วิจัยและพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวาเพื่อการส่งออก

อุดร อุณหวุฒิ รัชฎา อินทรกำแหง สลักจิต พานคำ ชัยณรัตน์ สนศิริ
มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์ ชุติมา อ้อมกิ่ง จารุวรรณ จันทรา
กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะประจำพันธุ์ ชีววิทยา ของส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวาเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของงานทดลองพบว่า พื้นที่ปลูกส้มโอกระจายอยู่ทั่วประเทศ ได้แก่ จังหวัด นครปฐม นครนายก ปราจีนบุรี เชียงราย เลย ชัยนาท ชลบุรี ชุมพร และนครศรีธรรมราช และสามารถแบ่งขนาดของผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งเพื่อใช้ในงานทดลองได้ 3 ขนาด คือ 1.ขนาดเล็ก มีน้ำหนัก 700 - 900 กรัม 2.ขนาดกลาง มีน้ำหนัก 900 - 1,100 กรัม และ 3.ขนาดใหญ่ มีน้ำหนัก 1,100 - 1,300 กรัม การศึกษาประสิทธิภาพเบื้องต้นของวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT 50% RH) ในการกำจัดแมลงวันผลไม้ในระยะหนอนวัยที่ 1 ในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองดีโดยให้อุณหภูมิภายในผลส้มโอเท่ากับ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 นาที ผลการทดลองพบว่าในการอบส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และทองดี ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 50 นาที พบอัตราการตายเฉลี่ยเท่ากับ 96.22 และ 95.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (จากจำนวน 3 ซ้ำ) จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าอัตราการตายเฉลี่ยมีค่าที่ใกล้เคียงกันและเปอร์เซ็นต์การตายยังไม่ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ จึงจำเป็นต้องเพิ่มเวลาในการทดลองต่อไป การศึกษาความเสียหายของส้มโอทั้ง 2 พันธุ์ โดยใช้วิธีการอบไอน้ำด้วยวิธีดังกล่าว โดยอบผลส้มโอที่อุณหภูมิภายในสุดของผลคงอยู่ที่ 46 องศาเซลเซียส นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ผลการทดลองอยู่ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล

รหัสการทดลอง 07-01-49-07-09

คำนำ

ส้มโอเป็นหนึ่งในผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย และเป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ที่มีความสำคัญทางด้านกักกันพืชระหว่างประเทศ ได้แก่ แมลงวันทอง, Oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel), (Diptera : Tephritidae) (White and Elson-Harris, 1992) ด้วยเหตุนี้ ส้มโอจากประเทศไทยจึงถูกห้ามนำเข้าประเทศญี่ปุ่น ซึ่งไม่มีแมลงชนิดดังกล่าวนี้แพร่ระบาดภายใต้ข้อกำหนดของกฎหมายกักกันพืช ข้อกำหนดนี้จะถูกยกเลิกไปหากประเทศไทยสามารถพัฒนาวิธีการกำจัดศัตรูพืชที่ได้มาตรฐานของวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (plant quarantine treatment) เพื่อใช้สำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลส้มโอก่อนการส่งออก

ในปี พ.ศ. 2529 กลุ่มวิจัยการกักกันพืช กรมวิชาการเกษตรได้รับความช่วยเหลือทางด้านวิชาการจากรัฐบาลญี่ปุ่นให้ศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการใช้ความร้อนเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ oriental fruit fly, *B. dorsalis* และแมลงวันแตง melon fly, *B. cucurbitae* ในผลมะม่วงพันธุ์หนังกลางวัน พบว่าวิธีการอบไอน้ำ (Vapor Heat Treatment, VHT) มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้ทั้ง 2 ชนิด ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานของวิธีกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (Unhawutti *et al*., 1986) และต่อมาในปี พ.ศ. 2534 ได้มีการวิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนด้วยกรรมวิธีใหม่ คือ วิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT) ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้ครอบคลุมมะม่วงถึง 4 พันธุ์ ได้แก่ หนังกลางวัน น้ำดอกไม้ แรด และพิมเสนแดง (Unhawutti *et al*., 1991) โดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของมะม่วง หลังจากนั้นกลุ่มวิจัยการกักกันพืชได้ประสบความสำเร็จจากการวิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลมังคุด (ปี พ.ศ. 2546) มะม่วงพันธุ์มหาชนก (ปี พ.ศ. 2549) (ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, 2551) และส้มโอพันธุ์ทองดี (ปี พ.ศ. 2549, ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนของการตรวจสอบผลการวิจัยก่อนที่ประเทศญี่ปุ่นจะอนุญาตนำเข้าผลส้มโอจากประเทศไทย) (Unhawutti, 2006) วิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) นอกจากมีประสิทธิภาพกำจัดแมลงวันผลไม้ได้แล้ววิธีการดังกล่าวยังมีข้อดีในแง่ของความปลอดภัยจากสารพิษตกค้างภายในผลไม้ จึงผ่านการยอมรับได้โดยง่ายจากประเทศผู้นำเข้าหากมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลง ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการสร้างโรงงานกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยความร้อนขนาดใหญ่ระดับการค้ากันอย่างแพร่หลายโดยใช้กรรมวิธีอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (MVHT) ในการอบผลมะม่วง และมังคุดเพื่อการส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น เกาหลี และนิวซีแลนด์ โดยยึดหลักการตามเงื่อนไขและข้อกำหนดของแต่ละประเทศ (มลนิภา, 2550)

ปัจจุบันยังไม่มีวิธีการใดที่มีประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งและขาวแตงกวา ดังนั้นจึงควรที่จะมีการศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์กับแมลงเป็นจำนวนมาก โดยมีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ ดังนี้คือ (1) เพื่อยืนยันผลการศึกษาว่าหนอนแมลงวันผลไม้ Oriental Fruit Fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) วัยที่1ในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งและขาวแตงกวาทนทานต่อความร้อนด้วยวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์มากที่สุด (2) เพื่อกำหนดกระบวนการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ที่มีประสิทธิภาพกำจัดหนอนวัยที่ 1 จำนวนไม่น้อยกว่า 30,000 ตัว ในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งและขาวแตงกวาให้ตายทั้งหมด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตู้อบไอน้ำกำจัดแมลงขนาดเล็กสำหรับงานทดลอง 2 เครื่อง
2. ตู้ลดอุณหภูมิผลไม้
3. ห้องเลี้ยงแมลงวันผลไม้ 2 ห้อง
4. เครื่องอ่างน้ำร้อน
5. เครื่องวัดค่าความเป็นกรดของผลไม้
6. เครื่องวัดค่าความหวานของผลไม้
7. ห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับงานทดลองขนาดเล็ก โดยใช้อุณหภูมิ 27° ซ. และความชื้น 75 เปอร์เซ็นต์
8. ตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับงานทดลองขนาดเล็ก 4 ตู้
9. ห้องเย็นสำหรับเก็บผลไม้ที่ใช้ในการทดลอง
10. เครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แบบต่อเนื่อง
11. แท่งวัดอุณหภูมิขนาดเล็กสำหรับงานทดลอง
12. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่งสำหรับงานทดลอง
13. อุปกรณ์สำหรับเช็คผลการทดลอง ๆ ได้แก่ พู่กัน ปากคีบ เคาท์เตอร์ จานทดลองขนาดเล็ก(plate) ถาดใส่ผลไม้ ถุงผ้าตาข่าย ถุงมือ มีดปอกผลไม้ ถุงขยะดำ และอื่น ๆ

ขั้นตอนการดำเนินงานมีดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะประจำพันธุ์ ชีววิทยาของส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวาเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในงานทดลอง
2. เลี้ยงแมลงวันผลไม้จำนวนมากด้วยอาหารเทียมเพื่อเพิ่มปริมาณและเพื่อใช้ในการทดลอง

3. ศึกษาประสิทธิภาพเบื้องต้นของวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT 50% RH) ในการกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวาเปรียบเทียบกับทองดี
4. ศึกษาความเสียหาย และคุณภาพของผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวาด้วยวิธีการอบไอน้ำ
5. รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผลการทดลอง

<u>วิธีการทดลอง</u>

1. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะประจำพันธุ์, ชีววิทยาของส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวาเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในงานทดลอง

การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะประจำพันธุ์ และชีววิทยา ของส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งและขาวแตงกวาเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของงานทดลอง โดยการค้นหาข้อมูลทางเว็บไซต์ของกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และจากแหล่งข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ

2. เลี้ยงแมลงวันผลไม้จำนวนมากด้วยอาหารเทียมเพื่อเพิ่มปริมาณเพื่อใช้ในการทดลอง

<u>2.1 แมลงที่ใช้ในการทดลอง</u> : ทำการเลี้ยงแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เป็นจำนวนมากไว้ในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดลอง โดยเลี้ยงไว้ในห้องเลี้ยงแมลงของกลุ่มกำจัดศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ โดยสภาพของห้องเลี้ยงแมลงวันผลไม้เป็นห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่าง ห้องเลี้ยงแมลงมีขนาด 3.5 x 4.6 x 2.3 ม. อุณหภูมิ 25-27 $^{\circ}$ ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 65 $\pm$ 5 เปอร์เซ็นต์ แสงสว่างภายในห้องได้จากหลอดชีวภาพ (bioluck) จำนวน 20 หลอด ซึ่งได้ติดตั้งไว้บนเพดานห้องและอีกจำนวน 40 หลอดติดตั้งไว้บนผนังรอบห้อง โดยไฟจะสว่างในระหว่างช่วงเวลา 6.00 น – 18.00 น. และติดตั้งหลอดฟลูออเรนเซน ขนาด 40 วัตต์ อีก 1 หลอด เพื่อให้แสงสลัวเลียนแบบสภาพของแสงแดดในช่วงรุ่งเช้า และพลบค่ำซึ่งจะช่วยกระตุ้นการผสมพันธุ์ของแมลง โดยไฟจะเปิดและปิดในช่วงเวลา 5.30-6.00 น. และ 18.00-18.30 น. สำหรับต้นกำเนิดสายพันธุ์ของแมลงวันผลไม้ได้มาจากผลน้อยหน่าเก็บรวบรวมในท้องที่อำเภอปากช่องจังหวัดนครราชสีมา แมลงตัวเต็มวัยจะถูกจำแนกชนิดอย่างละเอียดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ซึ่งคัดแยกเอาเฉพาะแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* เพียงชนิดเดียว จากนั้นจึงนำแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยไปเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการและเพิ่มจำนวนให้มากขึ้นโดยอาศัยวิธีการเลี้ยงแมลงด้วยอาหารเทียม (artificial diet)

2.2 หลักปฏิบัติในการเลี้ยงแมลงวันผลไม้ : เลี้ยงแมลงวันผลไม้ตัวเต็มวัยจำนวนมากประมาณ 20,000 ตัว ไว้ในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 65.5 x 69 x 77 ซม. กรงแมลงทำด้วยมุ้งลวดตาข่ายอลูมิเนียมขนาด 16 เมซ ภายในกรงมีจานพลาสติกบรรจุอาหารสำหรับตัวเต็มวัย ซึ่งประกอบด้วยส่วนผสมโดยน้ำหนักดังนี้ น้ำตาล 10 ส่วน enzymatic protein hydrolysate (Amber series 100) 1 ส่วน และ yeast extract 1 ส่วน การให้น้ำจะใช้ขวดพลาสติกทรงกระบอกขนาด 6 x 7.5 ซม. ฝาขวดเจาะรูขนาด 1 มม. จำนวน 3 รู วิธีให้น้ำจะคว่ำขวดน้ำลงบนกระดาษกรองซึ่งวางอยู่บนหลังกรงเลี้ยงแมลง หลังจากเลี้ยงแมลงตัวเต็มวัยครบ 7 สัปดาห์ ทำลายแมลงที่ยังหลงเหลืออยู่ในกรงทั้งหมด ทำความสะอาดกรงเลี้ยงแมลงเพื่อเตรียมไว้สำหรับใส่แมลงในรุ่นใหม่ต่อไป ระหว่างการทดลองเตรียมแมลงตัวเต็มวัยอายุต่างๆ กันไว้ไม่น้อยกว่า 5 กรง มีแมลงมากกว่า 100,000 ตัว

2.3 การควบคุมคุณภาพของแมลงวันผลไม้ : แมลงวันผลไม้ซึ่งเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการจะต้องมีความแข็งแรงเพื่อที่ข้อมูลจากผลการศึกษาวิจัยจะได้ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของแมลงเป็นประจำ เพื่อที่จะสามารถพบสิ่งผิดปกติและแก้ไขได้ทันที โดยในการเลี้ยงแมลงแต่ละรุ่นจะตรวจสอบอัตราการฟักของไข่ (hatching rate) อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย (emerging rate) น้ำหนักของดักแด้ และอัตราส่วนของเพศผู้และเพศเมีย (sex ratio)

3.ศึกษาเบื้องต้นวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ในระยะที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุดในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวาด้วยวิธีการอบไอน้ำ

ดำเนินการทดลองโดยใช้เครื่องตู้อบความร้อนกำจัดแมลงวันผลไม้ “Sanshu” Vapor Heat Treatment System (Differential Pressure Type) (model : EHK-1000B, Sanshu Sangyo Co., Ltd., Kagoshima, Japan) จำนวน 2 เครื่อง ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวาที่ใช้ในการทดลองมีน้ำหนัก 1,100 -1,300 กรัม/ผล แมลงวันทองระยะไข่อายุ 24 ชั่วโมง และหนอนวัยที่ 1 ได้จากแมลงวันทองตัวเต็มวัยซึ่งเลี้ยงไว้เป็นจำนวนมากในห้องปฏิบัติการด้วยอาหารเทียม (artificial diet) สูตรข้าวโพดป่น (Watanabe et al., 1973) โดยการศึกษาเปรียบเทียบความทนทานต่อความร้อนระหว่างระยะไข่และหนอนวัยที่ 1 ของแมลงวันทองในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวา พบว่า หนอนวัยที่ 1 มีความทนทานต่อความร้อนมากกว่าไข่อายุ 24 ชั่วโมง ในการทดลองนี้ได้ศึกษาเพื่อยืนยันว่าหนอนวัยที่ 1 เป็นระยะการเจริญเติบของแมลงวันทองที่ทนทานต่อความร้อนมากที่สุด โดยการเตรียมส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวาให้มีไข่และหนอนวัยที่ 1 อยู่ภายในผล ดำเนินการตามขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติของ อุดร และ คณะ (2544 ก) โดยใส่ไข่และหนอนวัยที่ 1 จำนวนอย่างละ 200 ฟอง/ผล ทำการอบส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวาด้วยวิธีอบไอน้ำ

ปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified vapor heat treatment, MVHT) โดยช่วงแรกของการเพิ่มอุณหภูมิผลส้มโอขึ้นถึง 43° ซ. อากาศร้อนมีความชื้นสัมพัทธ์ 50 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นจึงปรับเปลี่ยนเป็นอากาศร้อนที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำ ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ โดยอบส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวาให้อุณหภูมิภายในสุดผลเพิ่มขึ้นถึง 46 °ซ. และคงความร้อนภายในผลไว้ที่ 46° ซ. เป็นเวลานาน 30 นาที การวัดอุณหภูมิผลส้มโอที่ทดลองอาศัยการวัดจากส้มโอกำหนดอุณหภูมิ (sensor fruit) จำนวน 3 ผล น้ำหนัก 1,200 ± 25 กรัม/ผล (1,175–1,225) กรัม/ผล เมื่ออบส้มโอครบตามอุณหภูมิ และระยะเวลาที่กำหนดไว้ นำส้มโอที่ผ่านความร้อนออกจากเครื่องตู้อบความร้อน และทำการลดอุณหภูมิผลส้มโอทันทีโดยการเป่าด้วยพัดลมนาน 1 ชั่วโมง ในเครื่องลดอุณหภูมิผลไม้ “Sanshu” Shower Cooling System (Differential Pressure Type) (model : SHS-12, Sanshu Sangyo Co., Ltd., Kagoshima, Japan) จากนั้นเก็บส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวา ที่ทดลองตามรายละเอียดใน Unahawutti (2006) และบันทึกผลการทดลองหลังจากอบส้มโอ 7 วัน โดยการผ่าส้มโอแต่ละผล บันทึกจำนวนแมลงรอดชีวิต คำนวณอัตราการตายของแมลง ด้วยสูตรของ Abbott (Abbott, 1925)

4.ศึกษาความเสียหาย และคุณภาพของผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวาจากวิธีการอบไอน้ำ

ทำการทดลองกับส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวา โดยการอบส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวา ด้วยวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified vapor heat treatment, MVHT) ซึ่งหลักการทำงานของวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ ในช่วงแรกจะเป็นการอบส้มโอโดยใช้อากาศร้อน (Hot air treatment, HAT) ที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 80 เปอร์เซ็นต์ หลังจากส้มโอมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นถึง 43 °ซ. จึงปรับเปลี่ยนไปเป็นวิธีการอบไอน้ำ (Vapor heat treatment, VHT) อากาศร้อนอยู่ในสภาพที่อิ่มตัวด้วยไอน้ำ ซึ่งมีความชื้นสัมพัทธ์ มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ โดยอบส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวาให้อุณหภูมิภายในสุดผลเพิ่มขึ้นถึง 46 °ซ. และคงความร้อนภายในผลไว้ที่ 46 °ซ. เป็นเวลานาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ซึ่งการวัดอุณหภูมิผลส้มโอที่ทดลองอาศัยการวัดจากส้มโอกำหนดอุณหภูมิ (sensor fruit) จำนวน 3 ผล น้ำหนัก 1,000 ± 25 กรัม/ผล (975–1,025) กรัม/ผล เมื่ออบส้มโอครบตามอุณหภูมิ และระยะเวลาที่กำหนดไว้ นำส้มโอที่ผ่านความร้อนออกจากเครื่องตู้อบความร้อน และทำการลดอุณหภูมิผลส้มโอทันทีโดยการเป่าด้วยพัดลมนาน 1 ชั่วโมง ในเครื่องลดอุณหภูมิผลไม้ “Sanshu” Shower Cooling System (Differential Pressure Type) (model : SHS-12, Sanshu Sangyo Co., Ltd., Kagoshima, Japan) จากนั้นแยกเก็บส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวา ที่ผ่านความร้อนด้วยวิธีการอบไอน้ำปรับสภาพ

ความชื้นสัมพัทธ์ในสภาพอุณหภูมิต่ำ 5 และ 10 ° ซ. ภายในตู้ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นขนาดเล็ก ตามรายละเอียดใน Unahawutti (2006) และบันทึกผลการทดลองหลังจากอบส้มโอ 7 วัน โดยการผ่าผลส้มโอแต่ละผล บันทึกลักษณะการเปลี่ยนแปลงของสีผิวเปลือกส้มโอ และบันทึกผลค่าความเป็นกรด (acidity) และค่าความหวาน (brix) ของผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวาตามลำดับ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น กันยายน 2549 **สิ้นสุด** ตุลาคม 2553 **รวม** 5 **ปี**
โครงการวิจัยต่อเนื่องระยะเวลา 5 ปี ปีที่เสนอขอเป็นปีที่ 3

สถานที่

นครปฐม นครนายก ปราจีนบุรี เชียงราย เชียงใหม่ เลย ชัยนาท ชุมพร นครศรีธรรมราช เชียงใหม่ ลำพูน เชียงราย ขอนแก่น สกลนคร กาฬสินธุ์ มหาสารคาม นครราชสีมา สุพรรณบุรี และห้องปฏิบัติการกลุ่มงานกำจัดศัตรูพืชกักกัน กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะประจำพันธุ์ ชีววิทยา ของส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวาเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของงานทดลองพบว่า พื้นที่ปลูกส้มโอกระจายอยู่ทั่วประเทศ ได้แก่ จังหวัดนครปฐม นครนายก ปราจีนบุรี เชียงราย เลย ชัยนาท ชุมพร และนครศรีธรรมราช (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2541) นอกจากนี้ทำให้ทราบว่าขนาดของผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ใช้ทดลองสามารถแบ่งได้ 3 ขนาด คือ1.ขนาดเล็ก (S) มีน้ำหนัก 700 – 900 กรัม 2.ขนาดกลาง (M) มีน้ำหนัก 900 – 1,100 กรัม 3.ขนาดใหญ่ (L) มีน้ำหนัก 1,100 – 1,300 กรัม การเลี้ยงเพิ่มปริมาณแมลงวันผลไม้ Oriental Fruit Fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) จำนวนมากด้วยอาหารเทียมในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดลองทำให้ได้ไข่ และหนอนของแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* ในจำนวนไม่ต่ำกว่า 50,000 ตัว ในห้องปฏิบัติการ และเพียงพอต่อการทดลอง การศึกษาประสิทธิภาพเบื้องต้นของวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT 50% RH) ในการกำจัดแมลงวันผลไม้ในระยะหนอนวัยที่ 1 ในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองดีโดยให้อุณหภูมิภายในสุดของผลส้มโอเท่ากับ 45 ° ซ. เป็นเวลานาน 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 นาที ผลการทดลองพบว่าในการอบส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และทองดี ที่อุณหภูมิ 45 ° ซ. นาน 50 นาที พบอัตราการตายเฉลี่ยเท่ากับ 96.22 และ 95.47 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (จากจำนวน 3 ซ้ำ) จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าอัตราการตายเฉลี่ยมีค่าที่ใกล้เคียง

กันและเปอร์เซ็นต์การตายยังไม่ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ จึงจำเป็นต้องเพิ่มเวลาในการทดลองต่อไป การศึกษาความเสียหายของส้มโอทั้ง 2 พันธุ์ โดยใช้วิธีการอบไอน้ำด้วยวิธีดังกล่าว โดยอบผลส้มโอที่อุณหภูมิภายในสุดของผลคงอยู่ที่ 46 °ซ. นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ผลการทดลองอยู่ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะประจำพันธุ์ ชีววิทยา ของส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และขาวแตงกวาเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของงานทดลอง ซึ่งพื้นที่ปลูกส้มโอกระจายอยู่ทั่วประเทศ ได้แก่ จังหวัดนครปฐม นครนายก ปราจีนบุรี เชียงราย เลย ชัยนาท ชุมพร และนครศรีธรรมราช นอกจากนี้ทำให้ทราบว่าขนาดของผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่ใช้ทดลองสามารถแบ่งได้ 3 ขนาด คือ1.ขนาดเล็ก (S) มีน้ำหนัก 700 – 900 กรัม 2.ขนาดกลาง (M) มีน้ำหนัก 900 – 1,100 กรัม 3.ขนาดใหญ่ (L) มีน้ำหนัก 1,100 – 1,300 กรัม
2. ได้ไข่ และหนอนของแมลงวันผลไม้จำนวนไม่ต่ำกว่า 50,000 ตัว ในห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้สำหรับงานทดลอง
3. การศึกษาประสิทธิภาพเบื้องต้นของวิธีการอบไอน้ำแบบปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์ (Modified Vapor Heat Treatment, MVHT 50% RH) ในการกำจัดแมลงวันผลไม้ในระยะหนอนวัยที่ 1 ในผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง เปรียบเทียบกับพันธุ์ทองดีโดยให้อุณหภูมิภายในผลส้มโอเท่ากับ 45 °ซ. เป็นเวลานาน 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 นาที ผลการทดลองพบว่าในการอบส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้ง และทองดี ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 50 นาที พบอัตราการตายเฉลี่ยเท่ากับ 96.22 และ 95.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (จากจำนวน 3 ซ้ำ) จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าอัตราการตายเฉลี่ยมีค่าที่ใกล้เคียงกันและเปอร์เซ็นต์การตายยังไม่ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ จึงจำเป็นต้องเพิ่มเวลาในการทดลองต่อไป
4. การศึกษาความเสียหายของส้มโอทั้ง 2 พันธุ์ โดยใช้วิธีการอบไอน้ำด้วยวิธีดังกล่าว โดยอบผลส้มโอที่อุณหภูมิภายในสุดของผลคงอยู่ที่ 46 °ซ. นาน 0, 1 และ 2 ชั่วโมง ผลการทดลองอยู่ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูล

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคุณอนุกูล อ้วนเส้ง คุณสมิทธิ์ อยู่เอี่ยม คุณมีนา จริงจิตร คุณกัลยา วงศ์สุวรรณ คุณประชุม นุ้ยจำนัล และคุณพิศมัย งามผิวเหลือง ที่มีส่วนช่วยในการเตรียมการทดลอง รวมถึงการเช็คผลการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2541. ส้มโอไม้ผลเศรษฐกิจ. [ออนไลน์] [อ้างถึง 30 มีนาคม 2552] เข้าถึงได้จากอินเตอร์เน็ต : http://web.ku.ac.th/agri/somo2/index.html.

มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์. 2550. โรงงานอบไอน้ำเพื่อการส่งออก. คู่มืออารักขาพืช 13(1):2 หน้า.

ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2551. กำจัดแมลงวันทองด้วยความร้อนดันผลไม้ไทยโกอินเตอร์ฯ[ออนไลน์] [อ้างถึง 30 มีนาคม 2552] เข้าถึงได้จากอินเตอร์เน็ต : http://www.phtnet.org/news51/view-news.asp?nID=86.

อุดร อุณหวุฒิ สลักจิต พานคำ และ พิทวัฒน์ อ่อนทองหลาง. 2544 ก. ความทนทานต่อความร้อนของแมลงวันทองระยะไข่และหนอนในผลมังคุดต่อวิธีอบไอน้ำปรับสภาพความชื้นสัมพัทธ์, น. A1-A25. ใน รายงานความก้าวหน้า โครงการวิจัยพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลมังคุดเพื่อการส่งออก. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol. 18: 265-267.

Unahawutti, U., C. Chettanachitara, M. Poomthong, P. Konson, E. Smitasiri, C. Lapasathukool, W. Worawisitthumrong and R. Intarakumheng. 1986. Vapor heat treatment for 'Nang Klarngwun' mango, *Mangifera indica* Linn., infested with eggs and larvae of the oriental fruit fly, *Dacus dorsalis* Hendel and the melon fly, D. *cucurbitae* Coquillett (Diptera : Tephritidae). Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 108 p.

Unahawutti, U., M. Poomthong, R. Intarakumheng, W. Worawisitthumrong, C. Lapasathukool, E. Smitasiri, P. Srisoon and C. Ratanawaraha. 1991. Vapor heat as plant quarantine treatment of 'Nang Klarngwan', 'Nam Dorkmai', 'Rad' and 'Pimsen Daeng' mangoes infested with fruit flies (Diptera : Tephritidae). Technical Plant Quarantine Sub-Division, Agricultural Regulatory Division, Department of Agriculture, Bangkok. 342 p.

Unahawutti, U. 2006. Development of Heated-Air Quarantine Treatment for Pummelo Infested with Oriental fruit fly (Diptera : Tephritidae). Proposed Research Protocol Plant Quarantine Research Group, Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Chattuchak, Bangkok. 98 p.

Watanabe, N., F. Ichinohe and M. Sonda. 1973. Improvement of corn flour medium for larval culture of oriental fruit fly. Res. Bull. Plant Prot. Japan. 11: 57-58.

White, I.M. and M.M. Elson-Harris. 1992. Fruit flies of economic significance : Their identification and bionomics. CAB International, Wallingford, UK. 601 p.