รายงานแผนงานวิจัยย่อย

วิจัยและพัฒนาการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรอย่างถูกต้องเหมาะสม และการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักและผลไม้

Research and Development on Pesticide Recommendations for Crop Production and Study on Degradation of Pesticide Residues in Fruits and Vegetables

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

จินตนา ภู่มงกุฎชัย

Jintana Poomongkutchai

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2564

รายงานแผนงานวิจัยย่อย

วิจัยและพัฒนาการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรอย่างถูกต้องเหมาะสม และการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักและผลไม้

Research and Development on Pesticide Recommendations for Crop Production and Study on Degradation of Pesticide Residues in Fruits and Vegetables

ชื่อหัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย

จินตนา ภู่มงกุฎชัย

Jintana Poomongkutchai

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2564

คำปรารถ (Foreword หรือ Preface)

แผนงานวิจัยย่อยการวิจัยและพัฒนาการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรอย่างถูกต้องเหมาะสมและการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักและผลไม้ ประกอบด้วย 2 โครงการวิจัย ได้แก่ โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการผลิตพืชบริโภคภายในประเทศและส่งออก ดำเนินการโดยคณะนักวิจัยที่มีประสบการณ์การทำงานวิจัยด้านการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร การวางแผนการทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล การประเมินผลประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ผลทางสถิติใช้มาตรฐานการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรตาม Guidelines on Efficacy Evaluation for the Registration of Plant Protection Products และ Guidelines for the Registration of Pesticides ของ FAO หรือตามมาตรฐานการทดลองประสิทธิภาพวัตถุอันตรายทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร มีเป้าหมายเพื่อนำมาจัดทำเป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืช อย่างเป็นทางการของประเทศ (National official recommendation) ที่เป็นปัจจุบัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการป้องกันกำจัดศัตรูพืชสำหรับการผลิตพืชตามมาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice, GAP) ของกรมวิชาการเกษตร และโครงการที่ 2 โครงการศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผลไม้และผัก เป็นการศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้าง โดยดำเนินการในพืชที่เป็นพืชส่งออก เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ หรือพืชที่มีปัญหาการแจ้งเตือน เป็นการศึกษาในแปลงทดลองตามหลักเกณฑ์ของโคเด็กซ์ (Codex Guidelines) ซึ่งเป็นมาตรฐานสากล โดยใช้วัตถุอันตรายที่ได้รับการขึ้นทะเบียน ภายใต้การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม (Good Agricultural Practice; GAP) และวางแผนการทดลองแบบ supervised residue trial และเก็บเกี่ยวผลผลิตในระยะเวลาต่าง ๆ หลังการใช้พ่นครั้งสุดท้าย เพื่อนำมาตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารตกค้างในตัวอย่าง และนำข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้างไปกำหนดระยะเก็บเกี่ยวที่ปลอดภัย (Pre Harvest Interval ; PHI) หลังการพ่นสาร และนำไปเสนอคณะกรรมการวิชาการพิจารณามาตรฐานสินค้าเกษตร พิจารณากำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (Maximum Residue Limit ; MRL) ของไทย (Thai MRLs) และเสนอต่อเพื่อพิจารณากำหนดค่า Asean และ Codex MRLs ต่อไป

เมื่อสิ้นสุดแผนงานวิจัยย่อย คณะนักวิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคำแนะนำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ได้จากโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัยย่อยนี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ในการนำไปใช้ในการพัฒนาเกษตรกรให้สามารถพึ่งพาตัวเองได้ เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้มีคุณภาพ ได้มาตรฐานตามหลักเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) เป็นที่ยอมรับของในระดับสากล เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มและโอกาสทางการตลาด ตลอดจนเสริมสร้างให้เกษตรกรและผู้บริโภคมีสุขภาวะที่ดีจากการบริโภคสินค้าพืชที่มีความปลอดภัย และสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคมากขึ้น สำหรับค่า MRLs ที่ได้ สามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดค่าความปลอดภัย ช่วยลดปัญหาการกีดกันทางการค้าและเพิ่มมูลค่าในการส่งออกสินค้าได้มากยิ่งขึ้น

คณะนักวิจัยแผนงานวิจัยย่อย

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ 5

ผู้วิจัย 6

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ 8

บทนำ 9

บทคัดย่อ 10

โครงการวิจัยที่ 1 : โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการผลิตพืชบริโภคภายในประเทศและส่งออก 12

โครงการวิจัยที่ 2 : โครงการการศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผลไม้และผัก 41

บทสรุปและข้อเสนอแนะ 59

บรรณานุกรม 61

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

แผนงานวิจัยย่อยการวิจัยและพัฒนาการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรอย่างถูกต้องเหมาะสมและการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักและผลไม้ ประกอบด้วย 2 โครงการวิจัย ได้แก่ โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการผลิตพืชบริโภคภายในประเทศและส่งออก และ โครงการศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผลไม้และผัก เป็นแผนงานวิจัยย่อยที่อยู่ภายใต้แผนงานวิจัยพัฒนาวิธีการตรวจสอบเพื่อการรับรองมาตรฐานปัจจัยการผลิตและสินค้าพืช ของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งได้รับทุนวิจัยจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม

ขอขอบคุณ คุณยงยุทธ ไผ่แก้ว อดีตผู้เชี่ยวชาญด้านวัตถุอันตรายทางการเกษตร และคุณพนิดา ไชยยันต์บูรณ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิเคราะห์และทดสอบ กรมวิชาการเกษตร ผู้อำนวยการแผนงานวิจัยที่กรุณาให้ข้อคิดเห็นในการทำงานโครงการวิจัยตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในการจัดทำแผนงานและรายงานผลงานวิจัยต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณ คุณสุเทพ สหายา อดีตผู้อำนวยการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่ได้ริเริ่มจัดทำโครงการนี้ และคอยให้ข้อเสนอแนะ แนวคิด ตลอดจนคำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง อันเป็นประโยชน์ต่อการทำงานวิจัยในโครงการนี้เสมอมา

แผนงานวิจัยย่อยนี้สำเร็จลุล่วงได้จากการได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากเกษตรกรผู้ปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ในแต่ละพื้นที่ ทั้ง 2 โครงการวิจัย ทำให้ได้ข้อมูลวิจัยอันเป็นประโยชน์ยิ่งต่อผลงานวิจัยภายใต้แผนงานวิจัยย่อยนี้ และขอขอบคุณข้าราชการ พนักงานราชการ ลูกจ้างประจำ และทุก ๆ คน ในสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชและกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ที่มีส่วนร่วมในการช่วยเก็บ รวบรวมข้อมูล สุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลอง ตลอดจนขั้นตอนการเตรียมและสกัดตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่มีความถูกต้องแม่นยำ ทำให้งานวิจัยครั้งนี้ประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี

กรมวิชาการเกษตร

หัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย

กุมภาพันธ์ 2565

คณะผู้วิจัย

โครงการวิจัยที่ 1

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา	หัวหน้าโครงการ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
พีระวรรณ พัฒนวิภาส	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ศรุต สุทธิอารมณ์	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
บุษราคัม อุดมศักดิ์	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
สมรวย รวมชัยอภิกุล	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
พวงผกา อ่างมณี	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
อุราพร หนูนารถ	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
บุษบง มนัสมั่นคง	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
วิภาดา ปลอดครบุรี	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
พจนา ตระกูลสุขรัตน์	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
อมรรัชฎ์ คิดใจเดียว	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ทัศนาพร ทัศคร	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ธารทิพย ภาสบุตร	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
สุรีย์พร บัวอาจ	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ธิติยา ชยาภัคพัฒนา	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
บูรณี พั่ววงษ์แพทย์	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
สุชาดา สุพรศิลป์	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
นลินา ไชยสิงห์	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
จรัญญา ปิ่นสุภา	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
วรางคนา โชติเศรษฐี	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
นพพล สัทยาสัย	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ชนินทร ดวงสอาด	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
พจนา ตระกูลสุขรัตน์	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ณิชกานต์ นเรวุฒิกุล	ผู้ร่วมวิจัย	ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
วัชรี วิทยวรรณกุล	ผู้ร่วมวิจัย	ด่านตรวจพืชมุกดาหาร
สิริชัย สาธุวิจารณ์	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

กรมวิชาการเกษตร

อมฤต ศิริอุดม	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ยุทธนา แสงโชติ	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ไตรเดช ข่ายทอง	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรกต ดำรักษ์	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
สิริกัญญา ขุนวิเศษ	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ณพชรกร ธไภษัชย์	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
อุษณีย์ จินดากุล	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
เอกรัตน์ ธนูทอง	ผู้ร่วมวิจัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

โครงการวิจัยที่ 2

จินตนา ภู่มงกุฎชัย	หัวหน้าโครงการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ศศิมา มั่งนิมิตร์	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ลักษมี เดชานุรักษ์นุกูล	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
วิทยา บัวศรี	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ปิยะศักดิ์ อรรคบุตร	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
บุญทวีศักดิ์ บุญทวี	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
สุพัตรี หนูสังข์	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ชนิตา ทองแซม	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
วีระสิงห์ แสงวรรณ	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
พรนภัส วิชานนะณานนท์	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
วาเลนไทน์ เจือสกุล	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
มัลลิกา ทองเขียว	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
พชร เมินหา	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ศศิณิฎา คงแช่มดี	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
วิชุตา ควรหัตร์	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ประพันธ์ เคนท้าว	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ชนิกัณดา เทสสิริ	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
มติมล แสงสว่าง	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ศิริพันธ์ สมุทรศรี	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ภาสินี ไชยชะนะ	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ปกป้อง ทะนันชัย	ผู้ร่วมวิจัย	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

EU (European Union) = สหภาพยุโรป หมายถึง สหภาพทางเศรษฐกิจและการเมือง ประกอบด้วย ประเทศในทวีปยุโรป 27 ประเทศ (ออสเตรีย เบลเยียม เดนมาร์ก ฟินแลนด์ ฝรั่งเศส เยอรมนี กรีซ ไอร์แลนด์ อิตาลี ลักเซมเบิร์ก เนเธอร์แลนด์ โปรตุเกส สเปน สวีเดน สหราชอาณาจักร ไซปรัส เช็ก เอสโตเนีย ฮังการี ลัตเวีย ลิทัวเนีย มอลตา โปแลนด์ สโลวีเนีย สโลวะเกีย โรมาเนีย และบัลแกเรีย)

MRL (Maximum Residue Limit) = ปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง หมายถึง ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดที่มีได้ในสินค้าเกษตร กำหนดโดยคณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตร เป็นค่ามาตรฐานเพื่อใช้บอกถึงปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดที่ยอมให้มีได้

PHI (Pre-Harvest Interval; PHI) = ระยะเก็บเกี่ยวที่ปลอดภัยหลังการพ่นสาร หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชครั้งสุดท้ายจนถึงวันเก็บเกี่ยว หรือระยะหยุดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชก่อนเก็บเกี่ยว

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ปัจจุบันการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรทั้งสารป้องกันกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และสารกำจัดวัชพืช ที่จะนำเข้ามาผลิตและจำหน่ายภายในประเทศไทย ต้องมาขึ้นทะเบียนใหม่ตาม พรบ.วัตถุอันตราย 2535 ฉบับปรับปรุงแก้ไข ปี 2551 การขึ้นทะเบียนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับพืชอาหารนั้น มีข้อกำหนดว่าบริษัทจะต้องมีข้อมูลระยะเวลาทิ้งช่วงก่อนเก็บเกี่ยว (Pre-Harvest Interval: PHI) แต่บริษัทหลีกเลี่ยงไม่ขึ้นทะเบียนกับพืชอาหาร ทำให้ประสบปัญหาต่อเนื่องถึงเกษตรกรที่ปลูกพืชอาหารที่ไม่มีคำแนะนำจากกรมวิชาการเกษตร ปัญหานี้ได้ส่งผลกระทบต่อเนื่องไปถึงคู่มือการผลิตพืชแบบเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice: GAP) โดยเฉพาะพืชส่งออก ที่ต้องมีคำแนะนำในฉลาก และคำแนะนำในคู่มือการผลิตพืช GAP

ตั้งแต่ปี 2016 กลุ่มสหภาพยุโรปได้จัดทำร่างกฎระเบียบว่าด้วยหลักเกณฑ์การจำแนกสารกำจัดศัตรูพืชที่จัดเป็นสารขัดขวางการทำงานของต่อมไร้ท่อ (Endocrine disruptors) ในมนุษย์และในสิ่งมีชีวิตอื่น ซึ่งปัจจุบันร่างกฎระเบียบดังกล่าว ได้ผ่านความเห็นชอบจาก Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed และรัฐสภายุโรป และมีผลบังคับใช้จริงในวันที่ 20 ตุลาคม 2561 ในปี 2018 กลุ่มสหภาพยุโรป ได้ออกกฎระเบียบว่าด้วยการระงับการใช้สารฆ่าแมลงในกลุ่ม Neonicotinoid ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในการป้องกันกำจัดแมลงในกลุ่มแมลงปากดูดในประเทศไทย

จากประเด็นปัญหาการตรวจพบสารเคมีตกค้าง ศัตรูพืชในพืชผักของไทยที่ส่งออก และกฎระเบียบของกลุ่มสหภาพยุโรป อีกทั้งปัญหาที่เกษตรกรไม่มีคำแนะนำที่เหมาะสม และยังนิยมใช้สารฆ่าแมลงที่มีราคาถูก แต่ส่วนใหญ่อยู่ในระดับพิษร้ายแรง และมีปัญหาพิษตกค้างนาน ขณะเดียวกันมีสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชกลุ่มใหม่ๆ เข้ามาขึ้นทะเบียนในประเทศไทย จึงเป็นหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตรที่จัดทำคู่มือคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งแมลง โรคพืชและวัชพืช สำหรับพืชบริโภคภายในประเทศ และส่งออก ของกรมวิชาการเกษตรให้มีความถูกต้องและทันสมัย เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนงานวิจัยด้าน และการบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated pest management) การจัดทำคู่มือการผลิตพืชแบบเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) เพื่อแนะนำเกษตรกรให้มีการใช้สารอย่างถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาระยะเวลาทิ้งช่วงก่อนเก็บเกี่ยว (Pre-harvest Interval : PHI) เพื่อเป็นคำแนะนำการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรในพืชผัก ผลไม้ที่บริโภคสดของกรมวิชาการเกษตร

การทดลองการสลายตัวของวัตถุมีพิษ นอกจากได้ค่า PHI เพื่อเป็นคำแนะนำแล้วยังเป็นข้อมูลเพื่อกำหนดค่า MRL ให้มีค่ามาตรฐานมากขึ้นสำหรับพืชเมืองร้อน ซึ่งหากข้อมูล MRL ที่มีไม่ครอบคลุมในพืชที่ประเทศไทยส่งออกจะทำให้ประเทศไทยเสียโอกาสทางการค้ากับต่างประเทศและเสียเปรียบในการส่งออก

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

แผนงานวิจัยและพัฒนาการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรอย่างถูกต้องเหมาะสมและการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักและผลไม้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดและอัตราสารป้องกันแมลงและไรศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืช สำหรับป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชเศรษฐกิจ และเพื่อศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชผักและผลไม้ในพืชทางการเกษตรส่งออกเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (Maximum Residue Limit, MRL) โดยกำหนดการทดลองตามวิธีการศึกษาการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรอย่างถูกต้องและปลอดภัย (Good Agricultural Practice, GAP) ระหว่างปี 2560 -2564 ผลการดำเนินงานโครงการ ได้ข้อมูลชนิดและอัตราสารฆ่าแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และสารกำจัดวัชพืช เพื่อจัดทำเป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืช สำหรับกลุ่มพืชผักที่มีปัญหาการส่งออกไปสหภาพยุโรป จำนวน 17 คำแนะนำ และสำหรับพืชผัก พืชไร่ ไม้ผล และไม้ดอกเศรษฐกิจ เพื่อการผลิตบริโภคในประเทศและส่งออก 34 ชนิด จำนวน 55 คำแนะนำ โดยจัดเป็นคำแนะนำสำหรับการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูพืช 32 คำแนะนำ สำหรับการป้องกันกำจัดโรคพืช 29 คำแนะนำ และสำหรับการกำจัดวัชพืช 11 คำแนะนำ รวมทั้งสิ้น 72 คำแนะนำ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการผลิตพืชตามมาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) ของกรมวิชาการเกษตร และจากการศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักและผลไม้ ทดลองจะได้ชุดข้อมูลการสลายตัวทั้งหมด 131 ชุดข้อมูล สามารถกำหนดระยะเก็บเกี่ยวที่ปลอดภัย (Pre Harvest Interval, PHI) หลังการฉีดพ่นสาร จำนวน 33 ค่า และกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างได้จำนวน 9 ค่า โดยค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างที่กำหนดสามารถใช้เป็นเกณฑ์อ้างอิงทางการค้าได้ จากผลดังกล่าวทำให้ผลผลิตทางการเกษตรของไทยมีความปลอดภัยและเป็นที่ยอมรับของประเทศคู่ค้าส่งผลให้ต่างประเทศมีความต้องการสินค้าเกษตรของไทยมากขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ระบบเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศไทยอย่างยั่งยืน

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Research and Development on Pesticide Recommendations for Crop Production and Study on Degradation of Pesticide Residues in Fruits and Vegetables was conducted to study the suitable type and application rate of insecticides, acaricides, pesticides for plant pathogens, and herbicides for controlling pests in plant production. To study the degradation of residues in export agricultural plants for determining of the maximum residue limits (MRLs). The experimental design was conducted by the pesticide use both acceptable and reliable under the agricultural standard on good agricultural practices (GAP) in 2017-2021. The effective type and application rate of insecticides, acaricides, pesticides for plant pathogens, and herbicides were found, and the results could be used as a guide to controlling insect pests, plant diseases, and weeds. A total of 72 recommendations have been generated based on the results of this project, which is comprised of 17 recommendations for vegetable crops that have problems exporting to the European Union, 55 recommendations for 34 types of domestic and export vegetables, field crops, fruits and economic flowers. The 32 recommendations were also created for controlling insect and mite, with 29 recommendations for controlling plant diseases and 11 recommendations for controlling weeds. In addition, all recommendations obtained from this project could be used as a reference support to for the Good Agricultural Practice (GAP) certified by the Thai DOA. Total of 33 experiments and 131 degradation of pesticide residues data were obtained from degradation of pesticide residues in fruits and vegetables project. The pre harvest interval (PHI) were investigated for 33 values whereas the MRL were established for 9 values. These MRL values can be used as a commercial reference. These will confirm that the Thai agricultural products are safe and acceptable for trading partners resulting in the foreign countries have a need more demand. Moreover, these will increase the value to the overall economic system of the sustainable Thailand.

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 1

โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการผลิตพืชบริโภคภายในประเทศและส่งออก

Research and Development on Pesticide Recommendations of Crop Production for Local Consumption and Exportation

คณะผู้วิจัย

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา (Srijumnun Srijuntra)
พีระวรรณ พัฒนวิภาส (Peerawan Patanavipas)
ศรุต สุทธิอารมณ์ (Sarute Sudhi-Aromna)
สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น (Somsak Siriphontangmun)
บุษราคัม อุดมศักดิ์ (Boossaracum Udomsak)
ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี (Yuthasak Chiemchaisri)
สมรวย รวมชัยอภิกุล (Somrouy Roumchaiapicul)
พวงผกา อ่างมณี (Puangpakar Angmani)
อุราพร หนูนารถ (Uraporn Nounart)
บุษบง มนัสมั่นคง (Busabong Manusmunkong)
วิภาดา ปลอดครบุรี Vipada Plodkornburee
พจนา ตระกูลสุขรัตน์ (Photchaba Trakunsukharat)
อมรรัชฏ์ คิดใจเดียว (Amonrat Kitjaideaw)
ทัศนาพร ทัศคร (Tassanaporn Tassakorn)
สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ (Suneerat Seemadua)
ธารทิพย ภาสบุตร (Tharntip Bhasabutra)
สุรีย์พร บัวอาจ (Sirichai Sathuwijarn)
ธิติยา ชยาภัคพัฒนา (Dhitiya Jayabhagbadhana)
บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ (Buranee puawongphat)
ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย (Phatphitcha Rujirapongchai)
สุชาดา สุพรศิลป์ (Suchada Supornsin)
นลินา ไชยสิงห์ (Nalina Chaiyasing)
จรัญญา ปิ่นสุภา (Jarunya Pinsupa)

กรมวิชาการเกษตร

คณะผู้วิจัย (ต่อ)

วรางคนา โชติเศรษฐี (Warang kana Chotsetthee)
นพพล สัทยาสัย (Noppon Sathayasai)
ชนินทร ดวงสอาด (Chanintorn Doungsa-ard)
ณิชกานต์ นเรวุฒิกุล (Nichakarn Narewuttikul)
วัชรี วิทยวรรณกุล (Wacharee Wittayawannakul)
สิริชัย สาธุวิจารณ์ (Sirichai Sathuwijarn)
อมฤต ศิริอุดม (Amarit Siriudom)
ยุทธนา แสงโชติ (Yutthana Saengchote)
ไตรเดช ข่ายทอง (Tridate Khaithong)
กรกต ดำรักษ์ (Korrakot Damrak)
สิริกัญญา ขุนวิเศษ (Sirikanya Khunwiset)
ณพชรกร ธไภษัชย์ (Naphacharakorn Taphaisach)
อุษณีย์ จินดากุล (Aussanee Chindakul)
เอกรัตน์ ธนูทอง (Akekarat Tanutong)

กรมวิชาการเกษตร

คำสำคัญ (Key words)

การป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี (chemical control) สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (pesticides)
พืชผัก (vegetable) ศัตรูพืช (pest) พืชเศรษฐกิจ (economic crops)
กลุ่มประเทศสหภาพยุโรป (European Union)

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการผลิตพืชบริโภคภายในประเทศและส่งออก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดและอัตราสารป้องกันแมลงและไรศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืช สำหรับป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืชเศรษฐกิจ ดำเนินการทดลองในสภาพแปลง 2 การทดลอง ระหว่างปี 2560 -2564 การวางแผนการทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล การประเมินผลประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ผลทางสถิติใช้มาตรฐานการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรตาม Guidelines on Efficacy Evaluation for the Registration of Plant Protection Products และ Guidelines for the Registration of Pesticides ของ FAO หรือตามมาตรฐานการทดลองประสิทธิภาพวัตถุอันตรายทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ผลการดำเนินงานโครงการ ได้ข้อมูลชนิดและอัตราสารฆ่าแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และสารกำจัดวัชพืช เพื่อจัดทำเป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืช สำหรับกลุ่มพืชผักที่มีปัญหาการส่งออกไปสหภาพยุโรป จำนวน 17 คำแนะนำ และสำหรับพืชผัก พืชไร่ ไม้ผล และไม้ดอกเศรษฐกิจ เพื่อการผลิตบริโภคในประเทศและส่งออก 34 ชนิด จำนวน 55 คำแนะนำ โดยจัดเป็นคำแนะนำสำหรับการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูพืช 32 คำแนะนำ สำหรับการป้องกันกำจัดโรคพืช 29 คำแนะนำ และสำหรับการกำจัดวัชพืช 11 คำแนะนำ รวมทั้งสิ้น 72 คำแนะนำ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการผลิตพืชตามมาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice, GAP) ของกรมวิชาการเกษตร

Abstract

The research and development on pesticide recommendations of crop production for local consumption and exportation project was conducted to study the suitable type and application rate of insecticides, acaricides, pesticides for plant pathogens, and herbicides for controlling pests in plant production. Two locations of field experiments were conducted for each study in 2017-2021. The experimental design, data collection, efficacy evaluation, and statistical analyses were followed by the Standards of Pesticide Registration, the Guidelines on Efficacy Evaluation for the Registration of Plant Protection Products by FAO, and the Agricultural Hazardous Substances Efficacy Test Standard by Thai DOA. The effective type and application rate of insecticides, acaricides, pesticides for plant pathogens, and herbicides were found, and the results could be used as a guide to controlling insect pests, plant diseases, and weeds. A total of 72 recommendations have been generated based on the results of this project, which is comprised of 17 recommendations for vegetable crops that have problems exporting to the European Union, 55 recommendations for 34 types of domestic and export vegetables, field crops, fruits and economic flowers. The 32 recommendations were also created for controlling insect and mite, with 29 recommendations for controlling plant diseases and 11 recommendations for controlling weeds. In addition, all recommendations obtained from this project could be used as a reference support to for the Good Agricultural Practice (GAP) certified by the Thai DOA.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรทั้งสารป้องกันกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และสารกำจัดวัชพืช ที่จะนำเข้ามาผลิตและจำหน่ายภายในประเทศไทย ต้องมาขึ้นทะเบียนใหม่ตาม พรบ.วัตถุอันตราย 2535 ฉบับปรับปรุงแก้ไข ปี 2551 ทำให้ต้องยกเลิกฉลากกลาง และการขึ้นทะเบียนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับพืชอาหารนั้น มีข้อกำหนดว่าบริษัทจะต้องมีข้อมูลระยะเวลาทิ้งช่วงก่อนเก็บเกี่ยว (Pre-Harvest Interval: PHI) แต่เนื่องจากบริษัทส่วนใหญ่ไม่มีข้อมูลดังกล่าว ทำให้เกิดปัญหาว่าบริษัทหลีกเลี่ยงไม่ขึ้นทะเบียนกับพืชอาหาร แต่ไปขึ้นทะเบียนกับพืชที่ไม่ใช่พืชอาหาร เช่น ฝ้าย ดาวเรือง เบญจมาศ กล้วยไม้ กุหลาบ ทำให้ประสบปัญหาต่อเนื่องถึงเกษตรกรที่ปลูกพืชอาหารที่ไม่มีคำแนะนำจากกรมวิชาการเกษตร ปัญหานี้ได้ส่งผลกระทบต่อเนื่องไปถึงคู่มือการผลิตพืชแบบเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice: GAP) โดยเฉพาะพืชส่งออก ที่ต้องมีคำแนะนำในฉลาก และคำแนะนำในคู่มือ GAP

จากการที่เกษตรกรไม่มีคำแนะนำที่ถูกต้องทำให้การส่งออกพืชผัก ผลไม้ มีปัญหาทั้งการตกค้างของสารเคมี เชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อน รวมทั้งใช้สารที่ไม่มีประสิทธิภาพทำให้เกิดปัญหาศัตรูพืชติดไปกับพืชส่งออก ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจทั้งจุลภาคและมหภาค รวมทั้งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของประเทศ โดยตั้งแต่ปี 2551 สหภาพยุโรป ได้ตรวจพบสารเคมีตกค้าง เชื้อจุลินทรีย์ และศัตรูพืชในพืชผักของไทยที่ส่งออกมากขึ้นเป็นลำดับ โดยเฉพาะในผัก 5 กลุ่ม 16 ชนิด ได้แก่ 1) พืชสกุล *Ocimum* ประกอบด้วย กะเพรา โหระพา แมงลัก ยี่หร่า 2) พืชสกุล *Capsicum* ประกอบด้วย พริกหยวก พริกชี้ฟ้า พริกขี้หนู 3) พืชสกุล *Solanum* ประกอบด้วย มะเขือเปราะ มะเขือยาว มะเขือม่วง มะเขือเหลือง มะเขือขาว มะเขือขื่น 4) พืชสกุล *Momordica* ประกอบด้วย มะระจีน มะระขี้นก 5) ผักชีฝรั่ง (*Eryngium foetidum*) ทำให้เมื่อปี 2553 สหภาพยุโรป ได้ออกมาตรการตรวจสอบอย่างเข้มงวดต่อพืชผักของไทยในกลุ่มดังกล่าว และออกคำเตือนว่า หากตรวจพบแมลงศัตรูพืชที่ติดไปกับพืชผักเกิน 5 ครั้งภายในระยะเวลา 1 ปี จะระงับการนำเข้าผลผลิตทางการเกษตรจากประเทศไทย ซึ่งกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรไทย และส่งผลเสียต่อชื่อเสียงและภาพลักษณ์ของไทยด้วย ดังนั้นเพื่อป้องกันไม่ให้ปัญหาลุกลามยิ่งขึ้น เมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2554 (มีผลในทางปฏิบัติเดือนมิถุนายน 2554) ไทยจึงตัดสินใจชะลอการส่งออกพืชผัก 5 กลุ่ม 16 ชนิด ดังกล่าวไปยังสหภาพยุโรป เป็นการชั่วคราว เพื่อปรับปรุงมาตรฐานการตรวจสอบสินค้าทางการเกษตรของไทย และให้ควบคุมการส่งออกพืชกลุ่มดังกล่าวอย่างเข้มงวดโดยเริ่มใช้ระบบมาตรการควบคุมพิเศษ (Establishment list) หรือระบบ EL ซึ่งใช้มาตรการควบคุมแบบครบวงจรเริ่มตั้งแต่ในแปลงผลิต การควบคุมศัตรูพืชโดยระบบเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice : GAP) ของกรมวิชาการเกษตร รวมทั้งการคัดเลือกสินค้าจากโรงคัดบรรจุที่มีมาตรฐานและดำเนินการอย่างถูกวิธี โดยหลังจากเริ่มใช้มาตรการเหล่านี้ ฝ่ายสหภาพยุโรป ตรวจพบปัญหาศัตรูพืชปะปนในกลุ่มพืชผักดังกล่าวลดลงอย่างต่อเนื่อง และตรวจพบปัญหาศัตรูพืชปนเปื้อนในพืชผัก 5 กลุ่ม 16 ชนิด ดังกล่าวเพียง 4 ครั้งใน ช่วงระยะเวลา 1 ปี (14 มีนาคม 2555-14 มีนาคม 2556) นอกจากนี้ ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2555 เป็นต้นมา ประเทศสมาชิกสหภาพยุโรป ได้ตรวจพบปัญหาศัตรูพืชปนเปื้อนในผลไม้ที่นำเข้าจากไทยถึง 127 ครั้ง ส่วนใหญ่ได้แก่ ฝรั่ง ชมพู่ และมะม่วง รวมทั้งกล้วยไม้ตัดดอก

กรมวิชาการเกษตร

ในปี 2018 กลุ่มสหภาพยุโรป ได้ออกกฎระเบียบว่าด้วยการระงับการใช้ (Ban) สารฆ่าแมลงในกลุ่ม Neonicotinoid (Carrington, 2018) ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในการป้องกันกำจัดแมลงในกลุ่มแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยไฟ เพลี้ยกระโดด เพลี้ยจักจั่น เป็นต้น ในประเทศไทย และตั้งแต่ปี 2016 กลุ่มสหภาพยุโรปได้จัดทำร่างกฎระเบียบว่าด้วยหลักเกณฑ์การจำแนกสารกำจัดศัตรูพืชที่จัดเป็นสารขัดขวางการทำงานของต่อมไร้ท่อ (Endocrine disruptors) ในมนุษย์และในสิ่งมีชีวิตอื่น ซึ่งปัจจุบันร่างกฎระเบียบดังกล่าวได้ผ่านความเห็นชอบจาก Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed และรัฐสภายุโรป และประกาศใน Office Journal เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2561 (Office Journal of the European Union, 2018) และมีผลบังคับใช้จริงในวันที่ 20 ตุลาคม 2561 ซึ่งมีสารเคมีที่ไม่ได้รับให้ขึ้นทะเบียนอนุญาตให้ใช้เป็นสารฆ่าแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และสารกำจัดวัชพืชในไทย มี 21 รายการ คือ 2,4-D, acetochlor carbendazim carbetamide cypermethrin flibendiamide glufosinate iprodione malathion mancozeb metalaxyl myclobutanil oxadiazon pendimethalin propiconazol quizalofop- p- ferfuryl tebuconazole thiacloprid thiophanate-metyl thiram และ ziram ซึ่งขณะนี้มีสารที่สหภาพยุโรปไม่อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนแล้ว 3 ชนิด คือ acetochlor carbendazim และ iprodione

จากประเด็นปัญหาการตรวจพบสารเคมีตกค้าง เชื้อจุลินทรีย์ ศัตรูพืชในพืชผักของไทยที่ส่งออก และกฎระเบียบของกลุ่มสหภาพยุโรป อีกทั้งปัญหาที่เกษตรกรไม่มีคำแนะนำที่เหมาะสม และยังนิยมใช้สารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมท เพราะมีราคาถูก แต่ส่วนใหญ่อยู่ในระดับพิษร้ายแรง และเป็นสารที่มีปัญหาพิษตกค้างนาน ซึ่งสาร 2 กลุ่มนี้เกือบทั้งหมดสหภาพยุโรปประกาศห้ามใช้ ขณะเดียวกันมีสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชกลุ่มใหม่ ๆ เข้ามาขึ้นทะเบียนในประเทศไทย เฉพาะพืชหลักที่มีพื้นที่ปลูกมาก (major crops) และไม่มีการขึ้นทะเบียนกับพืชที่มีพื้นที่ปลูกน้อย (minor crops) โดยเฉพาะพืชอาหาร 5 กลุ่มที่มีปัญหาดังกล่าวข้างต้น นอกจากนี้ในพืชไร่ ไม้ดอก ไม้ประดับหลายชนิด กรมวิชาการเกษตรยังไม่มีคำแนะนำให้เกษตรกร จึงเป็นหน้าที่ของกรมวิชาการเกษตรที่จัดทำคู่มือคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งแมลง โรคพืชและวัชพืช สำหรับพืชบริโภคภายในประเทศ และส่งออก ของกรมวิชาการเกษตรให้มีความถูกต้องและทันสมัย เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนงานวิจัยด้านการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (Integrated pest control) และการบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated pest management) การจัดทำคู่มือการผลิตพืชแบบเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) เพื่อแนะนำเกษตรกรให้มีการใช้สารอย่างถูกต้องและเหมาะสม งานวิจัยด้านสารพิษตกค้างเพื่อหาค่า Maximum Residue Limited : MRLs และระยะเวลาทิ้งช่วงก่อนเก็บเกี่ยว (Pre-harvest Interval : PHI) ในพืชผัก ผลไม้ที่บริโภคสดของกรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยนี้สนับสนุนยุทธศาสตร์การเพิ่มขีดความสามารถในการผลิต การจัดการสินค้าเกษตร และความมั่นคงอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรให้มีคุณภาพ มาตรฐาน และเพียงพอต่อความต้องการทั้งการบริโภคภายในประเทศและการส่งออก

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

วิธีปฏิบัติวิจัย การทดลอง ที่ 1.1-1.16 และการทดลองที่ 2.1-2.58

ทุกการทดลองต้องดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารในสภาพไร่ จะการวางแผนการทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล การประเมินผลประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ผลทางสถิติใช้มาตรฐานการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตร ตาม Guidelines on Efficacy Evaluation for the Registration of Plant Protection Products (FAO, 2006) และGuidelines for the Registration of Pesticides (FAO, 2010) หรือตามมาตรฐานการทดลองประสิทธิภาพวัตถุอันตรายทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา/ กลุ่มบริหารศัตรูพืช, 2553; กลุ่มวิจัยโรคพืช. 2554; กลุ่มวิจัยวัชพืช,2554) การเลือกสารทดลองต้องเป็นสารที่ผ่านการขึ้นทะเบียนแล้วกับพืชชนิดใดชนิดหนึ่งแล้วในประเทศไทย การเลือกสารเปรียบเทียบต้องเป็นสารชนิดใดชนิดหนึ่งที่เคยมีคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ในแต่ละการทดลองต้องมีผลการทดลองที่สอดคล้องกันอย่างน้อย 2 ฤดูกาล หรือ 2 แปลงทดลอง จึงจะทำการสรุปผลเป็นคำแนะนำได้ ในกรณีที่ศัตรูพืชควบคุมได้ยากในสภาพแปลงและก่อให้เกิดความเสียหายเป็นวงกว้าง จะดำเนินการทดลองในโรงเรือนแทนซึ่งสามารถประเมินผลการทดลองได้ โดย โครงการวิจัยแยกการศึกษาเป็น 2 กิจกรรม ดังนี้

<u>กิจกรรมที่ 1</u> ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อเป็นคำแนะนำสำหรับพืชผักที่มีปัญหาการส่งออกไปสหภาพยุโรป มีทั้งหมด 16 การทดลอง

การทดลองที่ 1.1 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida) ในมะเขือเปราะ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

การทดลองที่ 1.2 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny ในมะเขือเปราะ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Desize มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

การทดลองที่ 1.3 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ, *Bemisia tabaci* (Gennadius) ในมะเขือเปราะ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 1.4 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะผลมะเขือ, *Leucinodes orbonalis* Guenee ในมะเขือเปราะ วางแผนแบบ Randomize complete block มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

การทดลองที่ 1.5 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดวัชพืชในมะเขือม่วง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block 3 ซ้ำ 15 กรรมวิธี

การทดลองที่ 1.6 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อในพริก

การศึกษาประสิทธิภาพประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในพริก วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี

การศึกษาประสิทธิภาพประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักในพริก วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี

การทดลองที่ 1.7 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในพริก วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.8 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของพริกที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Colletotrichum capsici* วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 1.9 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรครากและโคนเน่าของพริกที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* Sacc. วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) จำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 10 ต้น มี 8 กรรมวิธี

การทดลองที่ 1.10 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ, *Bathrips* sp. ในกะเพรา วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

การทดลองที่ 1.11 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ, *Bemisia tabaci* (Gennadius) ในกะเพรา วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 1.12 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดวัชพืชในกะเพราและโหระพา วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) 3 ซ้ำ 15 กรรมวิธี

การทดลองที่ 1.13 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ; *Bemisia tabaci* (Gennadius) ในผักชีฝรั่ง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี

การทดลองที่ 1.14 ทดลองประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกในผักชีฝรั่ง วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ 13 กรรมวิธี

การทดลองที่ 1.15 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอกในผักชีฝรั่ง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี

การทดลองที่ 1.16 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในข้าวโพดฝักอ่อนเพื่อการส่งออก

แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในข้าวโพดฝักอ่อนในโรงเรือน วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) มี 3 ซ้ำ 12 กรรมวิธี

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในข้าวโพดฝักอ่อนในสภาพแปลง

โดยกรรมวิธีที่ 1-5 เป็นกรรมวิธีที่ได้มาจากการทดสอบในสภาพเรือนทดลอง ซึ่งสารกำจัดวัชพืชในกรรมวิธีดังกล่าวไม่เป็นพิษต่อข้าวโพดฝักอ่อนและมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี จึงได้นำมาทดสอบในสภาพแปลงเปรียบเทียบกับเป็นสารกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรใช้ การถอนวัชพืชด้วยมือ และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช วางแผนแบบ Randomize complete block จำนวน 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อเป็นคำแนะนำสำหรับพืชผัก ไม้ผล ไม้ดอกไม้ประดับ และพืชไร่ สำหรับบริโภคภายในประเทศและการส่งออก

การทดลองที่ 2.1 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วลายจุด ในถั่วฝักยาว วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block มี 4 ซ้ำ จำนวน 8 กรรมวิธี

ศรีชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.2 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบในถั่วฝักยาว วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block มี 4 ซ้ำ จำนวน 8 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.3 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคใบจุดของถั่วฝักยาวสาเหตุจากเชื้อ *Pseudoercospora cruenta* Sacc. การวางแผนการทดลอง แบบ Randomize complete block มี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 20 ต้น 5 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.4 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคสนิมของถั่วฝักยาวสาเหตุจากเชื้อ *Uromyces phaseoli var. vignae* วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.5 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกในถั่วฝักยาว วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ จำนวน 13 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.6 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อในหน่อไม้ฝรั่ง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.7 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย, *Thrips palmi* Karny ในแตงโม วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.8 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดง และหนอนแมลงวันชอนใบในแตงกวา วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.9 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในแตงกวา วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.10 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราแป้ง (Powdery mildew) ในแตงเทศที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Oidium* sp.

ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น (Screening test) วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี

ขั้นตอนที่ 2 นำสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในขั้นตอนที่ 1 มาทดสอบอัตราที่เหมาะสม วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) มี 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.11 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (*Amrasca biguttula biguttula* (Ishida)) ในกระเจี๊ยบเขียว วางแผนการทดลอง แบบ Randomized Complete Block Desize มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.12 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera* (Hubner)) ในกระเจี๊ยบเขียว วางแผนการทดลอง แบบ Randomized Complete Block Desize มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.13 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (*Amrasca biguttula biguttula* (Ishida)) ในกระเจี๊ยบเขียวโดยวิธีรองก้นหลุม วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.14 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนชอนใบ *Liriomyza* sp. ในมะเขือเทศ วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.15 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในผักกวางตุ้ง วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.16 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในผักกาดสาเหตุจากเชื้อรา *Peronospora parasitica* วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block มี 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.17 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในคะน้าสาเหตุจากเชื้อรา *Peronospora parasitica* การวางแผนการทดลอง: แบบ Randomized complete block จำนวน 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.18 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดวัชพืชในคะน้า วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ มี 14 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.19 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคใบจุดของขึ้นฉ่าย สาเหตุจากเชื้อ *Cercospora apii* วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.20 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในขึ้นฉ่าย วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ 12 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.21 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราสนิมของกุยช่าย สาเหตุจากเชื้อรา *Puccinia allii* Rud วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.22 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคใบแห้งของหอมสาเหตุจากเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *allii* วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.23 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคใบจุดสีม่วงหอมหัวใหญ่สาเหตุจากเชื้อรา *Alternaria porri* (Ellis) Ciferri วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.24 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคใบจุดตาเสือของเผือกสาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora colocasiae* Rac. วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block จำนวน 4 ซ้ำ ตาม 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.25 การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกในเผือก วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 4 ซ้ำ มี 12 กรรมวิธี ดังนี้

การทดลองที่ 2.26 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราสนิมของข้าวโพดหวานสาเหตุจากเชื้อรา *Puccinia polysora* วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.27 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของมันฝรั่งสาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora infestans* วางแผนการทดลอง แบบ Randomized Complete Block 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.28 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของมันสำปะหลังสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f.sp. *manihotis* วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.29 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราสนิมของถั่วเหลืองสาเหตุจากเชื้อรา *Phakopsora pachyrhizi* วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block จำนวน 4 ซ้ำ ตาม 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.30 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) ในถั่วเหลือง วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.31 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะลำต้นในถั่วเหลือง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.32 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดวัชพืชในถั่วลิสง วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block มี 4 ซ้ำ มี 15 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.33 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคเน่าดำถั่วเขียวสาเหตุจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.34 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในถั่วเขียว วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.35 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ, *Scirtothrips dorsalis* ในมังคุด วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.36 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง; *Pseudococcus cryptus* Hempel ในมังคุด วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.37 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคสแคปขององุ่นสาเหตุจากเชื้อรา *Sphaceloma ampelinum* วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.38 ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราแป้งองุ่นที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Erysiphe necator* วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.39 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างขององุ่นสาเหตุจากเชื้อรา *Plasmopara viticola* วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.40 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราก้ปมของฝรั่งสาเหตุจากไส้เดือนฝอยรากปม วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block 5 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น 9 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.41 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนแดงในฝรั่งวางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block 4 ซ้ำ ซ้ำละ 2 ต้น 5 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.42 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในเงาะ วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.43 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนแดงในชมพู่ วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block 4 ซ้ำ (4 ต้น/ซ้ำ) 5 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.44 ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืช ในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) ในมะละกอ วางแผนการทดลองแบบ Randomize complete block มี 3 ซ้ำ จำนวน 9 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.45 ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนชอนใบส้ม; *Phyllocnistis citrella* Stainton ในส้มโอ วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น 8 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.46 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นในมะม่วง วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้น 8 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.47 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ, *Bemisia tabaci* (Gennadius) ในกุหลาบ วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.48 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนกระทู้, *Spodoptera* spp. ในกุหลาบ (ยกเลิกการทดลองปี 2563)

การทดลองที่ 2.49 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Thrips orientalis* Bagnall) ในมะลิ วางแผนการทดลอง แบบ Randomized complete block e มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.50 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะดอกมะลิ (*Hendecasis daplifascialis* Hampson) ในมะลิ วางแผนการทดลอง แบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.51 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราสนิมขาวของเบญจมาศสาเหตุจากเชื้อรา *Puccinia horiana* P.Henn วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.52 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคใบจุด (Leaf Spot) ของกล้วยไม้สกุลหวาย สาเหตุจากเชื้อรา *Phyllostictina pyriformis* Cash & Watson วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.53 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคต้นเน่าแห้งของกล้วยไม้ สาเหตุจากรา *Sclerotium rolfsii* Sacc. วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น มี 8 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.54 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคเน่าดำในกล้วยไม้สาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.55 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ของหน้าวัวสาเหตุจากเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae* วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.56 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคเน่าดำของหน้าวัวสาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำๆละ 10 ต้น จำนวน 8 กรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.57 ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคราสนิมของลีลาวดี วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำๆ ละ 2 ต้น 7 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.58 ประสิทธิภาพของสารเคมีชนิดเม็ดในการป้องกันกำจัดโรครากปมของปทุมมา วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block 5 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

การทดลองที่ 2.59 ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเซตสูตรต่าง ๆ ต่อการควบคุมวัชพืช วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

วิธีปฏิบัติวิจัย

1. เก็บเมล็ดวัชพืช นำเมล็ดวัชพืชที่เก็บมาตากแดด และทำความสะอาด
2. ปลูกวัชพืชแต่ละชนิดๆ ละ 100 ต้น/ซ้ำ และเมื่อวัชพืชเจริญเติบโต มีจำนวนใบมากกว่า 5 ใบ พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีและอัตราที่กำหนด ด้วยเครื่องพ่นสารแบบสายพาน ประกอบหัวพ่นแบบพัด ปริมาณน้ำ 80 ลิตร/ไร่
3. การบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพการควบคุม โดยนับจำนวนต้นวัชพืชที่ตายและคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การควบคุม ที่ระยะ 14 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยการแบ่งระดับเปอร์เซ็นต์การควบคุมวัชพืชออกเป็น 0 เปอร์เซ็นต์ = ควบคุมวัชพืชไม่ได้ 1-39 เปอร์เซ็นต์ = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 40-69 เปอร์เซ็นต์ = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 70-99 เปอร์เซ็นต์ = ควบคุมวัชพืชได้ดี และ 100 เปอร์เซ็นต์ = ควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัย (Results)

กิจกรรมที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อเป็นคำแนะนำสำหรับพืชผักที่มีปัญหาการส่งออกไปสหภาพยุโรป (ตารางที่1.1)

ตารางที่ 1.1 คำแนะนำการป้องกันกำจัดโดยใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อเป็นคำแนะนำสำหรับพืชผักที่มีปัญหาการส่งออกไปสหภาพยุโรป (มะเขือเปราะ, มะเขือม่วง, พริก, กะเพรา, ผักชีฝรั่ง และข้าวโพดฝักอ่อน)

พืช	ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	อัตราการใช้/น้ำ 20 ลิตร	ปีทดลอง
1.มะเขือเปราะ	1. เพลี้ยจักจั่นฝ้าย, *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida)	1. flonicamid 50% WG 2. buprofezin 40% SC	3 กรัม 20 มิลลิลิตร	60-61
	2. เพลี้ยไฟฝ้าย, *Thrips palmi* Karny	1. spinetoram 12 % SC 2.emamectin benzoate 1.92 % EC 3. abamectin 1.8% EC	10 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 40 มิลลิลิตร	60-61
	3. แมลงหวี่ขาวยาสูบ, *Bemisia tabaci* (Gennadius)	1. buprofezin 40% W/V SC 2. สาร flonicamid 50% WG 3. สาร spirotetramat 15% W/V OD 4.สาร cyantraniliprole 10% W/V OD	25 มิลลิลิตร 20 กรัม 20 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร	62-63
	4. หนอนเจาะผลมะเขือ, *Leucinodes orbonalis* Guenee	1.spinetoram 12% W/V SC 2. chlorantraniliprole 5.17% W/V SC 3. emamectin benzoate 1.92% W/V EC	20 มิลลิลิตร 15 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร	63-64
2.มะเขือม่วง	1. วัชพืช (หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้าปากควาย ปอวัชพืช ผักโขมหิน หญ้ายาง น้ำนมราชสีห์)	1. oxadiazon 25% W/V EC 2. flumioxazin 50% WP	400 มล./ไร่ 30 กรัม	60-61
3. พริก	1.หนอนกระทู้หอม	1. chlorantraniliprole 5.17%SC 2. emamectin benzoate 1.92%EC 3. spinetoram 12%SC 4. methoxyfenozide 24% W/V SC 5. *Bacillus thuringiensis* subsp *aizawai*	30 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร 100 มิลลิลิตร	60-61
	2.หนอนกระทู้ผัก	1. chlorantraniliprole 5.17%SC	20 มิลลิลิตร	60-61
	3.เพลี้ยไฟพริก	1. spinetoram 12%SC 2. cyantraniliprole 10%OD 3. spiromesifen 24%SC 4. emamectin benzoate 1.92%EC	30 มิลลิลิตร 40 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร	62-63

กรมวิชาการเกษตร

พืช	ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	อัตราการใช้/น้ำ 20 ลิตร	ปีทดลอง
3. พริก	4.โรคแอนแทรคโนสของพริกที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *C. capsici*	1. difenoconazole 25% W/V EC 2. azoxystrobin 25% W/V SC 3. azoxystrobin 20% + difenoconazole 12.5%W/V SC	20 มิลลิลิตร 10 มิลลิลิตร 10 มิลลิลิตร	60-61
	5.โรครากและโคนเน่าของพริกที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* Sacc.	1. tolclofos-methyl 50% WP	20 กรัม	60-61
4.กะเพรา/โหระพา	1.เพลี้ยไฟ *Bathrips* sp.	1. spinetoram 12% SC 2. sulfoxaflor 50% WG 3. emamectin benzoate 1.92 % W/V EC 4. abamectin/chlorantraniliprole 5. spirotetramat 24%SC 6. สารสกัดสะเดาไทย 111	15 มิลลิลิตร 10 มิลลิลิตร 10 มิลลิลิตร 10 มิลลิลิตร 10 มิลลิลิตร 100 มิลลิลิตร	60-61
	2.แมลงหวี่ขาวยาสูบ, *Bemisia tabaci* (Gennadius)	1.spirotetramat 15% OD 2.flonicamid 50% WG 3. cyantraniliprole 10% OD 4. sulfoxaflor 50% WG 5 .spiromesifen 24% SC	20 มิลลิลิตร 20 กรัม 30 มิลลิลิตร 10 กรัม 20 มิลลิลิตร	62-63
	3. วัชพืช (หญ้าตีนกา,หญ้าตีนติด,หญ้าตีนนก, ผักโขมหิน, ตีนตุ๊กแก, ผักโขม, ผักเบี้ยหิน, ผักเบี้ยใหญ่)	1.clomazone 48% W/V EC 2.flumioxazin 50% WP	240 มล./ไร่ 30 มิลลิลิตร	60-61
5.ผักชีฝรั่ง	1.แมลงหวี่ขาวยาสูบ; *Bemisia tabaci* (Gennadius)	1. buprofezin 40%SC 2.spirotetramat 15%W/V OD 3. cyantraniliprole 10%OD	20 มิลลิลิตร 15 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร	60-61
	2.วัชพืช (หญ้านกสีชมพู, หญ้าตีนนก, หญ้าตีนกา,ผักโขมหิน, กะเม็ง)	1. pendimethalin 33% EC 2.oxyfluorfen 23.5% EC	600 มล./ไร่ 102.13 มล./ไร่	60-61
	3.วัชพืช (หญ้าตีนนก,หญ้าตีนกา, หญ้านกสีชมพู, หญ้ากาบหอย, ผักกาดน้ำและลูกใต้ใบ)	1. flumioxazin 50%WP	20 มิลลิลิตร	62-63
6.ข้าวโพดฝักอ่อน	1.วัชพืช (หญ้าดอกขาวเล็ก หญ้าหางนกยูงใหญ่ หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก ผักเบี้ยหิน ผักเสี้ยน ผักโขม และ ผักเบี้ยใหญ่)	1._dimethanamid-p 72% EC 2. flumioxazin 50% WP	250 มล./ไร่ 30 กรัม/ไร่	63-64

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อเป็นคำแนะนำสำหรับพืชผัก ไม้ผล ไม้ดอกไม้ประดับ และพืชไร่ สำหรับบริโภคภายในประเทศและการส่งออก (ตารางที่ 1.2)

ตารางที่ 1.2 คำแนะนำการป้องกันกำจัดโดยใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อเป็นคำแนะนำสำหรับพืชผัก ไม้ผล ไม้ดอกไม้ประดับ และพืชไร่ สำหรับบริโภคภายในประเทศและการส่งออก

พืช	ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	อัตราการใช้/น้ำ 20 ลิตร	ปีทดลอง
1. ถั่วฝักยาว	1. หนอนเจาะฝักถั่วลายจุด	1.indoxacarb 15% EC 2.spinetoram 12% SC 3.flubendiamide 20% WG 4.chlorantraniliprole 5% SC 5.emamectin benzoate 1.92% EC 6.deltamethrin 3% EC 7.etofenprox 20% EC	15 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 5 กรัม 20 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร 40 มิลลิลิตร	60-61
	2.หนอนแมลงวันชอนใบ	1.etofenprox 20% EC 2.emamectin benzoate 1.92% EC 3.fipronil 5% SC 4.deltamethrin 3% EC 5.carbosulfan 20% EC 6.dinotefuran 10% WP 7. tolfenpyrad 16% EC	30 มิลลิลิตร 10 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร 20 กรัม 20 มิลลิลิตร	60-61
	3.โรคใบจุดของถั่วฝักยาวสาเหตุจากเชื้อ *Pseudoercospora cruenta* Sacc.	1.carbendazim 50% WP 2. mancozeb 80% WP 3. chlorothalonil 75 % WP	12 กรัม 40 กรัม 20 กรัม	60-61
	4.โรคสนิมของถั่วฝักยาวสาเหตุจากเชื้อ *Uromyces phaseoli var. vignae*	1. สาร tebuconazole 25% W/V EW 2. สาร azoxystrobin 25% W/VEC 3. สาร difenoconazole 15% EC	10 มิลลิลิตร 10 มิลลิลิตร 15 มิลลิลิตร	63-64
	5.วัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก (ผักเบี้ยหิน, ผักเบี้ยใหญ่, ผักโขม, หญ้าตีนนก และหญ้าตีนกา)	1. oxadiazon 25% W/V EC 2.flumioxazin 50% W/V WP 3.pendimethalin 33% W/V EC	600 มล./ไร่ 40 มิลลิลิตร 600 มล./ไร่	61-62
2.หน่อไม้ฝรั่ง	1. หนอนกระทู้หอม	1.spinotoram 12% SC 2.flubendiamine 20% WDG 3.methoxyfenoside 24% SC 4.indoxacarb 15% SC 5.chlorfenapyr10% SC 6.lufenuron 5% EC 7.deltamethrin3%EC	20 มิลลิลิตร 10 มิลลิลิตร 10 มิลลิลิตร 15 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร	60-61

กรมวิชาการเกษตร

พืช	ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	อัตราการใช้/น้ำ 20 ลิตร	ปีทดลอง
3.แตงโม	1. เพลี้ยไฟฝ้าย, *Thrips palmi* Karny	1. spinetoram 12%SC (กลุ่ม 5) 2.cyantraniliprole 10%OD 3. fipronil 5%SC (กลุ่ม 2B) 4.imidacloprid 70%WG 5. emamectin benzoate 1.92%EC	15 มิลลิลิตร 40 มิลลิลิตร 50 มิลลิลิตร 15 กรัม 30 มิลลิลิตร	60-61
4.แตงกวา	1.ด้วงเต่าแตงแดง	1. carbaryl 85%WP 2.lambda-cyhalothrin 2.5%EC 3. fipronil 5 %SC 4. tolfenpyrad 16%SC 5. cyantraniliprole 10%OD 6. indoxacarb 15%EC 7. dinotefuran 10%SL	30 กรัม 20 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร	62-63
	2.หนอนแมลงวันชอนใบ	1. deltamethrin 3%EC 2. fipronil 5%SC 3. emamectin benzoate 1.92%EC 4. etofenprox 10% EC 5. dinotefuran 10%SL	20 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร	62-63
	3.เพลี้ยไฟ	1. spinetoram 12%SC 2. cyantraniliprole 10%OD 3. fipronil 5%SC 4. emamectin benzoate 1.92%EC 5. spiromesifen 24%SC 6. imidacloprid 70% WG	20 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร 40 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 8 กรัม	63-64
5.แตงเทศ	1.โรคราแป้ง (Powdery mildew)	1. hexaconazole 5% W/V SC 2. myclobutanil 12.5% W/V SC 3. tetraconazole 4 % W/V EW 4. pyraclostrobin 25% W/V EC	4-8 มิลลิลิตร 4-6 มิลลิลิตร 10-20 มิลลิลิตร 5-10 มิลลิลิตร	61-62
6.กระเจี๊ยบเขียว	1.เพลี้ยจักจั่นฝ้าย (*Amrasca biguttula biguttula* (Ishida)	1. fipronil 5 %SC 2. dinotefuran 10%WP 3. imidacloprid 70%WG 4. thiamethoxam 25%WG 5. clothianidin 16%SG	25 มิลลิลิตร 15 กรัม 5 กรัม 5 กรัม 15 กรัม	60-61

กรมวิชาการเกษตร

พืช	ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	อัตราการใช้/น้ำ 20 ลิตร	ปีทดลอง
7.กระเจี๊ยบเขียว	2. เพลี้ยจักจั่นฝ้าย (*Amrasca biguttula biguttula* (Ishida) แบบรองก้นหลุม	1. fipronil 0.3 %GR 2. hydrochloride 4%GR 3. benfuracarb 3 %GR	5 กรัม/หลุมปลูก 2 กรัม/หลุมปลูก 4 กรัม/หลุมปลูก	62-63
	3.หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera* (Hubner))	1. methoxyfenozide 24 %SC 2. lufenulon 5 %EC 3. novaluron 10 %EC 4. flubendiamide 20%WG	15 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 8 กรัม	60-61
8.มะเขือเทศ	1.หนอนแมลงวันชอนใบ *Liriomyza* sp.	1. emamectin benzoate 1.92% EC 2. imidacloprid 70% WG *3. tofenpyrad 16*% EC 4. betacyfluthrin 2.5% EC	10 มิลลิลิตร 10 กรัม 20 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร	63-64
9.ผักกวางตุ้ง	1.ด้วงหมัดผัก	1.fipronil 5% SC 2.acetamiprid 20% SP 3.dinotefuran 10% SL 4.สาร tolfenpyrad 16% EC 5. profenofos 50% EC	50 มิลลิลิตร 30 กรัม 40 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร 50 มิลลิลิตร	62-63
10.ผักกาด	1.โรคราน้ำค้างสาเหตุจากเชื้อรา *Peronospora parasitica*	1. metalaxyl 25% WP 2. fosetyl-aluminium 80% WP 3. chlorothalonil + metalaxyl-M 40% + 4% W/V SC 4. dimethomorph 50% WP	40 กรัม 50 กรัม 50 มิลลิลิตร 40 กรัม	60-61
11.ผักคะน้า	1.โรคราน้ำค้างสาเหตุจากเชื้อรา *Peronospora parasitica*	1. mancozeb + metalaxyl 68% WG 2. mancozeb 80% WP	80 กรัม 40 กรัม	60-61
	2.วัชพืช (หญ้าลิ้นงู, ผักโขมหิน, ผักโขม, ปอวัชพืช หญ้าดอกขาวเล็ก ,หญ้าตีนนก)	1. trifluralin 48%W/V EC 2. clomazone 48% W/V EC 3. oxadiazon 25% W/V EC	475 มล./ไร่ 240 มล./ไร่ 400 มล./ไร่	60-61
12.ขี้นฉ่าย	1.ใบจุด สาเหตุจากเชื้อ *Cercospora apii*	1. mancozeb 80% WP 2. propineb 70% WP	30 กรัม 60 กรัม	60-61
	2.วัชพืช (ผักกาดน้ำ, หญ้ากาบหอย, หญ้าตีนนก, หญ้าตีนติด, หญ้าดอกขาวเล็ก, หญ้าข้าวนก,หญ้าตีนกา)	1. oxadiazon 25% EC 2.acetochlor 50% EC 3. butachlor 60% EC 4. s-metolachlor 96% EC	560 มล./ไร่ 500 มล./ไร่ 240 มล./ไร่ 96 มล./ไร่	62-63

กรมวิชาการเกษตร

พืช	ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	อัตราการใช้/น้ำ 20 ลิตร	ปีทดลอง
13.กุ่ยช่าย	1.โรคราสนิม สาเหตุจากเชื้อรา *Puccinia allii* Rud	1. azoxystrobin 25% W/V EC 2. propiconazole 25% EC 3. pyraclostrobin 25% EC 4. difenoconazole 15% EC + propiconazole 15% EC	10 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 15 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร	61-62
14.หอม	1.โรคใบแห้งสาเหตุจากเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *allii*	1. tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC	40 มิลลิลิตร	60-61
	2.โรคใบจุดสีม่วงหอมหัวใหญ่สาเหตุจากเชื้อรา *Alternaria porri* (Ellis) Ciferri	1. fluopyram+trifloxystrobin 25%+25% W/V SC 2. iprodione 50% WP 3. pyraclostrobin 25% W/V EC	10 มิลลิลิตร 30 กรัม 15 มิลลิลิตร	62-63
15.เผือก	1.โรคใบจุดตาเสือสาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora colocasiae* Rac.	1. pyraclostrobin 25% W/V EC 2. ethaboxam 10.4% W/V SC	20 มิลลิลิตร 10 มิลลิลิตร	60-61
	2.วัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก (หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู หญ้าดอกขาวเล็ก ผักปลาบ ลูกใต้ใบ ผักเบี้ยหิน และผักโขม)	1. acetochlor 50% EC 2. flumioxazin 50%WP 3.metribuzin 70% WP 4.oxyfluorfen 23.5% EC 5.oxadiazone 25% EC	800 มิลลิลิตร/ไร่ 50 กรัม/ไร่ 150 กรัม/ไร่ 240 มล./ไร่ 480 มล./ไร่	62-63
16.ข้าวโพดหวาน	1.โรคราสนิมสาเหตุจากเชื้อรา *Puccinia polysora*	1. azoxystrobin 25% W/V SC 2. difenoconazole 25% W/V EC	10 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร	62-63
17. มันฝรั่ง	1.โรคใบไหม้สาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora infestans*	1. dimethomorph 50% WP 2. ethaboxam 10.4% SC 3. mancozeb+mandipropamid 60% +5% WG 4. iprovalicarp +propineb 5.5%+ 61.3% WP	20 กรัม 60 มิลลิลิตร 60 มิลลิลิตร 40 กรัม	62-63
18.มันสำปะหลัง	1.โรคแอนแทรคโนสสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* f.sp. *manihotis*	1. copper oxychloride 85% WP 2. hexaconazole 5% W/V SC	80 กรัม 20 มิลลิลิตร	60-61
19.ถั่วเหลือง	1.โรคราสนิมสาเหตุจากเชื้อรา *Phakopsora pachyrhizi*	1. tebuconazole 25% W/V EW 2. cyproconazole 10% W/V SL	10 มิลลิลิตร 80 มิลลิลิตร	60-61
	2.แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius)	1. spirotetramat 15% W/V OD 2. buprofezin 40% W/V SC 3.cyantraniliprole 10% W/V OD	20 มิลลิลิตร 25 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร	62-63

กรมวิชาการเกษตร

พืช	ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	อัตราการใช้/น้ำ 20 ลิตร	ปีทดลอง
	3.หนอนแมลงวันเจาะลำต้นในถั่วเหลือง	1. fipronil 5% W/V SC 2. triazophos 40% W/V EC	20 มิลลิลิตร 50 มิลลิลิตร	63-64
20. ถั่วลิสง	วัชพืช (หญ้าโขย่ง, หญ้าปากควาย, หญ้านกสีชมพู, หญ้าตีนนก, ลูกใต้ใบ, ผักโขมหิน, ตีนตุ๊กแก, หญ้ายาง)	1.imazapic 24% W/V SL 2. flumioxazin 50% WP 3. clomazone 48% W/V EC 4. oxadiazon 25% W/V EC	80 มล./ไร่ 30 กรัม/ไร่ 240 มล./ไร่ 400 มล./ไร่	60-61
21. ถั่วเขียว	1.โรคเน่าดำถั่วเขียวสาเหตุจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*	1.benomyl 50% WP 2. thiophanate methyl 70% WP	30 กรัม 20 กรัม	62-63
	2.เพลี้ยไฟ	1. fipronil 5% W/V SC 2. triazophos 40% W/V EC 3. spinetoram 12% W/V SC	20 มิลลิลิตร 50 มิลลิลิตร 5 มิลลิลิตร	63-64
22. มังคุด	1.เพลี้ยไฟ, *Scirtothrips dorsalis*	1. spinetoram 12 %SC 2. imidacloprid 70%WG 3. fipronil 5%SC 4. imidacloprid 10% SL	10 มิลลิลิตร 15 กรัม 10 มิลลิลิตร 10 มิลลิลิตร	60-61
	2.เพลี้ยแป้ง; *Pseudococcus cryptus* Hempel	1. imidacloprid 10%SL 2. carbaryl 85%WP 3. dinotefuran 10%WP 4. thiamethoxam 25%WG	10 มิลลิลิตร 60 กรัม 20 กรัม 4 กรัม	62-63
23. องุ่น	1.โรคสแคปสาเหตุจากเชื้อรา *Sphaceloma ampelinum*	1. chlorothalonil 75% WP 2.difenoconazole 25% W/V EC 3.pyraclostrobin 25% W/V SC	10 กรัม 10 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร	61-62
	2.โรคราแป้งสาเหตุจากเชื้อรา *Erysiphe necator*	1. sulfur 80% WP 2. benomyl 50% WP 3. copper hydroxide 77% WP	10 กรัม 10 กรัม 25 กรัม	63-64
	3.โรคราน้ำค้างสาเหตุจากเชื้อรา *Plasmopara viticola*	1. dimethomorph 50% WP 2. mancozeb 80% WP	10 กรัม 50 กรัม	63-64
24. ฝรั่ง	1.โรครากปม	1.cadusafos 10% GR 2. fipronil 0.3% GR 3. benfuracarb 3% GR	6 กรัม/ต้น 6 กรัม/ต้น 6 กรัม/ต้น	63-64
	2.หนอนแดง	1. lambda-cyhalothrin 2.5% CS 2.emamectin benzoate 1.92% EC 3.methoxyfenozide 24% SC 4. diflubenzuron 25% WP	20 มิลลิลิตร 10 มิลลิลิตร 10 มิลลิลิตร 10 มิลลิลิตร	63-64

กรมวิชาการเกษตร

พืช	ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	อัตราการใช้/น้ำ 20 ลิตร	ปีทดลอง
25. เงาะ	1.เพลี้ยไฟพริก	1. spinetoram 12 %SC 2. imidacloprid 70%WG 3. emamectin benzoate1.92% EC 4. fipronil 5%SC	10 มิลลิลิตร 10 กรัม 20 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร	61-62
26. ชมพู่	1.หนอนแดง	1. emamectin benzoate 1.92% EC 2. methoxyfenozide 24% SC 3. lambda-cyhalothrin 2.5% CS 4. diflubenzuron 25% WP	10 มิลลิลิตร 10 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 30 กรัม	62-63
27. มะละกอ	1.ไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker))	1. spiromesifen 24% SC 2.cyflumetofen 20% EC 3.tebufenpyrad 36% EC 4. hexythiazox 2% EC 5. fenpyroximate 5% SC 6. amitraz 20% EC 7. pyridaben 20 % WP 8. abamectin 1.8% EC	8 มิลลิลิตร 15 มิลลิลิตร 3 มิลลิลิตร 40 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 40 มิลลิลิตร 15 กรัม 20 มิลลิลิตร	62-63
28. ส้มโอ	1.หนอนชอนใบส้ม; *Phyllocnistis citrella* Stainton	1. imidacloprid 70% WG 2. lufenuron 5% EC 3. fipronil 5% SC 4. abamectin 1.8% EC 5. bifenthrin 2.5% EC 6. profenofos 50% EC 7. pretoleum spray oil 83.9% EC	4 กรัม 20 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 10 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร 40 มิลลิลิตร	63-64
29. มะม่วง	1.เพลี้ยจักจั่น	1.flupyradifurone 20% SL 2.dinotefuran 12% SL 3. lambda-cyhalothrin 2.5% WP 4. imidacloprid 70% WG	20 มิลลิลิตร 10 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 5 กรัม	63-64
30. กุหลาบ	1.แมลงหวี่ขาวยาสูบ, *Bemisia tabaci* (Gennadius)	1. cyantraniliprole 10%OD 2. dinotefuran 10% W/VSL 3. buprofezin 40%SC 4. spirotetramat 15%W/V OD 5. bifenthrin 2.5% W/V EC	30 มิลลิลิตร 15 มิลลิลิตร 25 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร	60-61
	2. หนอนกระทู้	ยกเลิกการทดลองปี 2562	-	62-63

กรมวิชาการเกษตร

พืช	ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	อัตราการใช้/น้ำ 20 ลิตร	ปีทดลอง
31. มะลิ	1.เพลี้ยไฟ (*Thrips orientalis* Bagnall)	1. spinetoram 12%SC 2. imidacloprid 70%WG 3. emamectin benzoate 1.92 %EC 4. fipronil 5%SC	20 มิลลิลิตร 15 กรัม 20 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร	62-63
	2.หนอนเจาะดอกมะลิ (*Hendecasis daplifascialis* Hampson)	1. spinetoram 12 %SC 2. emamectin benzoate 5 %WG 3. flubendiamide 20 %WG	30 มิลลิลิตร 40 กรัม 15 กรัม	63-64
32. เบญจมาศ	1.โรคราสนิมขาวสาเหตุจากเชื้อรา *Puccinia horiana* P.Henn	1. azoxystrobin 25% SC 2. hexaconazole 5% SC	5 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร	60-61
33. กล้วยไม้	1.โรคใบจุดสาเหตุจากเชื้อรา *Phyllostictina pyriformis* Cash & Watson	1. carbendazim 50% W/V SC 2. mancozeb 80% WP 3. chlorothalonil 75% WP	20 มิลลิลิตร 30 กรัม 30 กรัม	60-61
	2.โรคต้นเน่าของกล้วยไม้ สาเหตุจากรา *Sclerotium rolfsii* Sacc.	1. carboxin 75% WP 2. tolclofos-methyl 50% WP 3.penthiopyrad 20% W/V SC	15 กรัม 20 กรัม 20 มิลลิลิตร	62-63
	3.โรคเน่าดำในกล้วยไม้สาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora*	1. metalaxyl 35% SD	40 กรัม	63-64
34. หน้าวัว	1.โรคใบไหม้สาเหตุจากเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae*	1.tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC	40 มิลลิลิตร	62-63
	2.โรคเน่าดำสาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica*	1. metalaxyl 25% WP 2. cymoxanil + mancozeb 8%+64% WP 3.phosphonic acid 40% W/V SL 4. ethaboxam 10.4% W/V SC	40 กรัม 60 กรัม 40 มิลลิลิตร 60 มิลลิลิตร	63-64
35. ลีลาวดี	1. โรคราสนิม	1.carbendazim 50% SC 2. propiconazole 25% EC 3. difenoconazole 25% EC 4. azoxystrobin 25% SC	20 มิลลิลิตร 30 มิลลิลิตร 20 มิลลิลิตร 5 มิลลิลิตร	61-62
36. ปทุมมา	1.โรครากปม	1. cadusafos 10% GR 2. fipronil 0.3 % GR	1 กรัม/หลุม 2 กรัม/หลุม	62-63

กรมวิชาการเกษตร

พืช	ศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	อัตราการใช้/น้ำ 20 ลิตร	ปีทดลอง
37. -	ไกลโฟเซตสูตรต่างๆ ต่อการควบคุมวัชพืช	1. glyphosate-isopropyl ammonium 48% W/V มีประสิทธิภาพในในการป้องกันกำจัดวัชพืช เช่น หญ้ายาง หญ้านกสีชมพู หญ้าข้าวนก หญ้าตีนกา หญ้าบุ้ง หญ้าขจรจบดอกเล็ก สาบม่วง โทงเทง ผักโขม หญ้าปากควาย หญ้าตีนกาใหญ่ หญ้าขนดอกเล็ก หญ้ารังนก พะดอเงียว สาบเสือ สาบแร้งสาบกา ผักเสี้ยนดอกม่วง ผักโขมหนาม กะเพราะผี หญ้างวงช้าง หญ้าโขย่ง หญ้าดอกขาว หญ้ากรีนพานิก หญ้าคา หญ้าแพรก หญ้าเจ้าชู้ หญ้าชันกาด หญ้าหางหมาจิ้งจอก หญ้าพง ผักปลาบไร่ ผักปลาบนา ขี้ครอก กระต่ายจาม จิงจ้อดอกขาว โสนขน ก้นจ้ำขาว ผักโขมหินต้นตั้ง ผักกาดช้าง ขี้ไก่ย่าน และ กกทราย ได้ดีมาก-ดีสมบูรณ์ (ประสิทธิภาพการควบคุม 90-100%	240 และ 288 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่	61-62
		2. glyphosate-potassium 62 % W/V SL มีประสิทธิภาพในในการป้องกันกำจัดวัชพืช เช่น หญ้านกสีชมพู หญ้าข้าวนก หญ้าตีนนก หญ้าบุ้ง หญ้าขจรจบดอกเล็ก สาบม่วง โทงเทง ผักโขม หญ้าปากควาย หญ้าตีนกาใหญ่ หญ้าขนเล็ก หญ้ารังนก พะดอเงียว สาบเสือ สาบแร้งสาบกา ผักเสี้ยนดอกม่วง ผักโขมหนาม กะเพราผี หญ้างวงช้าง หญ้าโขย่ง หญ้าดอกขาว หญ้ากรีนพานิก หญ้าคา หญ้าแพรก หญ้าเจ้าชู้ หญ้าชันกาด หญ้าหางหมาจิ้งจอก หญ้าพง ผักปลาบไร่ ผักปลาบนา ขี้ครอก กระต่ายจาม จิงจ้อดอกขาว โสนขน ก้นจ้ำขาว ผักโขมหินต้นตั้ง ผักกาดช้าง ขี้ไก่ย่าน และ กกทราย ได้ดีมาก-ดีสมบูรณ์ (ประสิทธิภาพการควบคุม 90-100%)	148.8 และ 198.4 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่	
		3. glyphosate-ammonium 88.8 % SG มีประสิทธิภาพในในการป้องกันกำจัดวัชพืช เช่น หญ้านกสีชมพู หญ้าข้าวนก หญ้าตีนนก หญ้าบุ้ง หญ้าขจรจบดอกเล็ก สาบม่วง โทงเทง ผักโขม หญ้าปากควาย หญ้าตีนกาใหญ่ หญ้าขนเล็ก หญ้ารังนก พะดอเงียว สาบเสือ สาบแร้งสาบกา ผักเสี้ยนดอกม่วง ผักโขมหนาม กะเพราผี หญ้างวงช้าง หญ้าโขย่ง หญ้าดอกขาว หญ้ากรีนพานิก หญ้าคา หญ้าแพรก หญ้าเจ้าชู้ หญ้าชันกาด หญ้าหางหมาจิ้งจอก หญ้าพง ผักปลาบไร่ ผักปลาบนา ขี้ครอก กระต่ายจาม จิงจ้อดอกขาว โสนขน ก้นจ้ำขาว ผักโขมหินต้นตั้ง ผักกาดช้าง ขี้ไก่ย่าน และ กกทราย ได้ดีมาก-ดีสมบูรณ์ (ประสิทธิภาพการควบคุม 90-100%)	142.08 และ 177.60 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่	

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

กิจกรรมที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อเป็นคำแนะนำสำหรับพืชผักที่มีปัญหาการส่งออกไปสหภาพยุโรป

จากการดำเนินงานวิจัยตั้งแต่ปี 2560-2564 ได้ผลผลิตเป็นชนิดและอัตราของสารฆ่าแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และสารกำจัดวัชพืช ที่มีประสิทธิภาพดีเพื่อนำไปจัดทำเป็นคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สำหรับพืชผักที่มีปัญหาการส่งออกไปสหภาพยุโรปในพืช จำนวน 17 คำแนะนำ (การทดลองที่ 1.1-1.16) ครอบคลุมพืชสกุล *Solanum* ได้แก่ มะเขือเปราะ มะเขือยาว มะเขือม่วง มะเขือเหลือง มะเขือขาว มะเขือขื่น จำนวน 5 คำแนะนำ คือ คำแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชสำคัญ 4 ชนิด คือ เพลี้ยจักจั่นฝ้าย เพลี้ยไฟฝ้าย แมลงหวี่ขาวยาสูบ และหนอนเจาะผลมะเขือ และคำแนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชใบแคบและวัชพืชใบกว้าง ประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก 1 คำแนะนำ พืชสกุล *Capsicum* ประกอบด้วย พริกหยวก พริกขี้ฟ้า พริกขี้หนู จำนวน 5 คำแนะนำคือ คำแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชสำคัญ 3 ชนิด คือ หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และเพลี้ยไฟพริก และคำแนะนำการใช้ในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสและโรครากเน่าโคนเน่า อีก 2 คำแนะนำ พืชสกุล *Ocimum* ได้แก่ กะเพรา โหระพา แมงลัก ยี่หร่า จำนวน 3 คำแนะนำคือ คำแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชสำคัญ 2 ชนิด คือ เพลี้ยไฟ และแมลงหวี่ขาวยาสูบ ซึ่งเป็นแมลงปากดูดที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตกะเพราอย่างมาก และคำแนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชใบแคบและวัชพืชใบกว้าง ประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก 1 คำแนะนำ ผักชีฝรั่ง (*Eryngium foetidum*) จำนวน 3 คำแนะนำ คือ คำแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ 1 คำแนะนำ และ คำแนะนำในการกำจัดวัชพืชทั้งประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอกและหลังวัชพืชงอก 2 คำแนะนำ และคำแนะนำในการกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกในข้าวโพดฝักอ่อน 1 คำแนะนำ คำแนะนำเหล่านี้สามารถนำไปแนะนำให้กับเกษตรกรผู้ปลูกพืชผักที่ส่งออกไปสหภาพยุโรปให้ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพตรงกับชนิดของแมลง โรคและวัชพืชที่เป็นปัญหาในแปลงปลูก โดยสารเหล่านี้เป็นสารที่ทางสหภาพยุโรปอนุญาตให้ใช้กับผลผลิตพืชที่จะนำเข้า หากเกษตรกรมีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเมื่อมีความจำเป็น ตามคำแนะนำ และมีการเว้นระยะก่อนการเก็บเกี่ยวตามระบบเกษตรดีที่เหมาะสม ก็สามารถลดปัญหาการตกค้างของสารเคมี รวมทั้งปัญหาศัตรูพืชที่ติดไปกับผลผลิตเกษตรได้ แต่เนื่องจากข้อมูลเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงและเพิ่มเติมตลอดเวลาเช่นในปี 2018 สหภาพยุโรปจะมีออกกฎระเบียบว่าด้วยการระงับการใช้ (Ban) สารฆ่าแมลงในกลุ่ม Neonicotinoid (Carrington, 2018) และ กฎระเบียบว่าด้วยหลักเกณฑ์การจำแนกสารกำจัดศัตรูพืชที่จัดเป็นสารขัดขวางการทำงานของต่อมไร้ท่อ (Endocrine disruptors) ในมนุษย์และในสิ่งมีชีวิตอื่น (Office Journal of the European Union, 2018) และค่อย ๆ บังคับใช้ในปลายปี 2561 ซึ่งมีสารเคมีที่ได้รับให้ขึ้นทะเบียนอนุญาตให้ใช้เป็นสารฆ่าแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และสารกำจัดวัชพืชในไทย มี 21 รายการ คือ 2,4-D, acetachlor carbendazim carbetamide cypermethrin flibendiamide glufosinate iprodione malathion mancozeb metalaxyl myclobutanil oxadiazon pendimethalin propiconazol quizalofop-p-ferfuryl tebuconazole thiacloprid thiophanate-metyl thiram และ ziram ซึ่งขณะนี้มีสารที่สหภาพยุโรปไม่อนุญาตให้ขึ้นทะเบียนแล้ว 11 ชนิด คือ acetachlor carbendazin iprodione glufosinate iprodione mancozeb myclobutanil oxadiazon propiconazole thiacloprid thiram (European Commision, 2022)

กรมวิชาการเกษตร

นอกจากนั้น จากผลการทดลองสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่ได้เป็นคำแนะนำในโครงการนี้ พบว่าสหภาพยุโรปมีแนวโน้มอนุญาตให้ใช้อีกเพียง 2-3 ปีข้างหน้า แม้จะเป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เพิ่งเข้ามาใช้ในประเทศไม่นาน เช่น flnicamid buprofezin clomazone flumioxazin spiromesifen difenoconazole เป็นต้น (European Commision, 2022) จึงมีความจำเป็นต้องทำการทดสอบเพิ่มเติมและปรับปรุงคำแนะนำสำหรับกลุ่มพืชผักสำหรับตลาดสหภาพยุโรปให้เป็นปัจจุบันอย่างสม่ำเสมอ เพื่อลดเงื่อนไขสำหรับสินค้าพืชผักที่จะส่งออกไปกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป และเนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศในแถบศูนย์สูตรที่มีปัญหาการเข้าทำลายของศัตรูพืชมากมายหลายชนิด ฉะนั้นจึงมีความจำเป็นในการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดความเสียหายอย่างรวดเร็ว และลดปัญหาศัตรูพืชติดไปกับผลผลิตพืช คำแนะนำในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชสำหรับพืชผักที่ส่งออกไปสหภาพยุโรปที่ได้จากโครงการนี้ เป็นสารกลุ่มใหม่ๆ บางชนิดมีประสิทธิภาพที่ดีและมีความเฉพาะเจาะจงต่อศัตรูพืช อีกทั้งยังมีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นค่อนข้างต่ำ ซึ่งสามารถทดแทนทดแทนสารในกลุ่มคาร์บาเมต และออร์กาโนฟอสเฟตที่พิษร้ายแรง และเป็นสารที่มีปัญหาพิษตกค้างนาน แต่ทางสหภาพยุโรปประกาศห้ามใช้ได้ เป็นการช่วยส่งเสริมการผลิตสินค้าพืชผักที่ได้คุณภาพ มาตรฐานตามที่ตลาดทางสหภาพยุโรปต้องการ

อนึ่งแม้ว่าในการดำเนินการทดลองภายใต้กิจกรรมศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อเป็นคำแนะนำสำหรับพืชผักที่มีปัญหาการส่งออกไปสหภาพยุโรป สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันศัตรูพืชทั้งโรคแมลง วัชพืชได้ดี แต่ปัจจุบันทางกลุ่มสหภาพยุโรปห้ามใช้แล้ว แต่คำแนะนำเหล่านี้ก็ยังสามารถนำไปแนะนำให้เกษตรกรได้ใช้กับพืชที่ผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศ และส่งออกไปยังประเทศที่มีเงื่อนไขการส่งผลผลิตพืชอื่น ๆ ที่แตกต่างจากสหภาพยุโรป

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อเป็นคำแนะนำสำหรับพืชผัก ไม้ผล ไม้ดอกไม้ประดับ และพืชไร่ สำหรับบริโภคภายในประเทศและการส่งออก

จากการดำเนินงานวิจัยตั้งแต่ปี 2560-2564 ได้ผลผลิตเป็นชนิดและอัตราของสารฆ่าแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และสารกำจัดวัชพืช ที่มีประสิทธิภาพดีเพื่อนำไปจัดทำเป็นคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในพืชผักเศรษฐกิจ ได้แก่ ถั่วฝักยาว หน่อไม้ฝรั่ง แตงโม แตงเทศ แตงกวา กระเจี๊ยบเขียว มะเขือเทศ ผักกวางตุ้ง ผักกาดผักคะน้า ขึ้นฉ่าย กุยช่าย หอม เผือก พืชไร่เศรษฐกิจ ได้แก่ ข้าวโพดหวาน มันฝรั่ง มันสำปะหลัง ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วเขียว ไม้ผลเศรษฐกิจ ได้แก่ มังคุด องุ่น ฝรั่ง เงาะ ชมพู่ มะละกอ และมะม่วง และไม้ดอกไม้ประดับ ได้แก่ กุหลาบ มะลิ เบญจมาศ กล้วยไม้ หน้าวัว ลีลาวดี และปทุมมา จำนวน 55 คำแนะนำ สำหรับป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช โรคพืช ตลอดจนวัชพืชทั้งใบแคบ ใบกว้างในพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ34 ชนิดพืช และคำแนะนำในการใช้สารกำจัดวัชพืชไกลโฟเซตสูตรต่างๆ ต่อการควบคุมวัชพืชชนิดต่างๆ

กลุ่มพืชผักเศรษฐกิจ 14 ชนิด ได้ชนิดและอัตราของสารฆ่าแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และสารกำจัดวัชพืช เพื่อนำไปจัดทำเป็นคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (การทดลองที่ 2.1-2.25) ดังต่อไปนี้

1. ถั่วฝักยาว ได้สารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่วลายจุด 7 ชนิด ใน 5 กลุ่ม

กรมวิชาการเกษตร

กลไกการออกฤทธิ์ และหนอนแมลงวันชอนใบได้ 7 ชนิดใน 6 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ ได้สารเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อรา 3 ชนิดใน 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ และโรคราสนิม ได้ 3 ชนิด ใน 2 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ ได้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก 3 ชนิดใน 2 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

2. หน่อไม้ฝรั่ง ได้สารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม 7 ชนิดใน 7 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

3. พืชตระกูลแตง ได้แก่

แตงโม ได้สารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ 6 ชนิดใน 5 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

แตงกวา ได้สารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดง 7 ชนิดใน 7 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ และเพลี้ยไฟ ได้ 6 ชนิดใน 6 กลุ่ม

แตงเทศ ได้สารป้องกันกำจัดโรคราแป้งที่เกิดจากเชื้อรา 4 ชนิดใน 2 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

4. กระเจี๊ยบเขียว ได้สารฆ่าแมลงทั้งแบบพ่นทางใบเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย 5 ชนิดใน 2 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ และสารสำหรับรองก้นหลุมเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย 3 ชนิด ใน 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ และสารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย 4 ชนิด ใน 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

5. มะเขือเทศ ได้สารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันชอนใบ 4 ชนิดใน 4 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

6. พืชผักตระกูลกระหล่ำ ได้แก่

ผักกวางตุ้ง ได้สารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก 6 ชนิดใน 4 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

ผักกาด ได้สารป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างที่เกิดจากเชื้อรา 4 ชนิดใน 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

ผักคะน้า ได้สารป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างที่เกิดจากเชื้อรา 2 ชนิดใน 1 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ และสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก ทั้งใบแคบและใบกว้าง 3 ชนิดใน 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

7. ขึ้นฉ่าย ได้สารป้องกันกำจัดโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อรา 2 ชนิดใน 1 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ และและสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก ทั้งใบแคบและใบกว้าง 4 ชนิดใน 2 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

8. กุยช่าย ได้สารป้องกันกำจัดโรคใบราสนิมที่เกิดจากเชื้อรา 4 ชนิดใน 2 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

9. หอม ได้สารป้องกันกำจัดโรคใบแห้งหอมที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย 1 ชนิดและ โรคใบจุดสีม่วงหอมหัวใหญ่ที่เกิดจากเชื้อรา 3 ชนิดใน 2 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

10. เผือก ได้สารป้องกันกำจัดโรคใบจุดตาเสือที่เกิดจากเชื้อรา 2 ชนิดใน 2 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์และสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก ทั้งใบแคบและใบกว้าง 5 ชนิดใน 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

พืชในกลุ่มพืชผักส่วนใหญ่มีอายุสั้น มีความจำเป็นต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดปริมาณศัตรูพืชอย่างรวดเร็วเพื่อลดความเสียหายทั้งต่อปริมาณและคุณภาพต่อผลผลิต จึงมีความจำเป็นต้องมีในการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแต่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้ สิ่งแวดล้อม รวมทั้งเรื่องพิษตกค้างในผลผลิต สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ ๆ โดยเฉพาะในกลุ่มสารฆ่าแมลงส่วนใหญ่เป็นสารที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อศัตรูพืช และมีพิษน้อยต่อสัตว์เลือดอุ่น เมื่อพิจารณาคำแนะนำในการใช้สารฆ่าแมลงที่ได้จากโครงการนี้จะพบว่ามีสารชนิดใหม่ ในกลุ่มกลกลไกการออกฤทธิ์ใหม่ๆ และมีความหลากหลาย (IRAC, 2020) เพื่อสามารถนำไปใช้ในการพ่นหมุนเวียนกลไกการออกฤทธิ์ สอดคล้องกับคำแนะนำของ Deuter (1989) Roush (1989) และ Roush and Daly (1990) วิธีการใช้สารแบบหมุนเวียน (pesticide rotation)

กรมวิชาการเกษตร

โดยนำสารกำจัดศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ ที่อยู่ต่างกลุ่มกันมาใช้ในแต่ละช่วงเวลา หรือในแต่ละหนึ่งช่วงอายุขัยของศัตรูพืช เป็นการแก้ไขปัญหาศัตรูพืชต้านทานต่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช อีกทั้งยังสามารถทดแทนทดแทนสารในกลุ่มคาร์บาเมต และออร์กาโนฟอสเฟตที่พิษร้ายแรง และเป็นสารที่มีปัญหาพิษตกค้างนาน

พืชไร่เศรษฐกิจ 6 ชนิด ได้ชนิดและอัตราของสารฆ่าแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และสารกำจัดวัชพืช เพื่อนำไปจัดทำเป็นคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (การทดลองที่ 2.26-2.34) ดังต่อไปนี้

1. ข้าวโพดหวาน ได้สารป้องกันกำจัดโรคราสนิมที่เกิดจากเชื้อรา 2 ชนิดใน 2 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์
2. มันฝรั่ง ได้สารป้องกันกำจัดโรคราสนิมที่เกิดจากเชื้อรา 4 ชนิดใน 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์
3. มันสำปะหลัง ได้สารป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อรา 2 ชนิดใน 2 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์
4. ถั่วเหลือง ได้สารป้องกันกำจัดโรคราสนิม 2 ชนิดใน 1 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ ได้สารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ 3 ชนิดใน 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ และสารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว 2 ชนิดใน 2 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์
5. ถั่วลิสง ได้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก ทั้งใบแคบและใบกว้าง 4 ชนิดใน 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์
6. ถั่วเขียว ได้สารป้องกันกำจัดโรคเน่าดำถั่วเขียวที่เกิดจากเชื้อรา 2 ชนิดใน 1 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ และสารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ 3 ชนิดใน 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

พืชไร่เหล่านี้เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญทั้งในใช้บริโภคในประเทศและเพื่อส่งออก หรือใช้ทดแทนพืชที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ เช่น ถั่วเหลือง มันฝรั่ง ในแง่การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะเป็นต้นทุนที่ไม่สูงมากนัก เนื่องจากราผลผลิตไม่ได้สูงเหมือนกับในกลุ่มพืชผักไม้ผล และไม้ดอก ฉะนั้นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยเฉพาะสารฆ่าแมลงที่ได้จากโครงการนี้จึงยังคงมีสารแนะนำในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่อยู่ในกลุ่มกลุ่มคาร์บาเมตและออร์กาโนฟอสเฟตที่พิษร้ายแรงอยู่บ้าง เพื่อให้เป็นคำแนะนำที่เกษตรกรสามารถนำไปใช้ได้จริงในสภาพแปลงโดยไม่ต้องแบกรับต้นทุนสารฆ่าแมลง นอกจากนั้นพืชไร่มักจะทำการเพาะปลูกในช่วงฤดูฝน โรคพืชต่างๆ โดยเฉพาะโรคที่เกิดจากเชื้อราจะเข้าทำลายและวัชพืช เนื่องจากเป็นช่วงที่สภาพอากาศเหมาะสมในการแพร่ระบาดอย่างรวดเร็ว

ไม้ผลเศรษฐกิจ ได้ชนิดและอัตราของสารฆ่าแมลง และสารป้องกันกำจัดโรคพืช เพื่อนำไปจัดทำเป็นคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (การทดลองที่ 2.35-2.46) ดังต่อไปนี้

1. มังคุด ได้สารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ 4 ชนิด ใน 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์
2. องุ่น ได้สารป้องกันกำจัดโรคสแคปสาเหตุจากเชื้อรา 3 ชนิดใน 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ โรคราแป้งสาเหตุจากเชื้อรา 3 ชนิดใน 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ โรคราน้ำค้างสาเหตุจากเชื้อรา 2 ชนิดใน 2 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์
3. ฝรั่ง ได้สารป้องกันกำจัดโรครากปมสาเหตุจากไส้เดือนฝอย 3 ชนิด และได้สารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดหนอนแดงในฝรั่ง 4 ชนิด ใน 4 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์
4. เงาะ ได้สารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ 4 ชนิดใน 4 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์
5. ชมพู่ ได้สารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดหนอนแดง 4 ชนิดใน 4 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

กรมวิชาการเกษตร

6. มะละกอ ได้สารฆ่าไรเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันในมะละกอ 8 ชนิดใน 6 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

7. มะม่วง ได้สารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นมะม่วง 3 ชนิดใน 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

ผลการทดลองจากการทดลองในโครงการนี้ ได้คำแนะนำใหม่ซึ่งไม่เคยมีคำแนะนำก่อนหน้านี้ เช่น การใช้สารป้องกันกำจัดโรคราก้ปมสาเหตุจากไส้เดือนฝอย คำแนะนำในการป้องกันกำจัดหนอนแดงในฝรั่ง คำแนะนำการใช้สารกำจัดไรแดงแอฟริกันในมะละกอ ส่วนคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในมังคุด องุ่น เงาะ และมะม่วงเป็นคำแนะนำที่เป็นปัจจุบัน มีสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ ๆ หลากหลายของกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ของสารเพื่อเกษตรกรผู้ใช้สามารถนำไปสลับกลุ่มสารในการพ่นป้องกันกำจัดศัตรูพืช การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในพืชกลุ่มไม้ผล มักจะใช้ในช่วงระยะการเจริญเติบโตใดระยะหนึ่งที่ศัตรูพืชลงทำลาย เช่น เพลี้ยไฟในมังคุด และในเงาะจะเข้าทำลายช่วงยอดอ่อน ดอก และผลอ่อน เพลี้ยจักจั่นในมะม่วงลงทำลายในระยะดอก เป็นต้น ซึ่งต้องระมัดระวังเรื่องความเป็นพิษต่อพืช ตลอดจนแมลงผสมเกสร ไม้ผลเหล่านี้เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญทั้งในใช้บริโภคในประเทศเป็นหลัก และมีบางชนิดเช่น มังคุด กับมะม่วง เป็นไม้ผลที่มีการผลิตเพื่อส่งออกด้วย ซึ่งในการปลูกมีเป้าหมายเพื่อให้ได้ผลผลิตปริมาณมาก และมีคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาดในประเทศแล้ว การผลิตสำหรับตลาดต่างประเทศต้องมีการคำนึงถึงการปนเปื้อนของศัตรูพืชไปกับผลผลิต รวมทั้งเรื่องพิษตกค้างในผลผลิตแล้วแต่เงื่อนไขของประเทศผู้นำเข้าแต่ละประเภท ฉะนั้นการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง ใช้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับชนิด และช่วงเวลาที่ศัตรูพืชระบาด ตามมาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม

กลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ ได้ชนิดและอัตราของสารฆ่าแมลง และสารป้องกันกำจัดโรคพืช เพื่อนำไปจัดทำเป็นคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (การทดลองที่ 2.47-2.58) ดังต่อไปนี้

1. กุหลาบ ได้สารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว 5 ชนิดใน 5 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

2. มะลิ ได้สารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ 4 ชนิดใน 4 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ และสารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะดอกมะลิ 3 ชนิดใน 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

3. เบญจมาศ ได้สารป้องกันกำจัดโรคราสนิมขาว 2 ชนิดใน 2 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

4. กล้วยไม้ ได้สารป้องกันกำจัดโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อรา 3 ชนิดใน 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ สารป้องกันกำจัดโรคต้นเน่าเกิดจากเชื้อรา 3 ชนิดใน 2 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ และสารป้องกันกำจัดโรคเน่าดำเกิดจากเชื้อรา 1 ชนิดใน 1 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

5. หน้าวัว ได้สารป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย 1 ชนิด และสารป้องกันกำจัดโรคเน่าดำเกิดจากเชื้อรา 4 ชนิดใน 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

6. ลีลาวดี ได้สารป้องกันกำจัดโรคราสนิมที่เกิดจากเชื้อรา 4 ชนิดใน 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์

7. ปทุมมา ได้สารป้องกันกำจัดโรคราก้ปมสาเหตุจากไส้เดือนฝอย 2 ชนิด

พืชในกลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ เป็นกลุ่มพืชที่ต้องการผลผลิตที่มีคุณภาพ ได้ตามมาตรฐาน ฉะนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างมากในการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช และโรคพืช ซึ่งถือเป็นศัตรูพืชที่มีความสำคัญในการผลิตไม้ดอกเศรษฐกิจ จึงต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้ให้ตรงชนิดของศัตรูพืช ใช้อย่างเทคนิคการใช้ที่ถูกต้องอย่างเหมาะสม จึงสามารถลดปริมาณศัตรูพืช และไม่สามารถก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิต คำแนะนำจากโครงการนี้ในส่วนไม้ดอกจะเห็นได้ว่า เป็นคำแนะนำสำหรับโรค แมลงศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อการผลิตไม้ดอก

กรมวิชาการเกษตร

ซึ่งความหลากหลายของกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดแมลง และสารป้องกันกำจัดโรคจะสามารถใช้ในการหมุนเวียนสารตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ เพื่อช่วยชะลอปัญหาความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การทดลองที่ 25.59 ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเซตสูตรต่างๆ ต่อการควบคุมวัชพืชไกลโฟเซตซึ่งเป็นสารกำจัดวัชพืชแบบพ่นหลังวัชพืชงอก แบบไม่เลือกทำลาย เป็นสารที่นิยมใช้กำจัดวัชพืชในไม้ยืนต้น พืชอุตสาหกรรม ยางพารา ผลการทดลองทำให้ทราบสูตร (formulation) ทุกสูตรที่มีขายในท้องตลาด มีผลต่อประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยสามารถควบคุมวัชพืช 61 ชนิดทั้งวัชพืชใบแคบ วัชพืชใบกว้าง และกก ได้ดีถึงสมบูรณ์ ยกเว้นมีประสิทธิภาพได้เล็กน้อยถึงปานกลาง ในการควบคุมผักเบี้ยใหญ่ และผักเสี้ยนผี ส่งผลต่อการเลือกใช้สูตรของสารไกลโฟเซต ให้มีประสิทธิภาพตรงชนิดกับวัชพืชหลักที่พบในแปลงปลูก

โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการผลิตพืชบริโภคภายในประเทศและส่งออก มีจุดประสงค์เพื่อให้ได้ชนิดและอัตราสารป้องกันแมลงศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืชที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับจัดทำเป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชสำหรับเกษตรกรในการผลิตพืชเพื่อการบริโภคภายในประเทศ และการส่งออก ซึ่งจากการดำเนินโครงการในปี 2560-2564 ได้ผลผลิตเป็นองค์ความรู้ใหม่ของชนิดและอัตราสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในพืชผักส่งออกไปกลุ่มสหภาพยุโรปเพื่อนำไปจัดทำเป็นคำแนะนำใหม่และเป็นปัจจุบันในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช 17 คำแนะนำ ครอบคลุมพืชผักส่งออกไปสหภาพยุโรปสกุล *Solanum* (มะเขือชนิดต่างๆ) สกุล *Capsicum* (พริกชนิดต่างๆ) พืชสกุล *Ocimum* (กะเพรา โหระพา แมงลัก ยี่หร่า) ผักชีฝรั่ง และข้าวโพดฝักอ่อน และองค์ความรู้ของชนิดและอัตราสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในพืชเศรษฐกิจที่ใช้ในการบริโภคในประเทศและส่งออกเพื่อนำจัดทำเป็นคำแนะนำใหม่และเป็นปัจจุบันในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช 55 คำแนะนำ ครอบคลุมพืชผัก พืชไร ไม้ผล และไม้ดอกเศรษฐกิจที่สำคัญ 34 ชนิดพืช ซึ่งองค์ความรู้ในการใช้สารป้องกันกำจัดพืชที่ได้จากโครงการเป็นข้อมูลที่สำคัญในการทำเป็นปรับปรุงเอกสารคำแนะนำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างเป็นการของกรมวิชาการเกษตร ให้มีความถูกต้องและทันสมัย ให้มีความถูกต้องและเป็นปัจจุบันตามพลวัตการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ สารกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ ความต้านทานของศัตรูพืช รวมทั้งศัตรูพืชชนิดใหม่ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการผลิตพืชในระบบเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricutural Practice, GAP) ซึ่งกรมวิชาการเกษตรเป็นผู้รับผิดชอบมาตรฐานการผลิตพืชตามพันธกิจของหน่วยงาน และตามนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ อีกทั้งคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ได้จากโครงการนี้ยังเป็นข้อมูลสนับสนุนงานวิจัยด้านการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (Integrated pest control) และการบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated pest management) งานวิจัยด้านสารพิษตกค้างเพื่อหาค่า Maximum Residue Limited : MRLs และระยะเวลาทิ้งช่วงก่อนเก็บเกี่ยว (Pre-harvest Interval : PHI) ในพืชผัก ผลไม้ที่บริโภคสด ของกรมวิชาการเกษตรอีกด้วย

นอกจากนี้**องค์ความรู้ใหม่จากการรวบรวมข้อมูลจากโครงการเป็น**เอกสารวิชาการคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างเป็นทางการ จะส่งต่อไปยังกรมส่งเสริมการเกษตร **สมาคมอารักขาพืชไทย** สมาคมการค้านวัตกรรมเพื่อการเกษตรไทย สมาคมคนไทยธุรกิจเกษตร เพื่อเผยแพร่ข้อมูล**สู่นักวิชาการภาคเอกชน เกษตรกร และกลุ่มเกษตรกร**ในระบบการผลิตพืชแบบเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) นำคำแนะนำ

กรมวิชาการเกษตร

ในเอกสารวิชาการไปประยุกต์ใช้ในแปลงปลูก อย่างถูกต้องและเหมาะสม เพื่อลดความเสียหายที่เกิดจากการระบาดของศัตรูพืชในแปลงปลูก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

คำแนะนำที่ได้จากโครงการนี้สามารถไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงปลูกพืชเศรษฐกิจต่าง ๆ ได้ดี แต่คำแนะนำอาจมีข้อจำกัดในการใช้ในแต่ละพื้นที่ บางครั้งอาจจำเป็นต้องมีการสังเกตและประเมินผลในการป้องกันกำจัดที่เกิดขึ้น ซึ่งถ้าผลที่ได้ไม่เป็นที่น่าพอใจก็อาจจะต้องมีการปรับเปลี่ยนบางชนิดสารให้เหมาะสมอีกครั้ง ซึ่งกรณีนี้อาจเกิดจากการที่ศัตรูพืชเกิดความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแตกต่างกัน ซึ่งปัจจุบันในประเทศไทยปัญหาความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยเฉพาะในกลุ่มแมลงศัตรูพืช เช่น หนอนใยผัก เพลี้ยไฟในพืชผัก และไม้ดอกไม้ประดับ หลายชนิด ซึ่งคำแนะนำที่ได้เหล่านี้สามารถแก้ไขได้โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารที่เกิดปัญหาแมลงศัตรูพืชต้านทาน และเลือกใช้สารหลากหลายกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ มาพ่นแบบสลับกลุ่มหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ ปัญหาการเกิดความต้านทานในสารกำจัดวัชพืช และสารป้องกันกำจัดโรคพืชในประเทศไทยยังไม่รุนแรงมากนัก แต่สามารถลดการเกิดปัญหาดังกล่าวได้โดยพ่นแบบสลับกลุ่มหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เช่นเดียวกับสารฆ่าแมลง

คำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เป็นปัจจุบันจากองค์ความรู้ใหม่ของโครงการนี้ มุ่งหวังให้เกษตรกรสามารถใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดและปลอดภัย ทั้งต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม เป็นการลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรที่มีคุณภาพ ได้มาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) เพื่อสนับสนุนการเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตสินค้าพืชและความมั่นคงอาหารของประเทศ อีกทั้งยังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรให้มีปริมาณคุณภาพ มาตรฐาน ลดการกีดกันผลผลิตที่ส่งออกไปต่างประเทศ และมีปริมาณผลผลิตเพียงพอต่อความต้องการทั้งการบริโภคภายในประเทศและการส่งออก

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

เนื่องจากการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีประเด็นสังคมในเรื่องของความปลอดภัยต่อผู้ใช้ สิ่งแวดล้อม และพิษตกค้างในผลผลิตพืช ฉะนั้นควรทำงานวิจัยที่มุ่งเน้นเรื่องการลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยการนำวิธีการป้องกันกำจัดวิธีอื่นๆ เช่น การใช้ชีวภัณฑ์ สารน้ำมัน วิธีเขตกรรม วิธีกล มาผสมผสานกันเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างยั่งยืน ตลอดจนพัฒนาเทคนิค อุปกรณ์ นวัตกรรมใหม่ ๆ และวิธีการใช้สารทั้งสารเคมีและสารชีวภัณฑ์แบบใหม่ ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ รวดเร็วและแม่นยำ ตลอดจนลดอันตรายจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพิ่มผลิตภาพภาคการเกษตรด้วยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัยและเหมาะสมเท่าที่จำเป็น ลดการตกค้างของสารฯในผลผลิต ลดการใช้สารเคมีอย่างถูกหลักวิชาการ ลดปัญหาการปนเปื้อนของสารเคมีต่อสิ่งแวดล้อม เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้ก้าวหน้าเพื่อใช้ในการแข่งขันกับประเทศคู่แข่งที่สำคัญ ช่วยลดปัญหาการปัญหากีดกันทางการค้า และยกระดับมาตรฐานการเกษตรของไทยส่งผลต่อภาพลักษณ์อันดีของประเทศต่อประชาคมโลก ส่งผลให้เกษตรกรมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 2

การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ในผลไม้และผัก

Study on Degradation of Pesticide Residues in Fruits and Vegetables

คณะผู้วิจัย

จินตนา ภู่มงกุฎชัย Jintana Poomongkutchai
ประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ Prachathipat Pongpinyo
ศศิมา มั่งนิมิตร์ Sasima Mungnimitr
ลักษมี เดชานุรักษ์นุกูล Laksamee Dachanurakhukul
วิทยา บัวศรี Wittaya Buasri
ปิยะศักดิ์ อรรคบุตร Piyasak Akcaboot
บุญทวีศักดิ์ บุญทวี Boonthaweesak Boonthawee
สุพัตรี หนูสังข์ Supattri Noosang
ชนิตา ทองแซม Chanita Thongsam
วีระสิงห์ แสงวรรณ Weerasing Sangwan
พรนภัส วิชานนะณานนท์ Pornnaphat Wichannananon
วาเลนไทน์ เจือสกุล Valentine Juasakul
มัลลิกา ทองเขียว Malika Thongkheaw
พชร เมินหา Pachara Meanha
ศศิณิฎา คงแช่มดี Sasinida khongchamdee
วิชุตา ควรหัตร์ Wichuta Kuanhut
ประพันธ์ เคนท้าว Praphan Kenthao
ชนิกัณดา เทสสิริ Chanikanda Tessiri
มติมล แสงสว่าง Matimon Sangsawang
ศิริพันธ์ สมุทรศรี Siripan Samutsri
ภาสินี ไชยชะนะ Pasinee Chaichana
ปกป้อง ทะนันชัย Pokpong Thananchai

กรมวิชาการเกษตร

คำสำคัญ (Key words)

MRL (Maximum Residue Limit) = ปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง หมายถึง ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดที่มีได้ในสินค้าเกษตร กำหนดโดยคณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตร เป็นค่ามาตรฐานเพื่อใช้บอกถึงปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดที่ยอมให้มีได้

PHI (Pre-Harvest Interval; PHI) = ระยะเก็บเกี่ยวที่ปลอดภัยหลังการพ่นสาร หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชครั้งสุดท้ายจนถึงวันเก็บเกี่ยว หรือระยะหยุดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชก่อนเก็บเกี่ยว

บทคัดย่อ

ศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชผักและผลไม้ในพืชทางการเกษตรส่งออก ได้แก่ ทุเรียน ส้มเขียวหวาน มะม่วง พริก มะเขือ คะน้า ถั่วฝักยาว ผักชีฝรั่ง และกะเพรา เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (Maximum Residue Limit, MRL) โดยกำหนดการทดลองตามวิธีการศึกษาการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรอย่างถูกต้องและปลอดภัย (Good Agricultural Practice, GAP) ทำการทดลองในแปลงทดลองปีละ 2 แปลง โดยวางแผนการทดลองแบบ supervised residue trial ตามหลักเกณฑ์ของโคเด็กซ์ ทำการเก็บผลผลิตที่ระยะเวลาต่างๆ หลังการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรครั้งสุดท้าย นำตัวอย่างมาสกัดและวิเคราะห์ชนิดของสารพิษตกค้างด้วยวิธีตามหลักมาตรฐานสากล ซึ่งโครงการวิจัยนี้ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผลไม้ ได้แก่ ทุเรียน ส้มเขียวหวานและมะม่วง ประกอบด้วย 9 การทดลอง กิจกรรมที่ 2 การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักบริโภคผล ได้แก่ พริกและมะเขือ ประกอบด้วย 13 การทดลอง กิจกรรมที่ 3 การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักกินใบตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ คะน้า ประกอบด้วย 6 การทดลอง กิจกรรมที่ 4 การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักอื่น ๆ ได้แก่ ถั่วฝักยาว ผักชีฝรั่งและกะเพรา ประกอบด้วย 5 การทดลอง รวมทั้ง 4 กิจกรรมมีการทดลองทั้งหมด 33 การทดลอง จากการทดลองจะได้ชุดข้อมูลการสลายตัวทั้งหมด 131 ชุดข้อมูล สามารถกำหนดระยะเก็บเกี่ยวที่ปลอดภัย (Pre Harvest Interval, PHI) หลังการฉีดพ่นสาร จำนวน 33 ค่า และกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างได้จำนวน 9 ค่า โดยค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างที่กำหนดสามารถใช้เป็นเกณฑ์อ้างอิงทางการค้าได้ จากผลดังกล่าวทำให้ผลผลิตทางการเกษตรของไทยมีความปลอดภัยและเป็นที่ยอมรับของประเทศคู่ค้าส่งผลให้ต่างประเทศมีความต้องการสินค้าเกษตรของไทยมากขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

The objective of this project is to study the degradation of residues in export agricultural plants such as durian, mandarin, mango, chili, aubergine, chinese broccoli, yard long been, stinking and holy basil for determining of the maximum residue limits (MRLs). The experimental design was conducted by the pesticide use both acceptable and reliable under the agricultural standard on good agricultural practices (GAP). Two experiment plots were conducted for each year. The experimental design was carried out by the supervised residue trial according to the Codex guidelines, and the samples were collected at the day after the last application on the different times. The pesticide residues were extracted and analyzed according to the international standard methods. This project consists of 4 activities for example the study on the degradation of pesticide residues in fruits (durian, mandarin, mango) including 9 experiments, the study on the degradation of pesticide residues in fruiting vegetable (chili and aubergine) including 13 experiments, the study on the degradation of pesticide residues in leafy vegetables (chinese broccoli) including 6 experiments, and the study on the degradation of pesticide residues in vegetables (yard long been, stinking and holy basil) including 5 experiments. Total of 33 experiments and 131 degradation of pesticide residues data were obtained from 4 activities. The pre harvest interval (PHI) were investigated for 33 values whereas the MRL were established for 9 values. These MRL values can be used as a commercial reference. These will confirm that the Thai agricultural products are safe and acceptable for trading partners resulting in the foreign countries have a need more demand.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

การส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทยต้องปฏิบัติตามข้อตกลงในเรื่อง มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช ซึ่งเป็นมาตรการที่ใช้ในการจำกัดการนำเข้าสินค้าเกษตรเพื่อปกป้องและคุ้มครองสุขภาพของมนุษย์ พืช สัตว์ในประเทศของตนเอง ในด้านที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงในการบริโภคที่เกิดจากสารเคมีที่ติดมากับพืชและผลิตภัณฑ์ ดังนั้น ประเทศผู้นำเข้าสินค้าจึงใช้ค่ามาตรฐานสารพิษตกค้างในอาหารมาเป็นข้อกีดกันหรือข้อต่อรองทางการค้าสินค้าเกษตร การส่งออกสินค้าเกษตรของไทยนอกจากมีปัญหาเรื่องสารพิษตกค้าง ยังมีปัญหาศัตรูพืชติดไปกับสินค้าเกษตรด้วย โดยในปี 2550 สหภาพยุโรป ได้แจ้งเตือนการตรวจพบศัตรูพืชในสินค้าเกษตรจากไทยรวม 202 ครั้ง ซึ่งการแจ้งเตือน 5 อันดับแรก คือ โหระพา 41 ครั้ง ผักชีฝรั่ง 27 ครั้ง กล้วยไม้ 26 ครั้ง มะเขือ 20 ครั้ง และพริก 16 ครั้ง สินค้าที่ตรวจพบศัตรูพืชดังกล่าวจะถูกอายัด หรือปฏิเสธการนำเข้า หรือทำลายและมีการประกาศในระบบแจ้งเตือนของอาหารและอาหารสัตว์ (Rapid Alert System for Food and Feed ; RASFF) (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2550)

ในปี 2553 ผักที่ส่งออกไปสหภาพยุโรปตรวจพบศัตรูพืชหลายครั้ง ทำให้สหภาพยุโรปออกมาตรการคุมเข้ม หากประเทศไทยไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ สหภาพยุโรปจะระงับการนำเข้าจากไทยทันที ทำให้ในปี 2553 ประเทศไทยตรวจเข้มศัตรูพืชในสินค้าเกษตร ณ จุดส่งออก และได้ข้อมูลศัตรูพืชที่พบบ่อย ได้แก่ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน หนอนชอนใบ และหนอนเจาะผล พืชที่ตรวจพบศัตรูพืช คือ กะเพรา โหระพา แมงลัก ผักชีฝรั่ง มะเขือ สะระแหน่ คะน้า และคื่นฉ่าย สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ตรวจพบศัตรูพืชเนื่องจากยังไม่มีคำแนะนำในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญในพืชดังกล่าวข้างต้น ทำให้ไม่มีคำแนะนำที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับเกษตรกรทำให้เสี่ยงต่อการปนเปื้อนสารตกค้างจากสารที่ไม่ได้แนะนำ จึงเป็นภารกิจที่กรมวิชาการเกษตรต้องดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญในพืชส่งออกที่มีปัญหาศัตรูพืช รวมทั้งทำการศึกษาการสลายตัวของวัตถุอันตรายทางการเกษตรเพื่อเป็นข้อมูลเสนอโคเด็กซ์ พิจารณากำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (Maximum Residue Limit ; MRL) หรือเรียกว่า ค่า Codex MRLs และเสนอที่ประชุมอาเซียนเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างของอาเซียน (Asean MRLs)

การกำหนดค่ามาตรฐานสารพิษตกค้าง หรือค่า MRL ในผักและผลไม้ ทำให้ประเทศไทยมีเกณฑ์ในการค้าระหว่างประเทศ เป็นการช่วยลดปัญหาการส่งออกได้ หากไม่มีค่า MRL ประเทศคู่ค้าจะใช้ค่าต่ำสุดที่สามารถตรวจวิเคราะห์เชิงปริมาณได้ (Limit of Quantitation ; LOQ) ซึ่งเท่ากับ 0.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็นเกณฑ์ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำมาก โดยไม่ได้คำนึงถึงความปลอดภัยหรือไม่ปลอดภัย ทำให้ประเทศไทยเสียโอกาสทางการค้ากับต่างประเทศและการส่งออกเสียเปรียบ อย่างไรก็ตามโครงการนี้จะให้ความสำคัญในผักและผลไม้ที่มีปัญหาการแจ้งเตือนจากประเทศคู่ค้า หรือเป็นสินค้าส่งออกของไทยแต่ไม่มีค่า MRLs สำหรับใช้เป็นเกณฑ์อ้างอิงทางการค้า และเพื่อให้ผลผลิตทางการเกษตรของไทยมีมาตรฐานความปลอดภัยเป็นที่ยอมรับของประเทศคู่ค้า ทำให้ต่างประเทศมีความต้องการสินค้าเกษตรของไทยมากขึ้น เป็นผลในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ระบบเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศไทยอย่างยั่งยืน

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

ทุกการทดลองในโครงวิจัยนี้ ทำการทดลองแบบ Supervised Residue Trials ตาม Codex Guidelines แต่ละแปลงทดลองมี 2 การทดลองย่อย ได้แก่ การทดลองย่อยที่ 1 ไม่พ่นสารใช้สำหรับเป็นแปลงเปรียบเทียบ และการทดลองย่อยที่ 2 เป็นแปลงที่พ่นวัตถุอันตราย โดยแบ่งการศึกษาเป็นกิจกรรม ได้แก่

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผลไม้ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง ประกอบด้วย 9 การทดลอง

การทดลองที่ 1.1 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของคาร์บาริล (carbaryl) ในทุเรียน เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2560)

การทดลองที่ 1.2 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของคลอร์ไพริฟอส (chlorpyrifos) ในทุเรียน เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2560)

การทดลองที่ 1.3 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอะบาเมกติน (abamectin) ในส้มเขียวหวาน เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2561)

การทดลองที่ 1.4 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของแลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (Lambda cyhalothrin) ในส้มเขียวหวาน เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2561)

การทดลองที่ 1.5 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของไพริดาเบน (pyridaben) ในส้มเขียวหวาน เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้า (2562-2564)

การทดลองที่ 1.6 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของไดฟีโนโคนาโซล (difenoconazole) ในส้มเขียวหวาน เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2562-2564)

การทดลองที่ 1.7 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอะซอกซีสโตรบิน (azoxystrobin) ในมะม่วง เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2560)

การทดลองที่ 1.8 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของไดฟีโนโคนาโซล (difenoconazole) ในมะม่วง เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2560)

การทดลองที่ 1.9 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอีมาเมกติน เบนโซเอท (emamectin benzoate) ในส้มเขียวหวาน เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2564)

กิจกรรมที่ 2 การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักบริโภคผล (fruiting vegetable) เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง ประกอบด้วย 13 การทดลอง

การทดลองที่ 2.1 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอะซอกซีสโตรบิน (azoxystrobin) ในพริก เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2560-2562)

การทดลองที่ 2.2 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของฟิโพรนิล (fipronil) ในพริก เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2560-2562)

การทดลองที่ 2.3 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอิมิดาโคลพริด (imidacloprid) ในมะเขือ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2560-2562)

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.4 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของเบตา-ไซฟลูทริน (beta-cyfluthrin) ในมะเขือ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2560-2562)

การทดลองที่ 2.5 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของเฟนโพรพาทริน (fenpropathrin) ในมะเขือ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้า (2560-2562)

การทดลองที่ 2.6 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของโฟลนิคามิด (flonicamid) ในมะเขือ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2561-2563)

การทดลองที่ 2.7 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของคลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole) ในมะเขือ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2561-2563)

การทดลองที่ 2.8 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอินดอกซาคาร์บ (indoxacarb) ในมะเขือ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2561-2563)

การทดลองที่ 2.9 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของสไปโรมีซิเฟน (spiromesifen) ในพริก เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2563-2564)

การทดลองที่ 2.10 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของไตรฟลอกซี่สโตรบิน (trifloxystrobin) ในพริก เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2563-2564)

การทดลองที่ 2.11 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอีมาเมกติน เบนโซเอท (emamectin benzoate) ในพริก เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2563-2564)

การทดลองที่ 2.12 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของคลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole) ในพริก เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2563-2564)

การทดลองที่ 2.13 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอินด๊อกซาคาร์บ (indoxacarb) ในพริก เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2563-2564)

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักกินใบตระกูลกะหล่ำ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง ประกอบด้วย 6 การทดลอง

การทดลองที่ 3.1 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอะซีทามิพริด (acetamiprid) ในคะน้า เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2560-2562)

การทดลองที่ 3.2 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของฟิโพรนิล (fipronil) ในคะน้า เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2560)

การทดลองที่ 3.3 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate) ในคะน้า เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง(2560-2562)

การทดลองที่ 3.4 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอะซอกซีสโตรบิน (azoxystrobin) ในคะน้า เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2560-2562)

การทดลองที่ 3.5 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของลูเฟนนูรอน (lufenuron) ในคะน้าเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2563-2564)

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3.6 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของคลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole) ในคะน้า เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2563-2564)

กิจกรรมที่ 4 การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักอื่น ๆ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง ประกอบด้วย 5 การทดลอง

การทดลองที่ 4.1 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของเบตา-ไซฟลูทริน (beta-cyfluthrin) ในถั่วฝักยาว เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้า (2560-2562)

การทดลองที่ 4.2 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของเดลทาเมทริน (deltamethrin) ในถั่วฝักยาว เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2560-2562)

การทดลองที่ 4.3 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate) ในผักชีฝรั่ง เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2563-2564)

การทดลองที่ 4.4 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของลูเฟนนูรอน (lufenuron) ในกะเพรา เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (2563-2564)

การทดลองที่ 4.5 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของเมทอกซีฟีโนไซด์ (methoxyfenozide) ในกะเพรา เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้า (2563-2564)

การหาประสิทธิภาพของวิธีวิเคราะห์สารตกค้าง

การทดสอบวิธีวิเคราะห์สารพิษตกค้างหรือการหาประสิทธิภาพของวิธีการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างต่าง ๆ ในตัวอย่างทุเรียน ส้มเขียวหวาน มะม่วง พริก มะเขือ คะน้า ถั่วฝักยาว ผักชีฝรั่ง และกะเพรา โดยการเติมสารละลายมาตรฐานลงในตัวอย่าง ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ จากนั้นทำการสกัดตัวอย่างด้วยวิธีที่เหมาะสม สามารถพิสูจน์ความแม่น (accuracy) ประเมินค่าจาก %recovery โดยผลของ %recovery ต้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือ 70-120% และพิสูจน์ความเที่ยง (precision) ประเมินจากค่าร้อยละส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (%RSD) ซึ่งต้องอยู่ในเกณฑ์การยอมรับ คือ ≤20% (SANCO, 2013) หาช่วงความเข้มข้น (working range) ของสารที่วิเคราะห์ที่สามารถทำการวิเคราะห์ได้ หาขีดจำกัดในการตรวจวัด (Limit of Detection ; LOD) และขีดจำกัดการตรวจวัดเชิงปริมาณ (Limit of Quantitation ; LOQ) ของวิธีวิเคราะห์ โดย LOD เท่ากับ 3×SD และศึกษาขีดจำกัดการการตรวจวัดเชิงปริมาณ (Limit of Quantitation, LOQ) โดย LOQ เท่ากับ 10×SD (Eurachem, 2014)

การศึกษาการสลายตัวของสารตกค้างในตัวอย่าง ได้แก่ ทุเรียน ส้มเขียวหวาน มะม่วง พริก มะเขือ คะน้า ถั่วฝักยาว ผักชีฝรั่ง และกะเพรา

1. สำรวจพื้นที่แปลงทดลองปลูกทุเรียน ส้มเขียวหวาน มะม่วง พริก มะเขือ คะน้า ถั่วฝักยาว ผักชีฝรั่ง และกะเพรา ปีละ 2 พื้นที่แปลงทดลอง

2. แต่ละแปลงทดลองแบ่งออกเป็น 2 แปลงทดลองย่อย คือ แปลงควบคุม (untreated) เป็นแปลงที่ไม่ได้พ่นวัตถุอันตรายทางการเกษตร และแปลงที่พ่นวัตถุอันตรายทางการเกษตร (treated) ในอัตราแนะนำ

3. ดำเนินการพ่นวัตถุอันตรายทางการเกษตร ในแต่ละแปลงทดลอง (treated)

กรมวิชาการเกษตร

4. สุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตจากแปลงทดลอง ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ภายหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย นำมาวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้าง ในห้องปฏิบัติการด้วยเทคนิค GC-MS/MS หรือ LC-MS/MS ตามความเหมาะสม เพื่อศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้าง ผลวิเคราะห์แต่ละชุด (batch) ต้องทำ recovery ที่ระดับความเข้มข้นครอบคลุมผลวิเคราะห์ของชุดนั้น

5. ประเมินผล รวบรวมบันทึกข้อมูลต่าง ๆ และเขียนรายงานสรุปผลการทดลอง

ผลการวิจัย (Results)

ผลการดำเนินงานในกิจกรรมที่ 1

1. การหาประสิทธิภาพของวิธีวิเคราะห์สารตกค้างในทุเรียน ส้มเขียวหวาน และมะม่วง

ผลการทดสอบวิธีวิเคราะห์สารพิษตกค้างต่าง ๆ ในตัวอย่างทุเรียน ส้มเขียวหวาน และมะม่วง ทั้ง 9 การทดลองในกิจกรรมที่ 1 พบว่า วิธีการสกัดตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์สารตกค้างที่เหมาะสม คือ วิธี EN QuEChERS (EN 15662: 2008) สำหรับการสกัดสารพิษตกค้าง azoxystrobin ในตัวอย่างมะม่วง (การทดลองที่ 1.7) จะใช้วิธี QuEChERS followed by LC-MS/MS for fruits and vegetables (EURL- FV: 2010) ซึ่งวิธีการสกัดตัวอย่างดังกล่าวให้ %recovery เฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์การยอมรับทั้ง 9 การทดลอง และให้ %RSD ไม่เกิน 20% ดังนั้น วิธีการตรวจวิเคราะห์ดังกล่าวสามารถนำมาสกัดตัวอย่างทุเรียน ส้มเขียวหวาน และมะม่วง จากแปลงทดลองได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และมีประสิทธิภาพในการตรวจวิเคราะห์ โดยมีค่า LOD และ LOQ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ประสิทธิภาพของวิธีการสกัดตัวอย่างทุเรียน ส้มเขียวหวาน และมะม่วง

พืช	สารพิษตกค้าง	Recovery (%)	RSD (%)	Working range (mg/kg)	LOD (mg/kg)	LOQ (mg/kg)	เทคนิคการตรวจวิเคราะห์สารตกค้าง	วิธีสกัด
ทุเรียน	carbaryl	74-91	3-4	0.01-1.0	-	0.01	LC/MS-MS	QuEChERS (EN 15662: 2008)
	chlorpyrifos	77-109	3-4	0.01-2.0	-	0.01	GC/MS-MS	
ส้มเขียวหวาน	abamectin	80-117	9-12	0.01-2.0	-	0.01	LC/MS-MS	QuEChERS (EN 15662: 2008)
	l-cyhalothrin	96-112	3-6	0.01-1.0	-	0.01	GC/MS-MS	
	pyrideben	78-106	5-6	0.01-1.0	-	0.01	LC/MS-MS	
	difenoconazole	74-115	4-16	0.01-1.0	-	0.01	LC/MS-MS	
	emamectin benzoate	80-116	6-14	0.01-1.0	-	0.01	LC/MS-MS	
มะม่วง	azoxystrobin	71-95	2-18	0.01-0.20	0.005	0.01	LC/MS-MS	QuEChERS (EURL-FV: 2010)
	difenoconazole	72-110	1-7	0.01-1.0	-	0.01	LC/MS-MS	QuEChERS (EN 15662: 2008)

กรมวิชาการเกษตร

2. การศึกษาการสลายตัวของสารตกค้างในตัวอย่างจากแปลงทดลองทุเรียน ส้มเขียวหวาน และมะม่วง

การศึกษาปริมาณสารตกค้าง ได้แก่ carbaryl, chlorpyrifos ในทุเรียน abamectin, lambda-cyhalothrin, pyridaben, difenoconazole, emamectin benzoate ในส้มเขียวหวาน และ azoxystrobin, difenoconazole ในมะม่วง ทำการทดลองปีละ 2 แปลงทดลอง พบว่า ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ภายหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย ปริมาณสารตกค้างเฉลี่ยในตัวอย่างลดลงเรื่อย ๆ ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกันทั้ง 9 การทดลอง (การทดลองที่ 1.1-1.9) สำหรับแปลงควบคุมทั้ง 9 การทดลอง ตรวจไม่พบสารตกค้างในตัวอย่าง

ตารางที่ 1.2 ปริมาณสารพิษตกค้างในตัวอย่างทุเรียน ส้มเขียวหวาน และมะม่วง

พืช	สารพิษตกค้าง	จำนวนแปลงทดลอง	DALA (day)	Residue (mg/kg)
ทุเรียน	carbaryl	2	0-21	0.83-12.51
	chlorpyrifos	2	0-21	0.05-0.91
ส้มเขียวหวาน	abamectin	2	0-14	ND-0.01
	lambda-cyhalothrin	2	0-14	0.04-0.08
	pyridaben	5	0-30	<0.01-0.73
	difenoconazole	5	0-30	0.21-1.45
มะม่วง	azoxystrobin	2	0-21	0.05-0.25
	difenoconazole	2	0-21	0.14-0.60
ส้มเขียวหวาน	emamectin benzoate	2	0-21	<0.01-0.04

ผลจากการทดลองในตารางที่ 1.2 พบว่า การทดลองทั้งหมดในกิจกรรมที่ 1 รวมระยะเวลาที่ทำการทดลอง 5 ปี ได้ชุดข้อมูลการสลายตัวของสารตกค้าง ดังนี้

การทดลองที่ 1.1 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง carbaryl ในส้มเขียวหวาน จำนวน 2 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 2 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า ที่ 14 วัน และกำหนดค่า Thai MRL ที่ 30 mg/kg (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2559)

การทดลองที่ 1.2 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง chlorpyrifos ในส้มเขียวหวาน จำนวน 2 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 2 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า ที่ 14 วัน และกำหนดค่า Thai MRL ที่ 0.4 mg/kg (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2559)

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 1.3 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง abamectin ในส้มเขียวหวาน จำนวน 2 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 2 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า ที่ 7 วัน และมีการเสนอเพื่อกำหนดค่า ASEAN MRL ที่ 0.02 mg/kg

การทดลองที่ 1.4 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง lambda-cyhalothrin ในส้มเขียวหวาน จำนวน 2 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 2 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า และมีแผนในการเสนอค่าเพื่อกำหนดค่า ASEAN MRL ในปี 2565

การทดลองที่ 1.5 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง pyridaben ในส้มเขียวหวาน จำนวน 5 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 5 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า และมีแผนในการเสนอค่าเพื่อกำหนดค่า ASEAN MRL ในปี 2565

การทดลองที่ 1.6 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง difenoconazole ในส้มเขียวหวาน จำนวน 5 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 5 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า

การทดลองที่ 1.7 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง azoxystrobin ในมะม่วง จำนวน 2 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 2 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า ที่ 3 วัน และกำหนดค่า Thai MRL ที่ 0.7 mg/kg (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2559)

การทดลองที่ 1.8 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง difenoconazole ในมะม่วง จำนวน 2 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 2 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า ที่ 7 วัน และกำหนดค่า Thai MRL ที่ 0.6 mg/kg (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2559)

การทดลองที่ 1.9 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง emamectin benzoate ในส้มเขียวหวาน จำนวน 2 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 2 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า

ผลการดำเนินงานในกิจกรรมที่ 2

1. การหาประสิทธิภาพของวิธีวิเคราะห์สารตกค้างในพริกและมะเขือ

ผลการทดสอบวิธีวิเคราะห์สารพิษตกค้างต่าง ๆ ในตัวอย่างพริกและมะเขือ ทั้ง 13 การทดลองในกิจกรรมที่ 2 พบว่า วิธีการสกัดตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์สารตกค้างที่เหมาะสม คือ วิธี QuEChERS ซึ่งวิธีการสกัดตัวอย่างดังกล่าวให้ %recovery เฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์การยอมรับทั้ง 13 การทดลอง และให้ % RSD ไม่เกิน 20% ดังนั้น วิธีการตรวจวิเคราะห์ดังกล่าวสามารถนำมาสกัดตัวอย่างพริกและมะเขือ จากแปลงทดลองได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และมีประสิทธิภาพในการตรวจวิเคราะห์ โดยมีค่า LOD และ LOQ แสดงดังตารางที่ 2.3

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.3 แสดงประสิทธิภาพของวิธีการสกัดตัวอย่างพริกและมะเขือ

พืช	สารพิษตกค้าง	Recovery (%)	RSD (%)	Working range (mg/kg)	LOD (mg/kg)	LOQ (mg/kg)	เทคนิคการตรวจวิเคราะห์สารตกค้าง	วิธีสกัด
พริก	azoxystrobin	99-115	2-5	0.01-0.05	0.005	0.01	LC-MS/MS	QuEChERS (EN 15662: 2008)
	fipronil	94-105	2-4	0.005-0.1	0.002	0.005	LC-MS/MS	
มะเขือ	imidacloprid	81-102	4-10	0.01 - 2.0	0.005	0.01	LC-MS/MS	QuEChERS Alkaline Hydrolysis (Unitedchem, 2013)
	beta-cyfluthrin	86-103	3-7	0.01-2.0	0.005	0.01	GC-MS/MS	QuEChERS (EURL- FV: 2010)
	fenpropathrin	78-110	2-11	0.01-2.0	0.005	0.01	GC-MS/MS	
	flonicamid	71-115	4-11	0.01-1.0	0.005	0.01	LC-MS/MS	QuEChERS (EURL-SRM, 2015)
	chlorantraniliprole	71-94	8-13	0.01-1.0	-	0.01	LC-MS/MS	QuEChERS (EN 15662: 2008)
	indoxacarb	91-111	3-6	0.01-0.50	0.005	0.01	LC-MS/MS	
พริก	spiromesifen	85-104	7-9	0.01-0.50	0.005	0.01	LC/MS-MS	QuEChERS (EN 15662: 2008)
	trifloxystrobin	76-108	3-11	0.005-1.0	-	0.005	LC/MS-MS	
	emamectin benzoate	72-99	3-7	0.01-0.50	0.005	0.01	LC/MS-MS	QuEChERS (EURL- FV: 2010)
	chlorantraniliprole	87-100	2-6	0.01-0.45	0.005	0.01	LC/MS-MS	QuEChERS (EN 15662: 2008)
	indoxacarb	94-101	3-7	0.01-0.10	0.005	0.01	LC/MS-MS	

กรมวิชาการเกษตร

2. การศึกษาการสลายตัวของสารตกค้างในตัวอย่างจากแปลงทดลองพริกและมะเขือ

การศึกษาปริมาณสารตกค้าง ได้แก่ azoxystrobin, fipronil, spiromesifen, trifloxystrobin, emamectin benzoate, chlorantraniliprole และ indoxacarb ในพริก imidacloprid, beta-cyfluthrin, fenpropathrin, flonicamid, chlorantraniliprole และ indoxacarb ในมะเขือ โดยทำการทดลองปีละ 2 แปลงทดลอง พบว่า ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ภายหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย ปริมาณสารตกค้างเฉลี่ยในตัวอย่างลดลงเรื่อย ๆ ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกันทั้ง 13 การทดลอง (การทดลองที่ 2.1-2.13) สำหรับแปลงควบคุมทั้ง 13 การทดลอง ตรวจไม่พบสารตกค้างในตัวอย่าง

ตารางที่ 2.4 ปริมาณสารพิษตกค้างในตัวอย่างพริกและมะเขือ

พืช	สารพิษตกค้าง	จำนวนแปลงทดลอง	DALA (day)	Residue (mg/kg)
พริก	azoxystrobin	6	0-17	0.01-0.88
	fipronil	6	0-17	ND-0.287
มะเขือ	imidacloprid	6	0-21	ND-0.21
	beta-cyfluthrin	6	0-21	ND-0.08
	fenpropathrin	6	0-21	ND-0.09
	flonicamid	5	0-21	ND-0.11
	chlorantraniliprole	5	0-21	<0.01-0.23
	indoxacarb	5	0-21	ND-0.11
พริก	spiromesifen	3	0-21	0.02-1.45
	trifloxystrobin	3	0-21	0.01-0.81
	emamectin benzoate	3	0-14	<0.005-0.01
	chlorantraniliprole	3	0-21	0.01-0.41
	indoxacarb	3	0-21	ND-1.16

ผลจากการทดลองในตารางที่ 2.4 พบว่า การทดลองทั้งหมดในกิจกรรมที่ 2 รวมระยะเวลาที่ทำการทดลอง 5 ปี ได้ชุดข้อมูลการสลายตัวของสารตกค้าง ดังนี้

การทดลองที่ 2.1 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง azoxystrobin ในพริก จำนวน 6 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 6 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า และมีแผนในการเสนอค่าเพื่อกำหนดค่า ASEAN MRL ในปี 2565

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.2 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง fipronil ในพริก จำนวน 6 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 6 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า ที่ 3 วัน และมีการเสนอเพื่อกำหนดค่า ASEAN MRL ที่ 0.1 mg/kg

การทดลองที่ 2.3 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง imidacloprid ในมะเขือ จำนวน 6 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 6 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า

การทดลองที่ 2.4 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง beta-cyfluthrin ในมะเขือ จำนวน 6 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 6 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า ที่ 3 วัน และมีการเสนอเพื่อกำหนดค่า ASEAN MRL ที่ 0.2 mg/kg

การทดลองที่ 2.5 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง fenpropathrin ในมะเขือ จำนวน 6 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 6 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า

การทดลองที่ 2.6 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง flonicamid ในมะเขือ จำนวน 5 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 5 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า และมีแผนในการเสนอค่าเพื่อกำหนดค่า ASEAN MRL ในปี 2565

การทดลองที่ 2.7 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง chlorantraniliprole ในมะเขือ จำนวน 5 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 5 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า

การทดลองที่ 2.8 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง indoxacarb ในมะเขือ จำนวน 5 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 5 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า

การทดลองที่ 2.9 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง spiromesifen ในพริก จำนวน 3 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 3 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า

การทดลองที่ 2.10 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง trifloxystrobin ในพริก จำนวน 3 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 3 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า

การทดลองที่ 2.11 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง emamectin benzoate ในพริก จำนวน 3 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 3 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า

การทดลองที่ 2.12 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง chlorantraniliprole ในพริก จำนวน 3 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 3 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2.13 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง indoxacarb ในพริก จำนวน 3 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 3 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า

ผลการดำเนินงานในกิจกรรมที่ 3

1. การหาประสิทธิภาพของวิธีวิเคราะห์สารตกค้างในคะน้า

ผลการทดสอบวิธีวิเคราะห์สารพิษตกค้างต่าง ๆ ในตัวอย่างคะน้า ทั้ง 6 การทดลองในกิจกรรมที่ 3 พบว่า วิธีการสกัดตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์สารตกค้างที่เหมาะสม คือ วิธี QuEChERS (EN 15662: 2008) ซึ่งวิธีการสกัดตัวอย่างดังกล่าวให้ %recovery เฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์การยอมรับทั้ง 6 การทดลอง และให้ % RSD ไม่เกิน 20% ดังนั้น วิธีการตรวจวิเคราะห์ดังกล่าวสามารถนำมาสกัดตัวอย่างคะน้า จากแปลงทดลองได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และมีประสิทธิภาพในการตรวจวิเคราะห์ โดยมีค่า LOD และ LOQ แสดงดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 แสดงประสิทธิภาพของวิธีการสกัดตัวอย่างคะน้า

พืช	สารพิษตกค้าง	Recovery (%)	RSD (%)	Working range (mg/kg)	LOD (mg/kg)	LOQ (mg/kg)	เทคนิคการตรวจวิเคราะห์สารตกค้าง	วิธีสกัด
คะน้า	acetamiprid	76-101	2-11	0.01-8.0	-	0.01	LC-MS/MS	QuEChERS (EN 15662: 2008)
	fipronil	93-116	1-7	0.005-0.50	-	0.005	LC-MS/MS	
	emamectin benzoate	72-112	4-18	0.005-0.40	-	0.005	LC-MS/MS	
	azoxystrobin	80-112	1-6	0.01-5.0	0.005	0.01	LC-MS/MS	
	lufenuron	95-115	2-4	0.005-0.10	0.002	0.005	LC-MS/MS	
	chlorantraniliprole	91-101	4-5	0.01-0.50	0.005	0.01	LC-MS/MS	

2. การศึกษาการสลายตัวของสารตกค้างในตัวอย่างจากแปลงทดลองคะน้า

การศึกษาปริมาณสารตกค้าง ได้แก่ acetamiprid, fipronil, emamectin benzoate, azoxystrobin, lufenuron และ chlorantraniliprole ในคะน้า โดยทำการทดลองปีละ 2 แปลงทดลอง พบว่า ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ภายหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย ปริมาณสารตกค้างเฉลี่ยในตัวอย่างลดลงเรื่อย ๆ ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกันทั้ง 6 การทดลอง (การทดลองที่ 3.1-3.6) สำหรับแปลงควบคุมทั้ง 6 การทดลอง ตรวจไม่พบสารตกค้างในตัวอย่าง

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.6 ปริมาณสารพิษตกค้างในตัวอย่างคะน้า

พืช	สารพิษตกค้าง	จำนวนแปลงทดลอง	DALA (day)	Residue (mg/kg)
คะน้า	acetamiprid	6	0-14	<LOQ-4.16
	fipronil	2	0-14	<LOQ-1.951
	emamectin benzoate	6	0-14	<0.005-0.43
	azoxystrobin	6	0-14	ND-4.22
	lufenuron	3	0-14	0.126-2.880
	chlorantraniliprole	3	0-14	0.03-6.16

ผลจากการทดลองในตารางที่ 2.6 พบว่า การทดลองทั้งหมดในกิจกรรมที่ 3 รวมระยะเวลาที่ทำการทดลอง 5 ปี ได้ชุดข้อมูลการสลายตัวของสารตกค้าง ดังนี้

การทดลองที่ 3.1 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง acetamiprid ในคะน้า จำนวน 6 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 6 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า ที่ 5 วัน และมีการเสนอเพื่อกำหนดค่า ASEAN MRL ที่ 0.1 mg/kg

การทดลองที่ 3.2 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง fipronil ในคะน้า จำนวน 2 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 2 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) เท่ากับ 10 วัน

การทดลองที่ 3.3 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง emamectin benzoate ในคะน้า จำนวน 6 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 6 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า และมีแผนในการเสนอค่าเพื่อกำหนดค่า ASEAN MRL ในปี 2565

การทดลองที่ 3.4 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง azoxystrobin ในคะน้า จำนวน 6 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 6 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า และมีแผนในการเสนอค่าเพื่อกำหนดค่า ASEAN MRL ในปี 2565

การทดลองที่ 3.5 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง lufenuron ในคะน้า จำนวน 3 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 3 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า

การทดลองที่ 3.6 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง chlorantraniliprole ในคะน้า จำนวน 3 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 3 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า

กรมวิชาการเกษตร

ผลการดำเนินงานในกิจกรรมที่ 4

1. การหาประสิทธิภาพของวิธีวิเคราะห์สารตกค้างในถั่วฝักยาว ผักชีฝรั่ง และกะเพรา

ผลการทดสอบวิธีวิเคราะห์สารพิษตกค้างต่าง ๆ ในตัวอย่างถั่วฝักยาว ผักชีฝรั่ง และกะเพรา ทั้ง 5 การทดลองในกิจกรรมที่ 4 พบว่า วิธีการสกัดตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์สารตกค้างที่เหมาะสม คือ วิธี QuEChERS (EN 15662: 2008) ซึ่งวิธีการสกัดตัวอย่างดังกล่าวให้ %recovery เฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์การยอมรับทั้ง 5 การทดลอง และให้ % RSD ไม่เกิน 20% ดังนั้น วิธีการตรวจวิเคราะห์ดังกล่าวสามารถนำมาสกัดตัวอย่างถั่วฝักยาว ผักชีฝรั่ง และกะเพรา จากแปลงทดลองได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และมีประสิทธิภาพในการตรวจวิเคราะห์ โดยมีค่า LOD และ LOQ แสดงดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 แสดงประสิทธิภาพของวิธีการสกัดตัวอย่างถั่วฝักยาว ผักชีฝรั่ง และกะเพรา

พืช	สารพิษตกค้าง	Recovery (%)	RSD (%)	Working range (mg/kg)	LOD (mg/kg)	LOQ (mg/kg)	เทคนิคการตรวจวิเคราะห์สารตกค้าง	วิธีสกัด
ถั่วฝักยาว	beta-cyfluthrin	81-120	5-8	0.01-0.50	-	0.01	GC-MS/MS	QuEChERS (EN 15662: 2008)
	deltamethrin	83-101	4-6	0.01-0.50	0.005	0.01	LC-MS/MS	
ผักชีฝรั่ง	emamectin benzoate	81-105	6-11	0.01-0.50	-	0.01	LC-MS/MS	
กะเพรา	lufenuron	74 - 110	3-10	0.01-4.0	0.005	0.01	LC-MS/MS	
	methoxyfenozide	71-115	8-17	0.01-0.50	-	0.01	LC-MS/MS	

2. การศึกษาการสลายตัวของสารตกค้างในตัวอย่างจากแปลงทดลองถั่วฝักยาว ผักชีฝรั่ง และกะเพรา

การศึกษาปริมาณสารตกค้าง ได้แก่ beta-cyfluthrin และ deltamethrin ในถั่วฝักยาว emamectin benzoate ในผักชีฝรั่ง lufenuron และ methoxyfenozide ในกะเพรา โดยทำการทดลองปีละ 2 แปลงทดลอง พบว่า ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ภายหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย ปริมาณสารตกค้างเฉลี่ยในตัวอย่างลดลงเรื่อย ๆ ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกันทั้ง 5 การทดลอง (การทดลองที่ 4.1-4.5) สำหรับแปลงควบคุมทั้ง 5 การทดลอง ตรวจไม่พบสารตกค้างในตัวอย่าง

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.8 ปริมาณสารพิษตกค้างในตัวอย่างถั่วฝักยาว ผักชีฝรั่ง และกะเพรา

พืช	สารพิษตกค้าง	จำนวนแปลงทดลอง	DALA (day)	Residue (mg/kg)
ถั่วฝักยาว	beta-cyfluthrin	6	0-17	ND-0.44
	deltamethrin	6	0-14	ND-0.36
ผักชีฝรั่ง	emamectin benzoate	3	0-14	<0.01-0.05
กะเพรา	lufenuron	3	0-21	ND-3.22
	methoxyfenozide	3	0-14	0.015-11.16

ผลจากการทดลองในตารางที่ 2.8 พบว่า การทดลองทั้งหมดในกิจกรรมที่ 4 รวมระยะเวลาที่ทำการทดลอง 5 ปี พบว่าได้ชุดข้อมูลการสลายตัวของสารตกค้าง ดังนี้

การทดลองที่ 4.1 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง beta-cyfluthrin ในถั่วฝักยาว จำนวน 6 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 6 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า

การทดลองที่ 4.2 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง deltamethrin ในคะน้า จำนวน 6 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 6 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า ที่ 3 วัน และมีการเสนอเพื่อกำหนดค่า ASEAN MRL ที่ 0.2 mg/kg

การทดลองที่ 4.3 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง emamectin benzoate ในผักชีฝรั่ง จำนวน 3 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 3 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า

การทดลองที่ 4.4 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง lufenuron ในกะเพรา จำนวน 3 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 3 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า

การทดลองที่ 4.5 ได้ข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง methoxyfenozide ในกะเพรา จำนวน 3 ชุดข้อมูล (ทำการทดลอง 3 แปลงทดลอง) มีการเสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) จำนวน 1 ค่า

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

จากการศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผลไม้และผัก โดยได้ดำเนินการตั้งแต่ ปี 2560 - 2564 เป็นระยะเวลา 5 ปี มีการทดลอง ทั้งหมด 33 การทดลอง แบ่งเป็น 4 กิจกรรม

กิจกรรมที่ 1 ประกอบด้วย 9 การทดลอง พบว่า ได้ชุดข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง carbaryl, chlorpyrifos ในทุเรียน abamectin, lambda-cyhalothrin, pyridaben, difenoconazole, emamectin benzoate ในส้มเขียวหวาน และ azoxystrobin, difenoconazole ในมะม่วง ทั้งหมด 24 ชุดข้อมูล เสนอค่า PHI จำนวน 9 ค่า และกำหนดค่า MRL แล้วจำนวน 5 ค่า

กิจกรรมที่ 2 ประกอบด้วย 13 การทดลอง พบว่า ได้ชุดข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง azoxystrobin, fipronil, spiromesifen, trifloxystrobin, emamectin benzoate, chlorantraniliprole และ indoxacarb ในพริก imidacloprid, beta-cyfluthrin, fenpropathrin, flonicamid, chlorantraniliprole และ indoxacarb ในมะเขือ ทั้งหมด 60 ชุดข้อมูล เสนอค่า PHI จำนวน 13 ค่า และ กำหนดค่า MRL แล้วจำนวน 2 ค่า

กิจกรรมที่ 3 ประกอบด้วย 6 การทดลอง พบว่า ได้ชุดข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง acetamiprid, fipronil, emamectin benzoate, azoxystrobin, lufenuron และ chlorantraniliprole ในคะน้า ทั้งหมด 26 ชุดข้อมูล เสนอค่า PHI จำนวน 6 ค่า และ กำหนดค่า MRL แล้วจำนวน 1 ค่า

กิจกรรมที่ 4 ประกอบด้วย 5 การทดลอง พบว่า ได้ชุดข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง beta-cyfluthrin และ deltamethrin ในถั่วฝักยาว emamectin benzoate ในผักชีฝรั่ง lufenuron และ methoxyfenozide ในกะเพรา ทั้งหมด 21 ชุดข้อมูล เสนอค่า PHI จำนวน 5 ค่า และ กำหนดค่า MRL แล้วจำนวน 1 ค่า

รวม 4 กิจกรรม ได้ชุดข้อมูลการสลายตัวทั้งหมด 131 ชุดข้อมูล (131 แปลงทดลอง) เสนอค่า PHI ทั้งหมด 33 ค่า และกำหนด ค่า MRL แล้ว 9 ค่า สำหรับการทดลองที่ยังไม่มีการกำหนดค่า MRL จะมีการพิจารณาเพื่อกำหนดค่า Thai MRL และพิจารณากำหนดค่า Asean และ Codex MRL ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยและพัฒนาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการผลิตพืชบริโภคภายในประเทศและส่งออก มีจุดประสงค์เพื่อให้ได้ชนิดและอัตราสารป้องกันแมลงศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืชที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับจัดทำเป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชสำหรับเกษตรกรในการผลิตพืชเพื่อการบริโภคภายในประเทศ และการส่งออก ซึ่งจากการดำเนินโครงการในปี 2560-2564 ได้ผลผลิตเป็นองค์ความรู้ใหม่ของชนิดและอัตราสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในพืชผักส่งออกไปกลุ่มสหภาพยุโรปเพื่อนำไปจัดทำเป็นคำแนะนำใหม่และเป็นปัจจุบันในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช 17 คำแนะนำ ครอบคลุมพืชผักส่งออกไปสหภาพยุโรปสกุล *Solanum* (มะเขือชนิดต่าง ๆ) สกุล *Capsicum* (พริกชนิดต่าง ๆ) พืชสกุล *Ocimum* (กะเพรา โหระพา แมงลัก ยี่หร่า) ผักชีฝรั่ง และข้าวโพดฝักอ่อน และองค์ความรู้ของชนิดและอัตราสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในพืชเศรษฐกิจที่ใช้ในการบริโภคในประเทศและส่งออก เพื่อนำจัดทำเป็นคำแนะนำใหม่และเป็นปัจจุบันในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช 55 คำแนะนำ ครอบคลุมพืชผัก พืชไร ไม้ผล และไม้ดอกเศรษฐกิจที่สำคัญ 34 ชนิดพืช ซึ่งองค์ความรู้ในการใช้สารป้องกันกำจัดพืชที่ได้จากโครงการเป็นข้อมูลที่สำคัญในการทำเป็นปรับปรุงเอกสารคำแนะนำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างเป็นการของกรมวิชาการเกษตร ให้มีความถูกต้องและทันสมัย ให้มีความถูกต้องและเป็นปัจจุบันตามพลวัตการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ สารกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ ความต้านทานของศัตรูพืช รวมทั้งศัตรูพืชชนิดใหม่ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการผลิตพืชในระบบเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice, GAP) ซึ่งกรมวิชาการเกษตรเป็นผู้รับผิดชอบมาตรฐานการผลิตพืชตามพันธกิจของหน่วยงาน และตามนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ อีกทั้งคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ได้จากโครงการนี้ยังเป็นข้อมูลสนับสนุนงานวิจัยด้านการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (Integrated pest control) และการบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated pest management) งานวิจัยด้านสารพิษตกค้างเพื่อหาค่า Maximum Residue Limited : MRLs และระยะเวลาทิ้งช่วงก่อนเก็บเกี่ยว (Pre-harvest Interval : PHI) ในพืชผัก ผลไม้ที่บริโภคสด ของกรมวิชาการเกษตรอีกด้วย

นอกจากนี้องค์ความรู้ใหม่จากการรวบรวมข้อมูลจากโครงการเป็นเอกสารวิชาการคำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างเป็นทางการ จะส่งต่อไปยังกรมส่งเสริมการเกษตร สมาคมอารักขาพืชไทย สมาคมการค้านวัตกรรมเพื่อการเกษตรไทย สมาคมคนไทยธุรกิจเกษตร เพื่อเผยแพร่ข้อมูลสู่นักวิชาการภาคเอกชน เกษตรกร และกลุ่มเกษตรกรในระบบการผลิตพืชแบบเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) นำคำแนะนำในเอกสารวิชาการไปประยุกต์ใช้ในแปลงปลูก อย่างถูกต้องและเหมาะสม เพื่อลดความเสียหายที่เกิดจากการระบาดของศัตรูพืชในแปลงปลูก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

คำแนะนำที่ได้จากโครงการนี้สามารถไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงปลูกพืชเศรษฐกิจต่างๆ ได้ดี แต่คำแนะนำอาจมีข้อจำกัดในการใช้ในแต่ละพื้นที่ บางครั้งอาจจำเป็นต้องมีการสังเกตและประเมินผลในการป้องกันกำจัดที่เกิดขึ้น ซึ่งถ้าผลที่ได้ไม่เป็นที่น่าพอใจก็อาจจะต้องมีการปรับเปลี่ยนบางชนิดสารให้เหมาะสมอีกครั้ง ซึ่งกรณีนี้อาจเกิดจากการที่ศัตรูพืชเกิดความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแตกต่างกัน ซึ่งปัจจุบันในประเทศไทยปัญหาความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยเฉพาะในกลุ่มแมลงศัตรูพืช เช่น หนอนใยผัก

กรมวิชาการเกษตร

เพลี้ยไฟในพืชผัก และไม้ดอกไม้ประดับ หลายชนิด ซึ่งคำแนะนำที่ได้เหล่านี้สามารถแก้ไขได้โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารที่เกิดปัญหาแมลงศัตรูพืชต้านทาน และเลือกใช้สารหลากหลายกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ มาพ่นแบบสลับกลุ่ม หมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ ปัญหาการเกิดความต้านทานในสารกำจัดวัชพืช และสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในประเทศไทยยังไม่รุนแรงมากนัก แต่สามารถลดการเกิดปัญหาดังกล่าวได้โดยพ่นแบบสลับกลุ่มหมุนเวียนกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เช่นเดียวกับสารฆ่าแมลง

คำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เป็นปัจจุบันจากองค์ความรู้ใหม่ของโครงการนี้ มุ่งหวังให้เกษตรกรสามารถใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดและปลอดภัย ทั้งต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม เป็นการลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรที่มีคุณภาพ ได้มาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) เพื่อสนับสนุนการเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตสินค้าพืชและความมั่นคงอาหารของประเทศ อีกทั้งยังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรให้มีปริมาณคุณภาพ มาตรฐาน ลดการกีดกันผลผลิตที่ส่งออกไปต่างประเทศ และมีปริมาณผลผลิตเพียงพอต่อความต้องการทั้งการบริโภคภายในประเทศและการส่งออก

สำหรับ**โครงการศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผลไม้และผัก** โดยได้ดำเนินการตั้งแต่ ปี 2560 - 2564 เป็นระยะเวลา 5 ปี มีการทดลอง ทั้งหมด 33 การทดลอง แบ่งเป็น 4 กิจกรรม

กิจกรรมที่ 1 ประกอบด้วย 9 การทดลอง พบว่า ได้ชุดข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง carbaryl, chlorpyrifos ในทุเรียน abamectin, lambda-cyhalothrin, pyridaben, difenoconazole, emamectin benzoate ในส้มเขียวหวาน และ azoxystrobin, difenoconazole ในมะม่วง ทั้งหมด 24 ชุดข้อมูล เสนอค่า PHI จำนวน 9 ค่า และกำหนดค่า MRL แล้วจำนวน 5 ค่า

กิจกรรมที่ 2 ประกอบด้วย 13 การทดลอง พบว่า ได้ชุดข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง azoxystrobin, fipronil, spiromesifen, trifloxystrobin, emamectin benzoate, chlorantraniliprole และ indoxacarb ในพริก imidacloprid, beta-cyfluthrin, fenpropathrin, flonicamid, chlorantraniliprole และ indoxacarb ในมะเขือ ทั้งหมด 60 ชุดข้อมูล เสนอค่า PHI จำนวน 13 ค่า และ กำหนดค่า MRL แล้วจำนวน 2 ค่า

กิจกรรมที่ 3 ประกอบด้วย 6 การทดลอง พบว่า ได้ชุดข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง acetamiprid, fipronil, emamectin benzoate, azoxystrobin, lufenuron และ chlorantraniliprole ในคะน้า ทั้งหมด 26 ชุดข้อมูล เสนอค่า PHI จำนวน 6 ค่า และ กำหนดค่า MRL แล้วจำนวน 1 ค่า

กิจกรรมที่ 4 ประกอบด้วย 5 การทดลอง พบว่า ได้ชุดข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง beta-cyfluthrin และ deltamethrin ในถั่วฝักยาว emamectin benzoate ในผักชีฝรั่ง lufenuron และ methoxyfenozide ในกะเพรา ทั้งหมด 21 ชุดข้อมูล เสนอค่า PHI จำนวน 5 ค่า และ กำหนดค่า MRL แล้วจำนวน 1 ค่า

รวม 4 กิจกรรม ได้ชุดข้อมูลการสลายตัวทั้งหมด 131 ชุดข้อมูล (131 แปลงทดลอง) เสนอค่า PHI ทั้งหมด 33 ค่า และกำหนด ค่า MRL แล้ว 9 ค่า สำหรับการทดลองที่ยังไม่มีการกำหนดค่า MRL จะมีการพิจารณาเพื่อกำหนดค่า Thai MRL และพิจารณากำหนดค่า Asean และ Codex MRL ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา และกลุ่มบริหารศัตรูพืช. 2553. แผนการทดลองการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

กลุ่มวิจัยโรคพืช. 2554. คำแนะนำ แผนการทดลองการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2554. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2550. สถิติการส่งออกผักสดปี 2550. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2559. มาตรฐานสินค้าเกษตร. มกษ. 9002-2559 สารพิษตกค้าง: ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด. PESTICIDE RESIDUES: MAXIMUM RESIDUE LIMITS. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Carrington, D. 2018. EU agree total ban on bee-harming pesticides. Retrieved April 17, 2018 from https://www.theguardian.com/environment/2018/apr/27/eu-agrees-total-ban-on-bee-harming-pesticides

Deuter, P.L. 1989. The development of an insecticide resistance strategy for the Lockyer Valley. Acta Horticulturae 247.

EN 15662. 2008. Foods of plant origin- Determination of pesticide residues using GC-MS and/or LC-MS/MS following acetonitrile extraction/partition and clean-up by dispersive SPE-QuEChERS-method.

EURL-SRM. 2015. Analysis of Flonicamid-Metabolites TFNA and TFNG using acidified QuEChERS method. Version 2. EU Reference Laboratory for Pesticides Requiring Single Residue Methods. Fellbach, Germany.

EURL-FV (2010-M1). Multiresidue Method using QuEChERS followed by GC-QqQ/MS/MS and LC-QqQ/MS/MS for Fruits and Vegetables.

Eurachem. 2014. The Fitness for Purpose of Analytical Methods: A Laboratory Guide to Method Validation and Related Topics.

European Commission. 2022. EU pesticides database. Retrieved January 27, 2022 from https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/active-substances/?event=search.as.

FAO. 2006. Guidelines on Efficacy Evaluation for the Registration of Plant Protection Products. Retrieved from http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/ documents/ Pests_Pesticides/Code/Efficacy.pdf.

กรมวิชาการเกษตร

FAO. 2010. Guidelines for the Registration of Pesticides. Retrieved from http://www.fao.org

IRAC. 2020. IRAC Mode of Action Classification Scheme Version 9.3. Retrieved Febuary 26, 2020 from URL https://www.irac-online. org.

Office Journal of the European Union. 2018. Commission Reulation (EU) 2018/605 of 19 April 2018 :Amending Annex II to Regulation (EC) No 1107/2009 by setting scientific criteria for the determination of endocrine disrupting propertiws.

Roush, R.T. 1989. Designing resistance management programs: How can you choose? Pestic. Sci 26:

Roush, R.T. and J.C. Daly. 1990. The role of population genetics research in resistance research and management. pp. 97–152. *In* : Pesticide Resistance in Arthropods, ed. By Roush R.T. and Tabashnik B.E. Chapman and Hall, New York.

SANCO. 2013. Guidance document on analytical quality control and validation procedures for pesticide residues analysis in food and feed. European Union, Health and Consumer Protection Directorate General.

Unitedchem. 2013. Determination of Chlorophenoxyacetic Acid and Other Acidic Herbicides Using a QuEChERS Sample Preparation Approach and LC-MS/MS Analysis.

กรมวิชาการเกษตร