

การใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อควบคุมแมลงวันผลไม้ในชมพู ฝรั่ง และพุทรา
ในพื้นที่จังหวัดราชบุรี นครปฐม และสมุทรสาคร
Utilization of Integrated Technology for Controlling Fruit Flies in Rose Apple,
Guava and Jumbo Jujube in Ratchaburi Nakhon Pathom
and Samut Sakhon Provinces

จันทนา ใจจิตร^{1/} ลัญญาณี ศรีคชา^{2/} อรทัย เอื้อตระกูล^{3/} สุรพล สุขพันธ์^{4/} ศิริจันทร์ อินทร์น้อย^{5/}
อรัญญา ภูวิล^{1/} วิไลวรรณ พรหมคำ^{2/} วันชัย ถนอมทรัพย์^{1/}
Chantana Chaichit^{1/} Sunyane Srikachar^{2/} Oratai Eutrakool^{3/} Surapol Sookkaphun^{4/} Sirichan Innoy^{5/}
Aranya Puwilai^{1/} Wilaiwan Promkum^{2/} Wanchai thanomsab^{1/}

ABSTRACT

Integrated technology for controlling fruit flies in rose apple, guava and jumbo jujube was aimed to produce fruits free from fruit fly infestation. The integrated technology used composed of plot clean up, branch thinning, fruit wrapping with plastic bag, fruit fly trapping and spraying with poison bait during pre-harvesting period, and moving and grading the fruits under fruit fly-proof conditions. This project was carried out in Ratchaburi, Nakhon Pathom and Samut Sakhon provinces from October 2012 to March 2015. Sixty growers with 262 rais of orchards and 50 growers with 226 rais of orchards were selected to participate in 2013/2014 and 2014/2015 respectively. Results showed that average number of fruit flies found in treated plot were consistently less than those found in untreated plot. Percentages of un-infested rose apple, guava and jumbo jujube selected under fruit fly-proof condition at packing house of Ratchaburi Agricultural Research and Development Center were 99.2, 98.6 and 99.7% in 2013/2014 and 100, 98.8 and 100% in 2014/2015 respectively. Percentages of un-infested rose apple and guava at Nakhon Pathom Agricultural Research and Development Center in 2013/2014 were 97.1 and 98.1% whereas in 2014/2015 were 98.8 and 100% respectively. Resulting from using integrated technology for controlling fruit flies in rose apple, import suspensions by China was lifted. Consequently, the export of rose apple was successfully increased.

Key words : Rose Apple, Guava, Jumbo jujube, Integrated Technology, Controlling Fruit Flies

^{1/} สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5 ตำบลบางหลวง อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท
Office of Research and development, agricultural Region 5

^{2/} สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร
Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture

^{3/} สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร
Agricultural Regulatory Office

^{4/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ตำบลหนองแกว อำเภोधุมพวัน จังหวัดราชบุรี
Rachaburi Agriculture Research and Development Center

^{5/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม ตำบลทุ่งขวาง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
Nakhon pathom Agriculture Research and Development Center

บทคัดย่อ

การใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อควบคุมแมลงวันผลไม้ในชมพู่ ฝรั่ง และพุทรา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ปลอดภัยจากการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ โดยนำองค์ความรู้เกี่ยวกับวิธีการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้แบบผสมผสานได้แก่รักษาความสะอาดของแปลงปลูก ตัดแต่งกิ่งให้โปร่ง ท่อผลด้วยถุงพลาสติก ติดกับดักอย่างง่าย ใช้เหยื่อพิษโปรตีนไฮโดรไลเซต มาใช้เพื่อควบคุมแมลงวันผลไม้ในแปลงปลูกชมพู่ ฝรั่ง และพุทรา โดยทำการสำรวจ และบันทึกจำนวนแมลงวันผลไม้ในแปลง ส่วนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเป็นการจัดการในเรื่องการขนย้ายผลผลิต และการคัดแยกผลผลิตที่เก็บเกี่ยว โดยนำไปคัดแยกในจุดคัดแยกภายในมุ้งตาข่าย ขนาด 30 เมช ดำเนินงานในพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ จ.ราชบุรี จ.สมุทรสาคร และ จ.นครปฐม ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2558 ผลการดำเนินงานพบว่า การคัดเลือกเกษตรกรในปี พ.ศ. 2556/2557 จำนวน 60 ราย รวม 262 ไร่ และในปี พ.ศ. 2557/2558 จำนวน 50 ราย รวม 226 ไร่ จากผลการตรวจนับจำนวนแมลงวันผลไม้ในแปลงพบว่า แมลงวันผลไม้ในแปลงต้นแบบมีจำนวนน้อยกว่าแปลงนอกโครงการในพืชทุกชนิด ส่วนปริมาณผลผลิตที่คัดแยกในมุ้งตาข่ายที่จุดคัดแยกหรือโรงคัดบรรจุของพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี (ชมพู่ ฝรั่ง และพุทรา) ในปี พ.ศ. 2556/2557 เฉลี่ยร้อยละ 99.2, 98.6 และ 99.7 ตามลำดับ และปี พ.ศ. 2557/2558 เฉลี่ยร้อยละ 100, 98.8 และ 100 ตามลำดับ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม (ชมพู่ และฝรั่ง) ปี พ.ศ. 2556/57 มีปริมาณผลผลิตดีเฉลี่ยร้อยละ 97.1 และ 98.1 ในปี พ.ศ. 2557/2558 เฉลี่ยร้อยละ 98.8 และ 100 ตามลำดับ และ

ผลจากการจัดการระบบการผลิตที่ดี ทำให้สาธารณรัฐประชาชนจีนยกเลิกคำสั่งระงับการนำเข้าชมพู่สดจากประเทศไทย และมีการส่งออกชมพู่เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ : ชมพู่ ฝรั่ง พุทรา เทคโนโลยีแบบผสมผสานควบคุมแมลงวันผลไม้

บทนำ

ชมพู่ ฝรั่ง และพุทรา เป็นผลไม้ส่งออกสำคัญของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยส่งออกผลไม้ดังกล่าว (เฉพาะที่มีใบรับรองสุขอนามัยพืช) ปริมาณ 11,728, 852 และ 32 ตัน คิดเป็นมูลค่า 357.9, 32.1 และ 1.2 ล้านบาท ตามลำดับ โดยชมพู่มีปริมาณและมูลค่าส่งออกสูงสุด ขณะที่ในปี พ.ศ. 2555 ในช่วงเดือนมกราคมถึงกันยายน มีปริมาณการส่งออกพืชทั้ง 3 ชนิด เท่ากับ 8,204, 702 และ 15 ตัน คิดเป็นมูลค่า 253.1, 24.5 และ 0.6 ล้านบาท ตามลำดับ และตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2554 สำนักงานควบคุมคุณภาพตรวจสอบและกักกันโรค (AQSIQ) สาธารณรัฐประชาชนจีน แจ้งข้อมูลผ่านสำนักงานที่ปรึกษาการเกษตรต่างประเทศประจำกรุงปักกิ่งเรื่องการตรวจพบปัญหาศัตรูพืชในผลไม้ส่งออกจากประเทศไทย โดยมีการแจ้งตรวจพบแมลงวันผลไม้ในชมพู่ที่ส่งออกผ่านด่านกวางโจวและเซี่ยงไฮ้ (กลุ่มบริการส่งออกสินค้าเกษตร, 2554)

นอกจากนี้ ประเทศมาเลเซียได้ระงับการนำเข้าชมพู่จากประเทศไทยเป็นการชั่วคราวในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 เนื่องจากตรวจพบแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera correcta* ซึ่งเป็นศัตรูพืชชนิดกักกันของประเทศมาเลเซีย และแจ้งให้ประเทศไทยเสนอมาตรการทางด้านกักกัน

พืชที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพในการควบคุมไม่ให้แมลงวันผลไม้ชนิดดังกล่าวติดไปกับผลชมพูเพื่อยกเลิกการระงับนำเข้าชมพูจากประเทศไทยต่อไป ซึ่งกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้เสนอข้อมูลเพื่อชี้แจงจนประเทศมาเลเซียได้ยกเลิกการระงับการนำเข้าชมพูจากประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2555 นอกจากนี้ คณะเจ้าหน้าที่ Food and Veterinary Office (FVO) จากสหภาพยุโรป ได้เดินทางมาตรวจประเมินระบบควบคุม ตรวจสอบ และรับรองด้านสุขอนามัยพืชในสินค้าส่งออกไปสหภาพยุโรป ระหว่างวันที่ 9-18 ตุลาคม พ.ศ. 2555 ด้วย คณะเจ้าหน้าที่ FVO ได้แจ้งให้ทราบว่า สหภาพยุโรปมีความกังวลต่อปัญหาแมลงวันผลไม้ เนื่องจากยังมีสถิติการตรวจพบแมลงวันผลไม้สูงอย่างต่อเนื่อง ถึงแม้ว่าจะไม่พบข้อบกพร่องในการตรวจรับรอง ณ ด้านตรวจพืชท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ หากปัญหาดังกล่าวไม่ได้รับการแก้ไข สหภาพยุโรป อาจมีมาตรการที่เข้มงวดขึ้น นอกจากนี้ ยังมีรายงานการระบาดของแมลงวันผลไม้ชนิดเดียวกันในผลไม้หลายชนิด (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2555)

ภาคกลางเป็นแหล่งปลูกที่สำคัญของชมพูฝรั่ง และพุทรา ในปี พ.ศ. 2555 จ.ราชบุรี มีพื้นที่ปลูกชมพู ประมาณ 11,660 ไร่ ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ 43,581 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 3,586 กก./ไร่ พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเขต อ.ดำเนินสะดวก (8,834 ไร่) โดยมีเกษตรกรผู้ปลูกชมพูเข้าร่วมโครงการ GAP จำนวน 257 ราย พื้นที่ 2,502 ไร่ และมีพื้นที่ปลูกฝรั่งประมาณ 9,363 ไร่ ผลผลิตเก็บเกี่ยวได้ประมาณ 82,214 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 7,182 กก./ไร่ พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเขต อ.ดำเนินสะดวก (10,486 ไร่) มีเกษตรกรผู้ปลูกฝรั่งเข้าร่วมโครงการ GAP จำนวน 43 รายพื้นที่ 688 ไร่ ในปี

พ.ศ. 2555 จ. สมุทรสาคร มีจำนวนเกษตรกรปลูกพุทรา 87 ราย พื้นที่ปลูก ประมาณ 660 ไร่ ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ประมาณ 1,188.30 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 590.61 กก./ไร่ พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเขต อ.บ้านแพ้ว และ อ.เมือง มีเกษตรกรผู้ปลูกพุทรา เข้าร่วมโครงการ GAP จำนวน 3 ราย และในปี พ.ศ. 2555 จ.นครปฐม มีเกษตรกรผู้ปลูกชมพู 1,125 ราย พื้นที่ปลูกรวมประมาณ 6,277 ไร่ ผลผลิตที่ได้ประมาณ 8,492 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 1,160 กก./ไร่ พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเขต อ.สามพราน (5,589 ไร่) มีเกษตรกรผู้ปลูกชมพูเข้าร่วมโครงการ GAP จำนวน 41 ราย พื้นที่ 229 ไร่ และมีเกษตรกรผู้ปลูกฝรั่ง 1,739 ราย พื้นที่ปลูกรวม 10,023 ไร่ ผลผลิตที่ได้ 61,428 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 5,849 กก./ไร่ พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเขต อ.สามพราน (8,079 ไร่) มีเกษตรกรผู้ปลูกฝรั่งเข้าร่วมโครงการ GAP จำนวน 55 รายพื้นที่ 450 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2555)

ดังนั้น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จึงร่วมกับสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กลุ่มบริการสินค้าเกษตรส่งออก สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม โรงคัดบรรจุในพื้นที่และเกษตรกรผู้ปลูกชมพู ฝรั่ง และพุทรา มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานในการควบคุมแมลงวันผลไม้ ให้ได้ผลผลิตที่ปลอดภัยจากการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ที่ระดับ 95%

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ประชุมและให้ความรู้กับผู้เกี่ยวข้องก่อนเริ่มโครงการ

ประชุมผู้เกี่ยวข้องจากภาครัฐ ได้แก่ เจ้าหน้าที่จากกรมวิชาการเกษตร ภาคเอกชน

ได้แก่ ผู้ประกอบการโรงคัดบรรจุ และจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการควบคุมแมลงวันทองในผลไม้แบบผสมผสาน และปัญหาการส่งออกผลไม้ให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องจากภาครัฐ ภาคเอกชน และเกษตรกร จำนวน 200 ราย ทั้งนี้ได้ทำการทดสอบความรู้ก่อนและหลังการอบรมด้วย

2. การใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อควบคุมแมลงวันผลไม้ในชมพู ฝรั่ง และพุทรา

2.1 คัดเลือกเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายของโครงการ

ใช้เกณฑ์ในการคัดเลือก คือ เป็นเกษตรกรที่มีแปลงอยู่ในพื้นที่ที่มีปัญหาการส่งออกชมพูไปต่างประเทศ เกษตรกรเข้าร่วมโครงการ GAP ของกรมวิชาการเกษตร เป็นเกษตรกรเครือข่ายโรงคัดบรรจุส่งออกในพื้นที่ สมัครใจเข้าร่วมโครงการ และมีความรู้ในการผลิตพืชดังกล่าว เกษตรกรเต็มใจที่จะนำความรู้และเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ของกรมวิชาการเกษตรไปใช้

2.2 เทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อควบคุมแมลงวันผลไม้ในแปลงชมพู ฝรั่ง และพุทรา

ดำเนินการทดสอบในพื้นที่เกษตรกรโดยใช้เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ (Figure 1)

1) รักษาความสะอาด ทำความสะอาดแปลงปลูกโดยเก็บผลที่เน่าเสียออกจากแปลง และนำไปฝังกลบที่ระดับความลึก 15 ซม. หรือเผาเพื่อตัดวงจรชีวิตและแหล่งเพาะพันธุ์ศัตรูพืช

2) ตัดแต่งกิ่ง หลังจากเก็บผลผลิตแล้วทำการตัดแต่งกิ่งที่ไม่สมบูรณ์หรือที่เป็นโรคออก ตัดแต่งกิ่งให้โปร่งและให้แสงแดดส่องถึง

3) ห่อผลด้วยถุงพลาสติก เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในผลไม้แต่ละชนิด โดยมีวิธีการแตกต่างกัน ดังนี้

ชมพู : ห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว ขนาด 8x16 นิ้ว (ขนาด 8x17 นิ้ว ที่มีตรารับรองกรมวิชาการเกษตรใช้ห่อผลสำหรับส่งไปประเทศจีน) ตัดมุมถุงด้านล่างขนาดไม่เกิน 4 มม. เพื่อระบายความชื้น เริ่มห่อเมื่อผลชมพูอายุ 1-2 สัปดาห์ หลังไหมร่วง ไว้ผลประมาณ 3-4 ผล/ช่อ เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้และหนอนแดง

ฝรั่ง : ห่อผลด้วยถุงพลาสติกสีขาว ขนาด 6x14 นิ้ว ตัดมุมถุงด้านล่างขนาดไม่เกิน 4 มม. เพื่อระบายความชื้น ใช้กระดาษห่อเป็นรูปกรวยปิดทับถุงพลาสติกอีกชั้นหนึ่งเพื่อป้องกันแสงและทำให้ผิวฝรั่งสวยขึ้น ห่อ 1 ผลต่อถุง เริ่มห่อผลเมื่อฝรั่งอายุ 7-8 สัปดาห์ หลังดอกบาน

พุทรา : ห่อผลโดยใช้ถุงพลาสติกใส ขนาด 5x9 นิ้ว ตัดมุมถุงด้านล่างขนาดไม่เกิน 4 มม.

4) ติดกับดักอย่างง่าย โดยใช้สารล่อ เมธิลยูจินอล ผสมกับสารฆ่าแมลงคลอร์ไพริฟอส ในอัตรา 4:1 โดยปริมาตร หยดบนก้อนสำลี 3-5 หยด นำไปแขวนในก้นดัก นำก้นดักไปแขวนในทรงพุ่มสูงประมาณ 1.5 ม. ใช้อัตรา 2 ก้นดัก/ไร่ เพื่อกำจัดตัวเต็มวัยเพศผู้ และติดตามการระบาดในแปลงปลูก

5) ใช้เหยื่อโปรตีนไฮโดรไลเซต อัตรา 200 มล. ผสมสารฆ่าแมลงคลอร์ไพริฟอส อัตรา 40 มล./น้ำ 5 ล. พ่นในลักษณะต้นเว้นต้น โดยพ่นเป็นจุด ๆ ละ 30x30 ซม. ต้นละ 4 จุด พ่นทุก 5-7 วัน โดยพ่นในเวลาเช้าตรู่ซึ่งเป็นช่วงที่แมลงวันผลไม้ทั้งเพศผู้และเพศเมียออกหาอาหาร เริ่มพ่นครั้งแรกก่อนทำการห่อผล 1 สัปดาห์ และพ่นอย่างต่อเนื่องจนเก็บเกี่ยวผลผลิตหมด

6) สำรวจ บันทึกรับปริมาณ และแยกชนิดแมลงวันผลไม้ในแปลง ชมพู ฝรั่ง และพุทรา ในก้นดักทุก 2 สัปดาห์ และนำมาหาค่าเฉลี่ยตัว/ก้นดัก/วัน

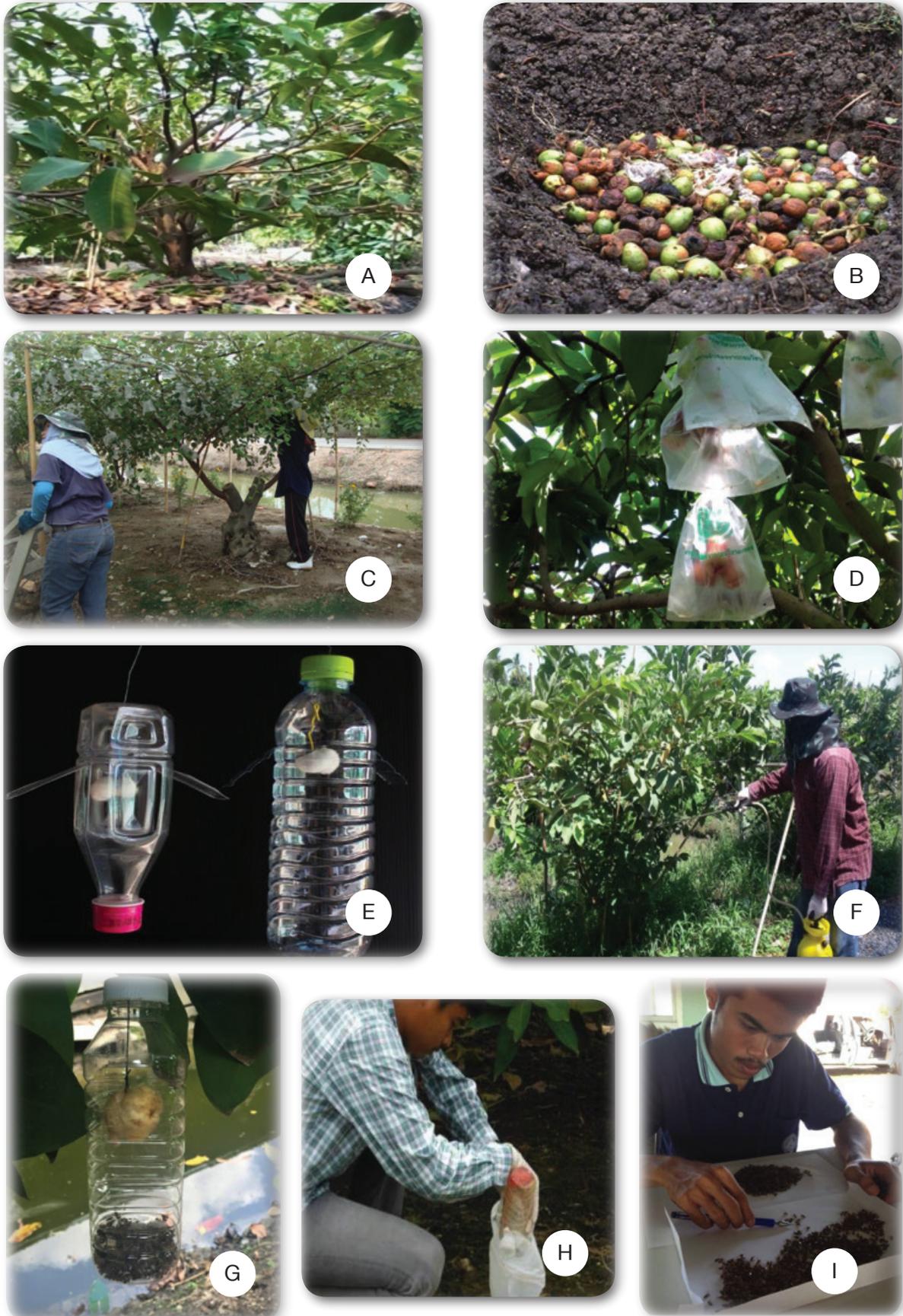


Figure 1 Integrated technology for controlling fruit flies in rose apple guava and jumbo jujube (A) plot cleaning, (B) thinning, (C,D) fruit wrapping with plastic bag, (E) fruit flies trapping bottle, (F) spraying with poison bait during pre-harvesting period, (G,H) Fruit flies collecting (I) counting

2.3 การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เป็นการปฏิบัติในขั้นตอนก่อนเข้าโรงคัดบรรจุโดยใช้เทคโนโลยีการป้องกันไม่ให้แมลงวันผลไม้เข้าทำลายซ้ำ เป็นการปฏิบัติในระบบปิด โดยผลผลิตจะถูกป้องกันการเข้าทำลายตลอดเวลา มีการวัดเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ เมื่อนำไปคัดแยกในโรงเรือนมุ้งตาข่ายขนาดช่อง 30 เมช เปรียบเทียบกับการคัดแยกในระบบเปิด (นอกโรงเรือนมุ้งตาข่าย) ซึ่งเป็นระบบเดิมของเกษตรกร

ระบบปิด หมายถึง การป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ เริ่มตั้งแต่การเก็บผลผลิตจากต้นโดยไม่เปิดถุงห่อผลไม้ จนกว่าจะขนย้ายถุงห่อผลไม้เข้าสู่โรงคัดบรรจุ ตลอดเส้นทางขนย้ายผลผลิตเข้าสู่โรงคัดบรรจุ จะต้องมี การป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ อย่างมิดชิด (Figure 2)

ระบบเปิด หมายถึง การเก็บผลผลิตจากต้นจนถึงจุดคัดแยกผลผลิต ไม่มีการเปิดถุงห่อผลไม้

และที่จุดคัดแยกไม่มีการป้องกันการเข้าทำลายแมลงวันผลไม้อย่างมิดชิด เกษตรกรจะวางผลชมพู่ที่เปิดออกจากถุงแล้ว เป็นเวลา 2-4 ชม. ก่อนที่พ่อค้าจะมารับ

ในการทดสอบครั้งนี้จะเก็บรักษาผลผลิตในมุ้งตาข่ายนาน 7 วัน เพื่อให้เห็นตัวหนอนของแมลงวันผลไม้ชัดเจน แล้วจึงทำการคัดแยกผลผลิตที่เน่าเสียออกจากผลผลิตดี

สำหรับการทดสอบการส่งออกไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีน ที่ระงับการนำเข้าผลชมพู่สดจากประเทศไทย จะมีการปฏิบัติกับผลชมพู่สดโดยเพิ่มขั้นตอนหลังเข้าโรงคัดบรรจุ ดำเนินการ ณ โรงคัดบรรจุเฉพาะที่ได้รับอนุญาตใน จ.ราชบุรี

3. การตรวจสอบการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้

สุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตในระบบปิดและระบบเปิด อย่างละ 100 ผล เก็บรักษาไว้ 7 วัน ในมุ้งตาข่าย ฝ่าผลผลิตเพื่อตรวจสอบ บันทึกข้อมูลผลผลิตที่ดี และผลผลิตที่ถูกแมลงวันผลไม้เข้าทำลาย



Figure 2 Postharvest management with close system from the field to packing house

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ประชุมและให้ความรู้ก่อนเริ่มโครงการ

1.1 ได้ประชุมเจ้าหน้าที่จากกรมวิชาการเกษตรกับผู้ประกอบการโรงคัดบรรจุส่งออก เพื่อทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ และแนวทางการทำงานของโครงการฯ กำหนดให้มีการประชุมคณะทำงานในพื้นที่ จ.ราชบุรี จ.นครปฐม และ จ.สมุทรสาคร เพื่อจัดทำกรอบแนวทางและกระบวนการที่เหมาะสม รวมทั้งแผนปฏิบัติงานของโครงการฯ เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมายตามที่วางไว้

1.2 จัดอบรมให้ความรู้กับเจ้าหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตร เกษตรกร และผู้ประกอบการโรงคัดบรรจุที่เข้าร่วมโครงการฯ ได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการขยายผลการใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อควบคุมแมลงวันผลไม้ในชมพูฝรั่ง และพุทรา

ฝรั่ง และพุทรา ในพื้นที่ จ.ราชบุรี จ.นครปฐม และ จ.สมุทรสาคร โดยจัดการอบรม 3 ครั้ง จำนวน 200 ราย ครั้งที่ 1 จำนวน 100 ราย ที่ อ.สามพราน จ.นครปฐม ครั้งที่ 2 จำนวน 50 ราย ที่ ต.แพงพวย อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี และครั้งที่ 3 จำนวน 50 ราย ต.ดอนกรวย อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี และจากผลการทดสอบความรู้ก่อนรับการอบรม ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 45.8 หลังการฝึกอบรม ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 95.2

2. การพัฒนาเทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อควบคุมแมลงวันผลไม้ในชมพูฝรั่ง และพุทรา

2.1 ได้คัดเลือกเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายเพื่อจัดทำแปลงต้นแบบ ตามเกณฑ์ที่กำหนดจากแหล่งผลิตสำคัญในภาคกลางดังแสดงใน Table 1

Table 1 Number of participants in extended project for controlling oriental fruit fly in Ratchaburi, Samut Sakhon and Nakhon Pathom provinces during 2013 to 2014

Provinces	District	Rose Apple		Guava		Jumbo jujube	
		Year 2013/2014	Year 2014/2015	Year 2013/2014	Year 2014/2015	Year 2013/2014	Year 2014/2015
		Unit (Rai)					
Ratchaburi	Damnoen saduak	20(100)	21(105)	9(27)	5(15)	-	-
	Bang phae	7(35)	6(30)	-	-	-	-
	Muang	1(5)	1(5)	-	-	-	-
Samut Sakhon	Ban phaeo	-	-	-	-	2(10)	1(5)
	Muang	-	-	-	-	1(5)	-
Nakhon Pathom	Sam phran	10(50)	9(50)	10(30)	7(21)	-	-
Total		38(190)	37(185)	19(57)	12(36)	3(15)	1(5)

2.2 ผลการตรวจนับชนิดและจำนวนแมลงวันผลไม้ในแปลงชมพูฝรั่ง และพุทรา

ชนิดและจำนวนแมลงวันผลไม้ที่พบในแปลงชมพู

1) จังหวัดราชบุรี

จำนวนแมลงวันผลไม้ที่ตรวจพบในกับดักชวดน้ำพลาสติกครั้งแรกในเดือนมีนาคม 2556

พบว่า ในแปลงเกษตรกรนอกโครงการ (ไม่ได้พ่นเหยื่อพิษโปรตีนไฮโดรไลเซต) มีจำนวนเฉลี่ย 47.6 ตัว/กับดัก/วัน มากกว่าจำนวนแมลงวันผลไม้เฉลี่ยในแปลงของเกษตรกรในโครงการฯ (พ่นเหยื่อพิษโปรตีนไฮโดรไลเซต) มีจำนวนเฉลี่ย 13.3 ตัว/กับดัก/วัน และในเดือนมีนาคม 2557 พบว่า ในแปลงเกษตรกรนอกโครงการมีจำนวนเฉลี่ย

28.0 ตัว/กับดัก/วัน ขณะที่ จำนวนแมลงวันผลไม้ ในแปลงของเกษตรกรในโครงการฯ มีจำนวนเฉลี่ย 13.8 ตัว/กับดัก/วัน แสดงว่า การพ่นเหยื่อพิษ โปรตีนไฮโดรไลเซต สามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ได้ และตลอดระยะเวลาของโครงการฯ พบว่า จำนวน ค่าเฉลี่ยแมลงวันผลไม้จากแปลงในโครงการน้อยกว่าแปลงนอกโครงการทุกครั้งที่มีการสำรวจ โดยเฉพาะในช่วงที่พบแมลงวันผลไม้สูงสุดของปี คือ เดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน เนื่องจาก เป็นช่วงที่มีผลไม้ที่เป็นพืชอาหารมาก เช่น ฝรั่ง มะม่วง ชมพู เป็นต้น หลังจากนั้นเมื่อพืชอาหาร เหล่านี้ลดลง พบว่า จำนวนแมลงวันผลไม้เริ่มลดลงด้วย อีกทั้งเกษตรกรมีการตัดแต่งกิ่งและ ทำความสะอาดแปลงปลูก เพื่อลดการสะสมแมลง ศัตรูพืช (Figure 3) เมื่อนำจำนวนเฉลี่ยของ แมลงวันผลไม้จากแปลงที่เข้าร่วมโครงการฯ มาจำแนกชนิด พบว่า เป็นแมลงวันผลไม้ชนิด *B.dorsalis* มากกว่าชนิด *B.correcta*

2) จังหวัดนครปฐม

จำนวนแมลงวันผลไม้ที่ตรวจพบในกับ ดักขวดน้ำพลาสติก พบว่า มีจำนวนมากในปีแรก ของการดำเนินโครงการฯ โดยเฉพาะในช่วงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2556 เนื่องจากเป็นช่วงที่มีผลผลิต ชมพูและฝรั่งจำนวนมาก หลังจากนั้น พบว่า จำนวนแมลงวันผลไม้เริ่มลดลง เนื่องจากผลผลิต เริ่มน้อยลงและเกษตรกรได้ทำการตัดแต่งกิ่ง ทำความสะอาดแปลงปลูก ประกอบกับมีฝนตกตลอด สำหรับข้อมูลเปรียบเทียบในเดือนเดียวกันของแปลง ที่เข้าร่วมโครงการฯ และแปลงนอกโครงการฯ เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2556 พบว่า ในแปลงของเกษตรกรนอกโครงการฯ มีจำนวน แมลงวันผลไม้เฉลี่ย 54 ตัว/กับดัก/วัน มากกว่า จำนวนแมลงวันผลไม้ในแปลงเกษตรกรที่เข้าร่วม โครงการฯ ที่มีจำนวนเฉลี่ย 31 ตัว/กับดัก/วัน แสดงให้เห็นว่าวิธีการตามขั้นตอนต่าง ๆ สามารถ ลดจำนวนประชากรของแมลงวันผลไม้ในแปลงได้ (Figure 4) เมื่อนำแมลงวันผลไม้จากแปลง

เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯทั้งหมดมาจำแนก ตามชนิด พบว่า จำนวนเฉลี่ยของแมลงวันผลไม้ ชนิด *B. dorsalis* มีมากกว่าแมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta* ทุกครั้งที่ทำการตรวจบันทึก

ชนิดและจำนวนแมลงวันผลไม้ที่พบ ในแปลงฝรั่ง

1) จังหวัดราชบุรี

ผลสำรวจปริมาณแมลงวันผลไม้ใน แปลงฝรั่ง พบว่า ชนิดและจำนวนแมลงวันผลไม้ ที่พบในกับดักขวดน้ำพลาสติก ของเกษตรกรนอก โครงการฯ มีจำนวนเฉลี่ย 53.0 ตัว/กับดัก/วัน มากกว่าจำนวนแมลงวันผลไม้ในแปลงของเกษตรกร ที่เข้าร่วมโครงการฯ มีจำนวนเฉลี่ย 16.6 ตัว/กับดัก/วัน ในช่วงเวลาเดียวกัน และพบว่า จำนวนแมลงวันผลไม้ ในแปลงเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการมีน้อยกว่าใน แปลงเกษตรกรนอกโครงการตลอดระยะเวลา ที่ทำการศึกษา และจะพบมากในช่วงเก็บเกี่ยว ผลผลิตระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเดือนมิถุนายน เนื่องจากเป็นช่วงที่มีผลผลิตฝรั่งและชมพูจำนวนมาก (Figure 5) เมื่อนำแมลงวันผลไม้จากแปลง เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการทั้งหมดมาจำแนกชนิด พบว่า แมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* มีมากกว่า แมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta*

2) จังหวัดนครปฐม

ปริมาณแมลงวันผลไม้ที่ตรวจพบใน เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ในแปลงของเกษตรกร นอกโครงการฯ มีจำนวนเฉลี่ย 52.5 ตัว/กับดัก/วัน มากกว่าจำนวนแมลงวันผลไม้เฉลี่ยในแปลงของ เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯ (ใช้เทคโนโลยีแบบ ผลผสมผสาน) มีจำนวนเฉลี่ย 9.5 ตัว/กับดัก/วัน จากการบันทึกจำนวนแมลงวันผลไม้ตลอดระยะเวลา ของโครงการฯ พบว่า จำนวนแมลงวันผลไม้ ในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตเดือนมีนาคมถึงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2556 สูงกว่าเดือนอื่น ๆ เนื่องจาก เป็นช่วงที่มีผลผลิตฝรั่งและชมพูจำนวนมาก (Figure 6) แมลงวันผลไม้จากแปลงเกษตรกร พบว่า เป็นชนิด *B. dorsalis* มีมากกว่าแมลงวันผลไม้ชนิด *B. correcta*

**ชนิดและจำนวนแมลงวันผลไม้ที่พบ
ในแปลงพุทรา**

1) จังหวัดสมุทรสาคร

จากการตรวจนับจำนวนแมลงวันผลไม้ที่ในกับดักขวดน้ำพลาสติก ในเดือนมิถุนายน 2556 พบว่า ในแปลงของเกษตรกรนอกโครงการฯ มีจำนวนเฉลี่ย 8.7 ตัว/กับดัก/วัน มากกว่าจำนวนแมลงวันผลไม้เฉลี่ยในแปลงของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯ ที่มีจำนวนเฉลี่ย 0.8 ตัว/กับดัก/วัน และจากการบันทึกจำนวนแมลงวันผลไม้ตลอดระยะเวลาของโครงการฯ พบว่า ในปีแรกที่ดำเนินงานจำนวนแมลงวันผลไม้จะเพิ่มมากขึ้นเมื่อเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต จำนวนเฉลี่ยสูงสุดในช่วง

เดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2556 และเกษตรกรจะตัดแต่งกิ่งแบบ Hard pruning ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2557 ทำให้แปลงปลูกพุทราโล่ง เหลือเฉพาะโคนต้นพุทราสูงประมาณ 50 ซม. หลังจากนั้น ต้นพุทราจะเริ่มผลิใบสร้างทรงพุ่ม และออกดอก สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้อีกครั้งในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557 ซึ่งจะพบการระบาดของแมลงวันผลไม้เพิ่มมากขึ้น แต่จำนวนรวมเฉลี่ยของแมลงวันผลไม้ในปีที่ 2 ของการดำเนินงานมีน้อยกว่าปีแรก (Figure 7) เมื่อจำแนกชนิดแมลงวันผลไม้ พบว่า จำนวนเฉลี่ยของแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* มีมากกว่าชนิด *B. correcta*

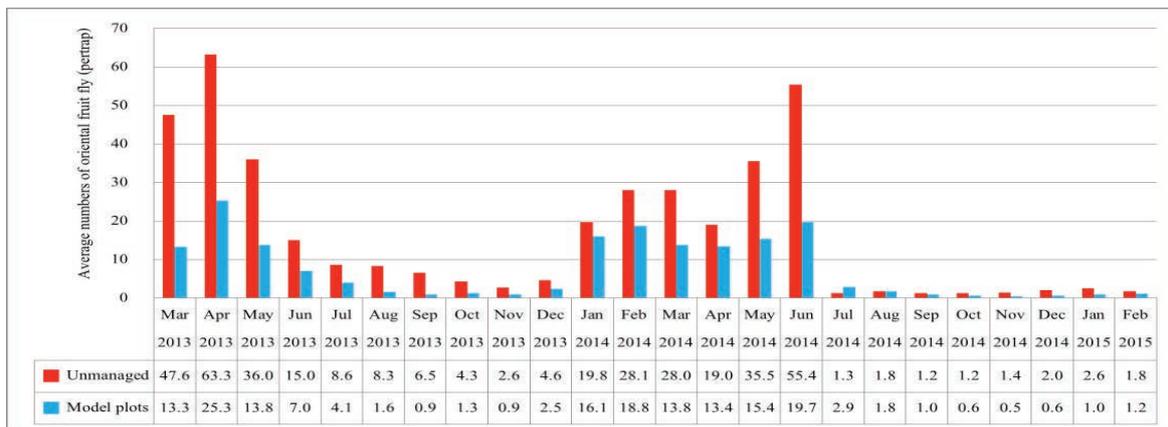


Figure 3 Average number of oriental fruit flies found in trap in Rose apple plots of Ratchaburi during 2013 to 2015

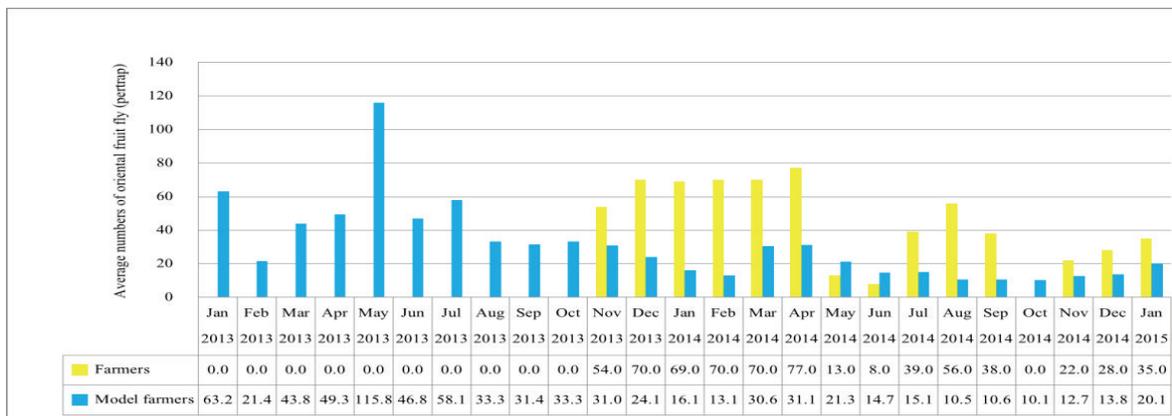


Figure 4 Average number of oriental fruit flies found in trap in Rose apple plots of Nakhon Pathom during 2013 to 2015

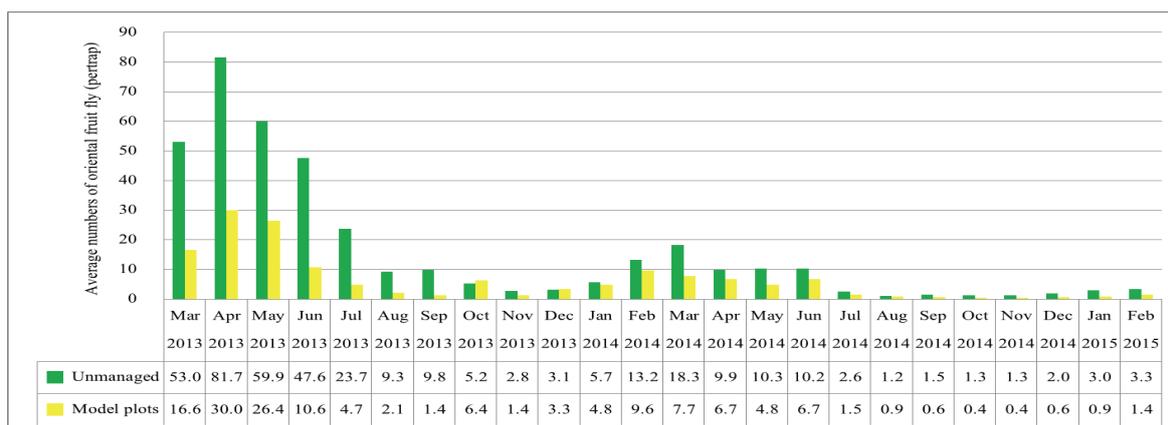


Figure 5 Average number of oriental fruit flies found in trap in rose Guava of Ratchaburi during 2013 to 2015



Figure 6 Average number of oriental fruit flies found in trap in rose Guava of Nakhon Pathom during 2013 to 2015

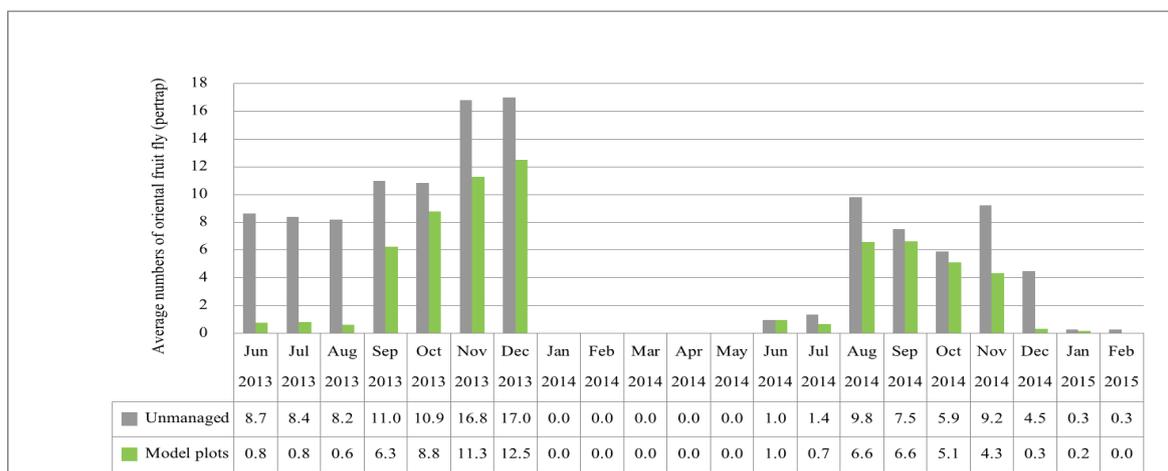


Figure 7 Average number of oriental fruit flies found in trap in Jumbo Jujube of Samut Sakhon during 2013 to 2015

2.3 การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

1) ชมพู่

จังหวัดราชบุรี เกษตรกรที่เป็นหัวหน้ากลุ่มในเขต อ.ดำเนินสะดวก ซึ่งเป็นแหล่งผลิตชมพู่ส่งออกที่สำคัญ ได้สร้างโรงเรือนป้องกันแมลงวันผลไม้ และให้เกษตรกรที่เป็นเครือข่าย นำผลผลิตมาคัดแยกในโรงเรือนนี้ ก่อนส่งไปให้ผู้ประกอบการโรงคัดบรรจุเพื่อการส่งออก ซึ่งในโรงคัดบรรจุจะมีห้องคัดบรรจุที่ป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้เป็นอย่างดี ในปี 2556/2557 เมื่อคัดแยกผลที่ถูกทำลายและไม่ถูกทำลายในระบบปิด (ในโรงเรือนมุ้งตาข่าย) พบว่า ผลที่ไม่ถูกทำลายคิดเป็น 99.2% ส่วนผลที่ถูกทำลายคิดเป็น 0.8% (Table 2) ในระบบเปิด (นอกโรงเรือนมุ้งตาข่าย) มีผลผลิตถูกทำลายเฉลี่ย 1.4% ในฤดูกาลผลิตของปี 2557/2558 พบว่า การคัดแยกในระบบปิด ผลผลิตปลอดจากการถูกทำลายโดยแมลงวันผลไม้ 100% (Table 3)

จังหวัดนครปฐม ผลการตรวจนับผลชมพู่ที่ถูกทำลายและไม่ถูกทำลาย เมื่อคัดแยกในฤดูกาลผลิตที่ 2 (2557/2558) ผลผลิตที่คัดแยกในระบบปิดถูกทำลายมากกว่าระบบเปิด 0.9% แต่ผลผลิตของแปลงต้นแบบเมื่อเทียบกับเกษตรกรนอกโครงการ พบว่า ผลผลิตถูกทำลายน้อยกว่า

2) ฝรั่ง

จังหวัดราชบุรี เกษตรกรที่เป็นหัวหน้ากลุ่มในเขต อ.ดำเนินสะดวก ได้สร้างโรงเรือนป้องกันแมลงวันผลไม้สำหรับการคัดแยกชมพู่ และให้เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการที่ไม่มีโรงคัดแยกนำผลผลิตมาคัดแยกในโรงเรือนร่วมกัน ก่อนส่งไปให้ผู้ประกอบการโรงคัดบรรจุเพื่อการส่งออก เมื่อคัดแยกผลฝรั่งที่ถูกทำลายและไม่ถูกทำลาย

ในระบบปิด ในปี 2556/2557 พบว่า ผลฝรั่งที่ไม่ถูกทำลายคิดเป็น 98.6% มีผลที่ถูกทำลาย 1.4% (Table 2) ส่วนระบบเปิด ผลผลิตถูกทำลายเฉลี่ย 2.2% ในปี 2557/2558 ผลผลิตจากแปลงต้นแบบมีผลไม่ถูกทำลาย 98.8% (Table 3)

จังหวัดนครปฐม เมื่อคัดแยกผลที่ถูกทำลายและไม่ถูกทำลายในระบบปิด ในฤดูกาลผลิตแรก (2556/2557) พบว่า ผลที่ไม่ถูกทำลายคิดเป็น 98.1% มีผลที่ถูกทำลายคิดเป็น 1.9% ในจำนวนนี้ผลผลิตจากแปลงเกษตรกร จำนวน 4 ราย ปลอดจากการถูกทำลาย 100% คิดเป็น 40% ส่วนระบบเปิดผลผลิตถูกทำลายเฉลี่ย 5.2% โดยผลผลิตจากแปลงเกษตรกรทุกราย ถูกทำลายระหว่าง 1-4% ณ จุดคัดแยก ในฤดูกาลผลิตที่ 2 (2557/2558) ผลผลิตจากแปลงต้นแบบทั้งหมด ปลอดจากการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ ณ จุดคัดแยกทั้ง 2 แบบ (Table 3)

3) พุทรา

จังหวัดสมุทรสาคร เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลพุทราพร้อมถุงห่อใส่ตะกร้า ขนส่งมายังจุดรวบรวมผลผลิต ณ แปลงเกษตรกร ปี 2556/2557 เมื่อคัดแยกผลที่ถูกทำลายและไม่ถูกทำลายในระบบปิด พบว่า มีผลผลิตที่ไม่ถูกทำลายคิดเป็น 99.7% มีผลที่ถูกทำลายคิดเป็น 0.3% (Table 2) และผลผลิตจากแปลงเกษตรกร จำนวน 2 ราย ปลอดจากการถูกทำลาย 100% ส่วนระบบเปิดผลผลิตถูกทำลายทุกแปลง ในปี 2557/2558 เนื่องจากเกษตรกรยกเลิกการปลูกพุทรา จึงเหลือเพียง 1 แปลง พบว่า ผลผลิตพุทราที่คัดแยกในระบบปิดและระบบเปิดปลอดจากการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ทั้งหมด เพราะมีปริมาณแมลงวันผลไม้ในสวนพุทราน้อย

Table 2 Percentage of good yield and damage yield of rose apple guava and jumbo jujube from 2 management systems of packaging in 3 provinces during 2013/2014

provinces	Close System						Open System					
	Rose Apple		Guava		Jumbo Jujube		Rose Apple		Guava		Jumbo Jujube	
	Good yield	Damage yield	Good yield	Damage yield	Good yield	Damage yield	Good yield	Damage yield	Good yield	Damage yield	Good yield	Damage yield
Ratchaburi	99.2	0.8	98.6	1.4	-	-	98.6	1.4	97.8	2.2	-	-
Nakhon Pathom	97.1	2.9	98.1	1.9	-	-	95.3	4.7	94.8	5.2	-	-
Samut Sakhon	-	-	-	-	99.7	0.3	-	-	-	-	98.7	1.3

Table 3 Percentage of good yield and damage yield of rose apple guava and jumbo jujube from 2 management systems of packaging in 3 provinces during 2014/2015

provinces	Close System						Open System					
	Rose Apple		Guava		Jumbo Jujube		Rose Apple		Guava		Jumbo Jujube	
	Good yield	Damage yield	Good yield	Damage yield	Good yield	Damage yield	Good yield	Damage yield	Good yield	Damage yield	Good yield	Damage yield
Ratchaburi	100	0	98.8	1.2	-	-	99.6	0.4	98.4	1.6	-	-
Nakhon Pathom	98.8	1.2	100	0	-	-	99.7	0.3	100	0	-	-
Samut Sakhon	-	-	-	-	100	0	-	-	-	-	100	0

จากการดำเนินการแก้ปัญหาแมลงวันผลไม้ติดไปกับผลผลิต โดยการใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานทำให้ผลผลิตที่ได้ปลอดภัยจากการเข้าทำลาย 100% และมีการยกเลิกคำสั่งระงับการนำเข้าผลชมพู่จากสาธารณรัฐประชาชนจีน ตั้งแต่

1 มกราคม พ.ศ. 2558 – 31 มกราคม พ.ศ. 2559 ทำให้มีการส่งออกผลชมพู่จากประเทศไทยไปประเทศจีนเพิ่มขึ้นจาก 8 ครั้งในปี 2015 เป็น 69 และ 75 ครั้งในปี 2016 และ 2017 (Table 4)

Table 4 Number of Rose Apple Gardens and packing houses were licensed by China during 2015 to 2017

Number	Year 2015	Year 2016	Year 2017
Rose Apple Garden (Unit)	8	69	75
Packing House (Unit)	1	5	5

สรุปผลการทดลอง

เทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อควบคุมแมลงวันผลไม้ในแปลงชมพู่ ฝรั่ง และพุทรา ใน จ.ราชบุรี นครปฐม และสมุทรสาคร ที่สามารถใช้ในการผลิตจนได้ผลผลิตที่ปลอดภัยจากการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ ที่ระดับ 95% สรุปได้ดังนี้

1. เทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตชมพู่ และ ฝรั่ง (จ. ราชบุรี และนครปฐม) ได้แก่ การรักษาความสะอาดของแปลงปลูก ตัดแต่งกิ่งให้โปร่ง ท่อผลด้วยถุงพลาสติกที่เจาะรูบริเวณก้นถุงขนาดไม่เกิน 4 มล. (ผลชมพู่ ท่อด้วยถุงพลาสติกขนาด 8x16 นิ้ว ผลฝรั่ง ท่อด้วยถุงพลาสติกขนาด 6x14 นิ้ว) ติดกับดักเมธิลยูจินอลในขวดน้ำพลาสติกอย่างง่าย ใช้เหยื่อพิษโปรตีนไฮโดรไลเซท รวมถึงการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวก่อนเข้าโรงคัดบรรจุในระบบปิด เพื่อป้องกันการเข้าทำลายซ้ำของแมลงวันผลไม้จากที่อื่น ได้แก่ การจัดการด้านขนย้ายผลผลิต และการคัดแยกผลผลิตในมุ้งตาข่าย จะทำให้ได้ผลผลิตปลอดภัยจากการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ ณ แปลงปลูกมากกว่า 95%

2. เทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตพุทรา (จ.สมุทรสาคร) ได้แก่ ตัดแต่งกิ่งให้โปร่งแบบ Hard pruning ท่อผลด้วยถุงพลาสติกขนาด 5x9 นิ้ว รวมถึงระหว่างการเก็บเกี่ยวผลพุทรา ถุงที่ใช้ท่อผลควรปิดมิดชิด จะทำให้ได้ผลผลิตที่ปลอดภัยจากการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ ณ แปลงปลูก 100 %

คำขอขอบคุณ

ขอขอบคุณ บุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานจนบรรลุเป้าหมาย ได้แก่ คณะที่ปรึกษากรมวิชาการเกษตรที่ช่วยแก้ไขรายงานผลวิจัยเรื่องเต็ม (นายนิชัย ไทพานิชย์ นายสาทร ลีริสิงห์ นายโอชา ประจวบเหมาะ และนายสัญญาชัย ตันตยาภรณ์) โรงคัดบรรจุเอ็นทีเอสฟรุต จังหวัดราชบุรี และสำนักงานเกษตรจังหวัดราชบุรี สำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม สำนักงานเกษตรจังหวัดสมุทรสาคร และองค์การบริหารส่วนตำบลที่เกี่ยวข้องที่ให้ความช่วยเหลือจนงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2555. รายงานระบบการผลิตพืช (รต.02). แหล่งข้อมูล <https://production.doae.go.th/home.index.php>. สืบค้น : 11 ตุลาคม 2555.

กลุ่มบริการส่งออกสินค้าเกษตร. 2554. ข้อมูลการส่งออกชมพู ฝรั่ง และพุทรา ไปต่างประเทศระหว่างปี พ.ศ. 2554 และ 2555 (มกราคม – กันยายน) เฉพาะที่มีใบรับรองสุขอนามัยพืช. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร.กรมวิชาการเกษตร.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ.

2555. การประเมินระบบควบคุมตรวจสอบและรับรองด้านสุขอนามัยพืชในสินค้าเกษตรส่งออกไปสหภาพยุโรป ระหว่างวันที่ 9 –18 ตุลาคม 2555 บันทึกข้อความที่ กษ 0926/4058 ลงวันที่ 22 ตุลาคม 2555. กรมวิชาการเกษตร.

สัญญาณี ศรีคชา. 2555. *การป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้ในชมพู ฝรั่ง และมะม่วง*. เอกสารประกอบการฝึกอบรม เรื่อง การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผลไม้เพื่อการส่งออก 18 – 20 ธันวาคม 2555 ณ ห้องประชุมอาคารสัมมนา บึงฉวาก รีสอร์ท จังหวัดสุพรรณบุรี. 10 หน้า