

โครงการวิจัยที่ 2: โครงการพัฒนาการจัดการศัตรูผลผลิตเกษตรเพื่อรักษาคุณภาพ

กิจกรรมที่ 1: การใช้สารรมอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

ชื่อการทดลอง:

การใช้สารรมอีโคฟิวม (ECO₂FUME®) ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

(The use of ECO₂FUME® to control *Thrips palmi* for export)

หัวหน้าการทดลอง:	ดวงสมร สุทธิสุทธิ	สังกัด	กวป.
ผู้ร่วมงาน:	รังสิมา เก่งการพานิช	สังกัด	กวป.
	ภาวินี หนูชนะภัย	สังกัด	กวป.
	ณัฐวัฒน์ แยมยิ้ม	สังกัด	กวป.
	พณัญญา พบสุข	สังกัด	กวป.

Abstract

The cotton thrips (*Thrips palmi* Karny) is a major pest of orchid and other plants in Thailand. *Thrips palmi* contamination was found on exported cut orchid. Methyl bromide is usually used to control *T. palmi* and other insects but due to its limitation. Therefore, the other fumigants need to investigate for the replacement. The experiment of ECO₂FUME® on *T. palmi* was set up under laboratory condition at Postharvest Technology on Field Crops Research and Development Group, Postharvest and Processing Research and Development Division during October 2013 to September 2015. The concentrations of ECO₂FUME® were varied from 500 ppm until 2500 ppm and tested with eggs, larvae and adults stages of *T. palmi*. The research indicated that the lowest concentration of ECO₂FUME® 500 ppm for 72 h at 6 °C could control the larvae and adults stage of *T. palmi* but the egg stage of *T. palmi* could be controlled by ECO₂FUME® 2,000 ppm for 48 h at 6 °C. Although, the first instar larvae of *T. palmi* could be found when fumigated with ECO₂FUME® 2,000 ppm for 24 h at 6 °C, ECO₂FUME® 2,500 ppm for 24 h at 6 °C and ECO₂FUME® 1,500 ppm for 48 h at 6 °C which the percentages of survival were 10.14, 4.34 and 2.08 %, respectively but those larvae could not completely develop to adults.

Keywords: *Thrips palmi*, fumigant, ECO₂FUME®

บทคัดย่อ

เพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) เป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญในกล้วยไม้และพืชชนิดอื่นในประเทศไทย โดยการปนเปื้อนของเพลี้ยไฟฝ้ายสามารถพบได้ในกล้วยไม้ตัดดอกที่ทำการส่งออก ทั่วไปแล้วสารรมเมทิลโบโรไมด์ เป็นสารรมที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายและแมลงศัตรูพืชชนิดอื่น แต่เนื่องจากข้อจำกัดของสารรมชนิดนี้ จึงจำเป็นต้องศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารรมชนิดอื่น ดังนั้นการศึกษาประสิทธิภาพของสารรมอีโคพุ่มต่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (ระยะไข่ ระยะตัวอ่อน และระยะตัวเต็มวัย) ได้ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการของกลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวพืชไร่ กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ระหว่างตุลาคม 2556 ถึงกันยายน 2558 โดยได้ทำการทดลองสารรมอีโคพุ่มตั้งแต่ความเข้มข้น 500 ppm จนถึง 2500 ppm จากการศึกษาพบว่าสารรมอีโคพุ่มที่อัตรา 500 ppm นาน 72 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 6 องศาเซลเซียส สามารถกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายระยะตัวอ่อนและระยะตัวเต็มวัยได้ แต่ในระยะไข่ของเพลี้ยไฟฝ้ายต้องใช้สารรมอีโคพุ่มอัตรา 2000 ppm 72 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 6 องศาเซลเซียส จะสามารถกำจัดเพลี้ยไฟระยะไข่ได้ ถึงแม้ว่าจะสามารถพบเพลี้ยไฟฝ้ายระยะตัวอ่อนในการทดลองที่ใช้สารรมอีโคพุ่ม อัตรา 2000 ppm นาน 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 6 องศาเซลเซียส อัตรา 2500 ppm นาน 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 6 องศาเซลเซียส และอัตรา 1500 ppm นาน 48 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 6 องศาเซลเซียส โดยเพลี้ยไฟฝ้ายมีเปอร์เซ็นต์การรอดเท่ากับ 10.14, 4.34 และ 2.08 เปอร์เซ็นต์ แต่ระยะตัวอ่อนของเพลี้ยไฟฝ้ายทั้งหมดที่ฟักออกมาจากรยะไข่ไม่สามารถพัฒนาไปเป็นระยะตัวเต็มวัยได้

คำสำคัญ: เพลี้ยไฟฝ้าย สารรม อีโคพุ่ม

คำนำ

กล้วยไม้เป็นไม้ตัดดอกที่สวยงามมีชนิดและสีที่หลากหลายจึงเป็นที่นิยมสำหรับบุคคลทั่วไปเป็นอย่างมาก โดยประเทศไทยนั้นเป็นประเทศที่ส่งออกกล้วยไม้ตัดดอกเขตร้อน (tropical orchid) อันดับหนึ่งของโลก ส่วนมากแล้วการเพาะปลูกกล้วยไม้จะอยู่ในเขตกลางของประเทศ แต่การเพาะปลูกกล้วยไม้มักประสบปัญหาทั้งโรคและแมลงเข้าทำลายและสร้างความเสียหายให้กับกล้วยไม้ตั้งแต่อยู่ในแปลง โดยแมลงที่เป็นปัญหาอย่างมากจากการติดไปกับดอกกล้วยไม้หลังการเก็บเกี่ยว คือเพลี้ยไฟฝ้าย (cotton thrips: *Thrips*

palmi Karny (Thysanoptera: Thripidae)) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ตัวกินสี โดยเพลี้ยไฟฝ้ายสามารถทำลายพืชได้หลายชนิดโดยเฉพาะกล้วยไม้ และสามารถเป็นพาหะนำเชื้อไวรัสมาสู่พืชโดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชตระกูลแตง (ศรีณี และคณะ 2554) เพลี้ยไฟฝ้ายจะทำลายส่วนต่างๆของพืชโดยใช้ปากที่เป็นแทง (stylet) เขี่ยเนื้อเยื่อพืชให้เข้าแล้วจึงดูดน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืชทำให้บริเวณที่ถูกทำลายมีรอยแผลสีน้ำตาล ใบแห้ง การติดไปของเพลี้ยไฟไม่ว่าจะเป็นระยะไข่ ระยะตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัยก็ตามจะมีผลกระทบต่อการส่งออกทันทีเนื่องจากเพลี้ยไฟเป็นแมลงศัตรูพืชที่กัดกิน โดยเพลี้ยไฟสามารถเข้าทำลายพืชได้ตลอดทั้งปีและพบน้อยในช่วงฤดูฝน การระบาดมักพบในช่วงฤดูร้อนหรือช่วงที่มีอากาศแห้งแล้งฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน (ปิยรัตน์ และคณะ, 2542) โดยทั่วไปแล้วการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายมักนิยมใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดตั้งแต่อยู่ในแปลงแต่เนื่องจากเพลี้ยไฟฝ้ายเป็นแมลงขนาดเล็กและสารฆ่าแมลงไม่สามารถฆ่าระยะไข่ของเพลี้ยไฟฝ้ายได้ ดังนั้นกล้วยไม้ตัดดอกจึงประสบปัญหาการปนเปื้อนเพลี้ยไฟฝ้ายหลังการเก็บเกี่ยว โดยทั่วไปวิธีการแก้ปัญหาแมลงของกล้วยไม้ตัดดอกมักนิยมใช้สารรมเมทิลโบรไมด์ (Methyl bromide: MB) ที่อัตรา 20-24 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร นาน 90 นาที โดยสารรมชนิดนี้สามารถฆ่าแมลงได้ทุกระยะการเจริญเติบโตหากปฏิบัติตามคำแนะนำที่ถูกต้อง แต่สารรมเมทิลโบรไมด์นั้นมีข้อจำกัดในการใช้ เนื่องจากสารรมเมทิลโบรไมด์มีผลกระทบต่อชั้นโอโซนของโลก ดังนั้นจึงมีการยกเลิกการใช้สารรมเมทิลโบรไมด์เพื่อกำจัดแมลงภายในประเทศไทยตั้งแต่ปี 2558 แต่ยังคงสามารถใช้สารรมชนิดนี้สำหรับการส่งออกเท่านั้น สารรมอีโคฟิวม (ECO₂FUME®) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลง โดยสารรมอีโคฟิวมเป็นสารรมที่มีส่วนประกอบของฟอสฟีน (Phosphine: PH₃) 2% (by weight) และคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide: CO₂) 98% บรรจุในถังก๊าซที่ไม่ติดไฟ ซึ่งผลิตโดยบริษัท CYTEC ประเทศแคนาดา ในหลายประเทศมีการนำเอาอีโคฟิวมมาใช้ในการรมผลิตผลเกษตรเป็นเวลาหลายปีแล้ว ได้แก่ แคนาดา สหรัฐอเมริกา และออสเตรเลีย จุดเด่นสำคัญของอีโคฟิวม คือ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและสารรมชนิดนี้สามารถนำมาใช้กำจัดแมลงในผลไม้บางชนิด โดย Williams และ Ryan (2001) ได้ทำการทดสอบสารรมอีโคฟิวมอัตรา 700 ppm นาน 15 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 15 องศา กับหนอนแมลงวันทอง *Bactrocera tryoni* ที่เป็นศัตรูพืชของส้ม และระยะไข่ ระยะหนอน และระยะดักแด้ของผีเสื้อ *Epiphyas postvittana* ที่เป็นศัตรูพืชของลูกแพร์ รวมถึงหนอนผีเสื้อ *Cydia pomonella* ซึ่งเป็นศัตรูพืชของแอปเปิ้ลจากการทดลองพบว่าสามารถกำจัดแมลงศัตรูพืชดังกล่าวได้โดยไม่มีผลต่อคุณภาพของผลไม้ทั้ง 3 ชนิด นอกจากนี้สารรมอีโคฟิวมยังสามารถนำมาใช้กำจัดแมลงที่ปนเปื้อนมากับธัญพืช ผลไม้แห้ง ใยยาสูบ และผลิตภัณฑ์ที่ทำจากธัญพืชได้ (Tumaming และคณะ 2012) สารรมชนิดนี้จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะนำมาใช้ป้องกันกำจัดแมลงเพื่อทดแทนการใช้สารรมเมทิลโบรไมด์ที่มีข้อจำกัดในการใช้ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการทดลองครั้งนี้คือการหาอัตราการใช้ที่เหมาะสมของสารรมอีโคฟิวมในการกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายซึ่งเป็นศัตรูที่สำคัญของกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. บรรจุสารรมอีโคฟุ่ม 1 ถัง
2. เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี (gas chromatograph: GC) ยี่ห้อ Trace 1300
3. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (incubator)
4. เพลี้ยไฟระยะต่างๆ (ไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย)
5. กล้วยไม้สกุลหวาย
6. หลอดแก้ว
7. เครื่องดูดแอสไพเรเตอร์ (aspirator)
8. ถุงเก็บแก๊ส (Tedlar bags) ยี่ห้อ SKC (CAT#232-03) ขนาด 3 ลิตร
9. โหลแก้ว (Dessicator)
10. พาราฟิล์ม (parafilm)
11. กล้องจุลทรรศน์
12. กล่องพลาสติกขนาด 3.5*2.5 นิ้ว

วิธีการ

1. ขั้นตอนการเตรียมสารรมอีโคฟุ่ม

ทำการถ่ายเทสารรมอีโคฟุ่มจากถังใหญ่ใส่ลงในถุงเก็บแก๊สขนาด 3 ลิตร เพื่อเตรียมสำหรับทดลองในขั้นตอนต่อไป (Figure 1)



Figure 1 Tedlar bag was used for transferring ECO₂FUME[®] from cylinder to desiccator

2. การเลี้ยงขยายพันธุ์เพลี้ยไฟ (Thrips palmi Karny)

ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟในแปลงมะเขือยาว จังหวัดนครปฐม โดยนำตัวอย่างบางส่วนส่งไปจำแนกชนิดที่กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตรเมื่อทราบเป็นที่แน่ชัดแล้วว่าตัวอย่างที่ทำการเก็บมาเป็นเพลี้ยไฟ จึงทำการเพาะเลี้ยงเพลี้ยไฟจากแหล่งดังกล่าว พร้อมทั้งปลูกกล้วยไม้สกุลหวาย เพื่อเป็นแหล่งอาหารให้กับเพลี้ยไฟ โดยนำดอกกล้วยไม้มาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า ชบน้ำให้แห้งโดยใช้กระดาษทิชชู แล้วนำส่วนของกลีบดอก (Petal) ของกล้วยไม้มาใช้เป็นแหล่งอาหารของเพลี้ยไฟโดยทำการเลี้ยงเพลี้ยไฟให้ได้ระยะต่างๆ (Figure 2) ดังนี้

2.1 การเตรียมเพลี้ยไฟฝ่ายระยะไข่

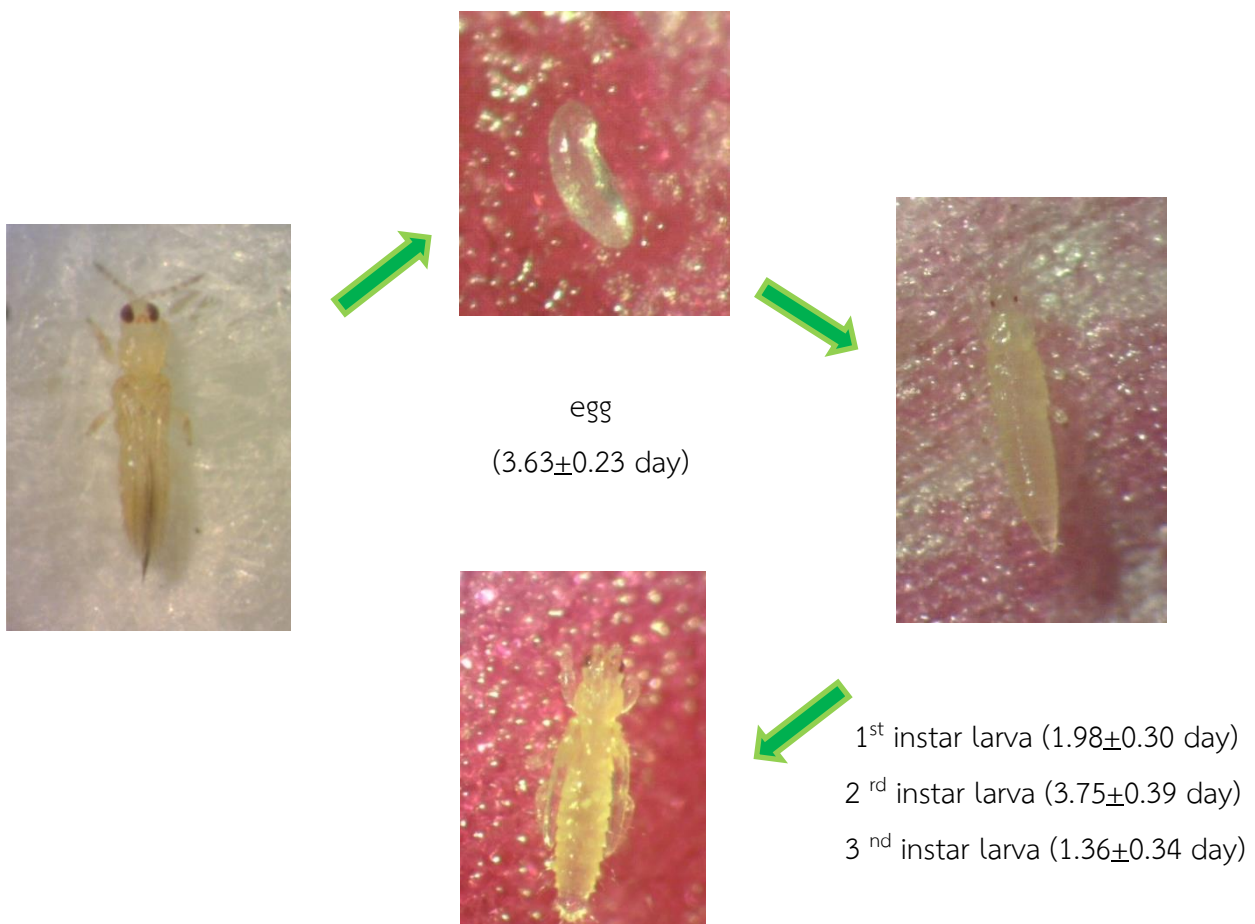
นำดอกกล้วยไม้จำนวน 1 ดอกใส่ลงในกล่องพลาสติกและดูดเพลี้ยไฟฝ่ายโดยใช้เครื่องดูดแอสพิเรเตอร์ดูดตัวเต็มเพลี้ยไฟฝ่ายจำนวน 100 ตัว/กล้วยไม้ 1 ดอก/1 ชั่วโมง ปล่อยให้ตัวเต็มวัยวางไข่เป็นเวลา 2 วัน และนำไปเก็บไว้ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้น 75 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นนำตัวเต็มวัยออกให้หมดและนำดอกกล้วยไม้ที่มีไข่ของเพลี้ยไฟเหล่านั้นมาทดลองกับสารรมอีโคพุ่มที่อัตราที่แตกต่างกันตามกรรมวิธีที่กำหนด

2.2 การเตรียมเพลี้ยไฟฝ่ายระยะตัวอ่อน (ระยะที่ 2)

ปล่อยให้ตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟฝ่ายจำนวน 30 ตัว/ 1 กลีบดอกกล้วยไม้ ให้เพลี้ยไฟฝ่ายทำการวางไข่เป็นเวลา 2 วัน หลังจากนั้นนำตัวเต็มวัยออกและนำกลีบดอกกล้วยไม้เหล่านั้น จำนวน 5 กลีบมาใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 3.5*2.5 นิ้ว และนำไปเก็บไว้ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้น 75 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 7 วัน นับตั้งแต่วันแรกที่ใส่ตัวเต็มวัย เมื่อครบ 7 วัน ทำการดูดตัวอ่อนเพลี้ยไฟฝ่ายจำนวน 30 ตัว/1 หลอดแก้ว/ 1 ชั่วโมง ปิดด้วยพลาฟิล์ม และเจาะรูขนาดเล็กรวมจำนวน 15 รู เพื่อใช้ในการทดลอง

2.3 การเตรียมเพลี้ยไฟฝ่ายระยะตัวเต็มวัย

ทำวิธีเดียวกันกับการเตรียมระยะตัวอ่อน โดยเก็บเพลี้ยไฟฝ่ายในตู้ควบคุมอุณหภูมิเป็นเวลา 17-21 วัน จึงนำตัวเต็มวัยมาใช้เพื่อทดสอบทำการคัดแยกตัวเต็มวัยจำนวน 30 ตัว/1 หลอดแก้ว/ 1 ชั่วโมง ปิดด้วยพลาฟิล์ม และเจาะรูขนาดเล็กรวมจำนวน 15 รู เพื่อใช้ในการทดลอง



adult
(20.2± 0.45 day)



Pupa
(3.63±0.23 day)

Figure 2 The life cycle of *Thrips palmi* (25±1 C° 75±5% RH).

3. การทดสอบกับเพลิงไฟระยะเวลาเจริญเติบโตต่างๆ

3.1 การทดลองที่ 1 มี 14 กรรมวิธีโดยแต่ละกรรมวิธีมีเพียง 1 ซ้ำ คือ

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใช้สารรมระยะเวลา 18 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 2 ไม่ใช้สารรมระยะเวลา 24 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 3 ไม่ใช้สารรมระยะเวลา 48 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 4 ไม่ใช้สารรมระยะเวลา 72 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 5 รมด้วยอีโคฟุม อัตรา 500 ppm นาน 72 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 6 รมด้วยอีโคฟุม อัตรา 750 ppm นาน 24 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 7 รมด้วยอีโคฟุม อัตรา 750 ppm นาน 48 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 8 รมด้วยอีโคฟุม อัตรา 1000 ppm นาน 18 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 9 รมด้วยอีโคฟุม อัตรา 1000 ppm นาน 24 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 10 รมด้วยอีโคฟุม อัตรา 1500 ppm นาน 18 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 11 รมด้วยอีโคฟุม อัตรา 2000 ppm นาน 18 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 12 รมด้วยอีโคฟุม อัตรา 2000 ppm นาน 24 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 13 รมด้วยอีโคฟุม อัตรา 2000 ppm นาน 48 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 14 รมด้วยอีโคฟุม อัตรา 2000 ppm นาน 72 ชั่วโมง

3.2 การทดลองที่ 2 วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใช้สารรมระยะเวลา 24 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 2 ไม่ใช้สารรมระยะเวลา 48 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 3 รมด้วยอีโคฟุม อัตรา 2000 ppm นาน 24 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 4 รมด้วยอีโคฟุม อัตรา 2500 ppm นาน 24 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 5 รมด้วยอีโคพุม อัตรา 1500 ppm นาน 48 ชั่วโมง

กรรมวิธีที่ 6 รมด้วยอีโคพุม อัตรา 2000 ppm นาน 48 ชั่วโมง

3.3 ทำการทดสอบกับเปลี้ยไฟทุกระยะการเจริญเติบโต โดยเปลี้ยไฟฝ่ายระยะตัวอ่อนและระยะตัวเต็มวัย จะทำการดูเปลี้ยไฟระยะต่างๆใส่หลอดแก้วโดยใช้เครื่องดูดแอสพิเรเตอร์ จำนวน 10 ตัวต่อหลอด (1หลอด/ 1ซ้า) ปิดหลอดแก้วด้วยพาราฟิล์ม แล้วเจาะรู จำนวน 15 รู สำหรับระยะไข่ของเปลี้ยไฟฝ่ายทำการวางดอกกล้วยไม้ที่เปลี้ยไฟฝ่ายได้วางไข่เป็นเวลา 0-2 วัน ลงในโหลแก้ว ปิดโหลแก้วแล้วทำการปิดด้วยพาราฟิล์มอีกครั้ง

3.4 ใส่สารรมอีโคพุม ตามกรรมวิธีที่กำหนด และนำโหลแก้วไปเก็บที่ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 6 องศาเซลเซียส เมื่อครบระยะที่กำหนด เปิดโหลแก้วเพื่อระบายอากาศนาน 30 นาที ตรวจนับอัตราการรอดของเปลี้ยไฟหลังจากการทดลอง

4. การตรวจวัดความเข้มข้นของอีโคพุมโดยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ (GC)

ทุกครั้งที่มีการทดลองต้องทำการตรวจสอบความเข้มข้นของสารรมอีโคพุมโดยใช้เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ (Trace 1300) มีคอลัมน์เคปิลลารี (column capillary) ชนิด TG-5MS เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 0.25 มิลลิเมตร ยาว 30 เมตร และความหนาของฟิล์ม 0.25 ไมโครเมตร อุณหภูมิเริ่มต้นตั้งไว้ที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาทีจนได้ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 นาทีและเพิ่มอุณหภูมิจนได้ 120 องศาเซลเซียสและคงอยู่ที่อุณหภูมินี้เป็นเวลา 2.5 นาที ส่วนตัวฉีดสารตัวอย่าง (injector) ตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 150 องศาเซลเซียสและตัวตรวจวัด (detector) ตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 200 องศาเซลเซียส โดยใช้ก๊าซฮีเลียมเป็นตัวพา (carrier gas) อัตราการไหล 1 มิลลิลิตร/นาที ในระบบ spit

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลถูกวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี โดยเปรียบเทียบในแต่ละกรรมวิธีโดย Duncan's multiple range test ที่ระดับ $p < 0.05$

ระยะเวลา ตุลาคม 2554 – กันยายน 2558

สถานที่ดำเนินการ กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวพืชไร่

กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการทดสอบเบื้องต้นเพื่อหาอัตราที่เหมาะสมของสารรมอีโคพุมในการกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (ระยะไข่ ระยะตัวอ่อน และระยะตัวเต็มวัย) (Table 1) พบว่าไม่มีเพลี้ยไฟฝ้ายระยะตัวอ่อนและระยะตัวเต็มวัยรอดชีวิต ตั้งแต่ การใช้สารรมอีโคพุมอัตรา 500 ppm นาน 72 ชั่วโมง (กรรมวิธีที่ 5) ไปจนถึงอัตราสูงที่สุดคือ การใช้ สารรมอีโคพุมอัตรา 2000 ppm นาน 72 ชั่วโมง (กรรมวิธีที่ 14) แต่ในระยะไข่กลับพบว่าไข่สามารถฟัก ออกมาเป็นตัวอ่อนระยะที่ 1 ได้ในทุกกรรมวิธี ยกเว้น อัตรา 2000 ppm นาน 48 และ 72 ชั่วโมง (กรรมวิธีที่ 13 และ กรรมวิธีที่ 14) จึงได้ทำการวางแผนการทดลองโดยการเพิ่มอัตราเพื่อหาอัตราที่สามารถกำจัดระยะไข่ ของเพลี้ยไฟฝ้ายได้ ซึ่งจากการทดสอบประสิทธิภาพของสารรมอีโคพุม ที่ความอัตรา 2000, 2500 ppm นาน 24 ชั่วโมง (กรรมวิธีที่ 3 และ 4) และ การรมด้วยอีโคพุม อัตรา 1500 ppm นาน 48 ชั่วโมง (กรรมวิธีที่ 5) พบว่าในทุกอัตรา สามารถพบตัวอ่อนเพลี้ยไฟฝ้ายฟักออกมาจากไข่ได้ 10.1, 4.3 และ 2.1 เปอร์เซ็นต์ (Table 2) โดยมีเพียงการรมด้วยสารรมอีโคพุม ที่อัตรา 2000 ppm นาน 48 ชั่วโมงเท่านั้นที่ระยะไข่ไม่สามารถฟัก ออกมาเป็นระยะตัวอ่อนระยะที่ 1 ได้ ในขณะที่การรมเพลี้ยไฟฝ้ายด้วยสารรมอีโคพุมทุกอัตราที่ได้ทำการ ทดลองไม่พบการรอดชีวิตของเพลี้ยไฟฝ้ายระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยในทุกกรรมวิธี ซึ่งการทดลองครั้งนี้มี ความสอดคล้องกับการทดลองของ Carpenter และคณะ (2002) ที่ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสาร รมอีโคพุมกับเพลี้ยไฟหอม *Thrips tabaci* และพบว่าที่อัตรา 200-300 ppm นาน 24 ชั่วโมงสามารถกำจัด ระยะตัวอ่อนและระยะตัวเต็มวัย แต่ไม่สามารถกำจัดระยะไข่ได้ แต่จากผลการทดลองที่ได้มามีความแตกต่าง จาก Emekci และคณะ (2014) ที่ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารรมอีโคพุมต่อแมลงที่เข้าทำลายไม้ตัด ดอก (คาร์เนชั่น) โดยแมลงที่มาการศึกษา มี 2 ชนิดคือ เพลี้ยไฟ *Frankliniella occidentalis* และไร *Tetranychus cinnabarinus* จากการศึกษาพบว่าการใช้สารรมอีโคพุมที่อัตรา 1000 ppm นาน 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 4 องศา และ อัตรา 500 ppm นาน 72 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 4 องศา สามารถกำจัดทุกระยะการ เจริญเติบโตของแมลงทั้ง 2 ชนิดที่ปนเปื้อนมากับดอกคาร์เนชั่นได้ และสารรมอีโคพุมไม่มีผลต่อคุณภาพของ ดอกคาร์เนชั่น

สรุปผลทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารรมอีโคพุมต่อการกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (ระยะไข่ ระยะตัวอ่อน และ ระยะตัวเต็มวัย) ที่เป็นศัตรูสำคัญของกล้วยไม้ในห้องปฏิบัติการ พบว่าเพลี้ยไฟฝ้ายระยะไข่จะมีความทนทาน ต่อสารรมอีโคพุมมากกว่าระยะตัวอ่อนและระยะตัวเต็มวัย โดยอัตราที่สามารถกำจัดแมลงได้ทั้ง 3 ระยะการ เจริญเติบโตคือ อัตรา 2000 ppm นาน 48 ชั่วโมง ที่ อุณหภูมิ 6 องศาเซลเซียส ในขณะที่สารรมเมทิลโบร์ ไมด์อัตรา 30 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร นาน 90 นาที ก็สามารถกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายได้ (ระยะไข่ ระยะตัวอ่อน และ ระยะตัวเต็มวัย) ถึงแม้ว่าสารรมอีโคพุมสามารถใช้กำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายได้แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของระยะเวลาที่ใช้ ในการรมที่นานถึง 48 ชั่วโมง และอัตราที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องใช้อัตรา 2000 ppm ซึ่งเป็นอัตราที่ค่อนข้าง สูงกว่าการใช้ป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่น ดังนั้นการนำสารรมอีโคพุมมาใช้ทดแทนสารรมเมทิลโบร์ไมด์จึงต้อง

คำนึงถึงระยะเวลาการขนส่งกล้วยไม้ และผลกระทบต่อคุณภาพของกล้วยไม้ อายุการปักแจกัน ที่ควรจะต้อง
ทำการศึกษาต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณบริษัท CYTEC และ บริษัทเจเนร่าเอเชีย สำหรับความอนุเคราะห์สารรมอีโคฟิวม์ที่ใช้
สำหรับทดลองและขอขอบคุณ นางสาว สิริธร โพธิ์กัน และ ผู้ช่วยนักวิจัยทุกท่านที่ช่วยปฏิบัติงานวิจัยจนทำให้
งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, ศิริณี พูนไชยศรี, ศรีสุดา ไททอง และไพศาล รัตนเสถียร. 2542. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรู
สำคัญของกล้วยไม้. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่เกษตรกรตามโครงการปรับปรุงคุณภาพ
ดอกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกปี 2542 อ.บางใหญ่ จ.นนทบุรี 29 มิถุนายน 2542.

ศิริณี พูนไชยศรี, อิทธิพล บรรณาการ และ เกศสุดา ปวนมณี. 2554. การเก็บตัวอย่างและการจำแนกเพลี้ยไฟ.
เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร การเก็บและจำแนกตัวอย่างแมลงจำพวกปากดูดศัตรูสำคัญของ
พืชนำเข้าและส่งออก ครั้งที่ 4 ระหว่างวันที่ 24-26 พฤษภาคม 2554. กรมวิชาการเกษตร.
หน้า 1-35.

Carpenter, C.W. Van Epenhuijsen, Brash, D.W., Zhang, Z., 2002. ECO₂FUME[®] for control
onion thrips. New Zealand Plant Protection Society's Annual conference. pp 429.

Emekci M., Ferizli, A.G., Goztas. R., Taner, A., Garnier, J.P., 2014., ECO₂FUME[®] fumigation
protocols for effective quarantine and pre-shipment treatment of export cut flowers
in Turkey in: Arthur, F.H; Kengkanpanich, R.; Chayaprasert, W.; Suthisut, D. (Eds),
Proceedings of the 11th International Working Conference on Stored Product
Protection. Chiang Mai, Thailand. pp. 952-957.

Tumaming, J., Depalo, M., Garnier, J.P., Mallari, R., 2012. ECO₂ Fume and Vaporph₃ OS
phosphine fumigants - global application updates. In: Navarro, S., Banks, H.J., Jayas,
D.S., Bell, C.H., Noyes, R.T., Ferizli, A.G., Emekci, M., Isikber, A.A., Alagusundaram, K.,
[Eds.] Proc 9th. International Conference on Controlled Atmosphere and Fumigation
in Stored Products, Antalya, Turkey. 15 – 19 October 2012, ARBER Professional
Congress Services, Turkey pp: 363-373

Williams, P., Ryan, R., 2001. ECO₂FUME[®] for postharvest disinfestation of horticulture produce

in: Donahaye, E.J., Navarro, S. and Leesch J.G. [Eds.], Proceedings of International Conference Controlled on Atmosphere and Fumigation in Stored Products, Fresno, CA. 29 Oct. - 3 Nov. 2000, Executive Printing Services, Clovis, CA, U.S.A. pp. 365-371.

Table 1 the effective of ECO₂FUME[®] to control *Thrips palmi* (eggs Larvae and pupae stage) at 6 °C (the experiment was done by 1 replication).

Treatments	Percentage survival of <i>Thrips palmi</i>		
	Eggs ^(a)	Larvae ^(b)	Adults ^(b)
1) control, 18 h	6.0	93.3	93.3
2) control, 24 h	10.0	93.3	83.3
3) control, 48 h	5.0	83.3	76.7
4) control, 72 h	2.0	86.7	83.3
5) Fumigated with ECO ₂ FUME [®] at 500 ppm 72 h	4.0	0.0	0.0
6) fumigated with ECO ₂ FUME [®] at 750 ppm, 24 h	12.0	0.0	0.0
7) fumigated with ECO ₂ FUME [®] at 750 ppm, 48 h	1.0	0.0	0.0
8) fumigated with ECO ₂ FUME [®] at 1000 ppm, 18 h	2.0	0.0	0.0
9) fumigated with ECO ₂ FUME [®] at 1000 ppm, 24 h	2.0	0.0	0.0
10) fumigated with ECO ₂ FUME [®] at 1500 ppm, 18 h	7.0	0.0	0.0
11) fumigated with ECO ₂ FUME [®] at 2000 ppm, 18 h	5.0	0.0	0.0
12) fumigated with ECO ₂ FUME [®] at 2000 ppm, 24 h	2.0	0.0	0.0
13) fumigated with ECO ₂ FUME [®] at 2000 ppm, 48 h	0.0	0.0	0.0
14) fumigated with ECO ₂ FUME [®] at 2000 ppm, 72 h	0.0	0.0	0.0

(a) One replicate of 100 insects/1orchid

(b) One replicate of 30 insects

Table 2 Percentage survival of *Thrips palmi* (eggs, larvae and adults) fumigated with ECO₂FUME at 1500, 2000, 2500 ppm for 24 and 48 h at 6 °C.

Treatments	Percentage survival of <i>Thrips palmi</i>		
	Eggs ^(a)	Larvae ^(b)	Adults ^(b)
1) control, 24 h	100.0 a	98.4 a	92.5 a
2) control, 48 h	100.0 a	93.3 b	75.9 b
3) fumigated with ECO ₂ FUME at 2000 ppm, 24 h	10.1 bc	0 c	0 c
4) fumigated with ECO ₂ FUME at 2500 ppm, 24 h	4.3 bc	0 c	0 c
5) fumigated with ECO ₂ FUME at 1500 ppm, 48 h	2.1 bc	0 c	0 c
6) fumigated with ECO ₂ FUME at 2000 ppm, 48 h	0 c	0 c	0 c
CV (%)	148.8	9.5	11.1

(a) Four replicates of 100 insects/1orchid/ in each replication, means in same column followed by the different letters are significantly ($p < 0.05$) Duncan's multiple range test.

(b) Four replicates of 30 insects in each replication, means in same column followed by the different letters are significantly ($p < 0.05$) Duncan's multiple range test.