ระดับโครงการ

กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย
การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผลไม้และผัก
Study on Degradation of Pesticide Residues in Fruits and Vegetables

หัวหน้าโครงการวิจัย

จินตนา ภู่มงกุฎชัย

Jintana Poomongkutchai

ปี 2564

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปผู้บริหาร

โครงการศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผลไม้และผัก (Study on Degradation of Pesticide Residues in Fruits and Vegetables)

หัวหน้าโครงการวิจัย นางสาวจินตนา ภู่มงกุฎชัย สังกัดกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ระยะเวลาในการดำเนินการ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560-2564 รวมระยะเวลา 5 ปี โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักและผลไม้ เพื่อใช้ประกอบการกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRLs) และกำหนดค่าปริมาณสูงสุดที่ยอมให้มีได้ ดำเนินการวิจัยการสลายตัวของสารพิษตกค้างในพืชที่เป็นพืชส่งออก ซึ่งเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ

โครงการวิจัยนี้ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่ การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผลไม้เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง 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 ในการพ่นสารแต่ละการทดลอง จะพ่นตามอัตราที่แนะนำตามการใช้วัตถุอันตรายตามการเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice; GAP) เป็นการศึกษาในแปลงทดลอง (supervised residue trial) ซึ่งเป็นหลักเกณฑ์ของโคเด็กซ์ (Codex Guidelines) ตาม guideline ที่ FAO (2016) กำหนด

หลังการใช้วัตถุมีพิษในแปลงเมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวจะเก็บผลผลิตที่ระยะเวลาต่างๆ หลังการใช้วัตถุมีพิษครั้งสุดท้าย เพื่อศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างและกำหนดการเก็บเกี่ยวผลิตผลในช่วงเวลาที่ปลอดภัย (PHI) Codex กำหนดให้ทำการทดลองไม่น้อยกว่า 6 ครั้ง แต่ละครั้งต้องทดลองในสถานที่ หรือฤดูกาลที่แตกต่างกัน โดยการกำหนดค่า MRL เป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับสารพิษตกค้างในอาหารของโคเด็กซ์จะอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของคณะกรรมการโคเด็กซ์สาขาสารพิษตกค้าง (Codex Committee on Pesticide Residues; CCPR) ซึ่ง CCPR มีหน้าที่กำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างของวัตถุอันตรายทางการเกษตรในสินค้าเกษตรชนิดต่าง ๆ หรือที่เรียกว่าค่า Codex MRL เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการค้าระหว่างประเทศ โคเด็กซ์จะกำหนดค่า MRL จากข้อมูลที่ประเมินโดยคณะผู้เชี่ยวชาญร่วมขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและองค์การอนามัยโลกสาขาสารพิษตกค้าง (Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residue ; JMPR) ประเทศสมาชิกจะเสนอข้อมูลปริมาณสารพิษตกค้างที่ได้จากการทดลองให้โคเด็กซ์ รวมถึงประเทศไทยด้วยที่เป็นสมาชิก การประเมินจากข้อมูลที่เสนอโดยประเทศสมาชิก จะพิจารณาข้อมูลผลการสลายตัวในการทำแปลงทดลองตามระบบ GAP การตกค้างในสิ่งแวดล้อม เมื่อได้ข้อมูลทั้ง 2 ส่วนมารวมกัน JMPR จะประเมินข้อมูลสารพิษตกค้างในพืช ทั้งที่ยังไม่เคยกำหนดค่า MRL มาก่อน หรือทบทวนค่าเดิมที่ตั้งไว้แล้ว แต่อาจต้องปรับเปลี่ยนค่าใหม่ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น และนำเสนอต่อคณะกรรมการโคเด็กซ์สาขาสารพิษตกค้าง เพื่อพิจารณาเป็นค่า MRL

กรมวิชาการเกษตร

เมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัยดังกล่าว จะได้ชุดข้อมูลการสลายตัวทั้งหมด 131 ชุดข้อมูล สามารถกำหนดระยะเก็บเกี่ยวที่ปลอดภัย (Pre Harvest Interval, PHI) หลังการฉีดพ่นสาร จำนวน 33 ค่า และกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างได้จำนวน 9 ค่า โดยค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างที่กำหนดสามารถใช้เป็นเกณฑ์อ้างอิงทางการค้าได้ จากผลดังกล่าวทำให้ผลผลิตทางการเกษตรของไทยมีความปลอดภัยและเป็นที่ยอมรับของประเทศคู่ค้าส่งผลให้ต่างประเทศมีความต้องการสินค้าเกษตรของไทยมากขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ระบบเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศไทยอย่างยั่งยืน

กรมวิชาการเกษตร

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 นอกจากนี้ยังเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ระบบเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศไทยอย่างยั่งยืน

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. Moreover, these will increase the value to the overall economic system of the sustainable Thailand.

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

เรื่อง **หน้า**

บทสรุปผู้บริหาร	2
บทคัดย่อ	4
สารบัญ	6
สารบัญตาราง	7
บทที่ 1 บทนำ	9
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	12
บทที่ 3 ผลการศึกษา	17
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	29
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก	31

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	ประสิทธิภาพของวิธีการสกัดตัวอย่างทุเรียน ส้มเขียวหวาน และมะม่วง	16
1.2	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของทุเรียน ส้มเขียวหวาน และมะม่วง	17
2.1	ประสิทธิภาพของวิธีการสกัดตัวอย่างพริกและมะเขือ	19
2.2	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของพริกและมะเขือ	20
3.1	ประสิทธิภาพของวิธีการสกัดตัวอย่างคะน้า	22
3.2	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของคะน้า	23
4.1	ประสิทธิภาพของวิธีการสกัดตัวอย่างถั่วฝักยาว ผักชีฝรั่ง และกะเพรา	24
4.2	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของถั่วฝักยาว ผักชีฝรั่ง และกะเพรา	25
1	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ carbaryl ในทุเรียน	31
2	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ chlorpyrifos ในทุเรียน	31
3	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ abamectin ในส้มเขียวหวาน	32
4	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ lambda-cyhalothrin ในส้มเขียวหวาน	32
5	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ pyridaben ในส้มเขียวหวาน	33
6	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ difenoconazole ในส้มเขียวหวาน	33
7	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ azoxystrobin ในมะม่วง	34
8	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ difenoconazole ในมะม่วง	34
9	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ emamectin benzoate ในส้มเขียวหวาน	35
10	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ azoxystrobin ในพริก	36
11	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ fipronil ในพริก	36
12	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ imidacloprid ในมะเขือ	37
13	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ beta-cyfluthrin ในมะเขือ	37
14	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ fenpropathrin ในมะเขือ	38
15	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ flonicamid ในมะเขือ	38
16	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ chlorantraniliprole ในมะเขือ	39
17	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ indoxacarb ในมะเขือ	39
18	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ spiromesifen ในพริก	40
19	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ trifloxystrobin ในพริก	40
20	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ emamectin benzoate ในพริก	41

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
21	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ chlorantraniliprole ในพริก	41
22	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ indoxacarb ในพริก	42
23	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ acetamiprid ในคะน้า	43
24	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ fipronil ในคะน้า	43
25	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ emamectin benzoate ในคะน้า	44
26	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ azoxystrobin ในคะน้า	44
27	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ lufenuron ในคะน้า	45
28	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ chlorantraniliprole ในคะน้า	45
29	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ beta-cyfluthrin ในถั่วฝักยาว	46
30	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ deltamethrin ในถั่วฝักยาว	46
31	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ emamectin benzoate ในผักชีฝรั่ง	47
32	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ lufenuron ในกะเพรา	47
33	ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ methoxyfenozide ในกะเพรา	48

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 1 บทนำ

1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

วิสัยทัศน์

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พันธกิจ

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตร สู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
4. กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง
เพื่อบริหารจัดการสภาวะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับและทุกมิติ

☑ ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน
เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์
คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม
สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกระดับ

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ
การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

กรมวิชาการเกษตร

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 และโปรดระบุแผนงาน/โครงการให้สอดคล้องกับโปรแกรมของแผน ววน.

โปรแกรมตามแผน ววน.	งบประมาณ (บาท)
โปรแกรม P10. ยกระดับความสามารถการแข่งขันและวางรากฐานทางเศรษฐกิจ	3,210,000

4. รายละเอียดโครงการ

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

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 ทำให้ไม่มีคำแนะนำที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับเกษตรกร ทำให้เสี่ยงต่อการปนเปื้อนสารตกค้างจากสารที่ไม่ได้แนะนำ 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 เป็นเกณฑ์

กรมวิชาการเกษตร

ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำมาก โดยไม่ได้คำนึงถึงความปลอดภัยหรือไม่ปลอดภัย ทำให้ประเทศไทยเสียโอกาสทางการค้ากับต่างประเทศและการส่งออกเสียเปรียบ อย่างไรก็ตามโครงการนี้จะให้ความสำคัญในผักและผลไม้ที่มีปัญหาการแจ้งเตือนจากประเทศคู่ค้า หรือเป็นสินค้าส่งออกของไทยแต่ไม่มีค่า MRLs สำหรับใช้เป็นเกณฑ์อ้างอิงทางการค้า และเพื่อให้ผลผลิตทางการเกษตรของไทยมีมาตรฐานความปลอดภัยเป็นที่ยอมรับของประเทศคู่ค้า ทำให้ต่างประเทศมีความต้องการสินค้าเกษตรของไทยมากขึ้น เป็นผลในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ระบบเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศไทยอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักและผลไม้ เพื่อใช้ประกอบการกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRLs)

ขอบเขตการศึกษา

โครงการวิจัยศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผลไม้และผัก ทำการศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในพืชที่มีปัญหาสารตกค้าง ได้แก่ ทุเรียน ส้มเขียวหวาน มะม่วง พริก มะเขือ คะน้า ถั่วฝักยาว ผักชีฝรั่ง และกะเพรา โดยศึกษาวัตถุมีพิษที่มีคำแนะนำการใช้ ภายใต้การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม (GAP) และวางแผนการทดลองแบบ supervised trial ตามหลักเกณฑ์ของ Codex มีการบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานในแปลงทดลองสอดคล้องกับหลักการ GLP (Good Laboratory Practice) วิธีการวิเคราะห์ที่เลือกใช้จะต้องผ่านการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี ตามหลักมาตรฐานสากล การวิเคราะห์ชนิดของสารพิษตกค้างตาม residue definition และมีการควบคุมคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการที่เหมาะสม โดยโครงการวิจัยนี้ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผลไม้ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง

กิจกรรมที่ 2 การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักบริโภคผล (fruiting vegetable) เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักกินใบตระกูลกะหล่ำ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง

กิจกรรมที่ 4 การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักอื่น ๆ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง

นิยามศัพท์

สารพิษตกค้าง (pesticide residue) หมายถึง สารตกค้างในสินค้าเกษตรที่เกิดจากการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร

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

ระยะเก็บเกี่ยวที่ปลอดภัยหลังการพ่นสาร (Pre Harvest Interval; PHI) หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชครั้งสุดท้ายจนถึงวันเก็บเกี่ยว หรือระยะหยุดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชก่อนเก็บเกี่ยว

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

1.วิธีการดำเนินการวิจัย

1.1 สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1.1.1 สารเคมี ที่ใช้ในการทดลอง มีดังต่อไปนี้

1.1.1.1 วัตถุอันตราย abamectin, acetamiprid, azoxystrobin, beta-cyfluthrin, carbaryl, chlorantraniliprole, chlorpyrifos, lambda-cyhalothrin, deltamethrin, difenoconazole, emamectin benzoate, fipronil, fenpropathrin, flonicamid, imidacloprid, indoxacarb, lufenuron, methoxyfenozide, pyridaben, spiromesifen, และ trifloxystrobin ระบุความเข้มข้นที่ฉลากและต้องตรวจวิเคราะห์หาสารออกฤทธิ์ (% a.i.) ก่อนทำการทดลองทุกแปลง

1.1.1.2 สารมาตรฐาน abamectin, acetamiprid, azoxystrobin, beta-cyfluthrin, carbaryl, chlorantraniliprole, chlorpyrifos, lambda-cyhalothrin, deltamethrin, difenoconazole, emamectin benzoate, fipronil, fenpropathrin, flonicamid, imidacloprid, indoxacarb, lufenuron, methoxyfenozide, pyridaben, spiromesifen, และ trifloxystrobin

1.1.1.3 สารตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ethyl acetate, isooctane, acetone, acetonitrile, methanol, water และ hexane ชนิด pesticide grade และ HPLC grade สารเคมี ได้แก่ sodium chloride (NaCl), sodium sulfate (Na_2SO_4), magnesium sulphase ($MgSO_4$), trisodiumcitrate di-hydrate (Na_3citrate 2.H_2O), disodium hydrogencitrate (Na_2Hcitrate 1.5.H_2O), primary secondary amine (PSA), graphitize carbon black (GCB), Carbon (C18)

1.1.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ ที่ใช้ในการทดลอง มีดังต่อไปนี้

1.1.2.1 เครื่องพ่นวัตถุอันตรายทางการเกษตร

1.1.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมและสกัดตัวอย่าง ได้แก่ มีดและเขียงสำหรับหั่นตัวอย่าง เครื่องปั่นตัวอย่าง (food processer) เครื่องชั่ง 2 และ 5 ตำแหน่ง เครื่องระเหยสารละลาย (Nitrogen evaporators) เครื่องเขย่าสาร (vortex mixer) เครื่องปั่นเหวี่ยง (centrifuge) และไมโครปิเปต (micro pipette)

1.1.2.3 เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ round bottom flask, cylinder, beaker, volumetric flask, centrifuge tube และ vial

1.1.2.4 เครื่องตรวจวิเคราะห์วัตถุมีพิษ ได้แก่ GC-MS/MS, LC-MS/MS หรือเครื่องตรวจวิเคราะห์ชนิดอื่น ตามความเหมาะสม พร้อมคอลัมน์ชนิดต่าง ๆ

1.2 แบบและวิธีการทดลอง

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

กรมวิชาการเกษตร

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 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของแลมป์ดา-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)

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

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

กรมวิชาการเกษตร

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)

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

กรมวิชาการเกษตร

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)

1.3 วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.3.1 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)

1.3.2 การศึกษาการสลายตัวของสารตกค้างในตัวอย่าง ได้แก่ ทุเรียน ส้มเขียวหวาน มะม่วง พริก มะเขือ คะน้า ถั่วฝักยาว ผักชีฝรั่ง และกะเพรา

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

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

1.3.2.3 ดำเนินการพ่นวัตถุอันตรายทางการเกษตร ในแต่ละแปลงทดลอง (treated)

กรมวิชาการเกษตร

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

1.3.2.5 ประเมินผล รวบรวมบันทึกข้อมูลต่าง ๆ และเขียนรายงานสรุปผลการทดลอง

3. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

☑ ไม่มี ❑ มี ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่..... (โปรดแสดงหลักฐานในภาคผนวก)

❑ เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง

.....

❑ เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง

.....

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 3 ผลการศึกษา

3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

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 1.1

ตารางที่ 1.1 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 (รายละเอียดในตารางที่ 1.2 และในภาคผนวกตารางที่ 1-9) 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

ผลจากการทดลองทั้งหมดในกิจกรรมที่ 1 รวมระยะเวลาที่ทำการทดลอง 5 ปี พบว่าได้ชุดข้อมูลการสลายตัวของสารตกค้าง 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 (เสนอปี 2564)

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 ดังตารางที่ 2.1

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.1 ประสิทธิภาพของวิธีการสกัดตัวอย่างพริกและมะเขือ

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	

กรมวิทยาศาสตร์

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 (รายละเอียดในตารางที่ 2.2 และภาคผนวก ตารางที่ 10-22) ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกันทั้ง 13 การทดลอง (การทดลองที่ 2.1-2.13) สำหรับแปลงควบคุมทั้ง 13 การทดลอง ตรวจไม่พบสารตกค้างในตัวอย่าง

ตารางที่ 2.2 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

ผลจากการทดลองทั้งหมดในกิจกรรมที่ 2 รวมระยะเวลาที่ทำการทดลอง 5 ปี พบว่าได้ชุดข้อมูลการสลายตัวของสารตกค้าง 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 (เสนอปี 2564)

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 (เสนอปี 2564)

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

กรมวิชาการเกษตร

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

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 พบว่าวิธีการสกัดตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์สารตกค้างที่เหมาะสม 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 3.1

ตารางที่ 3.1 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 (รายละเอียดตารางที่ 3.2 และในภาคผนวก ตารางที่ 23-28) ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกันทั้ง 6 การทดลอง (การทดลองที่ 3.1-3.6) สำหรับแปลงควบคุมทั้ง 6 การทดลอง ตรวจไม่พบสารตกค้างในตัวอย่าง

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.2 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

ผลจากการทดลองทั้งหมดในกิจกรรมที่ 3 รวมระยะเวลาที่ทำการทดลอง 5 ปี พบว่าได้ชุดข้อมูลการสลายตัวของสารตกค้าง 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 (เสนอปี 2564)

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

กรมวิชาการเกษตร

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

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 4.1

ตารางที่ 4.1 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 (รายละเอียดในตารางที่ 4.2 และภาคผนวก ตารางที่ 29-33) ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกันทั้ง 5 การทดลอง (การทดลองที่ 4.1-4.5) สำหรับแปลงควบคุมทั้ง 5 การทดลอง ตรวจไม่พบสารตกค้างในตัวอย่าง

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4.2 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

ผลจากการทดลองทั้งหมดในกิจกรรมที่ 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 (เสนอปี 2564)

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

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
1. องค์ความรู้ใหม่	13	เรื่อง	องค์ความรู้ใหม่	13	เรื่อง	การตกค้างและการสลายตัวของสารพิษชนิดต่างๆ ในไม้ผลและผักชนิดต่างๆ เพื่อกำหนดค่า MRL และค่า PHI 13 เรื่อง	เป็นการศึกษาโดยวางแผนการทดลองแบบ Supervised Residue Trials ตาม Codex Guidelines (FAO, 2016) มีการบันทึกข้อมูลสอดคล้องกับระบบ GLP (Good Laboratory Practice) ใช้วิธีการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างและเทคนิคที่ทันสมัย ข้อมูลที่ได้จึงได้รับการยอมรับสามารถเสนอเพื่อการกำหนดค่า Thai MRL, Asean MRL และ Codex MRL
2. ผลงานตีพิมพ์ระดับชาติ	1	เล่ม	หนังสือเล่มระดับชาติ	-	-	อยู่ระหว่างดำเนินการเสนอในการกำหนดระยะเวลาเก็บเกี่ยวในคู่มือ GAP และคู่มือการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของกรมวิชาการเกษตร	
3. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาติ	1	เรื่อง	นำเสนอแบบปากเปล่า	-	-	อยู่ระหว่างดำเนินการเสนอ ในการนำเสนอข้อมูลผ่าน มกอช. (สำนักงานมาตรฐานเกษตรและอาหารแห่งชาติ) เพื่อพิจารณากำหนดค่า ASEAN MRL Codex MRL และค่า MRL ของประเทศไทยและนำเสนอผ่านการประกาศของ พรบ.อาหาร	

กรมวิชาการเกษตร

3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
เสนอค่าเพื่อกำหนดระยะเก็บเกี่ยวที่ปลอดภัย (Pre Harvest Interval : PHI) หลังการพ่นสาร จำนวน 33 ค่า	2560-2564
นำข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้างเสนอ มกอช. เพื่อกำหนดค่า MRLs 9 ค่า ได้แก่ - carbaryl, chlorpyrifos ในทุเรียน และ azoxystrobin, difenoconazole ในมะม่วง - abamectin ในส้ม, fipronil ในพริก, beta-cyfluthrin ในมะเขือ, acetamiprid ในคะน้า และ deltamethrin ในถั่วฝักยาว	 2560 2564
- นำข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง เสนอเป็นผลงานทางวิชาการในรูปแบบสิ่งพิมพ์และไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ลงในผลงานวิจัยประจำปีของ กปผ. จำนวน 12 เรื่อง - นำข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง เสนอเป็นผลงานทางวิชาการในรูปแบบสิ่งพิมพ์และไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ลงในผลงานวิจัยประจำปีของ กปผ. จำนวน 13 เรื่อง - นำข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง เสนอเป็นผลงานทางวิชาการในรูปแบบสิ่งพิมพ์และไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ลงในผลงานวิจัยประจำปีของ กปผ. จำนวน 3 เรื่อง	2560 2562 2563

3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
ด้านเศรษฐกิจ : สำหรับวัตถุอันตรายที่ได้กำหนดค่า MRLs แล้ว หน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้ข้อมูลเพื่อเจรจาต่อรองทางการค้าและการจัดการ ก่อนการส่งออกตัวอย่าง เพื่อลดปัญหาการกีดกันทางการค้าระหว่างประเทศ	2564

3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้างที่ได้เสนอ มกอช. เพื่อกำหนดค่า MRLs

ด้านเศรษฐกิจ โดยสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.)

อย่างไร การนำข้อมูลการสลายตัวของสารตกค้างไปกำหนดค่า MRLs ทำให้หน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้ข้อมูลเพื่อเจรจาต่อรองทางการค้าและการจัดการ ก่อนการส่งออกตัวอย่าง เพื่อลดปัญหาการกีดกันทางการค้าระหว่างประเทศ

ด้านวิชาการ โดยกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร (กปผ.)

อย่างไร หัวหน้าการทดลองนำข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง เสนอเป็นผลงานทางวิชาการในรูปแบบสิ่งพิมพ์และไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ลงในผลงานวิจัยประจำปีของ กปผ. ทำให้เกษตรกร หรือหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนผู้ที่สนใจ สามารถเข้ามาศึกษาและนำข้อมูลไปใช้ได้ ส่งผลให้เกิดความร่วมมือให้มีการผลิตอาหารปลอดภัย มีคุณภาพ ได้มาตรฐาน ตามระบบ GAP และสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคมากขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลและอภิปรายผล

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 เสนอค่า PHI ทั้งหมด 33 ค่า และกำหนดค่า MRL แล้ว 9 ค่า สำหรับการทดลองที่ยังไม่มีการกำหนดค่า MRL จะมีการพิจารณาเพื่อกำหนดค่า Thai MRL และพิจารณากำหนดค่า Asean และ Codex MRL ต่อไป

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

ในการกำหนดค่า MRL ต้องรอให้ทางเป็นผู้ประสานงานเป็นผู้ดำเนินการเพื่อเสนอข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง ให้คณะกรรมการวิชาการพิจารณามาตรฐานสินค้าเกษตร พิจารณากำหนดค่า Thai MRL และเสนอต่อเพื่อพิจารณากำหนดค่า Asean และ Codex MRL ต่อไป

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

1. เกิดการระบาดของโรคไวรัส โควิด 2019 ทำให้ไม่สะดวกในการเดินทางไปปฏิบัติงานในพื้นที่ต่างจังหวัด
2. ในปี 2563 มีการลดงบประมาณที่ได้รับการจัดสรร ทำให้มีงบประมาณไม่เพียงพอตามแผนการดำเนินงานที่วางไว้

กรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2550. สถิติการส่งออกผักสดปี 2550. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2551. มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (Sanitary and Phytosanitary Measures : SPS). กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. Available online 31Aug2008 http://www.acfs.go.th/sps/index.php

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.

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

ภาคผนวก

กิจกรรมที่ 1 การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผลไม้ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี2560-2564)

ผลการทดลองที่ 1.1 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของคาร์บาริล (carbaryl) ในทุเรียน เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2560)

ตารางที่ 1 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ carbaryl ในทุเรียน จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย carbaryl 85% W/W WP อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 15 ลิตรต่อต้น พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง carbaryl (mg/kg)	
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2
0	12.51	6.04
3	6.25	1.70
7	4.58	1.44
14	2.77	1.43
21	2.12	0.83

ผลการทดลองที่ 1.2 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของคลอร์ไพริฟอส (chlorpyrifos) ในทุเรียน เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2560)

ตารางที่ 2 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ chlorpyrifos ในทุเรียน จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย chlorpyrifos 40% W/V EC อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 15 ลิตรต่อต้น พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง chlorpyrifos (mg/kg)	
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2
0	0.91	0.50
3	0.42	0.20
7	0.26	0.14
14	0.14	0.09
21	0.11	0.05

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองที่ 1.3 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอะบาเมกติน (abamectin) ในส้มเขียวหวาน เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2561)

ตารางที่ 3 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ abamectin ในส้มเขียวหวาน จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย abamectin 1.8% W/V EC อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 3 ลิตรต่อต้น พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง abamectin (mg/kg)	
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2
0	0.01	0.01
1	ND	ND
3	ND	ND
5	ND	ND
7	ND	ND
10	ND	ND
14	ND	ND

ND = not detectable ไม่พบสารตกค้าง หรือพบปริมาณน้อยกว่า LOD (<0.005 mg/kg)

ผลการทดลองที่ 1.4 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของแลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (Lambda cyhalothrin) ในส้มเขียวหวาน เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2561)

ตารางที่ 4 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ lambda-cyhalothrin ในส้มเขียวหวาน จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย lambda-cyhalothrin 2.5% W/V EC อัตรา 15 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 3 ลิตรต่อต้น พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง lambda-cyhalothrin (mg/kg)	
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2
0	0.07	0.08
1	0.07	0.08
3	0.05	0.06
5	0.06	0.06
7	0.04	0.05
10	0.04	0.05
14	0.04	0.05

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองที่ 1.5 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของไพริดาเบน (pyridaben) ในส้มเขียวหวาน เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2562-2564)

ตารางที่ 5 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ pyridaben ในส้มเขียวหวาน จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย pyridaben 20% W/W WP อัตรา 15 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 5 ลิตรต่อต้น พ่นทุก ๆ 5 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง Pyridaben (mg/kg)				
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5
0	0.07	0.43	0.73	0.53	0.42
3	0.04	0.38	0.59	0.53	0.47
5	0.03	0.16	0.63	0.49	0.57
7	0.03	0.20	0.53	0.49	0.45
10	0.02	0.11	0.52	0.51	0.48
14	0.01	0.08	0.34	0.42	0.41
21	<0.01	0.06	0.34	0.36	0.36
30	-	-	-	0.30	0.36

ผลการทดลองที่ 1.6 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของไดฟีโนโคนาโซล (difenoconazole) ในส้มเขียวหวาน เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2562-2564)

ตารางที่ 6 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ difenoconazole ในส้มเขียวหวาน จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 15 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 5 ลิตรต่อต้น พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง difenoconazole (mg/kg)				
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5
0	0.96	1.23	1.24	0.71	0.76
3	0.44	1.15	1.18	0.59	0.73
5	0.50	0.78	1.36	0.64	0.67
7	0.42	0.60	1.45	0.48	0.60
10	0.42	0.39	1.07	0.46	0.67
14	0.25	0.34	1.11	0.44	0.48
21	0.21	0.23	1.11	0.41	0.41
30	-	-	-	0.21	0.32

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองที่ 1.7 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอะซอกซีสโตรบิน (azoxystrobin) ในมะม่วง เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2560)

ตารางที่ 7 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ azoxystrobin ในมะม่วง จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย azoxystrobin 5% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 240 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง azoxystrobin (mg/kg)	
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2
0	0.25	0.25
3	0.20	0.21
7	0.15	0.14
14	0.07	0.08
21	0.05	0.05

ผลการทดลองที่ 1.8 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของไดฟีโนโคนาโซล (difenoconazole) ในมะม่วง เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2560)

ตารางที่ 8 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ difenoconazole ในมะม่วง จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย difenoconazole 25% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 15 ลิตรต่อต้น พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง difenoconazole (mg/kg)	
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2
0	0.60	0.52
3	0.41	0.35
7	0.34	0.33
14	0.25	0.34
21	0.14	0.16

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองที่ 1.9 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอีมาเมกติน เบนโซเอท (emamectin benzoate) ในส้มเขียวหวาน เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2564)

ตารางที่ 9 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ emamectin benzoate ในส้มเขียวหวาน จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 15 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 5 ลิตรต่อต้น พ่นทุก ๆ 5 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง emamectin benzoate (mg/kg)	
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2
0	0.04	0.04
3	0.02	0.01
5	0.01	0.01
7	<0.01	<0.01
10	<0.01	<0.01
14	<0.01	<0.01
21	<0.01	<0.01

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2 การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักบริโภคผล (fruiting vegetable) เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2560-2564)

ผลการทดลองที่ 2.1 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอะซอกซีสโตรบิน (azoxystrobin) ในพริก เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2560-2562)

ตารางที่ 10 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ azoxystrobin ในพริก จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย azoxystrobin 25% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 80 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง azoxystrobin (mg/kg)					
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5	แปลงที่ 6
0	0.23	0.35	0.31	0.27	0.88	0.31
1	0.09	0.34	0.25	0.21	0.57	0.10
2	0.04	0.32	0.19	0.09	0.45	0.05
3	0.02	0.26	0.09	0.09	0.47	0.06
5	0.02	0.14	0.04	0.07	0.38	0.05
7	0.01	0.10	0.04	0.07	0.27	0.04
10	0.01	0.08	0.04	0.05	0.19	0.03
14	0.02	0.07	0.02	0.05	0.16	0.03
17	0.01	0.06	0.01	0.04	0.16	0.02

ผลการทดลองที่ 2.2 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของฟิโพรนิล (fipronil) ในพริก เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2560-2562)

ตารางที่ 11 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ fipronil ในพริก จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย fipronil 5% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 80 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง fipronil (mg/kg)					
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5	แปลงที่ 6
0	0.105	0.180	0.165	0.169	0.287	0.134
1	0.029	0.110	0.090	0.084	0.095	0.031
3	0.010	0.043	0.034	0.043	0.047	0.017
5	0.006	0.029	0.029	0.032	0.029	0.015
7	0.006	0.018	0.021	0.030	0.024	0.012
10	0.005	0.020	0.026	0.019	0.011	0.010
14	<0.005	0.013	0.013	0.018	0.008	0.010
17	<0.005	0.009	ND	0.011	0.006	0.007

ND = not detectable ไม่พบสารตกค้าง หรือพบปริมาณน้อยกว่า LOD (<0.002 mg/kg)

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองที่ 2.3 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอิมิดาโคลพริด (imidacloprid) ในมะเขือ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2560-2562)

ตารางที่ 12 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ imidacloprid ในมะเขือ จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย imidacloprid 10% W/V SL อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 100 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง imidacloprid (mg/kg)					
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5	แปลงที่ 6
0	0.12	0.18	0.19	0.21	0.18	0.17
1	-	-	-	-	0.06	0.11
3	0.08	0.11	0.15	0.10	0.04	0.10
5	0.07	0.08	0.14	0.06	0.04	0.08
7	0.06	0.05	0.13	0.04	0.03	0.07
14	0.01	0.02	0.09	0.02	0.01	0.02
21	ND	<0.01	0.04	0.01	0.01	0.01

ND = not detectable ไม่พบสารตกค้าง หรือพบปริมาณน้อยกว่า LOD (<0.005 mg/kg)

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

ตารางที่ 13 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ beta-cyfluthrin ในมะเขือ จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย beta-cyfluthrin 2.5% W/V EC อัตรา 80 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 100 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง beta-cyfluthrin (mg/kg)					
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5	แปลงที่ 6
0	0.03	0.03	0.04	0.08	0.07	0.06
3	0.02	0.02	0.03	0.04	0.02	0.03
5	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02
7	0.01	<0.01	0.02	0.01	0.01	0.02
14	ND	ND	ND	<0.01	ND	0.01
21	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND = not detectable ไม่พบสารตกค้าง หรือพบปริมาณน้อยกว่า LOD (<0.005 mg/kg)

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองที่ 2.5 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของเฟนโพรพาทริน (fenpropathrin) ในมะเขือ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2560-2562)

ตารางที่ 14 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ fenpropathrin ในมะเขือ จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย fenpropathrin 10% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 100 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง fenpropathrin (mg/kg)					
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5	แปลงที่ 6
0	0.03	0.03	0.04	0.09	0.07	0.06
3	0.01	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02
5	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
7	ND	ND	0.01	0.01	0.01	0.01
14	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND = not detectable ไม่พบสารตกค้าง หรือพบปริมาณน้อยกว่า LOD (<0.005 mg/kg)

ผลการทดลองที่ 2.6 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของโฟลนิคามิด (flonicamid) ในมะเขือ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2561-2563)

ตารางที่ 15 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ flonicamid ในมะเขือ จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย flonicamid 50% W/W WG อัตรา 3 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 100 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง flonicamid (mg/kg)				
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5
0	0.11	0.06	0.05	0.08	0.04
3	0.10	0.05	0.02	0.04	0.02
5	0.08	0.03	0.02	0.04	0.02
7	0.06	0.03	0.02	0.03	0.01
14	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01
21	ND	ND	ND	0.01	ND

ND = not detectable ไม่พบสารตกค้าง หรือพบปริมาณน้อยกว่า LOD (<0.005 mg/kg)

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองที่ 2.7 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของคลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole) ในมะเขือ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2561-2563)

ตารางที่ 16 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ chlorantraniliprole ในมะเขือ จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย chlorantraniliprole 5.17% W/V SC อัตรา 15 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 100 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง chlorantraniliprole (mg/kg)				
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5
0	0.03	0.09	0.05	0.23	0.06
1	0.01	0.09	0.05	0.18	0.04
3	0.01	0.07	0.03	0.10	0.03
5	0.01	0.05	0.02	0.08	0.02
7	<0.01	0.05	0.01	0.05	0.02
10	<0.01	0.02	0.01	0.03	0.01
14	<0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
21	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

ผลการทดลองที่ 2.8 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอินดอกซาคาร์บ (indoxacarb) ในมะเขือ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2561-2563)

ตารางที่ 17 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ indoxacarb ในมะเขือ จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย indoxacarb 30% W/W WG อัตรา 5 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 100 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง indoxacarb (mg/kg)				
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5
0	0.06	0.03	0.03	0.08	0.11
1	0.04	0.02	0.03	0.09	0.05
3	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03
5	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
7	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02
10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
14	ND	ND	ND	0.01	0.01
21	ND	ND	ND	ND	ND

ND = not detectable ไม่พบสารตกค้าง หรือพบปริมาณน้อยกว่า LOD (<0.005 mg/kg)

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองที่ 2.9 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของสไปโรมีซิเฟน (spiromesifen) ในพริก เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2563-2564)

ตารางที่ 18 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ spiromesifen ในพริก จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย spiromesifen 24% W/V SC อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 80 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 5 วัน รวม 2 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง spiromesifen (mg/kg)		
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3
0	0.74	0.60	1.45
1	0.43	0.57	-
3	0.18	0.24	0.59
5	0.09	0.12	0.33
7	0.07	0.08	0.23
10	0.05	0.05	0.16
14	0.03	0.04	0.10
21	0.02	0.02	0.06

ผลการทดลองที่ 2.10 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของไตรฟลอกซี่สโตรบิน (trifloxystrobin) ในพริก เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2563-2564)

ตารางที่ 19 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ trifloxystrobin ในพริก จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย trifloxystrobin 50% W/W WG อัตรา 6 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 80 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง trifloxystrobin (mg/kg)		
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3
0	0.81	0.19	0.49
1	0.53	0.14	0.30
3	0.32	0.06	0.20
5	0.26	0.05	0.18
7	0.20	0.03	0.12
10	0.18	0.03	0.08
14	0.12	0.02	0.05
21	0.09	0.01	0.49

กรมวิชาการเกษตร

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

ตารางที่ 20 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ emamectin benzoate ในพริก จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 80 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 2 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง emamectin benzoate (mg/kg)		
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3
0	0.01	0.01	0.01
1	<0.005	<0.005	<0.005
3	<0.005	<0.005	<0.005
5	<0.005	<0.005	<0.005
7	<0.005	<0.005	<0.005
10	<0.005	<0.005	<0.005
14	<0.005	<0.005	<0.005

ผลการทดลองที่ 2.12 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของคลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole) ในพริก เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2563-2564)

ตารางที่ 21 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ chlorantraniliprole ในพริก จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย chlorantraniliprole 5.17% W/V SC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 80 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง chlorantraniliprole (mg/kg)		
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3
0	0.41	0.31	0.23
1	0.36	0.20	0.18
3	0.23	0.14	0.13
5	0.13	0.07	0.10
7	0.10	0.03	0.07
10	0.07	0.02	0.05
14	0.04	0.01	0.02
21	0.03	0.01	0.01

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองที่ 2.13 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอินด๊อกซาคาร์บ (indoxacarb) ในพริก เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2563-2564)

ตารางที่ 22 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ indoxacarb ในพริก จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย indoxacarb 15% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 80 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง indoxacarb (mg/kg)		
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3
0	0.63	1.16	0.47
1	0.47	1.01	0.21
3	0.26	0.42	0.12
5	0.15	0.20	0.07
7	0.08	0.13	0.07
14	0.02	0.07	0.03
21	ND	0.03	0.01

ND = not detectable ไม่พบสารตกค้าง หรือพบปริมาณน้อยกว่า LOD (<0.005 mg/kg)

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในผักใบตระกูลกะหล่ำ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดสารพิษตกค้าง (ปี 2560-2564)

ผลการทดลองที่ 3.1 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอะซีทามิพริด (acetamiprid) ในคะน้า เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2560-2562)

ตารางที่ 23 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ acetamiprid ในคะน้า จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย acetamiprid 20% W/W SP อัตรา 10 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 120 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง acetamiprid (mg/kg)					
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5	แปลงที่ 6
0	2.39	2.28	4.16	3.93	1.67	2.76
1	0.62	1.41	0.96	1.13	0.36	1.31
3	0.32	0.88	0.47	1.10	0.11	0.89
5	0.31	0.43	0.16	0.49	0.03	0.41
7	0.05	0.18	0.11	0.10	0.01	0.10
10	0.05	0.05	0.04	0.02	<0.01	0.06
14	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

ผลการทดลองที่ 3.2 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของฟิโพรนิล (fipronil) ในคะน้า เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2560)

ตารางที่ 24 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ fipronil ในคะน้า จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย fipronil 5% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 120 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง fipronil (mg/kg)	
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2
0	1.951	1.679
1	0.913	0.863
3	0.160	0.130
5	0.066	0.038
7	0.018	0.016
10	0.004	0.004
14	<0.005	<0.005

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองที่ 3.3 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate) ในคะน้า เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2560-2562)

ตารางที่ 25 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ emamectin benzoate ในคะน้า จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 120 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 2 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง emamectin benzoate (mg/kg)					
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5	แปลงที่ 6
0	0.05	0.06	0.30	0.43	0.07	0.16
1	<0.005	0.01	0.03	0.20	0.01	0.03
3	<0.005	0.01	<0.005	0.12	<0.005	0.01
5	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
7	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
10	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
14	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

ผลการทดลองที่ 3.4 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอะซอกซีสโตรบิน (azoxystrobin) ในคะน้า เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2560-2562)

ตารางที่ 26 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ azoxystrobin ในคะน้า จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย azoxystrobin 25% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 120 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง azoxystrobin (mg/kg)					
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5	แปลงที่ 6
0	1.18	2.54	2.21	4.22	1.83	3.19
1	0.89	1.36	0.93	1.02	0.55	0.50
3	0.18	0.25	0.18	0.70	0.06	0.17
5	0.08	0.08	0.06	0.19	0.04	0.05
7	0.02	0.04	0.02	0.06	0.03	0.01
10	0.01	0.02	<0.01	0.01	<0.01	ND
14	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	ND	ND

ND = not detectable ไม่พบสารตกค้าง หรือพบปริมาณน้อยกว่า LOD (<0.005 mg/kg)

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองที่ 3.5 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของลูเฟนนูรอน (lufenuron) ในคะน้า เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2563-2564)

ตารางที่ 27 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ lufenuron ในคะน้า จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย lufenuron 5% W/V EC อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 120 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 2 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง lufenuron (mg/kg)		
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3
0	2.429	2.880	2.413
1	2.354	1.734	1.219
3	1.337	0.848	0.745
5	1.141	0.371	0.446
7	0.421	0.393	0.465
10	0.391	0.175	0.211
14	0.147	0.126	0.141

ผลการทดลองที่ 3.6 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของคลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole) ในคะน้า เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2563-2564)

ตารางที่ 28 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ chlorantraniliprole ในคะน้า จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย chlorantraniliprole 5.17% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 120 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง chlorantraniliprole (mg/kg)		
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3
0	6.16	1.63	3.01
1	4.58	1.30	2.28
3	1.78	0.80	0.48
5	1.30	0.21	0.40
7	0.68	0.14	0.15
10	0.45	0.07	0.05
14	0.15	0.05	0.03

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 4 การศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างในในผักอื่นๆ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดสารพิษตกค้าง (ปี 2560-2564)

ผลการทดลองที่ 4.1 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของเบตา-ไซฟลูทริน (beta-cyfluthrin) ในถั่วฝักยาว เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2560-2562)

ตารางที่ 29 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ beta-cyfluthrin ในถั่วฝักยาว จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย beta-cyfluthrin 2.5% W/V EC อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 120 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง beta-cyfluthrin (mg/kg)					
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5	แปลงที่ 6
0	0.34	0.34	0.44	0.14	0.13	0.11
1	0.26	0.29	0.31	0.08	0.09	0.07
3	0.12	0.15	0.12	0.03	0.04	0.04
5	0.03	0.05	0.02	0.01	0.01	0.02
7	0.02	0.02	0.01	ND	ND	0.01
10	0.01	0.01	ND	ND	ND	0.01
14	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
17	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND = not detectable ไม่พบสารตกค้าง หรือพบปริมาณน้อยกว่า LOD (<0.005 mg/kg)

ผลการทดลองที่ 4.2 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของเดลทาเมทริน (deltamethrin) ในถั่วฝักยาว เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2560-2562)

ตารางที่ 30 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ deltamethrin ในถั่วฝักยาว จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย deltamethrin 3% W/V EC อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 120 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง deltamethrin (mg/kg)					
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5	แปลงที่ 6
0	0.25	0.24	0.36	0.14	0.26	0.16
1	0.17	0.18	0.29	0.08	0.15	0.08
3	0.07	0.09	0.08	0.03	0.05	0.04
5	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
7	0.01	0.01	0.01	ND	ND	ND
10	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND = not detectable ไม่พบสารตกค้าง หรือพบปริมาณน้อยกว่า LOD (<0.005 mg/kg)

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองที่ 4.3 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอีมาเมกติน เบนโซเอต (emamectin benzoate) ในผักชีฝรั่ง เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2563-2564)

ตารางที่ 31 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ emamectin benzoate ในผักชีฝรั่ง จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย emamectin benzoate 1.92% W/V EC อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 120 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 2 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง emamectin benzoate (mg/kg)		
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3
0	0.04	0.05	0.03
1	<0.01	0.01	0.01
3	<0.01	<0.01	<0.01
5	<0.01	<0.01	<0.01
7	<0.01	<0.01	<0.01
10	<0.01	<0.01	<0.01
14	<0.01	<0.01	<0.01

ผลการทดลองที่ 4.4 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของลูเฟนนูรอน (lufenuron) ในกะเพรา เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2563-2564)

ตารางที่ 32 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ lufenuron ในกะเพรา จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย lufenuron 5% W/V EC อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 120 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 2 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง lufenuron (mg/kg)		
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3
0	1.25	2.27	3.22
1	1.21	1.58	2.85
3	0.66	0.95	2.02
5	0.40	0.37	1.75
7	0.29	0.21	0.80
10	0.20	0.10	0.29
14	0.07	0.02	0.22
21	-	ND	0.04

ND = not detectable ไม่พบสารตกค้าง หรือพบปริมาณน้อยกว่า LOD (<0.005 mg/kg)

กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองที่ 4.5 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของเมทอกซีฟีโนไซด์ (methoxyfenozide) ในกะเพรา เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (ปี 2563-2564)

ตารางที่ 33 ปริมาณสารพิษตกค้างเฉลี่ยของ methoxyfenozide ในกะเพรา จากแปลงทดลองที่ใช้วัตถุอันตราย methoxyfenozide 24% W/V SC อัตรา 10 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราการใช้น้ำ 120 ลิตรต่อไร่ พ่นทุก ๆ 7 วัน รวม 2 ครั้ง

จำนวนวันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง methoxyfenozide (mg/kg)		
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3
0	11.16	8.51	6.51
1	10.01	5.50	5.40
3	3.35	2.34	4.18
5	2.52	0.51	3.85
7	1.36	0.18	2.02
10	0.77	0.093	1.77
14	0.13	0.015	0.15

กรมวิชาการเกษตร