับก๊าซอื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลง(บุษรา, 2542) ส่วนการรมด้วยก๊าซไนโตรเจนมีการใช้กับแมลงศัตรูโรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บได้ผลดี ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ทำลายความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ และสามารถกำจัดแมลงได้ทุกระยะการเติบโต (Davis and Venette, 2004) มีรายงานว่าคาร์บอนไดออกไซด์ 80%ร่วมกับไนโตรเจนทำให้ indian meal moth ตาย 100% (Saurer and Schelton, 2002) ดังนั้นการประยุกต์ใช้ก๊าซผสมคาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับไนโตรเจนในการกำจัดแมลงศัตรูหลังการเก็บเกี่ยวเป็นแนวทางหนึ่งที่น่านำมาใช้ทดแทนเมทิลโบรไมด์ได้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์และสารเคมี

1. ถูพลาสติกขนาด 10x15 นิ้ว
2. เครื่องแพ็คสูญญากาศชนิดเติมก๊าซ(Hualianthai รุ่น DZQ 400-500)
3. modular chamber
4. portable colorimeter spectrophotometer(MiniScan EZ)
5. regulator
6. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
7. ก๊าซไนโตรเจน
8. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์balanceไนโตรเจนที่ 25, 50และ 75%
9. ถ้วยพลาสติกความจุ 25 มิลลิลิตร
10. พาราฟิล์ม

การศึกษาผลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์-ไนโตรเจนที่มีต่อเพลี้ยไฟ

ในการศึกษาเรื่องประสิทธิภาพของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์-ไนโตรเจนที่อัตราความเข้มข้นต่างๆที่มีต่อเพลี้ยไฟ *F. schultzei* แผนการทดลองเป็นแบบ completely randomized design ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี 10 ซ้ำ ดังนี้

1. วิธีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 100%
2. วิธีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 75%
3. วิธีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 50%
4. วิธีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 25%
5. วิธีก๊าซไนโตรเจน 100%

6. วิธีควบคุม

โดยนำเพลิงไฟ *F. schultzei* ตัวอ่อน ตัวเต็มวัย(รูปที่ 1-2) ใส่ลงในถ้วยทดสอบจำนวน 10 ตัว/ถ้วย ในmodular chamber ทำการปล่อยก๊าซทดสอบเข้าในmodular chamber (รูปที่ 3.)เพื่อไล่อากาศออกและใส่ก๊าซที่ต้องการเป็นเวลา 3 นาที และ บันทึกข้อมูลเปอร์เซ็นต์การตายของเพลิงไฟภายหลังการรม 3, 6, 12, 24, 48 และ 72 ชั่วโมงตามลำดับ และ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และเปรียบเทียบความแตกต่างแต่ละวิธีโดยวิธี DMRT



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

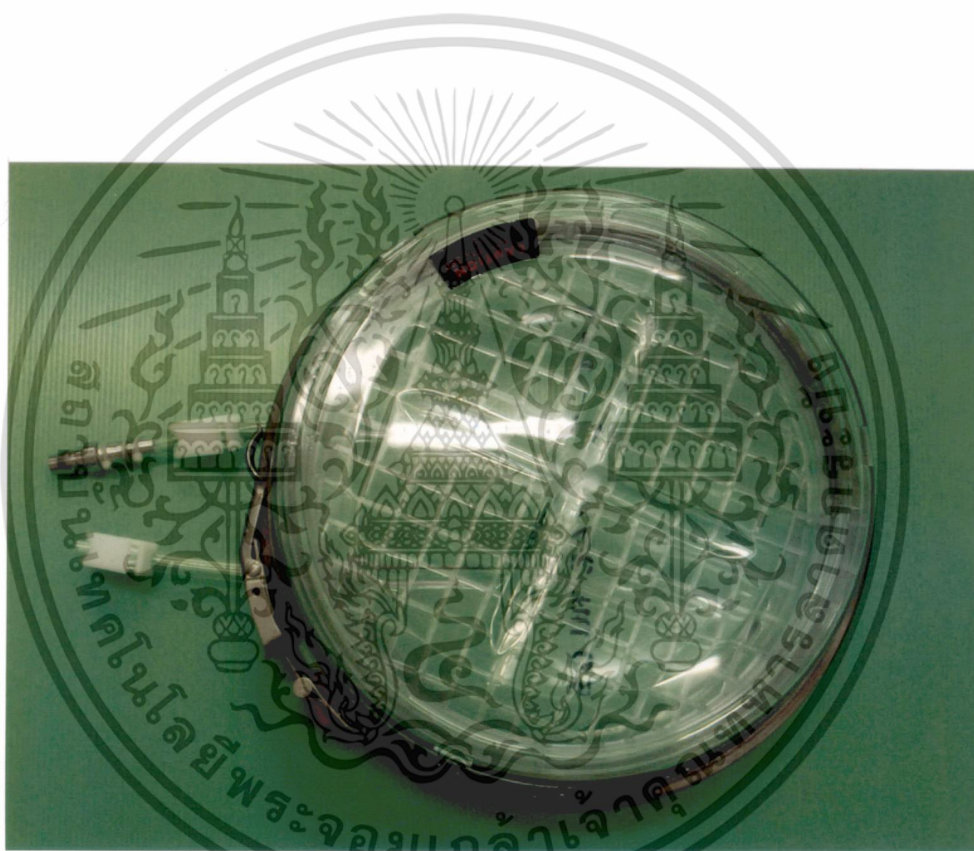


รูปที่ 1. ตัวอ่อนเพลี้ยไฟ *Frankliniella schultzei*(Trybom)



รูปที่ 2. ตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟ *Frankliniella schultzei*(Trybom)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3. Modular chamber

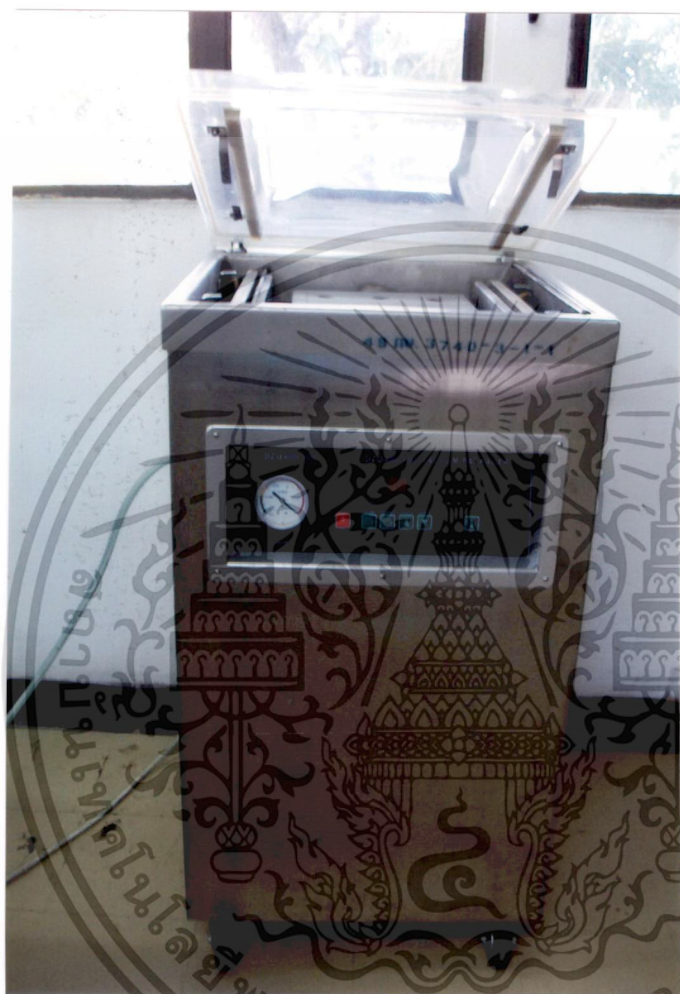
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาประสิทธิภาพการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์-ไนโตรเจนในการกำจัดเพลี้ยไฟในดอกบัว

การหาอัตราความเข้มข้นและระยะเวลาที่เหมาะสมในการรมเพื่อกำจัดเพลี้ยไฟในดอกบัวโดยวางแผนการทดลองเป็นแบบ completely randomized design ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี 10 ซ้ำ นำดอกบัวขนาดมาตรฐานส่งออกจากแปลงที่ไม่มีการใช้สารเคมีและพบการระบาดของเพลี้ยไฟ ตัดก้านดอกให้มีความยาว 15 เซนติเมตรและหุ้มปลายก้านดอกด้วยสำลีชุบน้ำและห่อปลายก้านด้วยอลูมิเนียมฟลอยด์ บรรจุดอกบัวดังกล่าวจำนวน 5 ดอกลงในถุงพลาสติกชนิด polypropylene ขนาด 10x15 นิ้ว ทำการบรรจุก๊าซทดสอบลงในถุงด้วยเครื่องแพ็คสุญญากาศชนิดเติมก๊าซ(รูปที่ 4.) ดังนี้

1. วิธีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 100%
2. วิธีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 75%
3. วิธีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 50%
4. วิธีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 25%
5. วิธีก๊าซไนโตรเจน 100%
6. วิธีควบคุม

เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส บันทึกผล เปอร์เซ็นต์เพลี้ยไฟที่ตายหลังการรม 3, 6, 9, 12, 24, 48 และ 72 ชั่วโมงตามลำดับ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และเปรียบเทียบความแตกต่างแต่ละวิธีโดยวิธี DMRT และทำการวัดสีของกลีบดอกด้วยเครื่อง portable colorimeter spectrophotometer ภายหลังการรมด้วยก๊าซทดสอบเป็นระยะเวลา 1, 2 และ 3 วัน วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกจากการเปรียบเทียบค่า L และ a



รูปที่ 4. เครื่องแห้งสุญญากาศชนิดเติมก๊าซ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การศึกษาพบว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 100% มีผลต่อตัวเต็มวัย *F. schultzei* มาก ทำให้เพลี้ยไฟตาย 100% ในเวลา 6 ชั่วโมงหลังการทดสอบ หลังการทดสอบ 48 ชั่วโมงพบว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 75% balance N_2 ซึ่งให้ผลใกล้เคียงกับก๊าซไนโตรเจน 100% ลำดับต่อมาเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 25% balance N_2 และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 50% balance N_2 ตามลำดับ (Table 1.) ส่วนการทดสอบกับตัวอ่อน *F. schultzei* พบว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 100% ให้ผลดีที่สุดทำให้ตัวอ่อนเพลี้ยไฟตาย 100% ภายหลังจากการรวม 6 ชั่วโมง และที่ 48 ชั่วโมงหลังการทดสอบพบว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 75% balance N_2 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 50% balance N_2 และก๊าซไนโตรเจน 100% ให้ผลไม่แตกต่างกัน (Table 2.)

ส่วนการรวมดอกบัวหลวงเพื่อกำจัดเพลี้ยไฟพบว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซไนโตรเจนให้ผลดีที่สุด ทำให้เพลี้ยไฟตาย 100% หลังการรวม 9 ชั่วโมง ลำดับต่อมาเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ balance N_2 ที่ความเข้มข้น 50% ส่วนวิธีการรวมด้วยและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ balance N_2 ที่ความเข้มข้น 25% และ 75% ทำให้เพลี้ยไฟตาย 60% ที่ 12 ชั่วโมงหลังการทดสอบเพลี้ยไฟตาย 100% และวิธีควบคุมพบตายสูงถึง 94.73% (Table 3.) และการรวมเพื่อกำจัดเพลี้ยไฟด้วยก๊าซดังกล่าวข้างต้นพบว่าไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกบัวหลวงเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีควบคุม (Table 4.)

Table 1. Percentage mortality of *F. schultzei* adults after treated with CO₂, CO₂ balance with nitrogen and N₂.

treatment	percentage mortality of <i>F. schultzei</i>							hrs
	3	6	9	12	24	48	72	
CO ₂	23.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	100.00
CO ₂ 75%	6.50b	19.00b	35.00b	51.00b	86.00b	100.00a	100.00	100.00
CO ₂ 50%	1.90bc	15.00bc	29.00cd	32.00d	58.00c	86.00b	100.00	100.00
CO ₂ 25%	1.00c	9.30d	24.00d	40.00c	53.00c	93.00ab	100.00	100.00
N ₂	4.60bc	13.00cd	32.00bc	46.00bc	80.00b	96.00a	100.00	100.00
control	1.00c	3.70e	4.60e	9.20e	17.10d	60.00c	100.00	100.00

¹Column means without a letter or means followed by the same letter among treatments are not significantly different(p>0.05, DMRT)

Table 2. Percentage mortality of *F. schultzei* larva after treated with CO₂, CO₂ balance with nitrogen and N₂.

treatment	percentage mortality of <i>F. schultzei</i>							hrs
	3	6	9	12	24	48	72	
CO ₂	21.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00	100.00
CO ₂ 75%	7.40b	22.00b	39.00b	50.00b	85.00b	100.00a	100.00	100.00
CO ₂ 50%	3.70bc	19.00bc	38.00b	61.00b	86.00b	98.00a	100.00	100.00
CO ₂ 25%	1.00c	12.20c	21.00c	30.00d	42.00d	89.00b	100.00	100.00
N ₂	4.60bc	16.00bc	34.00b	43.00c	63.00c	95.00a	100.00	100.00
control	1.00c	3.70d	5.50d	10.00e	14.00e	53.00c	100.00	100.00

¹Column means without a letter or means followed by the same letter among treatments are not significantly different(p>0.05, DMRT)

Table 3. Percentage mortality of *F. schultzei* in lotus flowers after treated with CO₂, CO₂ balance with nitrogen and N₂.

treatment	percentage mortality of <i>F. schultzei</i>							hrs
	3	6	9	12	24	48	72	
CO ₂	72.22a	90.74a	100.00a	100.00	100.00	100.00	100.00	
CO ₂ 75%	50.09a	88.88a	60.00a	100.00	99.00	100.00	100.00	
CO ₂ 50%	49.30a	86.61a	80.00a	100.00	100.00	100.00	100.00	
CO ₂ 25%	39.21a	64.68a	60.00a	100.00	100.00	100.00	100.00	
N ₂	75.56a	69.34a	100.00a	100.00	99.00	100.00	100.00	
control	0.00b	0.00b	44.44b	94.73	91.00	100.00	100.00	

¹Column means without a letter or means followed by the same letter among treatments are not significantly different(p>0.05, DMRT)

Table 4. Color change of lotus petals during 3 days of gas fumigation.

treatment	Before treatment				After treatment			
	day 0		day1		day 2		day 3	
	L	a(+)	L	a(+)	L	a(+)	L	a(+)
CO ₂	66.11	2.33	66.71	2.31	66.71	2.31	68.51	2.24
CO ₂ 75%	66.11	2.33	66.11	2.33	66.11	2.33	67.31	2.29
CO ₂ 50%	66.11	2.33	66.11	2.33	66.71	2.31	67.31	2.29
CO ₂ 25%	66.11	2.33	66.11	2.33	66.11	2.33	67.91	2.26
N ₂	66.11	2.33	67.31	2.29	67.31	2.31	67.31	2.29
control	66.11	2.33	66.11	2.31	66.11	2.33	66.11	2.33

¹Column means without a letter or means followed by the same letter among treatments are not significantly different(p>0.05, DMRT)

วิจารณ์ผล

คาร์บอนไดออกไซด์มีผลต่อก้ามเนื้อที่ควบคุมการปิดเปิดของรูหายใจของแมลง ทำให้รูหายใจของแมลงเปิดออกอย่างรวดเร็วและแมลงหายใจติดต่อกันเป็นผลทำให้แมลงเกิดการสูญเสียน้ำเป็นภาวะที่เรียกว่า dessication (Lehmann *et al.*, 2000) เมื่อได้รับก๊าซติดต่อกันเป็นเวลานานเกินทำให้แมลงไม่สามารถฟื้นตัวได้และตายในที่สุด (Willis, 2007) และยังมีผลโดยตรงต่อระบบประสาทของแมลง (Carpenter and Potter, 1994) มีรายงานว่าคาร์บอนไดออกไซด์ 80% ร่วมกับไนโตรเจนทำให้ indian meal moth ตาย 100% (Saurer and Schelton, 2002) ส่วนกรรมด้วยก๊าซไนโตรเจนเพื่อกำจัดแมลงได้ผลดีและไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถกำจัดแมลงได้ทุกระยะการเติบโต (Davis and Venette, 2004) เป็นไปในทำนองเดียวกับการนำมาใช้กำจัดเพลี้ยไฟในดอกบัวที่ให้ผลดีทำให้เพลี้ยไฟตาย 100% ภายหลังการทดสอบ 12 ชั่วโมง นอกจากนั้นการศึกษาของ Guevara *et al.* (2003) พบว่าคาร์บอนไดออกไซด์มีคุณสมบัติในการเก็บรักษาผลผลิตทางการเกษตร จึงอาจเป็นผลที่ทำให้สีของกลีบดอกบัวไม่เปลี่ยนแปลง

สรุป

กรรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นมากกว่า 50% และก๊าซไนโตรเจนสามารถกำจัดเพลี้ยไฟในดอกบัวได้ดีและไม่ทำให้สีของดอกบัวเปลี่ยนไป ซึ่งจะเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้กำจัดเพลี้ยไฟในดอกบัวหลังการเก็บเกี่ยวได้เพื่อการส่งออกและทดแทนการใช้เมทธิลโบรไมด์ได้ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2549. จดหมายข่าวปีที่ 3 ฉบับที่ 11 เดือนมกราคม. [Online].

Available :<http://www2.doae.go.th/floridade/06year/11pdf>.

จงวัฒนา พุ่มหิรัญ ทวีศักดิ์ แสงอุดม เบญจมาศ รัตนชินกร ปิยะรัตน์ เขียนมีสุข ไพศาล รัตน์ เสถียร และอวยชัย สมิตะสิริ. 2544. ศึกษาผลของการรมเมทิลโบรไมด์และการจุ่มอิมิดาโคลพริดที่มีต่อคุณภาพและอายุการใช้งานของดอกกล้วยไม้. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 32 (1-3) พิเศษ: 319-322.

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

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

ปิยะรัตน์ เขียนมีสุข และ ศิริณี พูนไชยศรี. 2542. การแก้ไขปัญหาเพลี้ยไฟ ฝ้ายทำลายกล้วยไม้เพื่อการส่งออก. วารสารกัญและสัตววิทยา 22(1) : 49-52.

ปิยะรัตน์ เขียนมีสุข ศิริณี พูนไชยศรี ศรีสุดา ไททอง สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น ลัดดาวลัย อินทร์สังข์ ศรีจันรรจ์ พิชิตสุวรรณชัย และ สุวิมล เลิศวีระศิริกุล. 2543. ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายโดยวิธีการจุ่มดอกกล้วยไม้. วารสารกัญและสัตววิทยา 22(1): 17-27.

ปิยะรัตน์ เขียนมีสุข สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น ศรีสุดา ไททอง และ ศิริณี พูนไชยศรี. 2541. การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเพิ่มปริมาณของเพลี้ยไฟ. วารสารกัญและสัตววิทยา 20(4) : 247- 253.

ผู้จัดการออนไลน์. 2546. พืชเศรษฐกิจใหม่ “บัว” . [Online]. Available :

<http://www.manager.co.th/gol/ViewNews.aspx?NewsID=4682535530923>.

มปช. 2547. การตลาด. [Online]. Available : <http://www.ku.ac.th/agri/bau/cut-fl5.htm>.

ยุทธพงษ์ สังขทิพย์. 2546. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูบัวโดยวิธีกลและวิธีเขตกรรม.

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รุ่งทิวา ธีระวุฒศาสตร์. 2519. ไม้หัวสวยงาม. ภาควิชาพืชสวน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศศิมา มั่งนิมิตร. 2549. ชีววิทยาและการจำแนกชนิดในระดับโมเลกุลของเพลี้ยไฟศัตรูบัวหลวง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาตร์มหาบัณฑิต สาขากีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศิริณี พูนไชยศรี และ เพชร เช่งซิ้ม. 2536. เพลี้ยไฟกับบัวหลวง. วารสารกีฏและสัตววิทยา 15(3): 163-164.

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

เสริมลาภ วสุวัต. 2546. ฐานสนับสนุนการสร้างงานพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจของชาติ.

สัมมนาพัฒนาบัวให้เป็นพืชเศรษฐกิจของชาติ วันที่ 21 กรกฎาคม 2546 สำนัก

พิพิธภัณฑ์และวัฒนธรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อัญชลี สวัสดิ์ธรรม ชัชวาล ขาวดำ และธนิศ แซ่อึ้ง. 2547. ความหลากหลายของแมลงศัตรูและแมลงผสมเกสรบัวในจังหวัดปทุมธานี. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 4. วันที่ 4-7 พฤษภาคม 2547 ณ โรงแรมเจบี หาดใหญ่ จ.สงขลา.

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.

Aharoni, Y., J. W. Stewart, D.G. Guadagni and T.R. Mon. 1980. Thrip mortality and strawberry quality after vacuum fumigation with acetadehyde or ethyl formate. Journal of American Society of Horticultural Science 105: 926-929.

CABI and EPPO. 1992. Quarantine Pests for Europe. University Press, Cambridge.

Carpenter, A and M. Potter. 1994. Controlled atmospheres. Quarantine Treatments for Pests of Fruit Plants. pp. 171-198.

Davis, E.E. and R.C. Venette. 2004. Methyl Bromide Provides Phytosanitary

Security: a review and case study for Senegalese Asparagus. Online.Plant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตเห็นว่าเป็นการละเมิดลิขสิทธิ์
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Health Progress doi10.1094/PHP-2004-1122-01-RV.
- Guevara, J.C., E.M. Yahia, E. Brito de la Fuente and S.P. Biserka. 2003. Effects of elevated concentrations of CO₂ in modified atmosphere packing on the quality of prickly pear cactus stems (*Opuntia* spp.). *Postharvest Biology and Technology* 29: 167-176.
- Lehmann, F.O. , M.H. Dickinson and J. Staunton. 2000. The scaling of carbon dioxide release and respiratory water loss in flying fruit flies (*Drosophila* spp.). *J. Exp. Biol.* 203: 1613–1624.
- Page, B. B. C., M. J. Bendall, A. Carpenter and O. W. Van Epenhuijzen. 2002. Carbon dioxide fumigation of *Thrips tabaci* in export onions. *New Zealand Plant Protection* 55: 303-307.
- Sauer, J. A. and M.D. Shelton. 2002. High-temperature controlled atmosphere for post harvest control of indian meal moth (Lepidoptera:Pyralidae) on preserved flowers. *Journal Economic Entomology* 95(5): 1074-1078.
- Simpson, T., V. Bikoba and E. J. Mitcham. 2004. Effect of ethyl formate on fruit quality and target pest mortality for harvested strawberries. *Postharvest Biology and Technology* 34: 313-319.
- Tiffanie S., V. Bikoba and E. J. Mitcham. 2002. Effect of acetaldehyde on fruit quality and target pest mortality for harvested strawberries. *Postharvest Biology and Technology* 28: 405-416.
- Trent, Y.H., A.H. Hara., B.K. S. Hu, R. T. Kaneko and V. L. Tenbrink. 1993. Field Sprays and Insecticide Dips After Harvest for Pest Management of *Frankliniella occidentalis* and *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) on Orchids. *Journal Economic Entomology* 86(5): 1483-1489.
- Willis, J. A. 2007. Effects of carbondioxide. [Online]. Available:<http://www.biolbull.org/cgi/reprint/48/3/209.pdf>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้