

ชื่อเรื่อง/หลักสูตร การประชุมวิชาการนานาชาติเกี่ยวกับงานวิจัยและนวัตกรรม (๑๐th International Symposium on Fruit Flies of Economic Impotance)

สถานที่ สาธารณรัฐเม็กซิโก

ระยะเวลา ระหว่างวันที่ ๒๑ เมษายน – ๒ พฤษภาคม ๒๕๖๑

ผู้เข้าร่วม ๑. นางจิระนุช ชาญณรงค์กุล ผู้อำนวยการกองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย
๒. นางสาวสุขสม ชินวินิจกุล ผู้อำนวยการกลุ่มส่งเสริมการควบคุมศัตรูพืชโดยเทคโนโลยีรังสี

เนื้อหาที่เป็นสาระสำคัญในเชิงวิชาการที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

๑. แมลงวันผลไม้ภาคพื้นตะวันออก *Bactrocera dorsalis* (Oriental fruit fly)

(๑) สามารถวางไข่ในผลไม้ได้ทุกระยะของผล แต่ชอบมากที่สุดระยะแก่ใกล้สุกหรือผลสุก แมผลจะไม่สมบูรณ์ ในพืชพวกส้ม ไซ้และหนอนไม้พัฒนา

(๒) บินแข่งขัน ๑,๒๗๔ ครั้ง/วินาที ๓๑,๙๔๐ ครั้ง/ ชั่วโมง ช่วงเวลาบินแข่งขันสูงสุดที่ ๒๐ ๐ซ ช่วงเวลาบินแข่งขันเพิ่มขึ้นระหว่าง ๑๒-๑๖ ๐ซ บินไกลประมาณ ๗๐ ซม/วินาที ความเร็วสูงสุด ๓ เมตร/วินาที ระยะที่แมลงบินไกลสุด ๑,๕๖๐ เมตร น้ำหนักตัวมากบินได้ระยะไกลมากขึ้น แมลงที่อายุ ๓ วัน มีช่วงเวลาบินแข่งขันมากกว่าแมลงที่แก่กว่า

(๓) เพศผู้แมลงวันผลไม้พวก *Bactrocera* หลายชนิด ถูกดึงดูดด้วย ME ซึ่งเป็นสารประกอบ เบนิลพารา นอยด์ที่มีในพืชหลายชนิด มีการใช้ ME สำหรับพยากรณ์ประชากรแมลงวันผลไม้และใช้เป็นส่วนหนึ่งของเทคนิคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้ในรูปของการล่อและฆ่าในเทคนิคลดประชากรตัวผู้ (MAT) เพื่อลดประชากรแมลงวันผลไม้ชนิดที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ ส่วนเทคนิคแมลงเป็นหมัน (SIT) เป็นเทคนิคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่กำลังถูกใช้ในการจัดการแมลงวันผลไม้ ทั้ง ๒ เทคนิคสามารถใช้ร่วมกันได้ในการจัดการศัตรูพืชแบบครอบคลุมพื้นที่ โดยใช้ MAT ลดประชากรตัวผู้ในธรรมชาติให้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญก่อน แล้วจึงปล่อยแมลงเป็นหมันตาม เพื่อหลีกเลี่ยงการฆ่าแมลงเป็นหมันที่ปล่อยไปไปกับดัก ME มากเกินไป ซึ่งจะลดประสิทธิภาพของ SIT ลงอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม MAT และ SIT สามารถใช้พร้อมกันได้ เนื่องจาก *B. dorsalis* ตัวผู้ที่กิน ME แล้ว มีแนวโน้มที่จะกิน ME ซ้ำน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ และเป็นที่ยอมรับกันว่า การกิน ME เพิ่มความสามารถในการแข่งขันผสมพันธุ์ของแมลงวันผลไม้พวก *Bactrocera* ตัวผู้ ซึ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการแมลงวันผลไม้ที่บูรณาการด้วย SIT ขึ้นหลายเท่า และการให้ตัวผู้ได้รับกลิ่นของ ME สามารถเพิ่มความสำเร็จในการผสมพันธุ์ของแมลงวันผลไม้พวก *Bactrocera* ได้ จากการทดลองในกรงทดสอบภาคสนาม พบว่า ตัวผู้ที่ได้รับกลิ่น ME แข่งขันผสมพันธุ์ได้ในระดับเดียวกันกับตัวผู้ที่ได้กิน ME และสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับตัวผู้ที่ไม่ได้ ME ซึ่งอยู่ระหว่างพัฒนาระบบการให้ ME กับแมลงในโรงเพาะเลี้ยงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของ SIT เช่นเดียวกับในประเทศไทยที่อยู่ระหว่างการพัฒนาระบบการให้ ME กับแมลงเป็นหมันก่อนปล่อยในพื้นที่

(๔) การแขวนกับดักสารล่อ ME ประมาณ ๑๐๐ กับดัก/ ๑ ตารางกิโลเมตร (ทุก ๔๐ เมตร) มีประสิทธิภาพ กับ *B. dorsalis* มากกว่าแขวนกับดักที่หนาแน่นมากกว่า ๒๐๐ กับดัก/ ๑ ตารางกิโลเมตร โดยแมลงที่ปล่อยเพื่อทดสอบมีความอยู่รอดน้อยที่สุด ลดแรงงานและค่าใช้จ่าย จำกัดผลกระทบกับสิ่งแวดล้อม และหาจุดแขวนกับดักได้ง่ายกว่า ความหนาแน่นของกับดัก ๑๑๐ – ๒๒๐ กับดัก/ ๑ ตารางกิโลเมตร ทำให้แมลงอยู่รอดมากขึ้น ๑๖ – ๑๗% และความหนาแน่นของกับดัก ๔๔๐ กับดัก/ ๑ ตารางกิโลเมตร ทำให้แมลงตายลดลง ๒๓ – ๒๖%

(๕) ตัวผู้ที่ได้รับเมทิลยูจินอล (ME) หรือโปรตีน สะสมโปรตีนได้มากกว่าตัวผู้ที่ได้รับน้ำตาลอย่างเดียวหรือไม่ได้รับ ME ตัวเมียที่ผสมพันธุ์กับตัวผู้ที่ได้รับ ME และโปรตีน เก็บน้ำเชื้อได้น้อยลง เมื่อเทียบกับตัวเมียที่ผสมพันธุ์กับตัวผู้ที่ได้รับโปรตีนอย่างเดียว เนื่องจากตัวผู้ถ่ายน้ำเชื้อได้น้อยลง ตัวเมียผสมพันธุ์ใหม่เร็วกว่า เมื่อผสมพันธุ์ครั้งแรกกับตัวผู้ที่ได้รับ ME และ ๔๐% ของตัวเมียที่ได้รับสารจากต่อมเสริมพิเศษ (accessory gland)

ของตัวผู้ที่ได้รับ ME และโปรตีน ผสมพันธุ์ซ้ำหลังจากได้รับสาร แสดงว่าสารจากต่อมเสริมพิเศษของตัวผู้ไม่ยับยั้งพฤติกรรมผสมพันธุ์ ของ *B. dorsalis*

(๖) Biolure ที่มีองค์ประกอบของ Ammonium acetate + Putrescine และ Torula yeast + Questlure มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการดึงดูด *B. dorsalis* เพศเมียในแอฟริกาใต้ และมีประสิทธิภาพมากขึ้นในระบบกับดักเมื่อตรวจจับตัวเมียได้แต่เนิ่น ๆ

(๗) สารระเหยจากฝรั่งที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดขึ้นจากการวางไข่ของ *B. dorsalis* และ *B. correcta* มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการวางไข่ของแมลงชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน โดย *B. dorsalis* ไม่ถูกดึงดูด ด้วยสารระเหยจากฝรั่งที่ถูก *B. correcta* วางไข่ ทำนองเดียวกัน *B. correcta* จะไม่ถูกดึงดูดด้วยสารระเหยจากฝรั่งที่ถูก *B. dorsalis* วางไข่ แต่สารระเหยจากฝรั่งที่ถูกวางไข่จะดึงดูดแมลงชนิดเดียวกันและแมลงจะใช้เวลาานานมากในพื้นที่นั้น สารระเหยจากจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการวางไข่ให้ผลทำนองเดียวกันกับสารระเหยจากพืช หมายความว่า การวางไข่สามารถเหนี่ยวนำสารระเหยที่มีความเฉพาะเจาะจงที่แบ่งพื้นที่สำหรับแมลงวันผลไม้พวก Tephritid ซึ่งเป็นโอกาสที่จะใช้ Kairomone เพื่อช่วยหลีกเลี่ยงการวางไข่ในผลไม้ และอาจช่วยในการออกแบบกลยุทธ์ ผลัก-ดึง สำหรับแมลงพวกนี้

๒. แมลงวันแดง *Zeugodacus cucurbitae* (Melon fly)

(๑) ตัวเมียที่มาจากหนอนที่กินพืชอาหารไม่ว่าเป็นพืชตระกูลแตงหรือพืชตระกูลอื่น เลือกผสมพันธุ์กับตัวผู้มาจากหนอนที่กินพืชตระกูลแตงมากกว่า และตัวผู้ที่มาจากหนอนที่กินพืชอาหารตระกูลแตงมีเส้นปีกหลักกว้างกว่าตัวผู้ที่มาจากหนอนที่กินพืชอาหารตระกูลอื่น

(๒) แผ่นไม้อัดมีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการดูดซับสารเพื่อล่อแมลงวันแดงสำหรับการพยากรณ์ในประเทศอินเดีย สามารถดักจับแมลงได้นานกว่าวัสดุอื่นเนื่องจากปล่อยสารล่อในอัตราที่สม่ำเสมออย่างคงที่ สารล่อที่ใช้ได้แก่สารผสมของ cue lure ๘๐% + protein hydrolysate ๑๕% + naled (Dichlorvos) ๕%

๓. แตนเบียน *Fopius arisanus* เป็นแตนเบียนไข่แมลงวันผลไม้ *B. dorsalis* และออกเป็นตัวเต็มวัยในระยะดักแด่ของแมลงวันผลไม้ อาหารเทียมเลี้ยงหนอนสูตรมันสำปะหลัง ทำให้ตัวเต็มวัยแตนเบียนและแมลงวันผลไม้มีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกับอาหารเทียมสูตรโปรตีนสูง ลดต้นทุนค่าอาหารเทียม

๔. การใช้ Dextrose formulation ที่มี *Metarhizium anisopliae* ๒% ในสภาพที่มีความหนาแน่นของแมลงวันผลไม้ *B. dorsalis*, *B. cucurbitae* สูง ด้วยระบบดึงดูดและฆ่า ป้องกันความเสียหายของผลไม้ได้มากกว่า ๙๑% ทำให้อัตราการตายของหนอน ๗๐% และตัวเต็มวัย ๖๐%

๕. ISCA Technologies ได้พัฒนา Anamed โดยมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบที่ใช้เทคนิคดึงดูดและฆ่าอยู่ได้นาน มีเป้าหมายช่วงกว้างกับแมลงวันผลไม้พวก Tephritid มีประสิทธิภาพในการลดประชากรแมลงวันผลไม้หลายชนิด ลดการใช้สารเคมีในการผลิตไม้ผล มีประสิทธิภาพในการควบคุมศัตรูพืชที่มากกว่าและลดความเสี่ยงจากสารตกค้างและความต้านทานสารเคมี การทดสอบภาคสนามในฮาวาย Anamed มีประสิทธิภาพมากกับแมลงวันผลไม้ *C. capitata*, *B. latifrons*, *B. dorsalis*, *B. cucurbitae* การทดสอบในพื้นที่ขนาดใหญ่ พบว่ามีประสิทธิภาพมากกว่า GF๑๒๐ ในการควบคุม *C. capitata* ในส้ม และ *B. oleae* ในมะกอก

สารสำคัญที่น่าสนใจและควรนำมาประยุกต์ใช้ในประเทศไทย

๑. แมลงวันผลไม้ควีนส์แลนด์ *Bactrocera tryoni* (Queensland fruit fly)

แมลงเป็นหมันตัวผู้ทุกอายุที่ได้รับยีสต์โปรตีนผสม methoprene เป็นอาหารเลี้ยงตัวเต็มวัยก่อนปล่อย มีความสามารถในการผสมพันธุ์เพิ่มมากกว่า และเริ่มผสมพันธุ์เร็วกว่า ตัวผู้จากธรรมชาติและแมลงในโรงผลิต ในการแย่งผสมพันธุ์กับตัวเมียทั้งจากธรรมชาติและจากโรงผลิต รวมทั้งจับคู่มากกว่า ขณะที่แมลงเป็นหมันที่ไม่ได้รับ methoprene ผสมพันธุ์ได้ต่ำที่สุด เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของ SIT ในการควบคุมแมลงวันผลไม้

๒. แมลงวันผลไม้เม็กซิกัน *Anastrepha ludens* และ *Anastrepha obliqua* (Mexican fruit fly)

๑) การมีแมลงวันผลไม้เพศเมียในกรงเลี้ยงตัวเต็มวัยก่อนปล่อยเพิ่มความสามารถในการแข่งขันผสมพันธุ์ของเพศผู้สายพันธุ์ GSS

๒) *A. ludens* ที่เลี้ยงในโรงผลิตมีพฤติกรรมดูเท่าที่และต่อต้านศัตรูธรรมชาติพวกแมงมุมกระโดดด้วยการนอนหงาย ซึ่งเป็นพฤติกรรมโดยปกติของพวก Tephritidae น้อยกว่าแมลงธรรมชาติ และมักไม่รอดจากการถูกโจมตี

๓. แมลงวันผลไม้ *Dacus frontalis*, Greater melon fly ตัวเต็มวัยอ่อนแอต่อเชื้อรามากกว่าดักแด้ เชื้อรา *Metarhizium anisopliae* strain F๕๒ (MET๕๒) ทำให้ตัวเต็มวัยตายได้ ๘๘ - ๑๐๐% เมื่อใช้ในระยะดักแด้ที่ยังอ่อน ทำให้อัตราการตายของตัวเต็มวัยเพิ่มขึ้น ๑๕% ถ้าใช้อัตราต่ำสุดกับดักแด้ที่อยู่ในดิน ใช้เวลาประมาณ ๑๐ วัน ทำให้แมลงตาย ๙๐% ใช้ในรูปเม็ดทำให้ลดอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัยอย่างมีนัยสำคัญ ใช้ในระยะ ๒ สัปดาห์ก่อนหนอนลงดิน ลดอัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย ๕๕%

๔. แมลงวันผลไม้อเมริกาใต้ *Anastrepha fraterculus* (South American fruit fly)

๑) ตัวผู้ที่ไม่ได้รับเลือกจากตัวเมียให้เป็นคู่ผสมพันธุ์ มักมีแผงขนที่จัดไม่เป็นระเบียบ รูปร่างของปีกที่เป็นจุดเด่นไม่สมดุลมากกว่า

๒) กลิ่นสารระเหยจากฝรั่งเพิ่มอัตราการส่งสัญญาณเรียกตัวเมียของตัวผู้ และตัวผู้ประสบความสำเร็จในการผสมพันธุ์เพิ่มขึ้น ซึ่งผลนี้ไม่ได้มาจากการเปลี่ยนแปลงกลิ่นที่ผนังลำตัวของตัวผู้ ตัวเมียได้รับประโยชน์โดยตรงจากการเลือกตัวผู้ที่ได้รับสารระเหยจากฝรั่งในด้านการให้ลูก

๓) ตัวเมียที่ผสมพันธุ์กับตัวผู้ที่ได้รับสารระเหยจากฝรั่งให้ลูกได้มากกว่าตัวเมียที่ผสมพันธุ์กับตัวผู้ที่ไม่ได้รับสารระเหย แสดงว่าตัวเมียเลือกตัวผู้ที่มีการปรับตัวด้านความแข็งแรง

๔) สิ่งขับถ่ายของตัวเต็มวัยมีองค์ประกอบที่ป้องกันการวางไข่ซ้ำ

๕. แมลงวันผลไม้ *Anastrepha ascris* กินผลไม้ช *Hippomane mancinella* ที่มีพิษสูงมาก ในตระกูล Euphorbiaceae (ตระกูลยางพารา) ชนิดเดียว โดยตัวหนอนกำจัดพิษได้

๖. แมลงวันผลไม้แคริบเบียน *Anastrepha suspensa* (Caribbean fruit fly)

๑) แมลงเป็นหมันเพศผู้ที่ได้รับ *mitochondrial superoxide dismutase* ประสบความสำเร็จมากในการจับคู่ผสมพันธุ์ สร้างเสียงเพลงดึงดูดเพศเมียมากกว่า และปริมาณฟีโรโมนที่จำเป็นสูงกว่าเพศผู้เป็นหมันที่ไม่ได้รับสาร

๒) Biolure มีประสิทธิภาพในการดักจับ Caribbean fruit fly

๗. แมลงวันผลไม้เมดิเตอร์เรเนียน *Ceratitis capitata* (Medfly)

๑) Medfly ที่กินอาหารที่มีโปรตีนและน้ำตาลสมบูรณ์ทนต่อการขาดอาหารได้น้อยกว่าแมลงที่กินเฉพาะน้ำตาล และเพศเมียทนต่อการอดอาหารมากกว่าเพศผู้

๒) ระยะหนอนที่ได้อาหารต่างกันทำให้ตัวเต็มวัยปล่อยฟีโรโมนที่มีปริมาณและคุณภาพต่างกัน alkanes ที่ปรากฏในฟีโรโมนของตัวผู้ที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรจำเพาะเป็นตัวแทนที่มีศักยภาพของไฮโดรคาร์บอนสายสั้นที่ผนังลำตัว (ไฮโดรคาร์บอนที่ผนังลำตัวมีหน้าที่ป้องกันการสูญเสียน้ำ และเป็นสัญญาณให้แมลงจำกันได้ว่าเป็นชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน รวมถึงการผสมพันธุ์) องค์ประกอบฟีโรโมนที่ต่างกันตามอายุของตัวผู้แสดงถึงศักยภาพของฮอร์โมนที่ระดับต่างกัน และอาหารตัวเต็มวัยมีบทบาทในการกำหนดองค์ประกอบทางเคมีของฟีโรโมน ซึ่งอาจมีความสำคัญในการกำหนดปฏิสัมพันธ์ของแมลงชนิดนี้กับสภาพแวดล้อมและกับแมลงชนิดเดียวกัน และมีความสำคัญในการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันผสมพันธุ์ของแมลงเป็นหมัน

๘. แมลงวันผลไม้แอฟริกา *C. Cosyra* (African fly)

พฤติกรรมที่แมลงวันผลไม้ตัวเมียใช้อวัยวะวางไข่ปล่อยฟีโรโมนทำเครื่องหมายบริเวณที่วางไข่บนพืชอาศัยหลังจากวางไข่ เพื่อยับยั้งตัวเมียชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดไม่ให้วางไข่ซ้ำ เกี่ยวเนื่องไปถึงการแข่งขันของหนอน พบในแมลงวันผลไม้ทั้งพวก *Ceratitis*, *Bactrocera*, *Anastrepha* และอื่น ๆ โดยฟีโรโมนนี้ผลิตจากครึ่งหลัง

ของกระเพาะอาหารส่วนกลาง และปล่อยออกมาทางอวัยวะวางไข่ของตัวเมีย ซึ่งปัจจุบันสามารถจำแนกในแมลงวันผลไม้แอฟริกา *C. cosyra*, African fly ได้ว่าฟีโรโมนนี้เหมือนกับโปรตีน ๓ สาย ที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่พบแพร่หลายในพืชและสัตว์ ได้แก่ กลูตาไธโอน โดยถูกแยกจากสารสกัดที่เป็นน้ำจากของเสียที่ตัวเมียขับถ่าย พบว่าระดับกลูตาไธโอนเพิ่มขึ้นตามอายุของตัวเมียที่เพิ่มขึ้น เข้มข้นสูงสุดเมื่อตัวเมียอายุ ๒ สัปดาห์ ระดับกลูตาไธโอนในของเสียสูงกว่าในอวัยวะวางไข่และสารสกัดจากเลือด ๕ - ๑๐ เท่า การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพ พบว่า กลูตาไธโอนลดการวางไข่ของแมลงชนิดเดียวกันและต่างชนิด ทั้ง *C. rosa*, *C. fasciventris*, *C. capitata*, และ *Z. cucurbitae*

๙. เชื้อรา *Beauveria bassiana* มีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายแมลงวันผลไม้เม็กซิกัน, *A. ludens* และ *A. obliqua* เป็นหมันและแมลงธรรมชาติเพิ่มขึ้น ในพื้นที่ที่มีการปล่อยแมลงเป็นหมัน

๑๐. การปล่อยแตนเบียน *Diachasmimorpha longicaudata* ในสวนมะม่วงด้วยอากาศยาน ไร้คนขับ (drone) หลังจากทำให้ตัวเต็มวัยสลบด้วยความเย็นที่อุณหภูมิ ๒-๔ °C ความชื้นสัมพัทธ์ ๔๐-๖๐% แมลงหลับไหลโดยไม่เสียหายได้ถึง ๓ ชั่วโมง ทำให้ขนส่งแมลงไปในพื้นที่ด้วยพาหนะพิเศษได้ โดยปล่อยแตนเบียนด้วย drone ในระยะที่ยังไม่มีผล ด้วยอัตราเฉลี่ย ๒๔๐ ตัว/ไร่ ทุกสัปดาห์ ความเร็วของ drone ๓๐ กม./ชั่วโมง ที่ความสูง ๕๐ เมตรจากพื้นดิน ระยะห่างแนวบิน ๑๐๐ ม. ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การเบียนด้วยกับดักวางไข่เทียบกับปล่อยภาคพื้นดิน ด้วยการใช้ภาชนะพลาสติก รัศมี ๒๙ ซม. สูง ๓๖ ซม. ปิดด้วยตาข่าย ผลที่ได้ คือ อัตราการเบียนในพื้นที่ปล่อยแมลงด้วย drone เท่ากับ ๖๐.๖๕% พื้นที่ปล่อยทางภาคพื้นดิน ๕๙.๗๖% ส่วนพื้นที่ไม่ปล่อยแตนเบียน ๐.๒๑ % การกระจายตัวของแตนเบียนมากขึ้น เข้าถึงพื้นที่ที่เข้าถึงยากได้ คุ่มค่าทางเศรษฐกิจ

๑๑. การใช้กลิ่นสารสกัดจากพืชกระตุ้นความสามารถในการแข่งขันผสมพันธุ์ของแมลงวันผลไม้ เช่น สารสกัดจากขิงใช้กับ Medfly เปลือกพืชตระกูลส้มใช้กับพวก Mexican fruit fly ซึ่งประเทศไทยก็สามารถใช้สารสกัดจากพืชตระกูลกระเพรา กับ Oriental fruit fly ได้

๑๒. น้ำมันสกัดจากส่วนต่าง ๆ ของโหระพามีสารเมทิลยูจินอลต่างกัน โดยส่วนดอกมี ๕.๗๕% ส่วนใบมี ๓.๐๓% ต้นมี ๐.๒๑% และเมล็ดมี ๐.๐๒% มีประสิทธิภาพในการล่อแมลงน้อยกว่าเมทิลยูจินอลสังเคราะห์แบบไม่มีนัยสำคัญ

๑๓. ความแข็งและสีของวัสดุวางไข่มีผลต่อการวางไข่ เนื่องจากสีเป็นสิ่งที่ดึงดูดแมลงให้เข้ามาวางไข่มากกว่าความชอบ

๑๔. ประเทศจีนมีแมลงวันผลไม้ Tephritidae ประมาณ ๑๐๐ ชนิด และประมาณ ๖๐ ชนิด เป็นแมลงต่างถิ่น ซึ่งเขตทางใต้ของเทือกเขา Hengduan แคว้นยูนนาน เป็นช่องทางสำคัญที่แมลงวันผลไม้ศัตรูพืชจากเอเชียตะวันออกเฉียงใต้บุกรุกเข้าประเทศจีน

สาระสำคัญที่ควรดำเนินการในประเทศไทย

๑. การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช การกักกันพืช และกรรมวิธีหลังการเก็บเกี่ยว

๑) ประเทศ Seychelles ในแอฟริกาตะวันออก มีมาตรการป้องกันการนำเข้าแมลงวันผลไม้ศัตรูพืชต่างถิ่นอย่างเข้มงวด ทำให้ตั้งแต่ปี ๒๕๔๒ ไม่มีการโจมตีหรือไม่มีโอกาสตั้งตัวของแมลงวันผลไม้ชนิดใดเลย องค์การความปลอดภัยทางชีวภาพแห่งชาติ มีการพยากรณ์และแทรกแซงเพื่อจำกัดการนำเข้าและการแพร่กระจายของศัตรูพืชต่างถิ่นที่รุกรานให้เป็นศูนย์ มีการใช้มาตรการที่เหมาะสมในการควบคุมและการเคลื่อนย้ายสัตว์ พืช และผลิตภัณฑ์ ในประเทศ ตลอดจนการบังคับใช้และการปฏิบัติตามกฎหมาย ทีมงานได้รับการอบรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบและรับรอง ระบบกับดักถูกติดตั้งบริเวณใกล้เคียงช่องทางเข้า ติดตั้งเครื่องมือปรับปรุงและเพิ่มการเก็บตัวอย่างผลไม้เพื่อให้แน่ใจว่าอาหารปลอดภัย ตั้งแต่ปี ๒๕๔๓ ตรวจสอบแมลงวันผลไม้จากผลไม้และผักที่นำเข้ามาใน Seychelles จำนวน ๗ ครั้ง ปี ๒๕๔๓ พบ *B. zonata* ปี ๒๕๔๔ พบ *C. cosyra* และ *B. dorsalis* ในมะม่วง ปี ๒๕๕๓ พบ *D. ciliatus* ใน courgette หรือ zucchini ปี ๒๕๕๖ พบ *D. ciliatus* ในแตงหอม (musk melon) ปี ๒๕๕๗ พบ *Z. tau* ในแตงหอม และปี ๒๕๖๐ พบ *Z. tau* ในมะเขือเทศ ส่วน *Z. cucurbitae* ถูกตรวจ

พบในมะเขือเทศครั้งแรกในปี ๒๕๖๐ ทุกครั้งที่พบศัตรูพืชจะอยู่ภายใต้การควบคุมทันที และมีการวางกลยุทธ์ป้องกันการนำเข้าศัตรูพืชต่างถิ่น เช่น *B. dorsalis* ต่อไป

๒) USDA-ARS ฮาวาย มีการทดสอบสารเคมีที่ใช้ควบคุมเพลี้ยไก่อัจฉริยะ และแมลงหวี่ปีกจุด (*Drosophila suzukii*) เพื่อประเมินศักยภาพในการใช้ในระบบควบคุมแมลงวันผลไม้ระหว่างการกักกันโดยเปรียบเทียบสารเคมีทางใบ ๑๗ ชนิด กับมาตรฐานที่ใช้ในปัจจุบันได้แก่ เหยื่อโปรตีน GF๑๒๐ และมาลาโรอน ใน *B. dorsalis*, *C. capitata*, *Z. cucurbitae* เพื่อไม่ให้เกิดการขัดขวางการค้าเซอรี่และส้มจากเหตุการณ์การกักกันแมลงวันผลไม้ในพื้นที่ปลูกส้มในแคลิฟอร์เนียในอนาคต ซึ่ง Dimethoate, Malathion, Mustang, Assail, Warrior และ Lorsban ทำให้แมลงวันผลไม้ตายมากเมื่อเทียบกับ GF๑๒๐ ผสมมาลาโรอน แต่สารเคมีเหล่านี้ก็ทำให้ศัตรูธรรมชาติตายมากด้วย ดังนั้น การใช้สารเคมีในระบบควบคุมแมลงวันผลไม้ต้องตระหนักถึงผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติด้วย

๓) USDA-ARS San Joaquin Valley ทดสอบการผสมสารเคมีเมทิลโบโรไมด์, ฟอสฟีน, ไฮโดรเจนไซยาไนด์ และอื่นๆ หลังเก็บเกี่ยวในระบบควบคุม *C. capitata*, *B. dorsalis*, *R. mendax*, *Drosophila suzukii* ทั้งนี้ ปฏิบัติการควบคุมอย่างเป็นระบบต้องเตรียมหลักฐานด้วยการจำลองกรอบงานที่เป็นสถิติในการควบคุมแมลงวันผลไม้ศัตรูพืชระดับกักกัน เรื่องราววิธีการเชิงปริมาณในระบบควบคุมซึ่งประกอบด้วยเหตุการณ์ย้อนหลังจากจุดที่บริโภค มีประโยชน์โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อระดับประชากรในพื้นที่สูงหรือไม่แน่นอน เช่นกรณีของแมลงวันผลไม้ศัตรูพืชหลายชนิด

๔) สาธารณรัฐประชาชนจีนทดสอบประสิทธิภาพระบบควบคุมแมลงวันผลไม้ เพื่อบริหารความเสี่ยงจากแมลงวันผลไม้ศัตรูพืชสำคัญในพืชตระกูลส้ม โดยทดสอบการห่อผลส้มโอในพื้นที่ปลูกทางชายฝั่งตอนใต้ ซึ่งแมลงวันผลไม้ชนิดสำคัญ ได้แก่ *B. dorsalis*, *B. tau* และ *Z. cucurbitae* และทดสอบประสิทธิภาพของโรงคัดบรรจุส้มแมนดารินในพื้นที่ภาคกลางถึงกลางตอนใต้ ซึ่งแมลงวันผลไม้ชนิดสำคัญ ได้แก่ *B. minax* (*B. tsuneonis*) พบว่า ทั้ง ๒ วิธีเป็นมาตรการสุขอนามัยพืชที่มีประสิทธิภาพในการลดความเสี่ยงจากแมลงวันผลไม้ในพืชตระกูลส้ม โดยไม่พบแมลงวันผลไม้ในผลส้มโอที่ห่อเลย ขณะที่ผลที่ไม่ห่อห่อ ๔.๒๔% พบหนอน *B. dorsalis* ที่มีชีวิตและดักแด้ ส้มแมนดารินที่ตรวจสอบก่อนเข้าโรงคัดบรรจุ ๐.๐๑% พบหนอน *B. minax* วัย ๓ แต่ผลที่ผ่านโรงคัดบรรจุแล้วไม่พบการเข้าทำลายของ *B. minax*

๕) เครื่องมือใหม่ในการพยากรณ์ความเคลื่อนไหวของประชากรที่ยังไม่ทราบสาเหตุของความเปลี่ยนแปลงความจำเป็นที่ต้องมีเพื่อจะช่วยให้การควบคุมศัตรูพืชได้ โดยใน Sub-saharian แอฟริกา *B. dorsalis* เป็นศัตรูพืชสำคัญของมะม่วง ตั้งแต่ปี ๒๕๔๗ และแพร่กระจายภายในเวลา ๒-๓ ปี โดยเป็นคู่แข่งแย่งอาหารจากแหล่งเดียวกันกับแมลงท้องถิ่น คือ *C. cosyra* ช่วง ๕ ปีก่อนหน้า สสำรวจพบแมลงท้องถิ่นประมาณ ๗๐% ที่เหลือเป็น *C. FAR complex* ระหว่างปี ๒๕๔๗-๒๕๕๑ *B. dorsalis* เกือบแทนที่แมลงท้องถิ่น โดยสำรวจพบ ๘๓% ขณะที่พบแมลงท้องถิ่น ๑๗% และชนิดอื่น ๆ หายไป ตั้งแต่ปี ๒๕๕๒ % แมลงท้องถิ่นสูงขึ้นและกลับลดลงเมื่อสูงถึง ๕๐% ในปี ๒๕๕๘ ซึ่งดูเหมือนว่าหลังจากถูกแทนที่ด้วย *B. dorsalis* แมลงท้องถิ่นประสบความสำเร็จในการพิชิตสภาพนิเวศน์มากกว่า

๖) เครื่องมือออสเตรเลียใช้ model MaxEnt (Maximum Entropy Modeling) ประเมินขนาดการเข้าทำลายอุตสาหกรรมพืชสวนต่าง ๆ ของศัตรูพืช และทำแผนที่ที่อยู่อาศัยของศัตรูพืชที่เหมาะสมกับสภาพอากาศในอนาคต สำหรับปี ๒๐๓๐, ๒๐๕๐, ๒๐๗๐ มีเป้าหมายเพื่อจำแนกพื้นที่เสี่ยงในการขยายตัวของศัตรูพืช พื้นที่ที่จะมีศัตรูพืชหลากหลายชนิด สำหรับการกำหนดนโยบาย และเตรียมวางแผนการจัดการศัตรูพืชในอนาคต

๗) สาธารณรัฐเคนยาใช้ model MaxEnt และ GARP (Genetic Algorithm for Ruleset Production) ประเมินประชากร *Z. cucurbitae* และแมลงท้องถิ่นพวก *Dacus* ๕ ชนิด ซึ่งแบบจำลองทั้ง ๒ มีประสิทธิภาพเหมาะสม แบบจำลองชี้ให้เห็นสภาพนิเวศน์ที่อยู่ที่เหมาะสมสำหรับ *Z. cucurbitae* และ *Dacus* ที่ถูกบันทึกแล้วในเขตร้อนและค่อนข้างร้อนข้ามตลอดทวีป พิจารณาได้ว่า จะพบแต่ละชนิดในเงื่อนไขสภาพภูมิอากาศ

ในอนาคตเพิ่มในพื้นที่ใด การพิจารณาเป็นรอบปี เดือนที่แห้งแล้งที่สุด ย่านที่แห้งแล้งที่สุด ย่านที่อบอุ่นที่สุด อุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปี อุณหภูมิแต่ละฤดู เป็นตัวพยากรณ์ที่เข้มแข็งที่สุดที่เกี่ยวข้องกับที่อยู่ของแมลงวันผลไม้ทั้ง ๖ ชนิด ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถจัดการเป็นข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาระบบสำรวจติดตามพยากรณ์ และออกแบบกลยุทธ์จัดการศัตรูพืชเพื่อจำกัดการแพร่กระจายและการทำลายจากศัตรูพืชได้

๒. พัฒนาการแมลงเป็นหมันและการควบคุมแบบครอบครัวพื้นที่

๑) สหรัฐเม็กซิโก

๑.๑) ใช้ SIT ควบคุมแมลงวันผลไม้ในพื้นที่ปลูกมะม่วง ในเขต Soconusco, Chiapas ซึ่งเป็นเขตร้อน หลักการคือ ต้องรู้พลวัตของประชากรแมลงวันผลไม้ในพื้นที่ที่จะควบคุม พื้นที่ปลูกมะม่วงอยู่ในพื้นที่ราบต่ำ ประชากรต่ำมากช่วงไม่มีผลมะม่วง ประชากรสูงมากในพื้นที่ระดับกลางและระดับสูง มีพืชอาศัยหลากหลายชนิดตามสวนหลังบ้านเป็นแหล่งผลิตแมลงตามธรรมชาติ ซึ่งเรียกว่าพื้นที่หลบภัย กลยุทธ์สร้างแนวกันชีวภาพในการจัดการแบบ AWPM ดำเนินการด้วยการปล่อยแตนเบียนศัตรูธรรมชาติและแมลงเป็นหมัน เพื่อป้องกันแมลงจากพื้นที่หลบภัยเข้ามาในพื้นที่ปลูกมะม่วง หลังดำเนินการ ๒ ปี ประชากรแมลงลดลง ๗๐% ในพื้นที่ที่ปล่อยแมลง และเหลือ ๖๕% ในภาพรวมพื้นที่ทั้งหมด รวมถึงพื้นที่ปลูกมะม่วง โครงการดำเนินการต่อด้วยการสนับสนุนจากผู้ปลูกมะม่วง รัฐบาลของรัฐ และรัฐบาลกลาง หลังจากดำเนินการ ๕ ปี การตรวจจับแมลงธรรมชาติลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ผลไม้ที่ถูกปฏิเสธ ณ โรงคัดบรรจุน้อยที่สุดในรอบ ๑๓ ปี

๑.๒) ทดสอบความเข้ากันได้ในการผสมพันธุ์ของ *A. ludens* เป็นหมันตัวผู้ที่ผลิตในโรงเพาะเลี้ยงทางใต้ที่ห่างไกลจากพื้นที่ปล่อยหลายพันกิโลเมตรกับแมลงตัวเมียธรรมชาติในแปลงสัมทดสอบทางตะวันออก เคียงเหนือของประเทศ ในช่วงฤดูหนาว อุณหภูมิ ๑๑ - ๓๓ °C ความชื้นสัมพัทธ์ ๑๗ - ๗๒% ความเข้มแสง ๑๐๐ - ๓๙๐๐ lux ซึ่งแมลงต้องปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างจากโรงผลิตและประสบความสำเร็จในการผสมพันธุ์กับตัวเมียตัวเต็มแมลงถูกเลี้ยงให้เป็นตัวเต็มวัยในกรง ๒ รูปแบบ ในห้องควบคุมอุณหภูมิ ๒๓±๑ °C ความชื้นสัมพัทธ์ ๖๕±๕% ช่วงสว่าง: มีด = ๑๒: ๑๒ ชั่วโมง และให้แมลงได้รับฮอร์โมน methoprene ๒ รูปแบบ พบว่า แมลงตัวผู้เป็นหมันสามารถแข่งขันกับแมลงตัวผู้ธรรมชาติเพื่อแย่งผสมพันธุ์กับตัวเมียได้ดี และตัวเมียจับคู่กับแมลงเป็นหมันที่เลี้ยงในกรงทั้ง ๒ รูปแบบได้เท่า ๆ กัน ตัวผู้ที่ได้รับ methoprene ทั้ง ๒ รูปแบบผสมพันธุ์กับตัวเมียได้เท่า ๆ กัน และตัวผู้เป็นหมันที่อายุ ๓ - ๘ วัน ที่ได้รับ methoprene มีความสามารถในการผสมพันธุ์ไม่ต่างกัน แสดงว่าวิธีการให้ juvenile hormone กับแมลงมีประสิทธิภาพโดยตรงกับตัวผู้

๑.๓) พัฒนา *A. ludens* สายพันธุ์แยกเพศได้ในระยะตัวเต็ม (GSS) Tap-๗ หลังจากพื้นที่พื้นที่มากกว่า ๕๐% ของประเทศได้ถูกบันทึกว่าเป็นเขตปลอดแมลงวันผลไม้ด้วยการใช้ IPM ซึ่งบางพื้นที่ใช้ SIT ร่วมด้วย โดยพื้นที่ทางตะวันออกเฉียงเหนือที่ปล่อยแมลงเป็นหมันควบคุม *A. ludens* สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชตระกูลส้ม เช่น ส้มเปลือกหนา ส้มเปลือกบาง ส้มผลใหญ่ (grapefruit) ได้มากขึ้นอย่างมหาศาล Tap-๗ ถูกพัฒนาโดยเพศเมียถูกแยกออกไประหว่างกระบวนการผลิต ผ่านการประเมินการแข่งขันผสมพันธุ์ในกรงทดลองภาคสนามแล้ว

๑.๓.๑) การทดสอบความสามารถในการแข่งขันผสมพันธุ์ของ Tap - ๗ กับแมลงธรรมชาติ ภายใต้สภาพอากาศฤดูหนาว และฤดูร้อน พบว่า Tap - ๗ สามารถแข่งขันผสมพันธุ์และเหนี่ยวนำความเป็นหมันในประชากรธรรมชาติ ซึ่งสนับสนุนการใช้ประโยชน์สายพันธุ์นี้ในการใช้ SIT ควบคุมแมลง

๑.๓.๒) ผลการทดสอบเปรียบเทียบ Tap- ๗ กับสายพันธุ์ที่มีทั้ง ๒ เพศในสภาพพื้นที่เปิด โดยแต่ละพื้นที่ครอบคลุมพื้นที่ปลูกส้ม ๔๙๔ เฮกเตอร์ (๓,๐๘๗.๕ ไร่) แปลงที่ ๑ ปล่อย Tap-๗ แปลงที่ ๒ ปล่อยสายพันธุ์ที่มี ๒ เพศ อัตราตัวผู้เป็นหมัน ๒,๐๐๐ ตัว/ เฮกเตอร์/ สัปดาห์ = ตัวผู้ ๓๒๐ ตัว/ ไร่/ สัปดาห์ แปลงที่ ๓ ใช้สารเคมี แปลงที่ ๔ ไม่มีการดำเนินการใด ๆ ทุกแปลงพ่นเหยื่อพิษทางอากาศก่อนทำการทดสอบ ทุกแปลงแขวนกับดัก มัลติลัวร์ที่ใช้โปรตีนเอนไซม์มาดิกเป็นเหยื่อ ตรวจสอบกับดักทุก ๗ วัน เปรียบเทียบแมลงที่เข้ากับดักกับปีก่อน และเก็บตัวอย่างผลไม้เพื่อประเมินระดับความเสียหาย ผลที่ได้คือ แปลงที่ปล่อยแมลงเป็นหมันทั้ง ๒ แปลง ประชากรแมลงลดลงจากปีก่อน ระดับการเข้าทำลายผลผลิตลดลง แปลงพ่นสารเคมีมีการทำลายลดลงเทียบกับแปลงที่ไม่ดำเนินการใด ๆ

และทุกแปลงที่มีการดำเนินการมีผลร่วงเพียงเล็กน้อย แสดงว่าการปล่อย *A. ludens* สายพันธุ์ Tap-๗ มีประสิทธิภาพในการควบคุมประชากรแมลงธรรมชาติในพื้นที่ปลูกส้มทางตะวันออกเฉียงเหนือของเม็กซิโกเท่าสายพันธุ์ที่มีทั้ง ๒ เพศ และทั้ง ๒ สายพันธุ์ลดระดับความเสียหายของผลผลิตลง

๑.๓.๓) ศึกษาการเหนี่ยวนำความเป็นหมันไปยังประชากร *A. ludens* ธรรมชาติโดยสายพันธุ์ Tap-๗ ที่แยกเพศได้ในระยะดักแด้ ในภูมิภาคที่เป็นพื้นที่ปลูกส้ม Montemorelos, Nuevo León ในกรงทดสอบภาคสนาม พบว่า แมลงเป็นหมันเริ่มเรียกคู่ก่อนและผสมพันธุ์เร็วกว่าแมลงธรรมชาติ แต่ทั้ง ๒ สายพันธุ์ถึงจุดสูงสุดและสิ้นสุดเหมือนกันเมื่อเริ่มมีด โดยได้ค่า RSI (relative sterility index) และการเหนี่ยวนำความเป็นหมันที่เป็นที่ยอมรับได้สำหรับแมลงชนิดนี้ กิจกรรมทางเพศดำเนินการในช่วงชั่วโมงแสงสุดท้ายของวันด้วยจุดสูงสุดในชั่วโมงต่อมา แสดงว่าแมลงตัวเมียยอมรับแมลงตัวผู้เป็นหมันสายพันธุ์ Tap - ๗ ในสภาพที่มีแมลงธรรมชาติตัวผู้อยู่ด้วยและสามารถถ่ายน้ำเชื้อตัวผู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การเหนี่ยวนำความเป็นหมันในแมลงตัวเมียธรรมชาติเป็นที่ยอมรับ จึงแนะนำให้ปล่อย Tap - ๗ ในพื้นที่ปลูกส้มภูมิภาคนี้

๑.๓.๔) วิเคราะห์ลักษณะทางเคมีฟิสิกส์และพลวัตของจุลินทรีย์ในอาหารเทียมเลี้ยง *A. ludens* Tap - ๗ ตลอดช่วงระยะหนอน ควบคู่กับความชื้น pH ความเป็นกรด และอุณหภูมิของอาหาร โดยประเมินพลวัตประชากรจุลินทรีย์เป็นจำนวน colony พบเชื้อรา ๙ ชนิด และเชื้อแบคทีเรีย ๑๐ สายพันธุ์ ที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาและโครงสร้างที่ต่างกัน โดยที่แบคทีเรียไม่มีผลในการลดประสิทธิภาพของหนอน แต่ถ้าจำนวนเชื้อราเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพของหนอนจะลดลง ซึ่งชนิดของเชื้อราและแบคทีเรียมีปรากฏตลอดช่วงพัฒนาการของหนอนในปริมาณที่ต่างกัน

๑.๓.๕) พัฒนา *A. ludens* ที่แยกเพศได้ด้วยพันธุกรรมในระยะดักแด้ (GSS) ได้ ๓ สายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ Guatemala ๑๐ (GSS ๑๐) มีผลผลิตสูงกว่า Tap - ๗ เล็กน้อย ในเรื่องจำนวนไข่/ตัวเมีย/วัน ประสิทธิภาพของหนอนและอัตราการพัฒนาจากไข่เป็นหนอนซึ่งมีโอกาสที่ Guatemala ๑๐ จะมาแทนที่ Tap- ๗

๑.๓.๖) พัฒนาอาหารเลี้ยงหนอนแมลงวันผลไม้ *A. obliqua* เพื่อลดต้นทุนการผลิต โดยปรับความชื้นและเวลาในการผสมอาหารเพื่อกำจัดการใช้แก้วม (สารที่ใช้เป็นวัตถุเจือปนอาหาร ทำให้อาหารชั้นหนืดสกัดจากเนื้อใน (endosperm) ของเมล็ดถั่ว, *Cyamopsis tetragonolobus* มีถิ่นกำเนิดในอินเดียและปากีสถาน) เพิ่มขนาดชิ้นซึ่งข้าวโพดเพื่อปรับปริมาณและชั้นของอาหาร กำหนดตัวบ่งชี้การกระจายของสารยับยั้งจุลินทรีย์เพื่อความปลอดภัยของถาดอาหาร พัฒนาแมลงตัวเต็มวัยโดยเลี้ยงด้วยอาหารจากเส้นใยแครอท ซึ่งทำให้ต้นทุนถูกที่สุดและแมลงมีคุณภาพสูง

๑.๓.๗) ลดต้นทุนอาหารเทียมในการผลิตขยายแมลงเป็นหมัน โดยตรวจสอบคุณภาพของแมลงที่เลี้ยงด้วยอาหารเทียมหลายชนิดที่มีระดับองค์ประกอบต่าง ๆ กัน เทียบกับแมลงที่เลี้ยงด้วยอาหารเทียมสูตรมาตรฐาน โดยใช้การวิเคราะห์ด้วย pareto และใช้แบบจำลอง polynomial สำหรับข้อมูลการทดลองและข้อมูลต้นทุนค่าอาหาร ใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการสร้างแบบจำลองการทำนายที่สามารถแจกแจงส่วนผสมของอาหารที่ถูกกว่าอาหารสูตรมาตรฐานที่ใช้ในโรงผลิตขยาย แต่สามารถผลิตอาหารเทียมเลี้ยงแมลงที่มีคุณภาพสูงได้จำนวนเท่ากัน

๑.๓.๘) ศึกษาอุณหภูมิและช่วงเวลาที่ทำให้ดักแด้ Medfly สายพันธุ์ที่มีเฉพาะเพศผู้ มีอายุและพัฒนาการสม่ำเสมอมากที่สุดสำหรับการฉายรังสีและออกเป็นตัวเต็มวัยในเวลาใกล้เคียงกัน โดยอุณหภูมิห้องเก็บหนอนให้เข้าดักแด้ 20 ± 1 °C ห้องเก็บดักแด้ 24 ± 1 °C และห้องเก็บดักแด้ก่อนฉายรังสี 18 ± 1 °C กำหนดเวลาฉายรังสีเพื่อให้ดักแด้ออกเป็นตัวเต็มวัยในอีก ๓๙ ชั่วโมงได้ และแมลงออกเป็นตัวเต็มวัยทั้งหมดภายในเวลา ๕ ชั่วโมง

๑.๓.๙) ทดสอบอาหารสูตร ๑: ๒๔ เทียบกับอาหารสูตรมาตรฐาน สำหรับเลี้ยงตัวเต็มวัย Medfly ก่อนปล่อย ซึ่งสูตรอาหารประกอบด้วย ไฮโดรไลเสทโปรตีน ๔% และน้ำตาล ๙๖% อัตรา ๑: ๒๔ พบว่าแมลงที่กินอาหารสูตร ๑: ๒๔ ลดอัตราการตายและเพิ่มความอยู่รอด ไม่มีความเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพ เช่น การบิน ประสิทธิภาพการผสมพันธุ์ และการเหนี่ยวนำความเป็นหมัน แนะนำเป็นทางเลือกให้โรงเลี้ยงแมลงให้ออกเป็นตัวเต็มวัยและปล่อยในพื้นที่ ให้อาหารสูตร ๑: ๒๔ กับแมลง

๑.๓.๑๐) กำหนดกลยุทธ์การจัดการ colony แมลงวันผลไม้ที่เลี้ยงในโรงผลิตขยายให้มีการขยายพันธุ์ให้ลูกหลานและมีประสิทธิภาพในการผสมพันธุ์สูงในระยะยาว colony ตั้งต้นต้องถูกเลี้ยงในสภาพธรรมชาติให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยเลี้ยงในกรงใหญ่และความหนาแน่นน้อยเพื่อให้แมลงมีคุณภาพมากกว่าปริมาณ ถ้ามี GSS ต้องมีห้องคัดกรอง คัดเลือกและสะสมลูกที่แข็งแรงที่สุดจาก colony ที่เลี้ยงเพื่อปล่อยและนำกลับเข้ามาใน colony ตั้งต้น ให้แมลงที่แข็งแรงที่สุดผสมพันธุ์กับแมลงที่มีคุณภาพดีที่สุด จะทำให้มีความสมดุลและมีวิวัฒนาการที่มั่นคงระหว่างคุณภาพและปริมาณ ทำให้บ่อยเท่าที่จะเป็นไปได้ ตัวผู้รุ่นลูก จากทั้ง ๒ colony คือ colony ตั้งต้น และ colony ที่ปล่อยถูกคัดกรองและคัดเลือกโดยความสามารถในการผสมพันธุ์โดยการทดสอบการแข่งขันผสมพันธุ์

๒) สาธารณรัฐอาร์เจนตินา

๑) ทดสอบน้ำมันสกัดจากพืชพื้นเมือง ๒ ชนิด พบว่ามีประสิทธิภาพเหมือนน้ำมันสกัดจากขิงในการเพิ่มประสิทธิภาพทางเพศของ Medfly เป็นหมันตัวผู้ สายพันธุ์ tsl (thermal sensitive lethal) ได้มีการทดสอบในขนาดใหญ่ขึ้นและกระตุ้นให้มีการดำเนินงานให้แมลงเป็นหมันตัวผู้ได้รับสารสกัดก่อนปล่อย

๒) แยกเชื้อแบคทีเรียจากกระเพาะของ Medfly จาก colony ที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ จากแมลงที่จับได้จากธรรมชาติ และจากตัวเต็มวัยที่ได้จากผลฝรั่งที่ถูกทำลาย ได้เชื้อแบคทีเรีย ๒๒๑ isolate โดยพวก *Enterococcus sp.*, *Providencia sp.* และ *Enterobacter sp.* ได้จากแมลงจากผลฝรั่ง พวก *Kluyvera sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Klebsiella sp.* และ *Enterobacter sp.* ได้จากแมลงที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ พวก *Serratia sp.*, *Enterococcus sp.*, *Citrobacter sp.*, *Erwinia sp.*, *Pantoea sp.*, และ *Kluyvera sp.* ได้จากแมลงที่จับได้จากธรรมชาติ สังเกตได้ว่าแมลง ที่ จับได้จากธรรมชาติมีชนิดแบคทีเรียมากที่สุด ส่วนแมลงที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการมีชนิดแบคทีเรียน้อยที่สุด แสดงถึงการขาดหายไปของแบคทีเรียที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างแหล่งกำเนิดของแมลง %ของไข่ที่พัฒนาไปถึงเข้าดักแต่มีแนวโน้มสูงกว่าเมื่อเพาะบนอาหารเลี้ยงหมอนที่มีแบคทีเรียจากแมลงในห้องปฏิบัติการ และแมลงที่จับได้จากธรรมชาติ และมี % การเข้าดักแต่ต่ำในวันที่ ๑๐

๓) ร่วมกับสมาคมผู้ปลูกบลูเบอร์รี่ทดลองปล่อยแมลงเป็นหมันเพื่อควบคุม medfly ในสวนบลูเบอร์รี่ ๒ สวน พื้นที่ ๖๘.๗๕ ไร่ (๑๑ ha) และ ๑๓๗.๕ ไร่ (๒๒ ha) ซึ่งล้อมรอบด้วยพื้นที่แนวกันระยะ ๑,๕๐๐ เมตร ปล่อยแมลงเป็นหมันอย่างน้อย ๓๘๔ ตัว/ไร่/สัปดาห์ ด้วยถุงกระดาษ ในช่วงเวลา ๒ เดือน เพื่อให้ได้สัดส่วน S/N = ๕๐:๑ มีระบบกับดัก ซึ่งประกอบด้วยกับดัก ๒ ชนิด (McPhail และ Jackson) ทุก ๑๘๗.๕ ไร่ มีการอบรมเจ้าหน้าที่ทุกระดับ เกษตรกร ประชาชนท้องถิ่น ถึงประโยชน์ของ SIT, การจัดการแมลงเป็นหมัน, การขนส่ง, การปล่อย วางแผนแบบมีส่วนร่วมทั้งระดับภูมิภาคและระดับประเทศ พบว่า FTD แมลงเป็นหมัน = ๑๐ ทำให้สามารถขยายผลไปยังสวนอื่นๆ ได้ โดยมีเป้าหมายลดการใช้สารเคมี และได้ผลผลิตคุณภาพดี แข็งแรง ปลอดภัย

๔) พัฒนาการใช้ SIT กับแมลงวันผลไม้ *Drosophila suzukii* เนื่องจากตรวจพบแมลงในช่วงการเก็บเกี่ยวซึ่งต้องจำกัดการใช้สารเคมี ในขณะที่แมลงมีการให้ลูกหลานสูงและวงจรชีวิตสั้น โดยในประเทศมีการผลิตพวกบลูเบอร์รี่ เรดเบอร์รี่ เชอร์รี่ องุ่น และมะเดื่อ ด้วยระบบที่ต่างกัน ซึ่งต้องเริ่มต้นด้วยการพัฒนาระบบการผลิตขยายให้ได้ปริมาณมาก การควบคุมคุณภาพ การฉายรังสี การบรรจุ และการปล่อย ขณะนี้แมลงที่ได้จากการเข้าทำลายในธรรมชาติได้ถูกเลี้ยงในสภาพห้องปฏิบัติการที่ได้พัฒนาอาหารเทียมแล้ว อยู่ระหว่างประเมินวิธีการเก็บไข่และการแยกดักแต่

๓) สหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล

๑) กำจัดการระบาดของ *B. carambolae* ซึ่งตรวจพบครั้งแรกบนเกาะ Curralinho และ Portel ในหมู่เกาะ Marajo เมื่อปี ๒๐๑๔ เนื่องจากประชาชนจาก Amapa หลั่งไหลเข้ามาที่รัฐ Para อย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มแรกตรวจพบตัวผู้ ๙ ตัว บนเกาะ Curralinho และ ๒ ตัว ที่ Portel ด้วยกับดัก Jackson + ME + มาลาไอออน ทันทีที่ตรวจพบแมลง พืชอาศัยถูกพ่นด้วยเหยื่อพิษ (โปรตีน + มาลาไอออน) MAT ถูกกระจายด้วยแผ่นสารล่อ (ME + มาลาไอออน) ผลไม้ที่เป็นพืชอาศัยถูกกำจัด ช่วงเดือนมีนาคม ๒๐๑๔ - ธันวาคม ๒๐๑๕ พ่นเหยื่อพิษไป

๕๒,๓๗๙ ลิตร แขนวนแผ่นสารล่อ ๖๘,๘๒๐ แผ่น ผลไม้ถูกกำจัดไป ๔๐,๖๔๐ กิโลกรัม ให้ความรู้เรื่องสุขอนามัย พืชอย่างเข้มข้นในเกาะต่าง ๆ และควบคุมการเคลื่อนย้ายสิ่งของควบคุมในรัฐ Amapa เพื่อหลีกเลี่ยงการแพร่กระจาย ของศัตรูพืช เกาะ Curralinho จับแมลงตัวสุดท้ายวันที่ ๑๔ พฤษภาคม ๒๐๑๔ จับแมลงไม่ได้ ๓ ชั่วโมง ๒ ชั่วโมง ประกาศกำจัด *B. carambolae* สำเร็จ วันที่ ๒๗ พฤษภาคม ๒๐๑๔ เกาะ Portel จับแมลงตัวสุดท้าย วันที่ ๑๖ กันยายน ๒๐๑๕ ประกาศกำจัด *B. carambolae* สำเร็จ เดือนกันยายน ๒๐๑๖

๒) พัฒนาสูตรอาหารเลี้ยงหนอน Medfly ที่เหมาะสมและต้นทุนต่ำ เพื่อใช้วัสดุท้องถิ่นทดแทนการนำเข้า ในการผลิตแมลงเป็นหมัน โดยอาหารสูตรแป้งข้าวโพด อัตราเพาะไข่ ๐.๕ ซีซี/ อาหาร ๑ กิโลกรัม ได้หนอน ๕,๘๙๐ - ๗,๐๐๐ ตัว ได้ดักแด้ ๕,๕๘๐ - ๖, ๖๘๐ ดักแด้ น้ำหนักดักแด้ ๗.๕๐ มิลลิกรัม อัตราการเข้าดักแด้ ๙๕.๑๐% ออกเป็นตัวเต็มวัย ๙๖.๙๐% อาหารสูตรขนอ้อย อัตราเพาะไข่ ๒ ซีซี/ อาหาร ๑ กิโลกรัม ได้หนอน ๑๑,๔๔๐ ถึง ๑๕,๓๕๐ ตัว ดักแด้ ๑๑,๒๕๐ - ๑๔,๖๘๐ ดักแด้ น้ำหนักดักแด้ ๘.๒๕ มิลลิกรัม อัตราการเข้าดักแด้ ๙๕.๔๐% ออกเป็นตัวเต็มวัย ๙๗.๗๐% และอาหารสูตรผงแครอท อัตราเพาะไข่ ๑ ซีซี/ อาหาร ๑ กิโลกรัม ได้หนอน ๑๑,๕๖๐ - ๑๔,๘๔๐ ตัว ดักแด้ ๑๑,๒๖๐ - ๑๓,๙๕๐ ดักแด้ น้ำหนักดักแด้ ๘.๐๐ มิลลิกรัม อัตราการเข้าดักแด้ ๙๖.๑๕% ออกเป็นตัวเต็มวัย ๙๘.๒๐%

๓) ตรวจสอบแมลงเป็นหมัน: แมลงธรรมชาติ ในกรงทดลองภาคสนาม เพื่อหาสัดส่วนที่เหมาะสม ในการลดประชากร *A. fraterculus* โดยตรวจสอบดักแด้จากผลไม้ในกรง และแนะนำสัดส่วนที่เหมาะสมว่าเป็น ๕๐: ๑ สำหรับการประยุกต์ใช้ในสภาพพื้นที่เปิด เนื่องจากประชากรเป้าหมายจะถูกทำให้ลดลงได้ ๙๕% หรือมากกว่า ต้องมีสัดส่วนแมลงเป็นหมัน: แมลงธรรมชาติ ตั้งแต่ ๔๒: ๑ ขึ้นไป

๔) สาธารณรัฐชิลี

มีระบบตรวจจับแมลงวันผลไม้ระดับประเทศ (NFFDS) ก่อตั้งเมื่อปี ๑๙๘๐ เป็นแผนงานที่ประสบความสำเร็จมา ๕๐ ปี ใช้เป็นแนวทางและเป็นแผนต่อสู้กับแมลงวันผลไม้ทั่วประเทศ ระบบยั่งยืนด้วยความเข้มแข็ง ๔ ด้าน ๑. กักกันเข้มงวด ๑๐๑ จุดตรวจทางเข้าทั่วประเทศ ๒. ระบบสำรวจถาวร ๑ ระบบ โดย NFFDS ๓. ลงนามข้อตกลงกับประเทศเพื่อนบ้านในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับแมลงวันผลไม้ ๔. มีแผนฉุกเฉิน เพื่อตอบสนองอย่างเร่งด่วนและมีประสิทธิภาพต่อการตรวจพบแมลงวันผลไม้ต่างถิ่นในประเทศทุกกรณี ชิลีพบ medfly ครั้งแรก ปี ๑๙๖๓ ทางเหนือของประเทศ พบในเมืองหลวงเมื่อปี ๑๙๖๖ และถูกกำจัดหมดไป โดยทุก US\$ ที่ลงทุนในการควบคุมแมลงวันผลไม้ ได้ผลตอบแทนกลับมา ๑,๐๐๐ US\$

๕) สาธารณรัฐเปรู

มีระบบสำรวจติดตามสถานการณ์แมลงวันผลไม้ของประเทศ เพื่อพยากรณ์และวินิจฉัย แมลงวันผลไม้ที่มีในประเทศ กำหนดพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้แต่ละชนิด ช่วงเวลาที่ตรวจจับแมลงวันผลไม้ชนิดใหม่ได้ และประสิทธิภาพของการพยากรณ์ในพื้นที่ที่มีการควบคุมลดประชากร หรือกำจัดให้หมดไป มีการเปลี่ยนแปลง การจัดการระบบกับดักในปฏิบัติการโดยอ้างอิงสภาพภูมิประเทศ ความหนาแน่นของกับดักขึ้นอยู่กับระยะเวลาของปฏิบัติการ ได้แก่ ๑. สำรวจและพยากรณ์ ๒. ลดประชากร ๓. กำจัดให้หมดไป ๔. ป้องกัน อัตราการจับกับดักในพื้นที่ที่มีพืชอาศัย ๑ กับดัก/ ๑๒๕ ไร่ พื้นที่ไม่มีพืชอาศัย ๑ กับดัก/ ๕๐๐ ไร่ ปัจจุบัน มี ๓๖,๐๐๐ กับดัก ๒๐๐ กับดักอยู่ตามจุดที่เป็นทางเข้าประเทศเพื่อตรวจจับชนิดที่ไม่มีในเปรู มีการเก็บตัวอย่างผลไม้ เริ่มแรกเก็บแบบสุ่ม เข้มข้นช่วง กระบวนการกำจัดให้หมดไป และเก็บแบบคัดเลือกระยะป้องกัน จุดแข็งของระบบ คือ การจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบซึ่งสามารถให้คำแนะนำได้ทันเวลา สำหรับการพยากรณ์ วิเคราะห์และทำการตัดสินใจระหว่างกระบวนการรณรงค์สำหรับแมลงวันผลไม้ ๑ ชนิดหรือมากกว่า

๖) สาธารณรัฐโดมินิกัน

กำจัด Medfly ได้สำเร็จภายในระยะเวลาอันสั้น โดยมีรายงานการพบ Medfly เป็นทางการเมื่อเดือนมีนาคม ๒๐๑๕ เมื่อแมลงแพร่กระจายไป ๒,๐๕๓ ตารางกิโลเมตร ทางตะวันออกของประเทศ ศูนย์กลางการระบาดอยู่รอบ Punta Cana จุดหมายปลายทางสำคัญในแคริบเบียนของนักท่องเที่ยว ซึ่งไม่มีพื้นที่การเกษตรเพื่อ

การส่งออก การส่งออกผลไม้และผักทั้งหมดถูกห้ามทันทีโดยประเทศคู่ค้า สูญเสียกว่า ๔๐ ล้าน US\$ ในช่วงเวลา ๙ เดือนที่เหลือ พื้นที่ผลิตการเกษตรได้รับผลกระทบจากการสั่งห้ามเป็นระยะทางมากกว่า ๒๐๐ กิโลเมตร จากจุดที่ระบาด รัฐบาลตอบสนองทันทีโดยกระทรวงเกษตรตั้งแผนงาน MOSCAMED ในประเทศ เตรียมการขอ งบประมาณและปฏิบัติการสนับสนุน เพื่อดำเนินกิจกรรมสำรวจและกำจัด FAO, IAEA, และกระทรวงเกษตรของ USA จับมือกันให้ความช่วยเหลือการจัดตั้งระบบพยากรณ์ระดับชาติ เพื่อจำกัดการขยายการระบาดทาง ภูมิศาสตร์ และเริ่มรณรงค์กำจัดด้วยการสนับสนุนจากหน่วยงานในระดับภูมิภาค โดย MOSCAMED ระดับภูมิภาค กัวเตมาลา-เม็กซิโก-อเมริกา ทำหน้าที่ถ่ายทอดเทคโนโลยี SIT-AWIPM ส่วน FAO/IAEA ในฐานะคณะกรรมการที่ ปรีกษาทางเทคนิคเตรียมเทคนิคจากต่างประเทศ แผลงตัวสุดท้ายถูกจับได้ในเดือนมกราคม ๒๐๑๗ และประกาศ การกำจัด Medfly อย่างเป็นทางการในเดือนกรกฎาคม ๒๐๑๗ หลังจากจับแมลงได้เป็นศูนย์ใน ๖ ชั่วโมงของ แมลง ปัจจุบันประเทศได้ขึ้นบัญชีรายชื่อเป็นประเทศที่ประสบความสำเร็จในการกำจัด Medfly และมีความเข้ม แข็งของระบบสำรวจอย่างยั่งยืน รวมทั้งมีกำลังการตอบสนองกรณีฉุกเฉิน

๓) สาธารณรัฐโครเอเชีย

ใช้ IPM ที่บูรณาการด้วย SIT ลดประชากร Medfly ในหุบเขา Neretva ครอบคลุมพื้นที่ ๘,๐๐๐ เฮกเตอร์ ที่ปลูกส้มแมนดารินและพีชอาศัยอื่น ๆ ของแมลงวันผลไม้ ผลิตแมลงเป็นหมันที่โรงผลิตในเมือง Opuzen ในหุบเขา Neretva ซึ่งได้พัฒนาการบรรจุตัวแคปซูลรังสี การเลี้ยงให้ออกเป็นตัวเต็มวัย การทำให้แมลงสลบ และการปล่อย กล่องเลี้ยงแมลงให้ออกเป็นตัวเต็มวัยซ้อนกัน ๒๔ ชั้น เตรียมอาหารและที่เกาะให้แมลง อาหาร เลี้ยงตัวเต็มวัยประกอบด้วยน้ำตาลผสมโปรตีนธรรมชาติ มีระบบเครื่องมือตวงให้ได้ตักแต่ละกล่องประมาณ ๔๐,๐๐๐ - ๔๕,๐๐๐ ตัว ระหว่างปี ๒๕๖๐ พัฒนาการปล่อยแมลงเป็นหมันจากการปล่อยด้วยเครื่องทางภาคพื้นดิน ซึ่งไม่สามารถเข้าถึงได้หลายเส้นทางเป็นการปล่อยด้วยระบบอากาศยานไร้คนขับ โดยบริษัท Mubarqui อากาศยานมี ภาชนะบรรจุได้ ๕.๕ ลิตร มี Medfly เป็นหมันตัวผู้ ๓๕๐,๐๐๐ ตัว มีประตูปล่อยที่สามารถปรับอัตราการปล่อยและ การสั้นได้ เครื่องมือถูกควบคุมผ่าน Bluetooth โดย Tablet ด้วยระบบ Android และระบบนำทาง (MaxNav software, Mabarqui) อัตราการปล่อย ๒๕,๐๐๐ ตัว/ นาที่ ครอบคลุมพื้นที่ ๕ เฮกเตอร์/ นาที่ และครอบคลุมพื้นที่ ๑๐๐ เฮกเตอร์/ ๑ เทียวบิน สามารถเพิ่มคุณภาพของแมลงเป็นหมัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำหนักตัวเต็มวัยและ เพอร์เซนต์ตัวที่บินได้หลังจากถูกทำให้สลบ ซึ่งความสำเร็จของการใช้ SIT ขึ้นอยู่กับการเตรียมการเลี้ยงตัวเต็มวัยก่อน ปล่อย ด้วยวิธีการที่พัฒนา และให้อาหารที่มีคุณภาพและเพียงพอให้แมลงทำให้แมลงมีความสมบูรณ์ทางเพศ และการ ใช้วิธีการปล่อยจะทำให้แมลงมีการกระจายตัวครอบคลุมพื้นที่เป้าหมายและไม่ทำให้แมลงบาดเจ็บ

๔) สาธารณรัฐยูกันดา

จัดการการผลิตพริกไทยแบบองค์รวม เพื่อควบคุมโรคและ medfly ด้วย IPM โดยต้องเข้าใจ องค์ประกอบของศัตรูพืชและข้อจำกัดทางการเกษตรที่เกี่ยวข้อง เพื่อออกแบบกลยุทธ์ IPM ที่เหมาะสม เริ่มตั้งแต่ การปลูก การสำรวจโรคและแมลงศัตรูพืช การทำความสะอาดแปลงปลูก ซึ่งเกษตรกรทิ้งผลผลิตที่ถูกทำลาย หรือ ถูกตัดทิ้งไว้ในแปลง พัฒนาการเกษตรกรรมและการควบคุมโดยชีววิธี โดยการใช้ไวรัสรูปแบบเม็ดซึ่งต้องพัฒนา การเก็บ การขนส่งและการใช้งานให้เหมาะกับเกษตรกรรายย่อย เกษตรกรยังไม่เข้าใจวิธีการใช้ *Metarhizium anisopliae* และไม่เต็มใจที่ต้องพ่นเชื้อช่วงกลางคืนหลัง ๑ ทุ่ม

๕) ราชอาณาจักรโมร็อกโก

ใช้ SIT โดยนำเข้าแมลงเป็นหมัน ผสมผสานกับวิธีการอื่น ๆ ได้แก่ ทำความสะอาดสวน ไซท์กับดัก สารล่อจำนวนมาก ในการควบคุม Medfly ในพื้นที่ปลูกส้ม โดยการสนับสนุนจากอุตสาหกรรมส้ม ในโมร็อกโก กระทรวงเกษตร และ IAEA เริ่มดำเนินการจากพื้นที่นำร่อง ๔,๖๐๐ เฮกเตอร์ (๒๘,๗๕๐ ไร่) เมื่อปี ๒๕๔๔ ขยาย พื้นที่เป็น ๕,๘๐๐ เฮกเตอร์ ในปี ๒๕๖๐ ซึ่งข้อสรุปได้พิสูจน์ผลของการใช้แมลงเป็นหมันในพื้นที่นำร่องแล้ว และมีแผน ขยายพื้นที่ดำเนินการออกไป โดยวางแผนสร้างโรงผลิตแมลงเป็นหมันตัวผู้ กำลังการผลิต ๒๐๐ ล้านตัว/สัปดาห์ ใน ประเทศ เปิดดำเนินการในปี ๒๕๖๓

๑๐) สหพันธ์สาธารณรัฐไนจีเรีย

ใช้หลักการครอบคลุมพื้นที่ในการควบคุมแมลงวันผลไม้ ในมหานคร Ibadan ที่พื้นที่ชานเมืองปลูกพืชหลายชนิด มีสวนหลังบ้าน สวนส่วนตัว และมีคลังผลไม้เพื่อตลาดในและต่างประเทศ ซึ่ง *B. dorsalis* ถูกจับได้มากในกักตุนตลอดทั้งปี โดยประชากรสูงมากช่วงฤดูฝน และพบในมะม่วง, มะม่วงป่าหรือพวกตระกูลกระบกมากกว่าพวกตระกูลส้ม *C. cosyra* พบมากช่วงฤดูแล้ง ระหว่างเดือนมกราคม – มีนาคม ผลจากการลดประชากรแมลงวันผลไม้ด้วยการทำความสะอาดสวน ใช้กับดัก และเหยื่อโปรตีน ทำให้ความเสียหายของผลไม้ทุกชนิดลดลง แต่ก็เสียหายจาก *B. dorsalis* ไม่ต่ำกว่า ๗๐% และจาก *C. cosyra* ไม่ต่ำกว่า ๘๕% จึงจำเป็นต้องมีการณรงค์ในชุมชนเมืองและให้ชุมชนมีส่วนร่วมโดยตรงในการควบคุมแมลงวันผลไม้

๑๑) สาธารณรัฐกานา

เริ่มศึกษากลยุทธ์การใช้กับดัก – การฉายรังสี – การปล่อย ในการควบคุม *B. dorsalis* ระยะแรก ของโครงการดำเนินการ ๑. ศึกษา กับดัก ๒ ชนิด พบว่า กับดัก EcomanTM จับแมลงที่มีชีวิตได้มากกว่า และแมลงมีชีวิตอยู่ได้นานกว่า โดยอยู่ได้ถึง ๓๑ วัน เทียบกับ กับดัก McPhailTM และช่วงเวลา ๖.๐๐- ๑๐.๐๐ น. จับแมลงมีชีวิตได้มากที่สุด ๒. ปริมาณรังสีที่เหมาะสมในการทำหมัน *B. dorsalis* ตัวผู้ คือ ๕๐ เกรย์ ๓. กลยุทธ์นี้ลดค่าใช้จ่ายและเวลาในการดำเนินการด้วย SIT โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศยากจน ระยะต่อไปจะศึกษาการแข่งขันผสมพันธุ์และแนวทางการทดสอบในกรงทดลองภาคสนามเพื่อพิสูจน์หลักการ

๑๒) สาธารณรัฐแอฟริกาใต้

ศึกษาการกระจายที่อยู่ของแมลง *B. tryoni* เป็นหมันและแมลงธรรมชาติในกรงทดลองภาคสนาม พบว่า แมลงทั้ง ๒ กลุ่มเปลี่ยนที่อยู่ตลอดทั้งวันเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากสภาพโดยรอบ โดยแมลงจะอยู่ที่สูงในทรงพุ่มแต่ไม่ห่างจากกลางทรงพุ่มและเปลี่ยนไปตลอดทั้งวัน อัตราการผสมพันธุ์ที่ต่ำระหว่างแมลงเป็นหมันและแมลงธรรมชาติขึ้นอยู่กับความแตกต่างชั่วขณะของกิจกรรมการเรียกคู่ของตัวผู้

๑๓) สาธารณรัฐอินเดีย

พัฒนา IPM เพื่อควบคุม *Z. cucurbitae* ในการผลิตพืชตระกูลแตงอินทรี สามารถลดการเข้าทำลายจาก ๙๐% เหลือ ๑๐% โดยใช้ ๑. กับดักสีเหลืองมาตรฐานขนาด ๕๐๐ ซีซี ที่มี ๒ ช่อง ใช้ควิลล์รูปของเหลว ๒ ซีซี ผสมน้ำ ๑๐๐ ซีซี + โปรตีนไฮโดรไลเสท + สารกันระเหย + สารกันเน่า อัตรา ๘ กับดัก/ ๑ ไร่ (กับดักสีเหลืองจับแมลงได้มากที่สุดมีประสิทธิภาพได้นาน ๒๑ วัน ตามด้วยกับดักใส ที่มีประสิทธิภาพนาน ๑๔ วัน และกับดักสีเขียว ซึ่งมีประสิทธิภาพนาน ๒๔ วัน ซึ่งกับดักโปรตีนไฮโดรไลเสทผสมควิลล์จับแมลงได้มากกว่ากับดักควิลล์อย่างเดียว โดยแมลงจมน้ำแต่ไม่เน่า ๒) พ่นด้วยสารสะเดาทั่วแปลงทุกสัปดาห์แทนการใช้เหยื่อ

๑๔) สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม

ลดประชากรแมลงวันผลไม้ในการผลิตแก้วมังกร ด้วย IPM แบบครอบคลุมพื้นที่ ตั้งแต่ปี ๒๐๑๕ เพื่อสร้างเขตควบคุมที่มีประชากรแมลงวันผลไม้ระดับต่ำ FF-ALPP ก่อนใช้ SIT ได้แก่ ๑. ทำความสะอาดแปลงปลูกโดยเก็บผลใส่ถุงพลาสติกทิ้งไว้กลางแดด ฝังลึกอย่างน้อย ๓๐ เซนติเมตร หรือเผา ๒. แขนวนแผ่นสารล่อ + สารฆ่าแมลง ทุก ๕๐ เมตร เปลี่ยนทุก ๒-๓ เดือน ๓. พ่นเหยื่อพิษ เป็นจุดตามใต้ใบหรือพุ่มไม้ หรือใช้เป็นกับดัก ทุก ๗ วัน ตั้งแต่ผลโตเต็มที่จนเก็บเกี่ยว ๔. พยากรณ์ด้วยกับดัก ME + สารฆ่าแมลง ในพื้นที่หลัก ๑๒ กับดัก พื้นที่แนวกัน ๑๙ กับดัก แปลงเกษตรกร ๕ กับดัก โดยใช้ grid เก็บแมลงทุก ๗ วัน เปลี่ยนกับดักทุก ๖ เดือน ๕. เก็บตัวอย่างผลไม้ ประเมินความเสียหาย และประเมินประสิทธิภาพวิธีการลดประชากร ผล FTD ≤ ๒.๕ ในพื้นที่หลัก และ ≤ ๓.๔ ในพื้นที่แนวกัน พื้นที่ไม่มีการควบคุม ๑๒.๓ เปอร์เซนต์ความเสียหายของแก้วมังกร ๓.๑%, ๕% และ ๑๐.๕% ตามลำดับ

๑๕) ประเทศญี่ปุ่น

สร้างแบบจำลองที่มีการจำลองบนพื้นฐานพลวัตการแข่งขันของแมลง ๒ ชนิด รวมถึงการรบกวนการสืบพันธุ์ (reproductive interference - RI) ในการกำจัดแมลงชนิดหนึ่ง เพื่อดูผลของความเข้มของการรบกวนการผสมพันธุ์ระหว่างแมลงเป็นหมันและแมลงเป้าหมายต่างชนิดกัน เพราะต้องอ่อนกว่าการแข่งขันทางเพศระหว่างแมลงเป็นหมันและแมลงธรรมชาติในการใช้เทคนิคแมลงเป็นหมันทั่วไป และดูจำนวนแมลงเป็นหมันที่ปล่อยเพื่อชดเชยความเข้มที่ต่ำกว่าของการรบกวนการผสมพันธุ์ ผลของแบบจำลองแสดงให้เห็นว่า ความเป็นไปได้ในการกำจัดให้หมดไปถูกทำให้ลดลงด้วยการเพิ่มความเข้มของการรบกวนการผสมพันธุ์ อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์ขึ้นกับความเข้มกว่าของจำนวนแมลงเป็นหมันที่ปล่อย เพราะขึ้นอยู่กับความถี่ของการรบกวน การผสมพันธุ์ตามธรรมชาติ แบบจำลองยังทำนายว่าถ้าแมลงเป็นหมันจำนวนมากถูกปล่อยอย่างสมเหตุผล แมลงชนิดเป้าหมายสามารถถูกกำจัดไปได้แม้ว่าการรบกวนการผสมพันธุ์ระหว่างชนิดจะอ่อนแอ ผลของแบบจำลองทำให้สามารถใช้เทคนิคนี้ในปฏิบัติการควบคุมแมลงวันผลไม้ศัตรูพืชแบบครอบคลุมพื้นที่

๑๖) เครือรัฐออสเตรเลีย

๑. ศึกษาผลของอายุ colony ใน *B. tryoni* พบว่า แมลงจาก colony อายุมากกว่าเริ่มผสมพันธุ์เร็วกว่าและความถี่ในการผสมพันธุ์สูงกว่าแมลงจาก colony ที่อ่อนกว่า ตรงตามรูปแบบนิสัยชอบของการผสมพันธุ์ โดยอวัยวะสืบพันธุ์ของแมลงจาก colony ที่อายุมากกว่าพัฒนาเร็วกว่าแมลงจาก colony ที่อายุน้อยกว่า แมลงจาก colony แก่กว่าอยู่ได้นานกว่าแมลงจาก colony อ่อนกว่า ซึ่งการพัฒนาของตัวเต็มวัยที่เร็วและนิสัยชอบการผสมพันธุ์เมื่ออายุน้อยเป็นลักษณะพึงประสงค์ของแมลงที่ใช้ใน SIT โดยสามารถเพิ่มผลกระทบของแมลงเป็นหมันที่ปล่อยไปก่อนที่จำนวนจะลดลงเนื่องจากแมลงตายไป การมีชีวิตอยู่ยาวนานเป็นสิ่งพึงประสงค์ของ SIT เนื่องจากเพิ่มช่วงเวลาแมลงเป็นหมันที่ปล่อยไปทำงานเป็นตัวควบคุม ซึ่งต้องพิจารณาอุณหภูมิ การอดอาหาร และความทนทานต่อความแห้งแล้ง ซึ่งเป็นผลลบต่อความมีชีวิตรอดในแปลงด้วย

๒. ศึกษาฟีโรโมนจาก *B. tryoni* ที่เลี้ยงในโรงผลิต ไม่พบความแตกต่างในองค์ประกอบ ฟีโรโมนที่ปล่อยโดยแมลงตัวผู้จาก colony ที่อายุมากหรืออายุน้อย หรือในปริมาณฟีโรโมนที่มีอยู่ใน rectal gland (ต่อมบริเวณส่วนก้น) ของตัวผู้ แต่ตัวผู้จาก colony ที่อายุมากปล่อยฟีโรโมนเพศปริมาณมากกว่าตัวผู้จาก colony อายุน้อยอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าตัวผู้จาก colony ที่แก่กว่าผลิตฟีโรโมนปริมาณมากกว่า การเรียกตัวเมียและเวลาที่ใช้เรียกตัวเมียไม่มีความแตกต่างกัน ปริมาณฟีโรโมนที่ปล่อยมากขึ้นในสภาพโรงเลี้ยงแมลง เป็นการปรับการตอบสนองซึ่งตัวผู้จำเป็นต้องเอาชนะสภาพที่มีสารเคมีมากมายเพื่อความสำเร็จของผสมพันธุ์เพศ

๓. พัฒนาศัตรูและน้ำมันในอาหารเลี้ยงหนอน *B. tryoni* เพื่อความคุ้มค่าในการผลิตขยายโดยปราศจากการสูญเสียผลผลิตหรือคุณภาพของแมลง โดยบริวเวอรี่สต์ที่เชื้อตายแล้ว และยีสต์ไฮโดรไลสผสมกับบริวเวอรี่สต์ที่สกัดความขมแล้วอัตรา ๑: ๓ สามารถทดแทนยีสต์ไฮโดรไลสได้ น้ำมันที่มีน้ำมันคาโนลา ได้แก่ น้ำมันทานตะวัน น้ำมันรำข้าว น้ำมันคาโนลา สามารถใช้ได้ดีแทนน้ำมันจมูกข้าวสาลี ได้อย่างคุ้มค่า

๓. ดำเนินการทางสังคม เศรษฐกิจ และนโยบาย

๑) สหพันธ์สาธารณรัฐประชาธิปไตยเอธิโอเปีย

พัฒนากลยุทธ์ IPM ในการจัดการแมลงวันผลไม้ที่ทำลายมะม่วง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง *B. dorsalis* ซึ่งเป็นศัตรูพืชต่างถิ่นที่สำคัญ มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ๙๖% สร้างความสูญเสียผลผลิตมะม่วง ๒๘% ประกอบด้วย ๕ ปฏิบัติการ ได้แก่ ๑. ปล่อยแตนเบียน ๒. ใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่มี *Metarhizium anisopliae* เป็นองค์ประกอบ ๓. ทำความสะอาดสวน ๔. พันเหยื่ออาหารเป็นจุด ๕. MAT ก่อนดำเนินการมีการประเมินความรู้การยอมรับ สร้างความตระหนัก และความเต็มใจจ่ายในการใช้กลยุทธ์ IPM ของเกษตรกรรายย่อย โดยใช้แบบสอบถาม และสุ่มเกษตรกร ๓๗๐ ราย จาก ๒ พื้นที่ เกษตรกรตระหนักรู้ IPM แมลงวันผลไม้ ๗๙% แต่ทั้งหมดไม่รู้เรื่องการควบคุมโดยชีววิธีและการพันเหยื่ออาหารเป็นจุด รู้จักทำความสะอาดสวน ๘๖% นำไปปฏิบัติ ๘๐% รู้จัก MAT ๕๒% นำไปปฏิบัติ ๑๕% เกษตรกรเต็มใจจ่ายสำหรับ package (ETB ๓๐๐๐) ๔๘% และเต็มใจ

จ่ายตามราคาที่เกี่ยวข้องการลดลง ๑๐-๓๕% โดยวิธีการลดลงไปตามราคา จำนวน ๒๕% จำเป็นต้องพัฒนาความตระหนักแก่เกษตรกรและเพิ่มการส่งเสริมเพื่อพัฒนาความรู้และการยอมรับ IPM ลดประชากรแมลงวันผลไม้ ซึ่งการพัฒนาการผลิตและคุณภาพมะม่วงขึ้นกับชุมชน

๒) สหรัฐเม็กซิโก

มีระบบจัดการน้ำเสียจากโรงผลิตแมลงเป็นหมันและแตนเบียน ก่อนปล่อยออกสู่สภาพแวดล้อม ใช้กระบวนการตกตะกอนโดยบูรณาการด้วย ๑. การจัดการก่อนเข้ากระบวนการ เพื่อแยกกากของแข็งชิ้นใหญ่ที่ตกตะกอน ๒. การนำตะกอนไปใช้งาน เพื่อไม่ให้ตะกอนเข้าไปในเครื่องรับน้ำ ๓. การฆ่าเชื้อโรคและทำให้น้ำทิ้งใส ประเมินผลน้ำทิ้งด้วยมาตรฐานของเม็กซิโก NOM-๐๐๑-SEMARNAT-๑๙๙๖ ซึ่งผ่านมาตรฐาน โดยระบบมีประสิทธิภาพ ๙๘-๙๙%

๓) สหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล

๑. สร้างการรับรู้เรื่องสุขอนามัยพืชเพื่อกำจัด *B. carambolae* ใน Uiramuta โดยปี ๒๐๑๐ แมลงเริ่มระบาดในบราซิล ในเทศบาล Uiramuta เขตอนุรักษชนเผ่าพื้นเมืองหลายเผ่า ทางตอนเหนือของประเทศ ซึ่งติดกับประเทศ Guyana และ Venezuela ประเทศ Guyana ไม่มีการควบคุม *B. carambolae* + เส้นทาง การแลกเปลี่ยนทอง + ลม ช่วยให้แมลงระบาดในบราซิล แผนฉุกเฉินในการกำจัดศัตรูพืชหลังจากแมลง ๑ ตัว ถูกตรวจจับได้ ต้องดำเนินการภายใน ๔๘ ชั่วโมง แต่ต้องได้รับอำนาจจากชุมชนคนพื้นเมืองก่อน ทำให้ต้องให้ความสำคัญกับสุขอนามัยพืชเป็นอันดับแรก ระหว่างปี ๒๐๑๑ - ๒๐๑๗ ทีมงานให้ความรู้เรื่องสุขอนามัยพืช บรรยายเทคนิคแก่ประชาชน บรรยายในโรงเรียนประถม ประชุมกับผู้นำชนพื้นเมือง ให้ความรู้ตามเขตชายแดน อบรม จนได้รับอนุญาตจากชุมชนคนพื้นเมืองให้ปฏิบัติการควบคุมเพื่อกำจัดแมลง การระบาดเป็นครั้งคราวตามชายแดนทำให้ต้องมีการให้ความรู้เรื่องสุขอนามัยพืชอย่างต่อเนื่อง

๒. สร้างการรับรู้เรื่องสุขอนามัยพืชและองค์ประกอบที่จำเป็นในการกำจัด *B. carambolae* ใน หมู่เกาะ Marajo โดยหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและชุมชน บนพื้นฐานวิถีชีวิตของชาวเลที่นิยมบริโภคผลไม้สด เช่น มะม่วง มะเฟือง เชอร์รี่ ชมพู่มะเหมี่ยว ฝรั่ง ส้มเปลือกหนา มะเขือเทศ พริก ระหว่างการเดินทางตามแม่น้ำ แผนปฏิบัติการ ประกอบด้วย นำเสนอในโรงเรียน บรรยายความรู้ วิทยุ สัมภาษณ์ทางทีวี เช่น พาเยี่ยมชมแหล่งการค้า ท่าเรือ เส้นทางน้ำ ที่อยู่อาศัย ทั้งในเมืองและชนบท มีส่วนร่วมในงานสังคมและงานเกษตร สื่อเอกสารต่างๆ และเพื่อรักษาสถานะปลอด *B. carambolae* หลังจากกำจัดได้แล้ว จำเป็นต้องให้ความรู้อย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มความตระหนักแก่ประชาชนท้องถิ่น เนื่องจากความเสี่ยงของการแพร่กระจายจากการเคลื่อนย้ายโดยคนมักพบ ทำให้เกิดการระบาดใหม่

๓. ทดสอบปริมาณรังสีและการแช่น้ำร้อนที่เหมาะสมสำหรับควบคุมแมลงวันผลไม้ ในมะม่วงสายพันธุ์ Altaulfo และ zapote mamey ตามมาตรการสุขอนามัยพืช พบว่า ปริมาณรังสี ๑๕๐-๓๐๐ เกรย์ จะลดความสุกและการเสื่อมสภาพ ไม่มีผลต่อองค์ประกอบกรด น้ำตาล และคาโรทีนอยด์ทั้งหมด สำหรับมะม่วงและเป็นทางเลือกสำหรับ zapote mamey โดยต้องประเมินความทนของผลไม้ การแช่น้ำร้อน ๔๗- ๔๖.๕ องศาเซลเซียส ๕๑ นาที สำหรับมะม่วงสายพันธุ์ Altaulfo น้ำหนัก \geq ๑๕๐ กรัม นาน ๗๕ นาที สำหรับมะม่วงสายพันธุ์ Altaulfo น้ำหนัก \geq ๔๒๕ กรัม และนาน ๖๕ นาที สำหรับ zapote mamey น้ำหนัก \geq ๕๕๐ กรัม หลังจากย้ายผลไม้จากน้ำร้อน รอ ๓๐ นาที ก่อนทำให้เย็นด้วยอากาศหรือน้ำที่อุณหภูมิต่ำกว่า ๒๑ องศาเซลเซียส ทั้ง ๒ วิธี ไม่มีผลกระทบต่อเคมีฟิสิกส์และคุณภาพด้านรสชาติของผลไม้ สามารถใช้เป็นมาตรการสุขอนามัยพืชได้

๔) เครื่อรัฐออสเตรเลีย

มีแผนงาน STEM (Technology, Engineering and Maths Professional in School) ซึ่งเป็นแผนงานอาสาสมัคร ได้รับงบประมาณจากกรมการศึกษาและฝึกอบรม รัฐบาลออสเตรเลีย กับแผนงานส่งต่อและขยายการศึกษาของ CRISO โดยนักกีฏวิทยาที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับแมลงวันผลไม้กว่า ๒๐ ปี ร่วมมือกับครูในโรงเรียนประถมและมัธยม อำนวยความสะดวกให้เกิดอุตสาหกรรมประสบการณ์จริง และกระตุ้นความชำนาญด้าน

STEM ในห้องเรียน ๑. เล่าประสบการณ์และความเชี่ยวชาญเพื่อสร้างแรงบันดาลใจและการมีส่วนร่วมของนักเรียน ในการพิจารณาอาชีพทางวิทยาศาสตร์โดยทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางกีฏวิทยา ๒. เตรียมทรัพยากรให้ครู เช่น วงจรชีวิตของแมลงวันผลไม้สำหรับจัดแสดงในเวทีวิทยาศาสตร์ ๓. เพิ่มการมีส่วนร่วมของชุมชนโดยให้นักกีฏวิทยาเกี่ยวข้องกับชุมชนที่กว้างขึ้น ผู้ร่วมงานแต่ละคนเป็นเอกเทศ กำหนดสิ่งที่ทำได้ดีที่สุดบนพื้นฐานความมีและที่ตั้ง ทำได้ตั้งแต่นำเสนอ ทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน เยี่ยมชมสถานที่ ให้คำปรึกษาโครงการ วิทยุวิทยุโรคแมลงในสวนผัก STEM จัดบทบาทไปกับกลยุทธ์วิทยาศาสตร์ของกรมวิชาการเกษตรและทรัพยากรน้ำ มุ่งมั่นกระตุ้นนักกีฏวิทยาของกรมให้มีส่วนร่วมกับชุมชนมากขึ้นเพื่อเพิ่มความตระหนักเรื่อง STEM ตั้งแต่ปี ๒๐๐๗ จนถึงปัจจุบัน อำนวยความสะดวกแก่ผู้ร่วมงาน ๖,๐๐๐ คนทั่วประเทศ มีแผนงาน STEM ในเม็กซิโก สหรัฐอเมริกา และสหราชอาณาจักร

๔. การพิสูจน์สถานะความไม่เป็นพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้ ตาม ISPM๓๓

๑) สาธารณรัฐเคนยา พิสูจน์สถานะความไม่เป็นพืชอาศัยของ *B. dorsalis* ในกล้วยและมะละกอ ตามมาตรการสุขอนามัยพืช โดยไม่พบการเจริญเติบโตของ *B. dorsalis* ในกล้วย Cavendish สายพันธุ์แคระที่ยังมีสีเขียวในระยะเก็บเกี่ยว และมะละกอ ๕ สายพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวเมื่อมีความเหลืองน้อยกว่า ๔๐% ซึ่งจะหลีกเลี่ยงความจำเป็นต้องผ่านกรรมวิธีของการกักกันได้

๒) สาธารณรัฐเปรู พิสูจน์สถานะความไม่เป็นพืชอาศัยของ *C. capitata* และ *A. fraterculus* ในเสาวรส การทดสอบร่วมกับพืชอาศัยตามธรรมชาติในสภาพแปลงไม่พบการเข้าทำลาย การทดสอบในห้อง ปฏิบัติการ ที่มีผลเสาวรสระยะเขียว ระยะกำลังพัฒนา และผลสุก ไม่พบการทำลายจากการบังคับให้แมลงวันผลไม้วางไข่ การทดสอบกับผลเสาวรสที่เจาะรูไว้ พบการทำลายแต่ไม่พัฒนาเป็นตัวเต็มวัย สามารถพิสูจน์สถานะความไม่เป็นพืชอาศัยของ *C. capitata* และ *A. fraterculus* ในเสาวรส ได้

สาระสำคัญที่เป็นประโยชน์กับนานาประเทศ

๑. Insect Pest Control Databases

TWD = Tephritid Workers Database

IDIDAS = the International Database on Insect Disinfestation and Sterilization

DIRSIT = the World-Wide Directory of SIT Facilities

IDCT = International Database on Commodity Tolerance

ซึ่ง IDCT รวบรวมจากผลงานที่ตีพิมพ์ ตั้งแต่ ปี คศ. ๑๙๕๐ จนถึงปัจจุบัน จำนวน ๔๑๕ แหล่ง เน้นที่ตัวบ่งชี้การจัดการที่เฉพาะเจาะจง และเงื่อนไข หลักการตลาดยอมรับและตลาดปฏิเสธ ตรวจสอบจากปัจจัยที่เชื่อมโยงกับปริมาณรังสีหรือช่วงของรังสีที่มีผลต่อการยอมรับหรือปฏิเสธสินค้านั้นๆ ที่ขึ้นบัญชีความเสียหายจากการจัดการ สภาพการเก็บรักษา ของแต่ละงานวิจัย มี ๓๓๖ บทความ เกี่ยวข้องกับผลไม้ ครอบคลุมผลไม้ ๔๘ ชนิด ๔๗ บทความ เกี่ยวกับพืชหัวและผัก ๓๕ บทความ เกี่ยวข้องกับไม้ดอก ครอบคลุมไม้ดอก ๒๑ ชนิด ค้นหารายสินค้าได้ โดยใช้ชื่อสามัญ สายพันธุ์ ชื่อละติน ชื่อ Genus และ Family ได้ที่ <https://nucleus.iaea.org/sites/naipc/IDCT/Pages/default.aspx>

๒. รายชื่อศัตรูพืช (pest lists) ที่พบในแต่ละประเทศผู้ส่งออกเป็นสิ่งที่ประเทศผู้นำเข้าต้องเตรียมก่อนนำเข้าสินค้าจากประเทศต่าง ๆ เพื่อประเมินว่าจะมีศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูงถูกนำเข้ามาและเป็นศัตรูพืชชนิดใหม่ในประเทศหรือไม่ มีหน่วยงานที่เป็นที่ปรึกษาข้อมูลทั่วโลก เช่น CABI CPC (CABI Crop Protection Compendium) EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) ซึ่งความผิดพลาดจากแหล่งข้อมูลเหล่านี้จะทำให้การเปิดตลาดสินค้าล่าช้าออกไป ความผิดพลาดเรื่องการแพร่กระจายและชีววิทยาของแมลงวันผลไม้มักเกิดขึ้นบ่อย ๆ ระหว่างการเจรจาการค้า อาจรวมถึงชนิดของแมลงวันผลไม้ พืชที่พบศัตรูพืช พบศัตรูพืชเมื่อไหร่ ศัตรูพืชถูกกำจัดไปแล้ว หรือกำลังอยู่ภายใต้การควบคุมอย่างเป็นทางการ หรือกำลังจำกัดการแพร่กระจาย ศัตรูพืชเกี่ยวกับพืชที่กำลังจะส่งออก-นำเข้าหรือไม่ ปัจจัยเหล่านี้เป็นพื้นฐานของความไม่แน่นอนของรายชื่อศัตรูพืช และการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช การยังไม่ตัดสินมาตรการสุขอนามัยพืช และกำลังดำเนินการช่วยเหลือทางการค้า ทั้งนี้ TASC (Technical Assistance of Special Crops) ใน USDA Foreign Agricultural Service (FAS) สนับสนุน

งบประมาณเพื่อวินิจฉัยและแก้ไขความผิดพลาดในเรื่องฐานข้อมูลศัตรูพืชทั่วโลก เพื่อการส่งออกสินค้า โดยเฉพาะสินค้าจากสหรัฐอเมริกา

๓. USDA CoFFHI (Compendium of Fruit Fly Host Information) เป็น application ที่ตอบที่จัดทำและพัฒนาโดย USDA-APHIS-PPQ โดยรวมบันทึกที่ตรวจสอบแล้วถึงการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในพืชอาศัยทั่วโลก ปัจจุบันเป็นเวอร์ชัน ๓ มี ๔ องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ ๑. ฐานข้อมูลครอบคลุมชนิดแมลงวันผลไม้และชนิดพืชที่เฉพาะเจาะจง สำหรับแมลงวันผลไม้ ๑๖ ชนิดที่ถูกเลือกเป็นศัตรูพืชกักกันสำคัญในสินค้าพืชสวน ได้แก่ *A. ludens*, *A. obliqua*, *B. albistrigata*, *B. carambolae*, *B. correcta*, *B. cucurbitae*, *B. dorsalis*, *B. frauenfeldi*, *B. latifrons*, *B. minax*, *B. pedestris*, *B. tau complex*, *B. zonata*, *C. capitata*, *Rhagoletis cerasi* และ *R. pomonella* ๒. รายชื่อพืชอาศัยสำหรับแมลงวันผลไม้ทั้ง ๑๖ ชนิด ชั่วคราว ๓. พืชอาศัยและฐานข้อมูลด้านอนุกรมวิธานของ USDAARS Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Databases ของ Allen Norrbom ๔. บันทึกการเข้าทำลายของ Dacini ในหมู่เกาะแปซิฟิก ของ Luc LeBlanc ซึ่ง CoFFHI จะพัฒนาเพิ่มขึ้นโดยมุ่งเพิ่มชนิดแมลงวันผลไม้ศัตรูพืชกักกันสำคัญที่รุกรานมากพวก Tephritid ในกลุ่ม *Anastrepha*, *Bactrocera*, *Ceratitis*, *Dacus*, *Rhagoletis* และ *Toxotrypana* ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการตัดสินใจเพื่อบรรลุภารกิจหลักของ APHIS-PPQ ในการป้องกันการนำเข้าและการตั้งตัวของแมลงวันผลไม้ต่างถิ่นในสหรัฐอเมริกา และเพื่ออำนวยความสะดวกแก่การค้าสินค้าเกษตรทั้งภายในและระหว่างประเทศที่ปลอดภัย

สรุปการควบคุมแมลงวันผลไม้แบบครอบคลุมพื้นที่ในประเทศต่างๆ

ชนิด FF ประเทศ	A. ludens	A. obliqua	A. fraterculus	B. tryoni	B. dorsalis	B. carambolae	B. correcta	C. capitata	C. cosyra	D. suzukii	Z. cucurbitae
แอฟริกาใต้				✓							
เอธิโอเปีย					✓						
เคนยา					✓			✓			
ยูกันดา								✓			
กานา					✓						
เซเชลล์											✓
ไนจีเรีย					✓				✓		
ซูดาน					✓				✓		✓
โมร็อกโก								✓			
โครเอเชีย								✓			
ออสเตรเลีย				✓							
เม็กซิโก	✓	✓						✓			
บราซิล			✓			✓		✓			
อาร์เจนตินา								✓		✓	
ชิลี								✓			
เปรู			✓					✓			
โตมินิกัน								✓			
อินเดีย					✓						✓
เวียดนาม					✓		✓				
ไทย					✓						

๔. สรุปวิธีการควบคุมแมลงวันผลไม้แบบครอบคลุมพื้นที่และการประเมินผล

๑. สร้างการรับรู้ สร้างความตระหนัก ให้ความรู้เรื่องสุขอนามัยพืช

๒. รู้จักพื้นที่ รู้จักแมลงวันผลไม้ รู้จักพืชอาศัย รู้จักวิถีชุมชน

๓. IPM + นวัตกรรม

- ทำความสะอาดแปลง

- สารล่อตัวผู้

- เหยื่อโปรตีนล่อตัวเมีย

- ใช้ศัตรูธรรมชาติ

- SIT

๔. ประเมินผล

- ใช้กับดัก

- เก็บตัวอย่างผลไม้

ประโยชน์ที่ได้รับต่อตนเอง

๑. มีโอกาสเสนอผลงานจากการปฏิบัติหน้าที่ในความรับผิดชอบอย่างต่อเนื่อง เรื่อง “Progressive of the Sterile Insect Technique in Area-wide Approach for the Establishment of a Fruit Fly Low Prevalence Area in Thailand” ให้เป็นที่ประจักษ์ ในวงการแมลงวันผลไม้ระดับนานาชาติ แม้ยังไม่ประสบความสำเร็จถึงขั้นประกาศเป็นพื้นที่ควบคุมที่มีประชากรแมลงวันผลไม้ระดับต่ำหรือพื้นที่ปลอดแมลงวันผลไม้ ตามมาตรฐานสุขอนามัยพืช แต่แสดงให้เห็นถึงการยอมรับเทคโนโลยีของเจ้าหน้าที่และเกษตรกรความร่วมมือของเกษตรกรและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่ ความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของเจ้าหน้าที่และผู้เกี่ยวข้องทุกระดับ

๒. มีโอกาสเรียนรู้ความพยายามในการเอาชนะความยากลำบากและอุปสรรคของประเทศอื่นๆ ที่มีความพร้อมดีกว่าประเทศไทย แต่สามารถดำเนินการจนประสบความสำเร็จได้

๓. ได้แนวความคิดนำนวัตกรรมมาพัฒนา การดำเนินงานในประเทศไทย เช่น การปล่อยแมลงเป็นหมัน ปล่อยศัตรูธรรมชาติ ด้วยอากาศยานไร้คนขับ

๔. ได้พบปะบุคลากรในวงการเดียวกันที่มีความมั่นคง ยั่งยืน ที่จะพัฒนางานให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น และภูมิใจในผลงานของตนเองเป็นอย่างยิ่ง ตลอดจนบุคลากรรุ่นใหม่ ๆ ที่เข้ามาแทนที่และรับช่วงงานต่อไป

ประโยชน์ที่ได้รับต่อหน่วยงาน

๑. หน่วยงานได้เป็นที่รู้จักเพิ่มมากขึ้น สามารถมีเครือข่ายองค์ความรู้ที่แลกเปลี่ยนกันได้กว้างขวางขึ้น

๒. นำผลงานวิจัยและนวัตกรรมที่ได้รับมาประยุกต์เพื่อพัฒนางานควบคุมแมลงวันผลไม้ในประเทศ

ปัญหา/อุปสรรค

๑. เวลา ณ สถานที่จัดประชุมต่างจากประเทศไทย ๑๒ ชั่วโมง ผู้เกี่ยวข้องต้องปรับสภาพให้เข้ากับเวลาท้องถิ่นในเวลาที่ย่ำกัก

๒. ผู้เข้าร่วมประชุมมาจากหลายประเทศในหลายภูมิภาคทั่วโลก ซึ่งมีสำเนียงการใช้ภาษาสากล ที่แตกต่างกันไป หรือใช้ภาษาสากลไม่ได้เลย ทำให้เป็นอุปสรรคในการสื่อสาร

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

๑. ผู้เข้าร่วมประชุมต้องเตรียมตัวเองให้พร้อม ทั้งการเข้าร่วมประชุม ภาษา และวิชาการที่เกี่ยวข้อง

๒. การเข้าร่วมประชุมวิชาการทุกครั้ง ต้องมีผลงานไปร่วมเสนอ เพื่อได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือได้รับข้อเสนอแนะจากผู้เกี่ยวข้อง สำหรับพัฒนางานต่อไป

ความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานอย่างไรบ้าง

พัฒนาการผลิตและปล่อยแมลงเป็นหมัน พัฒนาบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ถ่ายทอดประสบการณ์ทั้งงานส่งเสริมและแนวทางการวิจัยเพื่อพัฒนางานแก่บุคลากรรุ่นต่อ ๆ ไป ประยุกต์การควบคุมแมลงวันผลไม้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้เหมาะสมกับประเทศไทย