



กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้และผู้บริโภค

The Impact of Pesticide Use on Applicator and Consumer

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางจिरาพรรณ ทองหยอด

Mrs.JirapanTongyode

ปี 2564

บทสรุปผู้บริหาร

ชื่อเรื่องภาษาไทย การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้และผู้บริโภค

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ The Impact of Pesticide Use on Applicator and Consumer

1. คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

นางจิราพรรณ ทองหยอด (ปี 2564)	ผู้อำนวยการกองวิจัยพัฒนา ปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางผกาสินี คล้ายมาลา (ปี 2560-2563)	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าการทดลอง

นางจิราพรรณ ทองหยอด	ผู้อำนวยการกองวิจัยพัฒนา ปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวจินตนา ภู่มงกุฏชัย	ผู้เชี่ยวชาญด้านวัตถุอันตรายฯ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นายบุญทวีศักดิ์ บุญทวี	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวระวีดา สุขประเสริฐ	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นายอำนาจ กะฐินเทศ	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวปภัศรา คุณเลิศ	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางนงพงา โอลเสน	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
นางสาวปริยานุช สายสุพรรณ	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
นายอิทธิพล บังพรหม	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4
นางมณฑาทิพย์ อรุณวรากรณ์	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5
นางสาวเพชรรัตน์ ศิริวิ	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ผู้ร่วมวิจัย		
นายยงยุทธ ไม้แก้ว	ผู้เชี่ยวชาญด้านวัตถุอันตรายฯ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางผกาสินี คล้ายมาลา	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นายวีระสิงห์ แสงวรรณ	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวสุพัตร์ หนูสังข์	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวศศิณิภา คงเข้มดี	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นายประพันธ์ เคนท้าว	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

นายวัชรพงศ์ วงศ์สุวรรณ	เจ้าพนักงานการเกษตรปฏิบัติงาน	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นายประภกิจ จันทร์ดีป	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวจันทิมา ผลกอง	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางพินิตนันต์ สรววยเอี่ยม	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวภัทรฤทัย คมนันธุ์	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวดวงรัตน์ วิลาสินี	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวพนิดา มงคลวุฒิกุล	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นายพิเชษฐ ทองละเอียด	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นายฉลองรัตน์ หมื่นขวา	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ส.อ. อีสริยะ สืบพันธุ์ดี	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวทัศนีย์ อัญญาพรพงษ์	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นายอนุชา ผลไสว	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวสุกัญญา คำคง	นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางเนาวรัตน์ ตังมั่นควรรกุล	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
นางวัชรพร ศรีสว่างวงศ์	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
นายจารุพงศ์ ประสพสุข	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
นางสุภาพร บังพรม	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4
นางนาคยา จันทร์ส่อง	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4
นางกัญญารัตน์ เต็มปิยพล	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5
นางสาวจิราภา เมืองคล้าย	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5
นางสาธิตา โพธิ์น้อย	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวสุพิศสา ทองเขียว	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวสุวลักษณ์ ไซยทอง	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นางสาวนันทกานต์ ขุนโหร	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
นายมนต์ชัย อินทร์ทำอัฐ	นักวิทยาศาสตร์	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

2. หน่วยงาน กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

3. ระยะเวลาทำวิจัย ระยะเวลา 5 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2559 ถึง 30 กันยายน 2564

4. ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

แผนยุทธศาสตร์การจัดการสารเคมีแห่งชาติ ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2555 - 2564) มีเป้าประสงค์ว่า ภายในปี พ.ศ. 2564 สังคมและสิ่งแวดล้อมปลอดภัย บนพื้นฐานของการจัดการสารเคมีที่มีประสิทธิภาพ มีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วน และสอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ ดังนั้น จึงมีประเด็นที่ในยุทธศาสตร์ที่ 3 คือ เรื่องลดความเสี่ยงอันตรายจากการใช้สารเคมีในภาคเกษตร ในปี 2560 - 2564 งานวิจัยในพืชอาหาร จะสัมพันธ์ด้วยอย่างนอกระบบ

GAP เป็นหลัก เพื่อเฝ้าระวังปัญหาสารพิษ เมื่อเกษตรกรไม่เว้นระยะการเก็บเกี่ยวที่ปลอดภัย (Post-Harvest Interval, PHI) งานวิจัยความเสี่ยงจากการใช้สารของเกษตรกร และงานวิจัยคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุดิบที่จำหน่ายในประเทศ มีปัญหาสารออกฤทธิ์ (Active ingredient) ในผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐานหรือผิดมาตรฐาน โดยการตรวจวิเคราะห์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูง ประโยชน์จากโครงการวิจัยนี้จะทำให้วิเคราะห์ต้นเหตุ สภาพแท้จริงของปัญหา ซึ่งจะสามารถนำไปใช้ในการบ่งชี้สภาพปัญหาของการผลิตพืชอาหาร เพื่อให้มีการผลิตพืชที่ปลอดภัย ตามนโยบายความมั่นคงด้านอาหารของประเทศ

6. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1 เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณสารพิษตกค้าง ในชนิดพืชผักผลไม้ที่เก็บตัวอย่างนอกระบบการรับรองแหล่งผลิตพืช (Non-GAP) และค่าดัชนีความเสี่ยงในการบริโภค (Hazard Index, HI)
- 2 เพื่อทราบผลการประเมินความเสี่ยงของวัตถุดิบ 4 ชนิด ที่มีการใช้ในพืชอาหาร และได้ค่าขอบเขตความปลอดภัยจากการได้รับสาร (Margin of Exposure, MOE) ของเกษตรกร
- 3 เพื่อศึกษาการสลายตัว (Half-life) ของสารพิษตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม
- 4 เพื่อศึกษาเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์และคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุดิบทางการเกษตร 27 ชนิด ที่จำหน่ายในประเทศ หลังการขึ้นทะเบียนตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535

7. ขอบเขตการศึกษา

ขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของโครงการ คือ ชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในผลผลิตพืชตระกูลต่างๆ ที่บริโภคภายในประเทศ จะทำให้ทราบปัญหาของพืชอาหารในจังหวัดที่เป็นแหล่งผลิตที่สำคัญ การลดปริมาณสารพิษตกค้างและผลผลิตที่บริโภคในประเทศและส่งออกให้มีความปลอดภัย การประเมินความเสี่ยงจากการใช้วัตถุดิบทางการเกษตรต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม โดยการบ่งชี้ความเป็นอันตรายตามน้ำหนักของหลักฐาน (Weight of Evidence) ที่รวบรวมข้อมูลจากการทดลอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้วัตถุดิบนั้นมีค่าขอบเขตความปลอดภัยจากการได้รับสาร (Margin of Exposure; MOE) และมีความเสี่ยงที่ยอมรับได้หรือไม่ และได้ค่าสัดส่วนความเสี่ยงอันตราย (Hazard Quotient; HQ) โดยทำการศึกษาในวัตถุดิบที่มีปริมาณการใช้สูงและมีความอันตรายได้แก่ สารกำจัดแมลงคาร์บาริล (carbaryl) แลมป์ดาไซฮาโลทริน (lambda cyhalothrin) สารกำจัดวัชพืชชนิดอะเมทริน (ametryn) ส่วนการศึกษาผลกระทบของอันตรายทางการเกษตร ประกอบด้วย การติดตามผลกระทบของสารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน (Persistent Organic Pollutants; POPs) และสารพิษตกค้างกลุ่มอื่นๆ ได้แก่ กลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส กลุ่มออร์กาโนคลอรีน กลุ่มคาร์บาเมท กลุ่มไพรีทรอยด์ กลุ่มสารกำจัดวัชพืช ได้แก่ กลุ่มคลอโรฟีนอกซีคอมพาวด์ ชนิด 2,4-D กลุ่มไพริดีเลียมชนิดพาราควอต (paraquat) กลุ่มสารกำจัดโรคพืช ได้แก่ กลุ่มฟิเนลเอไมด์ เอคิลอลานิน ไนน้ำ ตะกอน และสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำผิวดิน (แม่น้ำและคลองแยก) บริเวณแหล่งเกษตรกรรม บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและในลุ่มแม่น้ำสำคัญในแม่น้ำสายหลัก การตรวจติดตามผลกระทบของวัตถุดิบทางการเกษตรต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม การศึกษาวิถีความเป็นไปในธรรมชาติ (Environmental Fate) ของวัตถุดิบทางการเกษตรใช้แบบผสมในแปลงพืชไร่และพืชผัก โดยทำการทดลองภายใต้สภาวะจำลองในห้องปฏิบัติการ และในสภาวะพื้นที่จริง ได้แก่ แปลงพืชไร่และพืชผัก การเฝ้าระวังการใช้ผลิตภัณฑ์วัตถุดิบทางการเกษตร การตรวจวิเคราะห์

คุณภาพวัตถุดิบพืชการเกษตร ถือเป็นวิธีการเพื่อควบคุมคุณภาพปริมาณสารออกฤทธิ์ให้ตรงกับปริมาณที่ระบุไว้บนฉลาก การเฝ้าระวังคุณภาพปัจจัยการผลิตอื่นๆ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช 4 ชนิด คือ แพคโคบิวทาโซล, จิบเบอเรลลิกแอซิด, เอทิฟอน, 1-แนปทาลีน อะซีติกแอซิด (paclobutrazol, gibberelic acid, ethephon และ 1-naphthaleneacetic acid) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ที่มีการนำเข้าและ ผลิตวางขายตามแหล่งจำหน่ายเคมีเกษตรในพื้นที่

8. วิธีดำเนินการวิจัย

กิจกรรมที่ 1

สำรวจข้อมูลการใช้และพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกพืชหรือแหล่งจำหน่ายที่สำคัญและเก็บ ตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง สุ่มเก็บตัวอย่างพืชผักและผลไม้ที่ทำการทดลอง นำมาตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในห้องปฏิบัติการด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟี โดยวิธีที่ใช้ตรวจวิเคราะห์ต้องเป็นวิธีที่ได้ทดสอบหาประสิทธิภาพของการตรวจวิเคราะห์แล้ว รวบรวมข้อมูลสารพิษตกค้างที่ตรวจพบ นำข้อมูลไปประเมินความเสี่ยงภัยต่อการบริโภคความปลอดภัยทางด้านอาหาร ด้วยการเปรียบเทียบค่า MRL และคำนวณเมื่อได้รับเข้าสู่ร่างกาย เทียบกับค่า ADI สรุปผล/รายงานผลการทดลอง

กิจกรรมที่ 2

สำรวจและเก็บข้อมูลแปลงเกษตรกร และเลือกแปลงที่เหมาะสม ศึกษาปริมาณการปนเปื้อนสารพิษบนร่างกายผู้พ่นและผู้ช่วยพ่นสาร ทำตามวิธีการทดลอง Methods for measuring dermal exposure ; Patch method (OECD,1997) โดยก่อนและหลังการพ่นสาร เก็บแผ่นผ้าที่ติดบนร่างกาย น้ำล้างมือ น้ำล้างเท้า ของผู้พ่นสารนำมาตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษปนเปื้อนบนร่างกายในระยะเวลาที่กำหนด หลังการพ่นสารสุ่มเก็บผลผลิตของเกษตรกรที่ระยะเก็บเกี่ยว และสุ่มเก็บตัวอย่างดิน น้ำ ตะกอน ที่ระยะเวลาหลังการพ่นที่ 0 1 3 5 7 10 15 30 45 และ 60 วัน นำมาตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างโดยใช้เทคนิคทางโครมาโทกราฟี นำข้อมูลปริมาณสารพิษไปประเมินความเสี่ยงจากการบริโภค (Hazard Quotient, HQ) และคำนวณหาค่าขอบเขตความปลอดภัยจากการได้รับสารพิษ (Margin of Exposure, MOE) ตามหลักเกณฑ์ของ US.EPA นำข้อมูลปริมาณสารพิษตกค้างในตัวอย่างดิน น้ำ ตะกอน มาคำนวณหาเวลาที่สารพิษสลายตัวลดลงจนมีปริมาณครึ่งหนึ่ง (Half-life, $t_{1/2}$) ในตัวอย่างดิน น้ำ และตะกอน สรุปผล/รายงานผลการทดลอง

กิจกรรมที่ 3

สำรวจร้านค้าเคมีเกษตรที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรในพื้นที่ที่รับผิดชอบ จัดทำรายชื่อร้านค้าเคมีเกษตรที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์รวมทั้งศึกษาเอกสารวิชาการเกี่ยวกับวิธีการทดสอบสารออกฤทธิ์ หลังจากนั้นสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร ที่วางจำหน่ายตามร้านค้าเคมีเกษตร จากร้านที่ได้ Q-Shop และร้านค้าทั่วไป ดำเนินการตรวจวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ ด้วยเครื่องมือ GC-FID และ HPLC-UV และวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical property) ที่สำคัญตามคุณสมบัติของสูตรนั้นๆ (อ้างอิงตามวิธีทดสอบ CIPAC HANDBOOK) คำนวณผลการวิเคราะห์ สรุปและรายงานผล

9. สรุปผลการศึกษา

สุ่มตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในพืชผักผลไม้ ได้แก่ พืชที่ปลูกในน้ำ พืชหัวใต้ดิน พืชสมุนไพรและพืชตระกูลกะหล่ำ พืชตระกูลส้ม ลิ้นจี่ ลำไย ชมพูและฝรั่ง ในช่วงเดือน ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน

2564 รวมระยะเวลา 5 ปี จากแหล่งที่มีการปลูกเพื่อการค้า สวนเกษตรกร และแหล่งจำหน่ายต่างๆ รวมทั้งสิ้น 1,418 ตัวอย่าง แบ่งเป็นพืชผัก จำนวน 701 ตัวอย่าง ผลไม้จำนวน 717 ตัวอย่าง ได้แก่ พืชที่ปลูกในน้ำ จำนวน 204 ตัวอย่าง พืชหัวใต้ดิน จำนวน 210 ตัวอย่าง พืชสมุนไพร 202 ตัวอย่าง พืชตระกูลกะหล่ำ 85 ตัวอย่าง ส้มเขียวหวาน จำนวน 177 ตัวอย่าง ส้มโอ จำนวน 147 ตัวอย่าง มะนาว จำนวน 74 ตัวอย่าง ลิ้นจี่ จำนวน 41 ตัวอย่าง ลำไย จำนวน 175 ตัวอย่าง ชมพู จำนวน 50 ตัวอย่าง และ ฝรั่งจำนวน 53 ตัวอย่าง ตามลำดับ

ผลการประเมิน carbaryl ตกค้างในสิ่งแวดล้อม พบว่าตะกอนไม่มีการตกค้าง ในน้ำพบการตกค้างที่ 7 วัน ดิน 30 วัน และมะม่วง 5 วัน ผลการประเมิน half-life ในน้ำประมาณ 5 วัน ดินประมาณ 13 วัน และมะม่วง ประมาณ 5 วัน ผลการประเมินปริมาณสารพิษปนเปื้อนบนร่างกายเกษตรกรที่พ่นสารจะพบการปนเปื้อนมาก บริเวณศีรษะ รองลงมาเป็นบริเวณคอและต้นขา จากการประเมินความเสี่ยงต่อผู้ใช้ เป็นความเสี่ยงที่ยอมรับได้ และผลการประเมินความเสี่ยงต่อผู้บริโภคผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัย ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ พบการตกค้างในมะม่วง carbaryl ไม่เกินค่า MRL การประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารกำจัด วัชพืชอะมีทริน (ametryn) ในแปลงข้าวโพดที่ 68 วัน ตรวจไม่พบปริมาณสารพิษตกค้าง ดังนั้นการบริโภคข้าวโพด จะไม่มีความเสี่ยงต่อการรับสารพิษเข้าสู่ร่างกาย ค่าครึ่งชีวิต (half life; $t_{1/2}$) ของ ametryn ในน้ำเท่ากับ 21 วัน และในดินเท่ากับ 15 วัน นำไปประเมินความเสี่ยงได้ค่า MOE อยู่ในเกณฑ์ยอมรับ และผลการประเมินแลมบ์ตา-ไซฮา โลทรินที่ปนเปื้อนบนร่างกายเกษตรกรผู้พ่น พบบริเวณที่มีการปนเปื้อนมากและมีความเสี่ยงที่สุดคือบริเวณแขนงอก รองลงมาคือส่วนของต้นขาทั้งสองข้าง ประเมินความเสี่ยงต่อผู้พ่นสาร (MOE) เป็นความเสี่ยงที่ยอมรับได้ เกษตรกรสามารถ ปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย และผลการประเมินความเสี่ยงต่อผู้บริโภคคั้นน้ำ (HQ) เท่ากับ 0.19 และ 0.26 ผู้บริโภค สามารถบริโภคคั้นน้ำได้อย่างปลอดภัย และผลการวิเคราะห์ในตัวอย่างสิ่งแวดล้อม ไม่พบการตกค้าง จึงไม่สามารถ กำหนดค่า half life ได้

ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรและคุณภาพผลิตภัณฑ์สารควบคุมการ เจริญเติบโตของพืชที่วางจำหน่ายในร้านค้า ร้านเคมีเกษตรพื้นที่ ภาคกลาง ภาคเหนือตอนบน ภาค ตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง รวมทั้งสิ้น 1,177 ตัวอย่าง พบผลิตภัณฑ์วัตถุ อันตรายทางการเกษตรที่ได้มาตรฐาน 871 ตัวอย่าง และผิดมาตรฐาน 41 ตัวอย่าง ส่วนตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร ควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ไว้บนฉลาก จำนวน 231 ตัวอย่าง และไม่ระบุ ปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) จำนวน 46 ตัวอย่าง ทั้งนี้กรมวิชาการเกษตรซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการกำกับ ควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรได้ให้ความสำคัญในการกำกับกำกับดูแลและควบคุมคุณภาพของ ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรหลังการขึ้นทะเบียนที่วางจำหน่ายในท้องตลาด หน่วยงานของกรมวิชา เกษตรที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนได้ดำเนินการอย่างเต็มที่ในการควบคุมคุณภาพของวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ จำหน่ายในท้องตลาดเพื่อให้เกษตรกรได้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน

10. ผลผลิตที่ได้

1. ได้ข้อมูลชนิดและปริมาณสารพิษตกค้าง และผลการประเมินผลกระทบจากสารพิษตกค้าง ในพืชผัก ตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก บร็อคโคลี่ ผักกาดเขียวปลีและกะหล่ำปลีม่วง
2. ได้ข้อมูลชนิดและปริมาณสารพิษตกค้าง และผลการประเมินผลกระทบจากสารพิษตกค้าง ในผลไม้

ได้แก่ ชมพูและฝรั่ง

3. ได้ผลการประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารกำจัดแมลง lambda-cyhalothrin ในแปลงปลูกคะน้า โดยศึกษาปริมาณการปนเปื้อนต่อผู้ใช้ตาม Patch method (OECD,1997) โดยติดแผ่นผ้าตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย เก็บน้ำล้างมือ-เท้า ของผู้พ่น และประเมินผลกระทบในผลผลิตเกษตร สิ่งแวดล้อม ในแปลงปลูกคะน้า รวมทั้งทราบข้อมูลผลการประเมิน half-life lambda-cyhalothrin ในแปลงคะน้า

11. ผลงานวิจัยที่เกิดขึ้นจริง การเผยแพร่ผลงานวิจัย และการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

11.1 ตีพิมพ์รายงานผลการวิจัยและเผยแพร่ในรูปแบบเอกสารการปฏิบัติงาน/การประชุมประจำปี/รายงานสิ้นสุด/สัมมนาวิชาการประจำปีของหน่วยงาน/วารสารผลิใบของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่

1. ตีพิมพ์รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2561 กปผ. จำนวน 2 เรื่อง

1) การประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารกำจัดแมลงคาร์บาริล (carbaryl) ต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม

2) ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช แพคโคบิวทาโซล (paclobutrazol), จิบเบอเรลลิก แอซิด (gibberelic acid), เอทิฟอน (ethephon), 1-แนปทาซีน อะซิติก แอซิด (1-naphthalene acetic acid) จากแหล่งจำหน่าย

2. ตีพิมพ์รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2561 สวพ.1 / ผลการดำเนินงานประจำปี 2560-2561 สวพ.1 จำนวน 1 เรื่อง

4 ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร อีไทออน (ethion), ฟิโพรนิล (fipronil), อะทราซีน (atrazine), พาราควอต ไดคลอไรด์ (paraquat dichloride), โพรพานิล (propanil) ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

3. ตีพิมพ์รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2561 เอกสารสัมมนาวิชาการ สวพ.3 จำนวน 1 เรื่อง และวารสารผลิใบ จำนวน 1 ฉบับ

1) ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร อะบาเม็คติน (abamectin), คาร์บาริล (carbaryl), ไซเพอร์เมทริน (cypermethrin), ไตรอะโซฟอส (triazophos), ไกลโฟเซต (glyphosate) ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

4. ตีพิมพ์รายงานผลการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ 2561 สวพ.5 จำนวน 1 เรื่อง

1) ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร คลอโรทาโลนิล (chlorothalonil), ไดคลอรวอส (dichlorvos), แค็ปแทน (captan), เมทาแล็คซิด (metalaxyl), แมนโคเซ็บ (mancozeb) ในพื้นที่ภาคกลาง

5. เอกสารนำเสนอรายงานผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2562 สวพ.4 จำนวน 1 เรื่อง

1) ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร คลอร์ไพริฟอส (chlorpyrifos), พิริมิฟอส-เอธิล (pirimiphos-ethyl), เดลตามีทิล (deltamethrin), แลมบ์ด้า-ไซฮาโลทริน (lambda cyhalothrin), โพรฟีโนฟอส (profenofos) ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

6. ตีพิมพ์รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2562 กปผ. จำนวน 2 เรื่อง
5 การประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารกำจัดวัชพืชอะเมทรีน (ametryn) ต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม

2) ศึกษาสารพิษตกค้างในผลไม้ : พืชตระกูลส้ม

11.2 เป็นข้อมูลพื้นฐานรายงานความก้าวหน้า ตอบคำถามกับเครือข่ายอาสาสมัครแม่กลอง เกี่ยวกับการสารเคมีทางการเกษตรในประเด็นที่เกี่ยวข้อง เรื่อง สารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืชก่อให้เกิดสารตกค้างในพืช และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นอันตรายต่อเกษตรกร ผู้ใช้ ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม ตามบันทึกข้อความ ที่ กษ.๐๙๑๓/๑๔๓๙ ลงวันที่ ๑๕ มิ.ย. ๒๕๖๔

11.3 เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อสนับสนุน คณะทำงานการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับวัตถุอันตรายที่ต้องเฝ้าระวัง

บทคัดย่อ

สุ่มเก็บตัวอย่างในพืชผักผลไม้ ได้แก่ พืชที่ปลูกในน้ำ พืชหัวใต้ดิน พืชสมุนไพร พืชตระกูลกะหล่ำ พืชตระกูลส้ม ลิ้นจี่ ลำไย ชมพูและฝรั่ง ในช่วงเดือน ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2564 จากแหล่งที่มีการปลูกเพื่อการค้า สวนเกษตร และแหล่งจำหน่ายต่างๆ รวมทั้งสิ้น 1,418 ตัวอย่าง แบ่งเป็นพืชผัก จำนวน 701 ตัวอย่าง ได้แก่ พืชที่ปลูกในน้ำ พืชหัวใต้ดิน พืชสมุนไพร และพืชตระกูลกะหล่ำ จำนวน 204 210 202 และ 85 ตัวอย่าง ผลไม้จำนวน 717 ตัวอย่าง ได้แก่ พืชตระกูลส้ม ลิ้นจี่และลำไย ชมพูและฝรั่ง จำนวน 398 216 และ 103 ตัวอย่าง นำมาตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างด้วยเทคนิคทางโครมาโตกราฟี โดยใช้ LC-MS/MS และ GC-MS/MS ผลปรากฏว่า ตรวจพบสารตกค้างในพืชที่ปลูกในน้ำ พืชหัวใต้ดิน พืชสมุนไพร และพืชตระกูลกะหล่ำ จำนวน 50 24 109 และ 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 2.9 11.4 53.9 และ 10.5 ของจำนวนตัวอย่างแต่ละชนิด ตามลำดับ พบในพืชตระกูลส้ม ลิ้นจี่และลำไย ชมพูและฝรั่ง จำนวน 260 62 และ 53 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 65.3 28.7 และ 51.4 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมดแต่ละชนิด ปริมาณที่พบ อยู่ในช่วง ต่ำกว่า LOQ – 39.42 mg/kg สารพิษตกค้างในผักที่พบเกินค่ามาตรฐานสูงสุด คือ dimethomoph ในโหระพา พบ 39.42 mg/kg ซึ่งเกินค่า MRL ของยุโรปที่กำหนดไว้เพียง 10 mg/kg ในผลไม้พบสูงสุด คือ cypermethrin ในส้มเขียวหวาน พบ 7.23 mg/kg ซึ่งเกินค่ามาตรฐานที่ยุโรปและญี่ปุ่นกำหนดไว้ที่ 2.0 mg/kg

สำหรับการประเมินความเสี่ยง carbaryl ในมะม่วง ผลการประเมินระยะเวลาสารพิษตกค้างในน้ำ 7 วัน ดิน 30 วัน และมะม่วง 5 วัน ผลการประเมินค่าครึ่งชีวิตในน้ำ 5 วัน ดิน 13 วัน และมะม่วง 5 วัน ผลประเมินความเสี่ยงต่อผู้ใช้คาร์บาริลพบว่าเป็นความเสี่ยงที่ยอมรับได้ เกษตรกรสามารถปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย และประเมินความเสี่ยงต่อผู้บริโภคสามารถบริโภคมะม่วงได้อย่างปลอดภัย และทำการศึกษาสารกำจัดวัชพืชอะมีทริน (ametryn) ในไร่ข้าวโพด การประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารกำจัดวัชพืชอะมีทริน (ametryn) ในแปลงข้าวโพดที่ 68 วัน ตรวจไม่พบปริมาณสารพิษตกค้าง ดังนั้นการบริโภคข้าวโพดจะไม่มีความเสี่ยงต่อการรับสารพิษเข้าสู่ร่างกาย ค่าครึ่งชีวิต (half life; $t_{1/2}$) ของ ametryn ในน้ำเท่ากับ 21 วัน และในดินเท่ากับ 15 วัน นำไปประเมินความเสี่ยงได้ ค่า MOE อยู่ในเกณฑ์ยอมรับ ผลการประเมินแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินที่ปนเปื้อนบนร่างกายเกษตรกรผู้พ่น พบบริเวณที่มีการปนเปื้อนมากและมีความเสี่ยงที่สุดคือบริเวณแขนงอก รองลงมาคือส่วนของต้นขาทั้งสองข้าง ประเมินความเสี่ยงต่อผู้พ่นสาร (MOE) เป็นความเสี่ยงที่ยอมรับได้ เกษตรกรสามารถปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย และผลการประเมินความเสี่ยงต่อผู้บริโภคคคะน้ำ (HQ) เท่ากับ 0.19 และ 0.26 ผู้บริโภคสามารถบริโภคคคะน้ำได้อย่างปลอดภัย

นอกจากนี้ได้ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรและคุณภาพผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่วางจำหน่ายในร้านค้า ร้านเคมีเกษตรพื้นที่ภาคกลาง ภาคเหนือตอนบน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง รวมทั้งสิ้น 1,177 ตัวอย่าง พบผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ได้มาตรฐาน 871 ตัวอย่าง และผิดมาตรฐาน 41 ตัวอย่าง ส่วนตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ไว้บนฉลาก จำนวน 231 ตัวอย่าง และไม่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) จำนวน 46 ตัวอย่าง ทั้งนี้กรมวิชาการเกษตรซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการกำกับดูแลและควบคุมคุณภาพของดูแลคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรได้ให้ความสำคัญในการกำกับกำกับดูแลและควบคุมคุณภาพของ

ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรหลังการขึ้นทะเบียนที่วางจำหน่ายในท้องตลาด หน่วยงานของกรมวิชาการเกษตรที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนได้ดำเนินการอย่างเต็มที่ในการควบคุมคุณภาพของวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่จำหน่ายในท้องตลาดเพื่อให้เกษตรกรได้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน

Abstract

Pesticide residue monitoring in fruit and vegetables from planting places, farmer's farms, and various distribution places has been studied. A total of 1,418 samples were categorized into vegetables, 701 samples were aquatic plants, tuberous plants, herbs, and brassica vegetables of 204, 210, 202, and 85 samples, and 717 samples of fruits were citrus, lychees and longans, rose apple and guava of 398, 216, and 103 samples respectively. All samples were analyzed by chromatographic techniques using LC-MS/MS and GC-MS/MS. The results showed that the pesticide residues were found in aquatic plants, tuberous plants, herbs, and brassica vegetables for 50 24 109, and 9 samples representing 2.9, 11.4, 53.9, and 10.5 % of each sample, respectively. The pesticide residues were also found in citrus fruits, longan and lychee, rose apple and guava for 260, 62, and 53 samples representing 65.3 28.7 and 51.4 % of each sample, respectively. Pesticides found are in the range of less than LOQ to 39.42 mg/kg. The pesticide residue found in vegetables that exceeded the highest standard was 39.42 mg/kg of dimethomov in basil, which exceeded the European MRL, 10 mg/kg. The highest amount of 7.23 mg/kg was found in fruit was cypermethrin in tangerines which exceeds the standards set by Europe and Japan at 2.0 milligrams per kilogram.

In the risk assessment of carbaryl in mangoes, the residues were found for 7 days in water, 30 days in soil, and 5 days in mangoes. The half-life ($t_{1/2}$) of carbaryl was 5 days in water, 13 days in soil, and 5 days in mangoes. The application of carbaryl was found to be acceptable for the sprayer. The risks assessment for consuming are safe. Risk assessment of ametryn the in the cornfield at 68 days was also studied, the pesticide residues were not found in all samples. Therefore, the consumption of corn is safe. The half-life ($t_{1/2}$) of ametryn in water was 21 days and 15 days in soil. The result of the risk assessment of exposure to the sprayer demonstrated that the margin of exposure (MOE) is within the acceptance criteria. Risk assessment of lambda-cyhalothrin contaminated on the body of sprayer, The most contaminated areas was found and the most at risk are the outer shin followed by the part of both thighs. The risk assessment of the sprayer (MOE) is acceptable. Thus, farmers can operate safely. Risk assessment for consumers was studied, HQs were 0.19 and 0.26 so that the consumers can be safely consumed kale.

In addition, sampling of pesticides and plant growth regulators for sale in stores was conducted in an agrochemical shop in the central region, upper north, upper northeast, and lower northeastern region. A total of 1,177 samples were collected. A total of 871 samples of pesticides products met the standard specifications and 41 samples of non-standards were found. A plant growth regulator product with the content of active ingredients (%AI) was specified on the label were 231 samples while nonspecified (%AI) on label were 46 samples. However, the Department of Agriculture, which is the main agency for supervising the quality of agricultural pesticide products, has given importance to the supervision and quality control of agricultural pesticide products after registration that is sold in the market. All relevant departments of the Department of Agriculture have done their utmost to control the quality of pesticides sold in the market so that farmers can use quality products that meet the standards.

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยการใช้วัตถุดิบธัญพืชทางการเกษตรที่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้และผู้บริโภคเสร็จสมบูรณ์ได้ โดย คณะผู้วิจัยขอขอบคุณการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) และคณะกรรมการพิจารณาการวิชาการเกษตร รวมถึงศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี เจ้าของแปลงทดลองแปลงมะม่วง ข้าวโพด และคะน้า กลุ่มงานพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบพืชการเกษตร กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์สารกำจัดวัชพืช กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา ที่ให้ความอนุเคราะห์ปุ๋ยชีวภาพฟิสิกซ์ อาร์ 1 และกลุ่มวิจัยเกษตรเคมี ที่ให้ความอนุเคราะห์ชุดตรวจสอบปริมาณธาตุอาหารในดิน ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้ นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ นางสาวพนิดา ไชยยันต์บุรณ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิเคราะห์และทดสอบ ที่ได้ให้ข้อคิดเห็น คำแนะนำ และแนวทางการจัดทำงานวิจัย ทำให้โครงการวิจัยดังกล่าวสมบูรณ์ด้วยดี ทำยนี้ ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ผู้อำนวยการกลุ่มบริหารโครงการวิจัย หัวหน้ากลุ่มงานพัฒนาระบบตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบพืชการเกษตร หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง หัวหน้ากลุ่มงานผลกระทบจากการใช้วัตถุดิบพืชการเกษตร และสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1, 3, 4 และ 5 ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี และคำแนะนำทุกท่านซึ่งไม่ได้เอ่ยนามในที่นี้

จิ

นางจิราพรรณ ทองหยอด

โครงการวิจัยการใช้วัตถุดิบธัญพืชทางการเกษตร
ที่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้และผู้บริโภค

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทคัดย่อ	8
Abstract	10
กิตติกรรมประกาศ	12
สารบัญ	13
สารบัญภาพ	14
สารบัญตาราง	15
บทที่ 1 บทนำ	21
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	26
บทที่ 3 ผลการศึกษา	31
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	92
เอกสารอ้างอิง	95
ภาคผนวก	98

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	เวลาที่สารพิษสลายตัวลดลงจนมีปริมาณครึ่งหนึ่ง (half-life, $t_{1/2}$) ในตัวอย่างน้ำ	55
2	เวลาที่สารพิษสลายตัวลดลงจนมีปริมาณครึ่งหนึ่ง (half-life, $t_{1/2}$) ในตัวอย่างดิน	55
3	เวลาที่สารพิษสลายตัวลดลงจนมีปริมาณครึ่งหนึ่ง (half-life, $t_{1/2}$) ในตัวอย่างมะม่วง	56
4	แสดงปริมาณสารพิษตกค้าง ametryn ในน้ำ	62
5	แสดงปริมาณสารพิษตกค้าง ametryn ในดิน	62
ภาพผนวกที่		
1	ขออนุมัติเปลี่ยนแปลงวงเงินงบประมาณหมวดค่าใช้จ่ายเป็นค่าวัสดุ	133

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงผลวิเคราะห์สารพิษตกค้างในพืชที่ปลูกในน้ำ	31
2	แสดงผลวิเคราะห์สารพิษตกค้างในพืชหัวใต้ดิน	33
3	แสดงผลวิเคราะห์สารพิษตกค้างในพืชสมุนไพร	36
4	แสดงผลวิเคราะห์สารพิษตกค้างในพืชตระกูลกะหล่ำ	45
5	ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในส้มเขียวหวาน	47
6	ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในส้มโอ	48
7	ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในมะนาว	48
8	ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในลำไย	49
9	ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในลิ้นจี่	50
10	ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในชมพู	51
11	ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในฝรั่ง	52
12	ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของวิธีการวิเคราะห์ carbaryl	53
13	การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง carbaryl ในน้ำพ่นครั้งที่ 1 และ 2	54
14	การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง carbaryl ในดินพ่นครั้งที่ 1 และ 2	54
15	การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง carbaryl ในมะม่วงพ่นครั้งที่ 2	55
16	ระดับความเสี่ยงจากการรับสัมผัส carbaryl เข้าสู่ร่างกายของผู้พ่นสาร ในแปลงมะม่วง พ่นครั้งที่ 1 และ 2	57
17	ผลการทดสอบความใช้ได้ของวิธีการวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ametryn	58
18	ปริมาณสารกำจัดวัชพืชอะมีทริน (ametryn) บนแผ่นผ้าที่ติดบนร่างกายผู้พ่นสาร	58
19	ระดับความเสี่ยงจากปริมาณการได้รับ ametryn เข้าสู่ร่างกายของผู้พ่นสาร ในแปลงปลูกข้าวโพด	59
20	ปริมาณ ametryn บนแผ่นผ้าที่ปนเปื้อนบนร่างกาย น้ำล้างมือ และ น้ำล้างเท้าของผู้พ่นสาร	59
21	ปริมาณสารพิษ ametryn ในน้ำ ดิน และตะกอนหลังพ่น	60
22	ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของวิธีการวิเคราะห์ แลมบ์ดา-ไฮฮาโลทริน	63
23	สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไฮฮาโลทรินในตัวอย่างน้ำแปลงคະນ້າຈັງหวັດนครปฐมและสุพรรณบุรี	63

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
24	ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างน้ำล้างมือ-ล้างเท้า เกษตรกรผู้พ่น	64
25	ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในน้ำล้างมือคนเก็บคะน้า.	64
26	ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างดิน	65
27	ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างตะกอน	65
28	การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างแผ่นผ้า	66
29	การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างคะน้าจังหวัดนครปฐม	67
30	การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างคะน้าจังหวัดสุพรรณบุรี	67
31	ผลการประเมินสารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในผู้พ่นครั้งที่ 1 และ 2 จังหวัดนครปฐม	68
32	ผลการประเมินสารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในผู้พ่นครั้งที่ 1 และ 2 จังหวัดสุพรรณบุรี	68
33	ผลการประเมินสารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในน้ำล้างมือคนพ่นครั้งที่ 1 และ 2	68
34	results (2560) of active ingredient fenobucarb, carbosulfan, diuron, clomazone, pedimethalin, quinclorac and bispyribac-sodium.	70
35	Results (2561) of active ingredient fenobucarb, carbosulfan, diuron, clomazone, pedimethalin, quinclorac and bispyribac-sodium.	71
36	results (2560) of physical properties and impurity fenobucarb, carbosulfan, diuron, clomazone, pedimethalin, quinclorac and bispyribac-sodium	72
37	results (2561) of physical properties and impurity fenobucarb, carbosulfan, diuron, clomazone, pedimethalin, quinclorac and bispyribac-sodium	73
38	ผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ ที่สู่มเก็บตัวอย่างโดยแบ่งตามจังหวัดที่สำรวจ	74
39	ผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ ที่สู่มเก็บตัวอย่างโดยแบ่งตามชนิดของวัตถุดิบทราย	75
40	ผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุดิบทรายทางการเกษตรในพื้นที่ภาค ตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนปีงบประมาณ 2561-2562	76

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
41	แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร แยกตามชนิดสาร ปีงบประมาณ 2560-2561	76
42	แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร แยกรายจังหวัด ปีงบประมาณ 2560-2561	77
43	ผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรในพื้นที่ภาค ตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนแยกตามปีงบประมาณ	78
44	ผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรในพื้นที่ภาค ตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ปีงบประมาณ 2560 -2561	79
45	ผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างวัตถุอันตรายทางการเกษตร แยกรายจังหวัด ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 – 2561	79
46	ผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างวัตถุอันตรายทางการเกษตร แยกตามชนิดสาร ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 – 2561	80
47	ข้อมูลการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่สุ่มเก็บ มาจากร้านค้าเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้	84
48	ข้อมูลตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI.) ไว้บนฉลากที่ได้สุ่มเก็บ ตัวอย่างจากร้านจำหน่ายเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้	84
49	ข้อมูลตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ไม่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI.) ไว้บนฉลากที่ได้สุ่มเก็บ ตัวอย่างจากร้านจำหน่ายเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้	85
50	ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%a.i.) ของสาร paclobutrazol ในเขตพื้นที่ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้	85
51	ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%a.i.) ของสาร ethephon ในเขตพื้นที่ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้	86

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
52	ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%a.i.) ของสาร gibberellic acid ในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้	86
53	ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%a.i.) ของสาร 1-naphthaleneacetic acid ในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้	86
54	ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%a.i.) ของสาร gibberellic acid ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ไม่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ใ้บ้นฉลากที่ได้สุ่มเก็บตัวอย่างจากร้านจำหน่ายเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้	87
55	ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ของสาร 1-naphthaleneacetic acid ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ไม่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ใ้บ้นฉลากที่ได้สุ่มเก็บตัวอย่างจากร้านจำหน่ายเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้	87
ภาคผนวก		
ตารางผนวก		
1	ประเมินความเสี่ยงภัยของสารพิษตกค้างต่อการบริโภคในส้มเขียวหวาน	99
2	ประเมินความเสี่ยงภัยของสารพิษตกค้างต่อการบริโภคในส้มโอ	99
3	ประเมินความเสี่ยงภัยของสารพิษตกค้างต่อการบริโภคในมะนาว	99
4.	ประเมินความเสี่ยงภัยของสารพิษตกค้างต่อการบริโภคในลำไย	100
5	ประเมินความเสี่ยงภัยของสารพิษตกค้างต่อการบริโภคในลิ้นจี่	101
6.	ประเมินความเสี่ยงภัยของสารพิษตกค้างต่อการบริโภคในชมพู	101
7	ประเมินความเสี่ยงภัยของสารพิษตกค้างต่อการบริโภคในฝรั่ง	101
8	ปริมาณ carbaryl บนแผ่นผ้าที่ปนเปื้อนบนร่างกาย น้ำล้างมือและน้ำล้างเท้าเกษตรกร ครั้งที่ 1	102
9	ปริมาณ carbaryl บนแผ่นผ้าที่ปนเปื้อนบนร่างกาย น้ำล้างมือและน้ำล้างเท้าเกษตรกร ครั้งที่ 2	103

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
10	ปริมาณ lambda-cyhalothrin บนแผ่นผ้าที่ปนเปื้อนบนร่างกาย น้ำล้างมือและ น้ำล้างเท้าเกษตรกร ครั้งที่ 1 จังหวัดนครปฐม	104
11	ปริมาณ lambda-cyhalothrin บนแผ่นผ้าที่ปนเปื้อนบนร่างกาย น้ำล้างมือและ น้ำล้างเท้าเกษตรกร ครั้งที่ 2 แปลงจังหวัดนครปฐม	105
12	ปริมาณ lambda-cyhalothrin บนแผ่นผ้าที่ปนเปื้อนบนร่างกาย น้ำล้างมือและ น้ำล้างเท้าเกษตรกร ครั้งที่ 1 แปลงจังหวัดสุพรรณบุรี	106
13	ปริมาณ lambda-cyhalothrin บนแผ่นผ้าที่ปนเปื้อนบนร่างกาย น้ำล้างมือและ น้ำล้างเท้าเกษตรกร ครั้งที่ 1 แปลงจังหวัดสุพรรณบุรี	107
14	ปริมาณ lambda-cyhalothrin น้ำล้างมือและน้ำล้างเท้าเกษตรกร ครั้งที่ 2 แปลงจังหวัดนครปฐม	108
15	ปริมาณ lambda-cyhalothrin น้ำล้างมือและน้ำล้างเท้าเกษตรกร ครั้งที่ 2 แปลงจังหวัดสุพรรณบุรี	108
16	วิธีวิเคราะห์วัตถุอันตรายทางการเกษตรอีไธออน (ethion), ฟิโพรนิล(fipronil), อะทราซีน (atrazine), พาราควอต ไดคลอไรด์ (paraquat dichloride), โพรพานิล (propanil) ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน	109
17	เกณฑ์คลาดเคลื่อนของเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์ในวัตถุอันตรายตามมาตรฐาน องค์การ อาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ	109
18	แสดงปริมาณการสู่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่วาง จำหน่ายตามร้านค้าสารเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนบนแยกตามจังหวัด ปีงบประมาณ 2560-2561	110
19	ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตราย ทางการเกษตรที่วางจำหน่ายในร้านค้าสารเคมีเกษตรในเขตพื้นที่รับผิดชอบ ของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ปีงบประมาณ 2560-2561	111
20	แสดงปริมาณการสู่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่วาง จำหน่ายตามร้านค้าสารเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนล่าง ปีงบประมาณ 2560-2561	120

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
21	แสดงจำนวนตัวอย่างและผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร ในพื้นที่รับผิดชอบสำนักวิจัยพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 ปี พ.ศ. 2560	130
22	แสดงจำนวนตัวอย่างและผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร ในพื้นที่รับผิดชอบสำนักวิจัยพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 ปี พ.ศ. 2561	130
23	ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร chlorothalonil, dichlorvos, captan, metalaxyl, และ mancozeb ปี 2560	130
24	ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร chlorothalonil, dichlorvos, captan, metalaxyl, และ mancozeb ปี 2561	131
25	ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร chlorothalonil, dichlorvos, captan, metalaxyl, และ mancozeb ปี 2560-2561	131

บทที่ 1 บทนำ

1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

วิสัยทัศน์

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลาง รับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พันธกิจ

- 1) สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตรสู่กลุ่มเป้าหมาย
- 2) กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
- 3) อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
- 4) กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน (โปรดเลือกเฉพาะยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานของท่าน)

ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง

เพื่อบริหารจัดการสภาวะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับและทุกมิติ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์

คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษ และภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม

สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกระดับ

ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

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

โปรแกรมตามแผน ววน.	งบประมาณ (บาท)
Platform 3 : การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โปรแกรมที่ 12 : โครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพและบริการ เศรษฐกิจนวัตกรรม	599,200

4. รายละเอียดโครงการ

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

ในแผนยุทธศาสตร์การจัดการสารเคมีแห่งชาติ ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2550 - 2554) ยุทธศาสตร์ที่ 2 คือ เรื่องลดความเสี่ยงอันตรายจากสารเคมี กรมวิชาการเกษตรได้มีบทบาทในการดำเนินงานที่ผ่านมาของแผนยุทธศาสตร์การจัดการสารเคมีแห่งชาติ ฉบับที่ 3 ในหลายส่วนงาน โดยบทบาทหนึ่งได้ให้ความสำคัญต่อระบบการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตร รวมทั้งการศึกษาทดลองเกี่ยวกับผลกระทบของวัตถุอันตรายทางการเกษตรชนิดต่างๆ ต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัจจุบันงานวิจัยด้านนี้มีความละเอียดและลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องเชื่อมโยงข้อมูลการวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการกับสถานการณ์ปัญหาสารพิษตกค้าง เมื่อมีข้อมูลว่า วัตถุอันตรายทางการเกษตรชนิดใดมีความเสี่ยงสูง เช่น ประเทศในสหภาพยุโรป มีการประกาศรายชื่อสารที่ห้ามใช้ในพืชอาหารออกมาเป็นระยะๆ หากตรวจพบสารที่ห้ามใช้จะมีมาตรการห้ามนำเข้าพืชชนิดนั้นๆ โดยจะเกิดความเสี่ยงต่อการส่งออกของประเทศ มาตรการที่หน่วยงานกำกับดูแลใช้ลดความเสี่ยงจึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการ เช่น การขึ้นบัญชีรายชื่อสารที่เฝ้าระวัง หรือทบทวนการอนุญาตขึ้นทะเบียนให้ใช้วัตถุอันตรายชนิดนั้นๆ ในพืชอาหารของกรมวิชาการเกษตร โดยมีการออกประกาศและระเบียบต่างๆ เพื่อกำกับดูแลให้เหมาะสมตามสถานการณ์ ภายใต้พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 มาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีข้อมูลจากงานวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติรองรับ เช่น งานวิจัยสำรวจข้อมูลชนิดและปริมาณของสารพิษตกค้างในพืชผักและผลไม้ เป็นตัวอย่างจากในระบบการตรวจสอบรับรองแหล่งผลิตพืช (Good Agricultural Practice, GAP) แหล่งรวบรวมผลผลิต และแหล่งจำหน่าย

เมื่อเข้าสู่แผนยุทธศาสตร์การจัดการสารเคมีแห่งชาติ ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2555 - 2564) มีประเด็นที่ต้องพัฒนาสู่แผนยุทธศาสตร์การจัดการสารเคมีแห่งชาติ ฉบับที่ 4 ในยุทธศาสตร์ที่ 3 คือ เรื่องลดความเสี่ยงอันตรายจากการใช้สารเคมีในภาคเกษตร ซึ่งการปฏิบัติงานวิจัยในโครงการนี้จะเป็นการติดตามปัญหาการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรเพื่อการจัดการด้านสารเคมีภาคเกษตร ที่ดำเนินงานต่อเนื่องมาจากโครงการวิจัยการศึกษาความรุนแรงของผลกระทบและการเฝ้าระวังสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษร้ายแรง หรือมีความคงทนในสภาพแวดล้อม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจะตรวจสอบจุดอ่อนของระบบการตรวจสอบรับรองแหล่งผลิตพืช GAP จากปัญหาการตกค้างของสารหลายชนิดในพืชผักและผลไม้ที่สุ่มจากแหล่งผลิตพืชที่ได้รับรอง GAP ของเกษตรกรแหล่งรวบรวมผลผลิต และแหล่งจำหน่าย ในประเด็นที่ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง พบว่า

(1) สารบางชนิดมีความถี่ในการตรวจพบได้บ่อยครั้งในพืชหลายชนิด ในปริมาณน้อย หรือเกินค่า ปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างที่ยอมให้มีในพืชอาหาร (Maximum Residue Limits, MRLs) ในแหล่งผลิต หรือ แหล่งรวบรวม หรือแหล่งจำหน่าย เช่น สารคลอร์ไพริฟอส (chlorpyrifos) และ ไซเพอร์เมทริน (cypermethrin) พบในพริกหวาน พริก คื่นฉ่าย มะนาว มะม่วง ส้ม ลำไยสด เป็นต้น

(2) สารบางชนิดมีปริมาณความเข้มข้นเกินค่า MRLs เช่น ปี 2558 ในลำไยสด ตรวจพบ สาร คลอร์ไพริฟอส (chlorpyrifos) เกินค่า MRL ของคลอร์ไพริฟอสในลำไยสดที่กำหนดไว้ ปริมาณ 0.50 มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม

(3) สารบางชนิดได้ถูกห้ามใช้ในพืชอาหารแล้ว (วัตถุอันตรายประเภทที่ 4) แต่พบสารพิษตกค้าง จากแหล่งผลิต เช่น ปี 2558 ในมะเขือม่วง พื้นที่ สวพ.2 ตรวจพบสารไดโครโทฟอส (dicrotophos) ปริมาณ 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่เกินค่า MRL

(4) สารบางชนิดอยู่ในกลุ่มสารเฝ้าระวังได้ตรวจพบสารพิษตกค้างในพืชอาหารจากแหล่งรวบรวม เช่น ปี 2558 ในมะม่วง พื้นที่ สวพ. 3 ตรวจพบสารอัลดีคาร์บ (aldicarb) ออกซามิล (oxamyl) เมธโทมิล (methomyl) ปริมาณ 0.04-0.06 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่ไม่เกินค่า MRL เป็นต้น

โครงการนี้จึงมุ่งเน้นความสำคัญของการทบทวน การเข้มงวดในการใช้สารที่มีความเป็นพิษสูง หรือสารที่มีความคงทน หรือสารที่มีสลายตัวให้สารที่มีพิษสูงขึ้น หรือเป็นสารปริมาณนำเข้าสูงใน 10 อันดับแรก ตลอดจน สารที่มีความถี่ในการใช้บ่อยจนส่งผลกระทบต่อสุขภาพ คือ ทำให้เกิดปัญหาสารตกค้าง โดยตัวอย่างผักและผลไม้ใน งานวิจัยช่วงปี 2560 – 2564 จะสุ่มเก็บตัวอย่างนอกระบบ GAP เป็นหลัก

ในประเด็นปัญหาความเสี่ยง (Risk assessment) จากการใช้ และคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร เมื่อเกษตรกรไม่มีความตระหนักรู้ในการเว้นระยะการเก็บเกี่ยวที่ปลอดภัย (Post-Harvest Interval, PHI) ทำให้ต้องมีการเร่งรัดมาตรการแก้ไขที่เป็นรูปธรรมเพื่อลดความเสี่ยงและปัญหาสารออกฤทธิ์ในผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐานหรือผิดมาตรฐาน อันจะส่งผลกระทบต่อศักยภาพการผลิตพืชที่ใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช โรคพืช หรือวัชพืช เป็นปัจจัยการผลิตสำคัญในระบบการผลิตพืชเพื่อการค้า การทำงานวิจัยส่วนหนึ่งจึงต้องการข้อมูลจากการประเมินความเสี่ยง ข้อมูลการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรทั้งข้อมูลสารออกฤทธิ์ (Active ingredient) และข้อมูลกายภาพของผลิตภัณฑ์ โดยการตรวจวิเคราะห์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูง เช่น เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas Chromatography, GC-FPD GC-ECD GC-MS/MS) เครื่องลิควิดโครมาโตกราฟี (High Performance Liquid Chromatography, HPLC, HPLC-MS/MS) ดังนั้น เพื่อเป็นการแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น จึงต้องมีการทำงานวิจัยในโครงการนี้อย่างต่อเนื่อง ประโยชน์จากโครงการวิจัย การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ และสภาพแวดล้อม จะทำให้วิเคราะห์ต้นเหตุ สภาพแท้จริงของปัญหา ที่จะสามารถนำไปใช้ในการพิจารณา กำหนดและอนุญาตให้ขึ้นทะเบียน หรือยกเลิกการขึ้นทะเบียนการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่อาจมีแนวโน้ม การตกค้างนานในผลิตผลการเกษตรได้ในอนาคต การประมวลผลสำเร็จของโครงการฯ ได้จากการสรุปผลภาพรวม ทุกกิจกรรม ที่บ่งชี้สภาพปัญหาเฉพาะแต่ละปัจจัยของการผลิตพืชอาหารในประเทศและการผลิตพืชอาหารส่งออก ต่างประเทศ เพื่อให้ประเทศมีการผลิตพืชที่ปลอดภัย ไม่ถูกนำไปปัญหาสารพิษตกค้างมากเป็นข้ออ้างกีดกันทาง

การค้าในเวทีการค้าระหว่างประเทศ ได้แผนดำเนินการในการลดปัญหาจากการใช้สารที่มีความเสี่ยง หรือการใช้สารที่เพิ่มต้นทุนการผลิตให้แก่เกษตรกร เมื่อเกษตรกรและหน่วยงานต่างๆ ในภาคเกษตรเกิดแรงผลักดันเพื่อแก้ปัญหา การผลิตอาหารเพื่อโลกจะเป็นไปตามนโยบายความมั่นคงด้านอาหารของประเทศ โดยจะเกื้อกูลประโยชน์แก่ผู้บริโภคทุกระดับ สร้างเศรษฐกิจที่ดีแก่พื้นที่ รวมทั้งเพิ่มความปลอดภัยก่อนถึงมือผู้บริโภคได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1 เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณสารพิษตกค้าง ในชนิดพืชผักผลไม้ที่เก็บตัวอย่างนอกระบบการรับรองแหล่งผลิตพืช (Non-GAP) และค่าดัชนีความเสี่ยงในการบริโภค (Hazard Index, HI)
- 2 เพื่อทราบผลการประเมินความเสี่ยงของวัตถุอันตราย 4 ชนิด ที่มีการใช้ในพืชอาหาร และได้ค่าขอบเขตความปลอดภัยจากการได้รับสาร (Margin of Exposure, MOE) ของเกษตรกร
- 3 เพื่อศึกษาการสลายตัว (Half-life) ของสารพิษตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม
- 4 เพื่อศึกษาเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์และคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร 27 ชนิด ที่จำหน่ายในประเทศ หลังการขึ้นทะเบียนตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535

ขอบเขตการศึกษา

ขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของโครงการ คือ ชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในผลผลิตพืชตระกูลต่างๆ ที่บริโภคภายในประเทศ จะทำให้ทราบปัญหาของพืชอาหารในจังหวัดที่เป็นแหล่งผลิตที่สำคัญ การลดปริมาณสารพิษตกค้างและผลผลิตที่บริโภคในประเทศและส่งออกให้มีความปลอดภัย การประเมินความเสี่ยงจากการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม โดยการบ่งชี้ความเป็นอันตรายตามน้ำหนักของหลักฐาน (Weight of Evidence) ที่รวบรวมข้อมูลจากการทดลอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้วัตถุอันตรายนั้นมีค่าขอบเขตความปลอดภัยจากการได้รับสาร (Margin of Exposure; MOE) และมีความเสี่ยงที่ยอมรับได้หรือไม่ และได้ค่าสัดส่วนความเสี่ยงอันตราย (Hazard Quotient; HQ) โดยทำการศึกษาในวัตถุอันตรายที่มีปริมาณการใช้สูงและมีความอันตรายได้แก่ สารกำจัดแมลงคาร์บาริล (carbaryl) แลมป์ดาไซฮาโลทริน (lambda cyhalothrin) สารกำจัดวัชพืชชนิดอะเมทริน (ametryn) ส่วนการศึกษาผลกระทบของอันตรายทางการเกษตร ประกอบด้วย การติดตามผลกระทบของสารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน (Persistent Organic Pollutants; POPs) และสารพิษตกค้างกลุ่มอื่นๆ ได้แก่ กลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส กลุ่มออร์กาโนคลอรีน กลุ่มคาร์บาเมท กลุ่มไพรีทรอยด์ กลุ่มสารกำจัดวัชพืช ได้แก่ กลุ่มคลอโรพินอกซีคอมพาวด์ ชนิด 2,4-D กลุ่มไพริดีเลียมชนิดพาราควอต (paraquat) กลุ่มสารกำจัดโรคพืช ได้แก่ กลุ่มฟิโนลเอไมด์ เอคิลอลานิน ในน้ำ ตะกอน และสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำผิวดิน (แม่น้ำและคลองแยก) บริเวณแหล่งเกษตรกรรม บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมและในลุ่มแม่น้ำสำคัญในแม่น้ำสายหลัก การตรวจติดตามผลกระทบของวัตถุอันตรายทางการเกษตรต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม การศึกษาวิถีความเป็นไปในธรรมชาติ (Environmental Fate) ของวัตถุอันตรายทางการเกษตรใช้แบบผสมในแปลงพืชไร่และพืชผัก โดยทำการทดลองภายใต้สภาวะจำลองในห้องปฏิบัติการ และในสภาวะพื้นที่จริง ได้แก่ แปลงพืชไร่และพืชผัก การเฝ้าระวังการใช้ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตราย การตรวจวิเคราะห์

คุณภาพวัตถุดิบพืชการเกษตร ถือเป็นวิธีการเพื่อควบคุมคุณภาพปริมาณสารออกฤทธิ์ให้ตรงกับปริมาณที่ระบุไว้บนฉลาก การแผ่รังสีคุณภาพปัจจัยการผลิตอื่นๆ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช 4 ชนิด คือ แพคโคบิวทาโซล, จิบเบอเรลลิกแอซิด, เอทิฟอน, 1-แนพทาซีน อะซีติกแอซิด (paclobutrazol, 9 gibberelic acid, ethephon และ 1-naphthaleneacetic acid) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ที่มีการนำเข้าและ ผลิตวางขายตามแหล่งจำหน่ายเคมีเกษตรในพื้นที่

นิยามศัพท์

µg/ml : ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

mg/kg : มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

mg/L : มิลลิกรัมต่อลิตร

MOE : Margin of Exposure, ค่าขอบเขตค่าปลอดภัย

Rfd : Reference dose

HQ : Hazard Quotien

MRLs : Maximum Residue Limits

ADI : Acceptable daily intake

GAP : Good Agricultural Practice

AI : Active ingredient

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

1.วิธีการดำเนินการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 สารพิษตกค้างในผลผลิตการเกษตร (2560 – 2564)

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาสารพิษตกค้างในพืชผัก : พืชที่ปลูกในน้ำ พืชหัวใต้ดิน พืชสมุนไพร และพืชตระกูลกะหล่ำ
(2560-2564)

ปี 2560 : พืชที่ปลูกในน้ำ

ปี 2561 : พืชหัวใต้ดิน

ปี 2562 – 2563 : พืชสมุนไพร

ปี 2564 : พืชตระกูลกะหล่ำ

สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรุงเทพฯ
การทดลองที่ 1.2 ศึกษาสารพิษตกค้างในผลไม้ : พืชตระกูลส้ม (ส้มเขียวหวาน, ส้มโอ และมะนาว) ลำไย ลิ้นจี่
ชมพู่และฝรั่ง (2560-2564)

ปี 2560 – 2561 : พืชตระกูลส้ม (ส้มเขียวหวาน, ส้มโอ และมะนาว)

ปี 2562 – 2563 : ลำไย ลิ้นจี่

ปี 2564 : ชมพู่และฝรั่ง

สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรุงเทพฯ

วิธีการดำเนินงาน

- 1) สํารวจข้อมูลการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร ข้อมูลการผลิต แหล่งผลิตพืช หรือในแปลงเกษตรกร
ที่ปลูกพืชผัก มุ่งเน้นจังหวัดที่มีการผลิตพืชผักเป็นการค้า และจตุรรวบรวมผลผลิต หรือแหล่งจำหน่าย ได้แก่ พืชที่
ปลูกในน้ำ พืชหัวใต้ดิน พืชสมุนไพรและพืชตระกูลกะหล่ำ ในผลไม้ ได้แก่ พืชตระกูลส้ม ลำไย ลิ้นจี่ ชมพู่และฝรั่ง
- 2) เลือกพื้นที่เก็บตัวอย่าง และสุ่มเก็บตัวอย่างในพืชแต่ละกลุ่ม ตัวอย่างละ 1 กิโลกรัมต่อ 1 ผู้จำหน่าย
มุ่งเน้นจังหวัดที่มีการผลิตพืชผักเป็นการค้า สําหรับพืชผัก เก็บตัวอย่างจังหวัดละ 10 ตัวอย่าง ในแต่ละพื้นที่
จังหวัดที่เลือกไว้ ในผลไม้สุ่มเก็บตัวอย่าง แต่ละแหล่ง อย่างน้อยแหล่งละ 15 ตัวอย่าง เป็นตัวแทนของจังหวัด
ตัวอย่างทั้งสิ้นไม่น้อยกว่า 100 ตัวอย่างต่อปี เพื่อวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารพิษตกค้าง
- 3) นำตัวอย่างมาสกัดด้วยวิธี QuEChERS (Anastassiades, et al., 2008) หรือ Steinwandther และ
ตรวจวิเคราะห์ด้วยเทคนิคทางโครมาโตกราฟี โดยการทดสอบวิธีการจากการหาร้อยละของสารที่ได้กลับคืน (%
recovery) หรือทดสอบประสิทธิภาพของวิธีวิเคราะห์
- 4) รวบรวมข้อมูลสารพิษตกค้างในพืชที่ตรวจพบ รายงานช่วงความเข้มข้น ร้อยละของจำนวนตัวอย่าง
เปรียบเทียบกับค่า MRLs และคำนวณค่าดัชนีความเสี่ยงในการบริโภค (Hazard Index, HI)

5) สรุปผลและรายงานผลการทดลอง

การบันทึกข้อมูล

- 1). บันทึกข้อมูลชนิดและจำนวนตัวอย่างพืชผักและผลไม้
- 2). วิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารพิษตกค้าง
- 3). ข้อมูลของปริมาณสารพิษตกค้างที่ได้นำมาเปรียบเทียบกับค่า MRLs (Maximum Residue Limits)
- 4). สรุปข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารพิษ จำนวนสารที่เกินค่า MRLs
- 5). ข้อมูลดัชนีความเสี่ยงของสารในพืชผักและผลไม้

กิจกรรมที่ 2 การประเมินความเสี่ยงจากการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร (2561 – 2564)

การทดลองที่ 2.1 การประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารกำจัดแมลงคาร์บาริล (carbaryl) ต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม (2561)

สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยวัตถุพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรุงเทพฯ

การทดลองที่ 2.2 การประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารกำจัดวัชพืชอะมีทริน (ametryn) ต่อผู้ใช้ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม (2562)

สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยวัตถุพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรุงเทพฯ

การทดลองที่ 2.3 การประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารกำจัดแมลงแลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin) ต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม (2563-2564)

สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยวัตถุพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรุงเทพฯ

วิธีการดำเนินงาน

1. การศึกษาปริมาณการปนเปื้อนสารพิษบนร่างกายผู้พ่นและผู้ช่วยพ่นสาร ทำตามวิธีการทดลอง Methods for measuring dermal exposure ; Patch method (OECD,1997) โดยติดแผ่นผ้าฝ้ายขนาด 10 x 10 ตารางเซนติเมตร บนเสื้อผ้า ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ได้แก่ หมวก แผ่นผ้าปิดจมูก ออกเสื้อ ด้านใน ออกเสื้อ บ่า ศอก หลังเสื้อ ด้านในของหลังเสื้อ ต้นขาหน้าแข้ง และด้านในหน้าแข้ง

2. หลังการพ่นสารเก็บแผ่นผ้าที่ติดบนร่างกาย น้ำล้างมือ น้ำล้างเท้า ของผู้พ่นสารนำมาตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษปนเปื้อนบนร่างกายโดยใช้เทคนิค Chromatography โดยกำหนดให้ประสิทธิภาพของวิธีการตรวจวิเคราะห์ (Recovery) อย่างต่ำ 70% ที่ความเข้มข้นต่างๆ

3. หลังการพ่นสาร สุ่มเก็บผลผลิตการเกษตรที่ระยะเก็บเกี่ยว มาตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างโดยใช้เทคนิค Chromatography โดยกำหนดให้ประสิทธิภาพของวิธีการตรวจวิเคราะห์ (Recovery) อย่างต่ำ 70% ที่ความเข้มข้นต่างๆ

4. หลังการพ่นสารสุ่มเก็บตัวอย่างดิน น้ำ ตะกอน ที่ระยะเวลาหลังการพ่น 0 1 3 5 7 10 15 30 45 และ 60 วัน มาตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างโดยใช้เทคนิคทางโครมาโตกราฟี โดยกำหนดให้ประสิทธิภาพของวิธีการตรวจวิเคราะห์ (Recovery) อย่างต่ำ 70% ที่ความเข้มข้นต่างๆ

5. นำข้อมูลปริมาณสารพิษปนเปื้อนที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์ไปประเมินความเสี่ยงจากการใช้วัตถุมีพิษ การคำนวณหาค่าขอบเขตความปลอดภัยจากการได้รับสารพิษ (Margin of Exposure, MOE) ตามหลักเกณฑ์ของ US.EPA

6. คำนวณค่าความเสี่ยงจากการบริโภคผลผลิต (Hazard Quotient, HQ) หากค่า $HQ < 1$ ถือว่าปริมาณสารพิษที่ตกค้างในผลผลิตไม่มีความเสี่ยงต่อผู้บริโภค หากค่า $HQ > 1$ ถือว่าปริมาณสารพิษที่ตกค้างในผลผลิตมีความเสี่ยงต่อผู้บริโภค

7. นำข้อมูลปริมาณสารพิษตกค้างในตัวอย่างดิน น้ำ ตะกอน มาคำนวณหาเวลาที่สารพิษสลายตัวลดลงจนมีปริมาณครึ่งหนึ่ง (Half-life, $t_{1/2}$) ในตัวอย่างดิน น้ำ และตะกอน

8. รวบรวมข้อมูลและสรุปผล

กิจกรรมที่ 3 ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรหลังการขึ้นทะเบียน (2560 - 2561)

การทดลองที่ 3.1 ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร ฟิโนบิวคาร์บ (fenobucarb), คาร์โบซัลแฟน (carbosulfan), ไดยูรอน (diuron), โคลมาโซน (clomazone), เพนดิเมตทาลิน (pedimethalin), ควินคลอแร็ค (quinclorac), บิสไพริแบ็ค-โซเดียม (bispyribac-sodium)

สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรุงเทพฯ

การทดลองที่ 3.2 ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร อีไธออน (ethion), ฟิโพรนิล (fipronil), อะทราซีน (atrazine), พาราควอต ไดคลอไรด์ (paraquat dichloride), โพรพานิล (propanil) ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน (2560 - 2561)

สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์วัตถุอันตรายทางการเกษตร เขตพื้นที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1

การทดลองที่ 3.3 ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร อะบาเม็คติน (abamectin), คาร์บาริล (carbaryl), ไซเปอร์เมทริน (cypermethrin), ไตรอะโซฟอส (triazophos), ไกลโฟเซต (glyphosate) ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน (2560 - 2561)

สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

การทดลองที่ 3.4 ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร คลอร์ไพริฟอส (chlorpyrifos), พิริมีฟอส-เอทิล (pirimiphos-ethyl), เดลตามีทิล (deltamethrin), แลมด้า-ไซฮาโลทริน (lambda cyhalothrin), โพรฟีโนฟอส (profenofos) ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง (2560 - 2561)

สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์วัตถุอันตรายทางการเกษตรกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4

การทดลองที่ 3.5 ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร คลอโรทาโลนิล (chlorothalonil), ไดคลอร์วอส (dichlorvos), แค็ปแทน (captan), เมทาแล็คซิล (metalaxyl), แมนโคเซ็บ (mancozeb) ในพื้นที่ภาคกลาง (2560 - 2561)

สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เขตพื้นที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

การทดลองที่ 3.6 ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช แพคโคบิวทาโซล (paclobutrazol), จิบเบอเรลลิก แอซิด (gibberelic acid), เอทิฟอน (ethephon), 1-นอพทาไลน์อะซิติก แอซิด (1-naphthalene acetic acid) จากแหล่งจำหน่าย (2560 - 2561)

สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

วิธีการดำเนินงาน

1. จัดทำรายชื่อร้านค้าเคมีเกษตรที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร
 2. สุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่วางจำหน่ายตามร้านค้าเคมีเกษตรที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรจากร้านที่ได้ Q-Shop และร้านทั่วไป อย่างน้อย 100 ตัวอย่างต่อปี
 3. ออกแบบสอบถามการจำหน่ายสารของร้านค้าเคมีเกษตรที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรและเกษตรกลุ่มเป้าหมายที่มีการใช้สารแต่ละชนิด
 4. วิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ ด้วยเครื่องมือ GC-FID และ HPLC-UV
 5. วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical property) ที่สำคัญตามคุณสมบัติของสูตรนั้นๆ ดังนี้ การทดสอบอิมัลชันและการคืนสภาพอิมัลชัน (Emulsion stability and re-emulsification) ค่าพีเอช (pH) ด้วยเครื่องมือ pH meter การกระจายตะกอนแขวนลอย (Suspensibility) ตามวิธีทดสอบ
 6. คำนวณ สรุปและรายงานผลการทดลอง
- การบันทึกข้อมูล
1. บันทึกข้อมูลจากแบบสอบถาม จดบันทึกข้อมูลพื้นฐานบนฉลาก ได้แก่ ปริมาณสารออกฤทธิ์ ผู้ผลิต/ผู้จำหน่าย เลขทะเบียนผลิต วันผลิต วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามโดยใช้ความถี่ และร้อยละ
 2. บันทึกข้อมูลในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ที่ได้มาตรฐาน ผิดมาตรฐานของปริมาณสารออกฤทธิ์ และคุณภาพทางกายภาพต่างๆ ของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร

3. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

ไม่มี มี ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่..20 สิงหาคม 2564..ที่ กษ 0916.04/243 ลงวันที่ 20 ส.ค. 2564..... (โปรดแสดงหลักฐานในภาคผนวก)

เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง ได้ดำเนินการขออนุมัติเปลี่ยนแปลงวงเงินงบประมาณหมวดค่าใช้สอยเป็นค่าวัสดุ เนื่องจากสถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 ที่มีความรุนแรง มีประกาศให้เป็นพื้นที่เสี่ยงสูงอยู่ในความควบคุม ไม่ให้มีการเดินทางไปในพื้นที่นั้นๆ จึงไม่สามารถเดินทางไปปฏิบัติราชการในการเก็บตัวอย่างได้ ทำให้วงเงินงบประมาณหมวดค่าใช้สอยที่ตั้งไว้คงเหลือ และตามหนังสือ กพง. ที่ กษ 0905/697 ลงวันที่ 5 สิงหาคม2564 ได้อนุมัติโอนเปลี่ยนแปลงภายในโครงการเดียวกันได้ โดยงบประมาณที่ขอเปลี่ยนไม่เกินร้อยละ 20 ของหมวดค่าใช้สอยตามยอดรวมแต่ละโครงการ เพื่อใช้เป็นค่าวัสดุในการดำเนินการวิจัยให้สำเร็จลุล่วงตามแผนการดำเนินงานที่วางไว้

เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 3 ผลการศึกษา

3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

กิจกรรมที่ 1 สารพิษตกค้างในพืชผักและผลไม้ (2560 - 2564)

สุ่มตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในพืชผักผลไม้ ได้แก่ พืชที่ปลูกในน้ำ พืชหัวใต้ดิน พืชสมุนไพร และพืชตระกูลกะหล่ำ พืชตระกูลส้ม ลิ้นจี่ ลำไย ชมพูและฝรั่ง ในช่วงเดือน ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2564 รวมระยะเวลา 5 ปี จากแหล่งที่มีการปลูกเพื่อการค้า สวนเกษตรกร และแหล่งจำหน่ายต่างๆ รวมทั้งสิ้น 1,418 ตัวอย่าง แบ่งเป็นพืชผัก จำนวน 701 ตัวอย่าง ผลไม้จำนวน 717 ตัวอย่าง ได้แก่ พืชที่ปลูกในน้ำ จำนวน 204 ตัวอย่าง พืชหัวใต้ดิน จำนวน 210 ตัวอย่าง พืชสมุนไพร 202 ตัวอย่าง พืชตระกูลกะหล่ำ 85 ตัวอย่าง ส้มเขียวหวาน จำนวน 177 ตัวอย่าง ส้มโอ จำนวน 147 ตัวอย่าง มะนาว จำนวน 74 ตัวอย่าง ลิ้นจี่ จำนวน 41 ตัวอย่าง ลำไย จำนวน 175 ตัวอย่าง ชมพู จำนวน 50 ตัวอย่าง และ ฝรั่งจำนวน 53 ตัวอย่าง ตามลำดับ

1. ศึกษาสารพิษตกค้างในพืชผัก : พืชที่ปลูกในน้ำ พืชหัวใต้ดิน พืชสมุนไพรและพืชตระกูลกะหล่ำ

1.1 พืชที่ปลูกในน้ำ

ในปี 2560 สุ่มเก็บตัวอย่างพืชที่ปลูกในน้ำ จำนวน 204 ตัวอย่าง แบ่งเป็น ผักบุง 92 ตัวอย่าง ผักกระเฉด 70 ตัวอย่าง และผักบัว, รากบัวหรือไหลบัวจำนวน 42 ตัวอย่าง ผลวิเคราะห์สารพิษตกค้างดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ในพืชที่ปลูกในน้ำ

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	พบสาร (%)	ชนิดสารที่พบ	ปริมาณ (mg/kg)	เกินค่า MRL (%)	MRL (mg/kg)
ผักบุง	92	19 (21)	11 ชนิด	0.01-0.3		
		1 (1)	Malathion	0.01	-	x
		2 (2)	Total carbosulfan	0.07-0.19	-	x
		4 (4)	L-cyhalothrin	0.03-0.30	-	x
		1 (1)	Ethion	0.07	-	x
		1 (1)	Acetamiprid	0.02	-	x
		2 (2)	Dimethomorph	0.01-0.05	-	x
		1 (1)	Fenpyroximate	0.07	-	x
		2 (2)	Imidacloprid	0.01-0.02	-	x
		1 (1)	Indoxcarb	0.01	-	x
		1 (1)	Kresoxim-methyl	0.06	-	x
		4 (4)	Pyridaben	0.01-0.10	-	x
ผักกระเฉด	70	27 (39)	7ชนิด	0.01-2.92		
		1(1.4)	Total endosulfan	0.01	-	x
		26 (37)	Cypermethrin	0.01-1.4	-	x
		6 (9)	Triazophos	0.01-2.92	-	x

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	พบสาร (%)	ชนิดสารที่พบ	ปริมาณ (mg/kg)	เกินค่า MRL (%)	MRL (mg/kg)
		2 (3)	Imidacloprid	0.14-0.37	-	x
		1 (1.4)	Dimethomorph	0.4	-	x
		1 (1.4)	Prochloraz	0.12	-	x
		1 (1.4)	Buprofezin	0.01	-	x
สายบัว,	42	4 (10)	2 ชนิด	0.01-0.02		
ไหลบัว,		2 (5)	L-cyhalothrin	0.01	-	x
รากบัว		2 (5)	Cypermethrin	0.02	-	x

หมายเหตุ - ไม่เกินค่า MRL, x ไม่กำหนดค่า MRL

ผลวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ในพืชที่ปลูกในน้ำ มีดังนี้

1) ผักบุ้ง

ตรวจพบสารพิษตกค้าง จำนวน 19 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 21 สารพิษตกค้างที่พบ 11 ชนิด ปริมาณที่พบ 0.01-0.3 mg/kg สารพิษตกค้างที่พบบ่อยได้แก่ L-cyhalothrin และ Pyridaben พบสารละ 4 ตัวอย่าง ปริมาณที่พบ 0.01-0.30 mg/kg รองลงมาได้แก่ Total Carbosulfan, Dimethomorph และ Imidacloprid พบสารละ 2 ตัวอย่าง ปริมาณที่พบ 0.01-0.19 mg/kg

2) ผักกะเฉด

ตรวจพบสารพิษตกค้าง จำนวน 70 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้างจำนวน 27 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 39 สารพิษตกค้างที่พบ 7 ชนิด ปริมาณที่พบ 0.01-2.92 mg/kg สารพิษตกค้างที่พบบ่อยคือ Cypermethrin พบใน 26 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 37 ปริมาณที่พบ 0.01-1.4 mg/kg รองลงมาคือ Triazophos พบใน 6 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 9 ปริมาณที่พบ 0.01-2.92 mg/kg

3) สายบัว ไหลบัว และรากบัว

พบสารพิษตกค้างจำนวน 4 ตัวอย่าง หรือร้อยละ 10 สารพิษตกค้างที่พบคือ L-cyhalothrin และ Cypermethrin ปริมาณ 0.01-0.02 mg/kg ผักบุ้ง ผักกะเฉด สายบัว ไหลบัว และรากบัว ไม่ได้มีการกำหนดค่า MRL ทั้งของ ไทย (มกอช. 2559), Codex, (Codex, 2022), EU (EU, 2022) และ Japan (Japan, 2022)

1.2 พืชหัวใต้ดิน

ปี 2561 สุ่มเก็บตัวอย่าง จำนวน 210 ตัวอย่าง แบ่งเป็น หอมแดง 22 ตัวอย่าง กระเทียม 22 ตัวอย่าง หอมหัวใหญ่ 21 ตัวอย่าง หัวไชเท้า 24 ตัวอย่าง ข่า 23 ตัวอย่าง ขิง 20 ตัวอย่าง กระชาย 25 ตัวอย่าง เผือก 16 ตัวอย่าง มันเทศ 12 ตัวอย่าง ขมิ้นเหลือง 16 ตัวอย่าง และขมิ้นขาว 9 ตัวอย่าง ผลวิเคราะห์สารพิษตกค้างดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ในพืชหัวใต้ดิน

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด				เกินค่า	
		พบสาร (%)	ชนิดสารที่พบ	ปริมาณ (mg/kg)	MRL (%)	MRL (mg/kg)
หอมแดง	22	3 (14)	5 ชนิด	0.01-0.02		
		1 (4.5)	Profenofos	0.02	-	0.02 (EU), 0.05(Thai)
		1 (4.5)	Bifenthrin	0.01	-	0.01 (EU)
		2 (9)	L-Cyhalothrin	0.01, 0.02	-	0.2 (EU), 0.05(Japan)
		1 (4.5)	Clothianidin	0.01	-	1.5 (Codex) 0.02(Japan)
		2 (9)	Thiamethoxam	0.02	-	0.01 (EU), 0.02(Japan)
กระเทียม	22	-	-	-		
หอมหัวใหญ่	21	2(9.5)	2 ชนิด	0.03	1 (4.7)	
						0.01(Codex), 0.10(Japan), 0.01(Thai)
		1(4.8)	Cypermethrin	0.03	1 (100)	2.0(Codex), 0.02 (EU), 2.0(Japan), 2.0(Thai)
หัวไชเท้า	24	7(29)	7 ชนิด	0.01-0.39		
		4(16.7)	Profenofos	0.02-0.39	2 (50)	0.01 (EU)
		3(12.5)	Cypermethrin	0.02-0.05	-	0.05 (EU)
		2(8.3)	L-Cyhalothrin	0.01-0.01	-	0.15 (EU)
		1(4.2)	Thiamethoxam	0.02	1 (100)	0.01 (EU)
		3(12.5)	Dinotefuran	0.01	-	x
		3(12.5)	Acetamiprid	0.01-0.02	1 (33)	0.01 (EU)
		1(4.2)	Prothiofos	0.01	-	x
ข่า	23	1(4.3)	3 ชนิด	0.01-0.09		
		1 (4.3)	Cypermethrin	0.09	-	0.20 (Thai)
		1(4.3)	Bifenthrin	0.01	-	
		1(4.3)	Piridaben	0.01	-	
ขิง	20	4(20)	3 ชนิด	0.01-0.28		
		1(5)	Bifenthrin	0.28	1(100)	0.05(EU), 0.05(Japan)
		2(10)	Difenoconazole	0.01, 0.02	-	3 (EU), 0.05(Japan)
		1(5)	Azoxystrobin	0.18	1 (100)	0.05(EU), 0.5(Japan)

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	เกินค่า				
		พบสาร (%)	ชนิดสารที่พบ	ปริมาณ (mg/kg)	MRL (%)	MRL (mg/kg)
กระชาย	25	10(40)	6 ชนิด	0.01-0.27		กลุ่ม Spices, Roots and Rhizomes
		1(4)	Profenofos	0.014	-	0.05(Codex)
		6(24)	Cypermethrin	0.08-0.27	1(16.7)	0.2(Codex), 0.2 (Thai)
		1(4)	Metalaxyl	0.02		x
		1(4)	Imidacloprid	0.01		x
		2(8)	Dimethomorph	0.02, 0.06		x
		1(4)	L-Cyhalothrin	0.01	-	0.05(Codex)
เผือก	16	3(18.8)	3 ชนิด	0.01-0.15		
		1(6.3)	Cypermethrin	0.15	1(100)	0.05(Japan)
		1(6.3)	Piridaben	0.01	-	0.01(Japan)
		3(18.8)	Dimethomorph	0.02-0.03	-	x
ขมิ้นขาว	9	2(22.2)	2 ชนิด	0.010-1.0		
		1(11.1)	Cypermethrin	1	1(100)	0.2(Thai)
		1(11.1)	Dimethomorph	0.01		x
ขมิ้นเหลือง	16	1(6.3)	1 ชนิด	0.46		
		1(6.3)	Cypermethrin	0.46	1 (100)	0.2(Thai)
มันเทศ	12	-	-	-	-	x

หมายเหตุ - ไม่เกินค่า MRL, x ไม่กำหนดค่า MRL

ผลวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ในพืชหัวใต้ดิน มีดังนี้

1) หอมแดง

พบสารพิษตกค้าง 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 14 สารพิษตกค้างที่พบจำนวน 5 ชนิด ปริมาณ 0.01-0.02 mg/kg ซึ่งมิต่ำน้อยกว่า MRL ของ Thai, Codex, EU และ Japan ยกเว้น Thiamethoxam ที่พบมีค่าเท่ากับ MRL ของ Japan ที่ 0.02 mg/kg

2) กระเทียม 22 ตัวอย่าง ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง

3) หอมหัวใหญ่

พบสารพิษตกค้าง 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 9.5 ซึ่ง Cypermethrin ที่พบ 0.03 mg/kg มีค่าเกิน MRL ของ Codex และ Thai แต่น้อยกว่าค่า MRL ของ Japan พบ Metalaxyl 0.03 mg/kg ซึ่งมีค่ามากกว่า MRL ของ EU แต่ไม่เกินค่า MRL ของ Thai, Codex และ Japan

4) หัวไชเท้า

พบสารพิษตกค้าง 7 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 29 สารพิษตกค้างที่พบจำนวน 7 ชนิด ปริมาณ 0.01-0.39 mg/kg โดยพบ Profenofos จำนวน 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 16.7 ซึ่ง 2 ตัวอย่างที่พบมีค่าเกิน MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ที่ 0.01 mg/kg พบ Thiamethoxam 1 ตัวอย่าง และมีค่าเกิน MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ที่ 0.01 mg/kg พบ Acetamiprid จำนวน 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 12.5 ปริมาณที่พบ 0.01- 0.02 mg/kg และมี 1 ตัวอย่าง ที่เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ที่ 0.01 mg/kg

5) ข้า

พบสารพิษตกค้าง 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 4.3 สารพิษตกค้างที่พบ 3 ชนิด ปริมาณ 0.01-0.09 mg/kg และมีค่าไม่เกิน MRL

6) ชিং

พบสารพิษตกค้าง 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 20 สารพิษตกค้างที่พบ 3 ชนิด ปริมาณ 0.01-0.28 mg/kg พบ Bifenthrin 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.28 mg/kg พบ Azoxystrobin 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 0. mg/kg ซึ่งมีค่าเกิน MRL ของ EU และ Japan ที่กำหนดไว้ที่ 0.05 mg/kg ทั้ง 2 สาร

7) กระชาย

พบสารพิษตกค้าง 10 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 40 สารพิษตกค้างที่พบ 6 ชนิด ปริมาณที่พบ 0.01-0.27 mg/kg พบ Cypermethrin มากที่สุด 6 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 24 ปริมาณ 0.08-0.27 mg/kg มี 1 ตัวอย่าง ที่พบเกินค่า MRL ของ Codex และ Thai ที่กำหนดไว้ 0.2 mg/kg

8) ผีอก

พบสารพิษตกค้าง 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 18.8 สารพิษตกค้างที่พบ 3 ชนิด ปริมาณที่พบ 0.01-0.15 mg/kg โดยพบ Cypermethrin 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.15 mg/kg เกินค่า MRL ของ Japan ที่กำหนดไว้ 0.05 mg/kg

9) ขมิ้นขาว

พบสารพิษตกค้าง 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 22.2 สารพิษตกค้างที่พบ 2 ชนิด คือ Dimethomorph ปริมาณ 0.01 mg/kg Cypermethrin ปริมาณ 1.0 mg/kg เกินค่า MRL ของ Thai ที่กำหนดไว้ที่ 0.2 mg/kg

10) ขมิ้นเหลือง

พบสารพิษตกค้าง 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6.3 สารพิษที่พบมีชนิดเดียวคือ Cypermethrin ปริมาณ 0.46 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เกินค่า MRL ของ Thai ที่กำหนดไว้ที่ 0.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

11) มันเทศจำนวน 12 ตัวอย่าง ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง

1.3 พืชสมุนไพร

ปี 2562-2563 สุ่มเก็บตัวอย่าง จำนวน 202 ตัวอย่าง แบ่งเป็น กะเพรา 22 ตัวอย่าง โหระพา 23 ตัวอย่าง แมงลัก 22 ตัวอย่าง ยี่ห่วย 14 ตัวอย่าง ผักชีลาว 14 ตัวอย่าง สะระแหน่ 20 ตัวอย่าง ผักชี 22 ตัวอย่าง ผักชีฝรั่ง

24 ตัวอย่าง ตะไคร้ 21 ตัวอย่าง ผักแขยง 5 ตัวอย่าง ผักแพว 6 ตัวอย่าง ชะพลู 9 ตัวอย่าง ผลวิเคราะห์สารพิษตกค้างดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ในพืชสมุนไพร

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	พบสาร (%)	ชนิดสารที่พบ	ปริมาณ	เกินค่า	MRL (mg/kg)
				(mg/kg)	MRL (%)	
กะเพรา	22	11 (50)	15 ชนิด	0.01-9.41		
		2 (9)	Acetamidid	0.03-0.55	-	3 (EU)
		4 (18.2)	Dimethomorph	0.05-3.05	-	10 (EU)
		2 (9)	pyraclostrobin	0.1-9.41	1 (50)	2 (EU)
		3 (13.6)	buprofezin	0.01-9.16	1 (33)	1.5 (Codex) 0.2 (EU)
		2 (9)	Isoprocarb	0.71-2.31	-	-
		3 (13.6)	Carbaryl	0.01-4.51	2 (66.7)	0.02 (EU)
		1 (4.5)	Hexaconazole	0.13	1 (100)	0.02 (EU)
		5 (22.7)	Metalaxyl	0.02-1.86	-	3 (EU)
		1 (4.5)	Methomyl	0.76	1 (100)	0.02 (EU)
		1 (4.5)	Prochloraz	0.04	-	0.06 (EU)
		4 (18.2)	Propanil	0.01	-	0.02 (EU)
		1 (4.5)	Pencycuron	0.01	-	0.04 (EU)
		1 (4.5)	Pyridaben	0.01	-	0.02 (EU)
		1 (4.5)	Trifloxystrobin	1.65	-	15 (EU)
				Total		
		9 (56.3)	Carbosulfan	0.05-2.19	5 (55.5)	0.02 (EU)
โหระพา	23	15 (65.2)	9 ชนิด	0.01-39.42		
		11 (47.8)	Metalaxyl	0.01-6.12	1 (4.3)	3 (EU)
		5 (21.7)	Dimethomorph	0.01-39.42	3 (13)	10 (EU)
		3 (13)	Difenoconazole	8.79-15.26	1 (4.3)	10 (EU)
		1 (4.3)	Prochloraz	0.7	1 (4.3)	0.06 (EU)
		1 (4.3)	Pyraclostrobin	0.01	-	2 (EU)
		2 (8.7)	Buprofezin	0.19-1.99	1 (4.3)	1.5 (Codex)
		2 (8.7)	Ametryn	0.01	-	x
		2 (8.7)	pyridaben	0.01	-	0.02 (EU)

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด			ปริมาณ	เกินค่า	
		พบสาร (%)	ชนิดสารที่พบ	(mg/kg)	MRL (%)	MRL (mg/kg)
		4 (17.4)	Propiconazole	0.87-5.95	3 (13)	0.02 (EU)
ผักชีลาว	14	6 (42.9)	6 ชนิด	0.01-3.04		
		1 (7.1)	Haxaconazole	3.04	1 (7.1)	0.05 (EU)
		1 (7.1)	Methoxyfenozide	0.03	-	0.05 (EU)
		1 (7.1)	Thiamethoxam	1.28	1 (7.1)	0.05 (EU)
		1 (7.1)	Ametryn	0.01	-	-
		2 (14.3)	atrazine	0.02-0.03	-	0.1 (EU)
		1 (7.1)	Buprofezine	0.02	-	0.05 (EU)
ยี่หระ	14	8 (57.1)	15 ชนิด	0.01-6.02		
		4 (28.6)	Dimethomorph	0.33-6.02	-	30 (EU)
		4 (28.6)	Metalaxyl	0.07-5.75	2 (50)	0.1 (EU)
		1 (7.1)	Carbaryl	0.03	-	0.8 (EU)
		1 (7.1)	Cyazofamid	0.25	1 (7.1)	0.05 (EU)
		1 (7.1)	Diflubenzuron	0.05	-	0.05 (EU)
		1 (7.1)	Dimethoate	0.02	-	0.05 (EU)
		1 (7.1)	Difenoconazole	0.34	1 (7.1)	0.03 (EU)
		2 (14.3)	Imidacloprid	0.02-4.19	1 (7.1)	0.05 (EU)
		1 (7.1)	Methomyl	1.16	1 (7.1)	0.05 (EU)
		1 (7.1)	Prochloraz	0.09	-	0.15 (EU)
		1 (7.1)	Pyraclostrobin	0.03	-	0.1 (EU)
		1 (7.1)	Pencycuron	0.01	-	0.1 (EU)
		1 (7.1)	Profenofos	0.01	-	0.07 (EU)
		1 (7.1)	Pyridaben	0.58	1 (7.1)	0.05 (EU)
			Total			
		5 (35.7)	Carbosulfan	0.01-0.35	2 (14.3)	0.05 (EU)
สระระแห่น	20	14 (70)	23 ชนิด	0.01-32.89		
		1 (5)	Acetamiprid	1.59		x
		1 (5)	Buprofezin	0.01		x
		7 (35)	Metalaxyl	0.02-0.89		x

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	พบสาร (%)	ชนิดสารที่พบ	ปริมาณ	เกินค่า	MRL (mg/kg)	
				(mg/kg)	MRL (%)		
		6 (30)	Dimethomorph	0.05-32.89		x	
		4 (20)	Prochloraz	0.40-1.73		x	
สระระแห่น		1 (5)	Isoprocarb	0.03		x	
		1 (5)	Imidacloprid	0.83		x	
		1 (5)	Bendiocarb	0.11		x	
		1 (5)	Buprofezin	0.01		x	
		3 (15)	Carbaryl	0.04-1.32		x	
		2 (10)	Chlorpyrifos	0.01		x	
		4 (20)	Cypermethrin	0.02-2.08		x	
		3 (15)	Difenoconazole	0.02-15.26		x	
		1 (5)	Forchlofenuron	0.04		x	
		1 (5)	propamocarb	0.02		x	
		1 (5)	Propanil	0.01		x	
		1 (5)	Propiconazole	0.34		x	
		1 (5)	Pyraclostrobin	0.02		x	
		1 (5)	Profenofos	0.23		x	
		1 (5)	Temephos	0.74		x	
		1 (5)	Thiamethoxam	0.01	-	1.5 (Codex)	
		1 (5)	Trifloxystrobin	0.02		x	
			Total				
			2 (10)	Carbosulfan	0.01-1.51		x
	ผักชี	22	10 (45.5)	13 ชนิด	0.01-0.99		
3(13.6)			Dimethomorph	0.01-0.07	-	30 (EU)	
1 (9.1)			Prochloraz	0.01-0.99	1 (4.5)	0.15 (EU)	
1 (4.5)			Buprofezin	0.18	1 (4.5)	0.05 (EU)	
1 (4.5)			Chlothianidin	0.01		x	
1 (4.5)			Dinotefuran	0.02		x	
1 (4.5)			Fenobucarb	0.13		x	
1 (4.5)			Imidacloprid	0.56	1 (4.5)	0.05 (EU)	

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด			ปริมาณ	เกินค่า	
		พบสาร (%)	ชนิดสารที่พบ	(mg/kg)	MRL (%)	MRL (mg/kg)
		1 (4.5)	Isoproc carb	0.01		x
		1 (4.5)	Metalaxyl	0.02	-	0.05 (EU)
		3 (13.6)	Pyridaben	0.01	-	0.05 (EU)
ผักชี		1 (4.5)	Tebuconazole	0.74	-	1.5 (EU)
		1 (4.5)	Thiamethoxam	0.01	-	0.05 (EU)
		1 (4.5)	Total Carbosulfan	0.05		0.05 (EU)
ผักชีฝรั่ง	24	15 (62.5)	11 ชนิด	0.01-1.42		
		1 (4.2)	Ametryn	0.01		x
		8 (33.3)	Azoxystrobin	0.03-0.84	6 (75)	0.3 (EU)
		2 (8.3)	Dimethomorph	0.04-0.06	-	30 (EU)
		3 (12.5)	Buprofezin	0.01-1.42	1 (33.3)	0.05 (EU)
		1 (4.2)	Propiconazole	2.88	1 (100)	0.05 (EU)
		2 (8.3)	Pyraclostrobin	0.01-0.11	1 (50)	0.1 (EU)
		3 (12.5)	Pyridaben	0.01-0.06	1 (33.3)	0.05 (EU)
		1 (4.2)	Thiamethoxam	0.038	-	0.05 (EU)
		1 (4.2)	Thiophanate methyl	0.01	-	0.1 (EU)
		1 (4.2)	Tricyclazole	0.01	-	0.05 (EU)
		5 (20.8)	Total Carbosulfan	0.01	-	0.05 (EU)
		ตะไคร้	21	4 (19)	8 ชนิด	0.01-0.73
1 (4.8)	Ametryn			0.02		x
3 (14.3)	Metalaxyl			0.01-0.34		x
2 (9.5)	Dimethomorph			0.03-0.17		x
1 (4.8)	Carbaryl			0.73		x
2 (9.5)	Difenoconazole			0.01-0.03		x
1 (4.8)	Pyraclostrobin			0.02		x
1 (4.8)	Trifloxystrobin			0.01		x

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	พบสาร (%)	ชนิดสารที่พบ	ปริมาณ (mg/kg)	เกินค่า MRL (%)	MRL (mg/kg)
			Total			
		1 (4.8)	Carbosulfan	0.71		X
ผักแขยง	5	4 (80)	7 ชนิด	0.01-0.75		X
		3 (60)	Buprofezin	0.01-0.08		X
		1 (20)	Cypermethrin	0.03		X
		2 (40)	Imidacloprid	0.05-0.75		X
ผักแขยง		1 (20)	Propanil	0.02		X
		1 (20)	Propiconazole	0.13		X
		1 (20)	Pyridaben	0.16		X
			Total			
		2 (40)	Carbosulfan	0.02-0.14		X
ชะพลู	9	2 (22.2)	3 ชนิด	0.01-0.04		
		1 (11.1)	Metalaxyl	0.01		X
		1 (11.1)	Dimethomorph	0.04		X
		1 (11.1)	Buprofezin	0.01		X
ผักแว่น	6	4 (66.7)	22 ชนิด	0.01-20.51		
		1 (16.7)	Benalaxyl	0.01		X
		2 (33.3)	Buprofezin	0.01-0.21		X
		1 (16.7)	Cypermethrin	2.22		X
		1 (16.7)	Cyproconazole	0.04		X
		2 (33.3)	Difenoconazole	0.57-2.48		X
		1 (16.7)	Dinotefuran	0.34		X
		2 (33.3)	Dimethomorph	0.03-20.51		X
		1 (16.7)	Etofenprox	0.4		X
		1 (16.7)	Fenobucarb	2.1		X
		1 (16.7)	Haxaconazole	0.07		X
		1 (16.7)	Imidacloprid	0.07		X
		1 (16.7)	Kresoxim-methyl	0.43		X
		1 (16.7)	Metalaxyl	1.43		X
		1 (16.7)	Profenofos	0.21		X

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด			ปริมาณ	เกินค่า	
		พบสาร (%)	ชนิดสารที่พบ	(mg/kg)	MRL (%)	MRL (mg/kg)
		1 (16.7)	Propanil	0.02		x
		1 (16.7)	Propagite	0.27		x
		3 (50)	Pyridaben	0.01-0.13		x
		3 (50)	Propiconazole	0.04-0.20		x
		1 (16.7)	Spirodiclofen	0.02		x
		1 (16.7)	Tricyclazole	0.12		x
ผักแพว		1 (16.7)	Thiobencarb	0.01		x
		3 (50)	Total Carbosulfan	0.01-0.46		x
แมงลัก	22	16 (72.7)	21 ชนิด	0.01-50.30		
		2 (9.1)	Acetamiprid	1.29-1.70	-	3 (EU)
		3 (13.6)	Ametryn	0.01-0.09		x
		1 (4.5)	Azoxystrobin	0.07	-	70 (EU)
		2 (9.1)	Cypermethrin	0.04-0.42	-	2 (EU)
		1 (4.5)	Dinotefuran	0.01		x
		11 (50)	Dimethomorph	0.02-50.30	9 (81.8)	10 (EU)
		1 (4.5)	Dioxacarb	0.14		x
		2 (9.1)	Difenoconazole	0.18-31.74	1 (50)	10 (EU)
		1 (4.5)	Fenazaquin	0.02	1 (100)	0.01 (EU)
		2 (9.1)	Imidacloprid	0.01-1.02	-	20 (CODEX) 2 (EU)
		1 (4.5)	Indoxacarb	0.19	-	15 (EU)
		1 (4.5)	Isoprocarb	0.03		x
		9 (40.9)	Metalaxyl	0.03-10.99	1 (11.1)	3 (EU)
		1 (4.5)	Methomyl	0.04	1 (100)	0.02 (EU)
		2 (9.1)	Prochloraz	0.05-0.07	1 (50)	0.06 (EU)
		1 (4.5)	Pyrimethanil	0.04	-	20 (EU)
		5 (22.7)	Pyraclostrobin	0.01-8.26	2 (40)	0.1 (EU)
		3 (13.6)	Propiconazole	0.23-1.14	3 (100)	0.02 (EU)
		1 (4.5)	Tebuconazole	0.12	-	2 (EU)

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง		ชนิดสารที่พบ	ปริมาณ (mg/kg)	เกินค่า	
	ทั้งหมด	พบสาร (%)			MRL (%)	MRL (mg/kg)
	1 (4.5)		Trifloxysrobin	0.2	-	15 (EU)
	Total					
	8 (36.4)		Carbosulfan	0.01-7.04	4 (50)	0.02 (EU)

หมายเหตุ - ไม่เกินค่า MRL , x ไม่กำหนดค่า MRL

ผลวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ในพืชสมุนไพร มีดังนี้

1) กระเพรา

ตรวจพบสารพิษตกค้าง 11 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 50 พบสารพิษตกค้าง 15 ชนิด ปริมาณ 0.01-9.41 mg/kg สารพิษตกค้างที่พบบ่อยที่สุดคือ Carbosulfan (Total Carbosulfan) จำนวน 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 56.3 ปริมาณที่พบ 0.05-2.19 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.02 mg/kg จำนวน 5 ตัวอย่าง รองลงมาคือ Metalaxy พบจำนวน 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 22.7 ปริมาณที่พบ 0.02-1.86 mg/kg รองลงมาคือ Dimethomorph และ Fipronil พบสารละ 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 18.2 ปริมาณที่พบ 0.05-3.05 mg/kg และ 0. mg/kg ตามลำดับ pyraclostrobin พบ 2 ตัวอย่าง โดยมี 1 ตัวอย่าง พบปริมาณ 9.41 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 2.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม Buprofezin พบสารพิษตกค้าง 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 13.6 ปริมาณที่พบ 0.01-9.16 mg/kg มี 1 ตัวอย่าง ที่มีปริมาณเกินค่า MRL ของทั้ง Codex และ EU ที่กำหนดไว้ที่ 1.5 mg/kg และ 0.2 mg/kg ตามลำดับ Carbaryl พบ 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 13.6 ปริมาณที่พบ 0.01-4.51 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.02 mg/kg จำนวน 2 ตัวอย่าง Hexaconazole พบ 1 ตัวอย่าง ปริมาณที่พบ 0.13 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.02 mg/kg

2) โหระพา

พบสารพิษตกค้าง 15 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 65.2 พบสารพิษตกค้าง 9 ชนิด ปริมาณที่พบ 0.01-39.42 mg/kg Metalaxyl พบบ่อยที่สุดจำนวน 11 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 47.8 ปริมาณที่พบ 0.01-6.12 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 3.0 mg/kg จำนวน 1 ตัวอย่าง รองลงมาคือ Dimethomorph พบ 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 21.7 ปริมาณที่พบ 0.01-39.42 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 10 mg/kg จำนวน 3 ตัวอย่าง Difenoconazole พบ 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 13 ปริมาณที่พบ 8.79-15.26 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 10 mg/kg จำนวน 1 ตัวอย่าง Prochloraz พบ 1 ตัวอย่าง ปริมาณที่พบ 0.7 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.06 mg/kg Buprofezin พบ 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 8.7 ปริมาณที่พบ 0.19-1.99 mg/kg เกินค่า MRL ของ Codex ที่กำหนดไว้ 1.5 mg/kg จำนวน 1 ตัวอย่าง Propiconazole พบ 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 17.4 ปริมาณที่พบ 0.87-5.95 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.02 mg/kg จำนวน 3 ตัวอย่าง

3) ผักชีลาว

พบสารพิษตกค้าง 6 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 42.9 ปริมาณที่พบ 0.01-3.04 mg/kg สารที่พบบ่งชี้คือ Artazine พบ 2 ตัวอย่าง แต่ปริมาณต่ำกว่าค่า MRL Haxaconazole และ Thiamethoxam พบสารละ 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 3.04 mg/kg และ 1.28 mg/kg ตามลำดับ ซึ่งเกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.05 mg/kg ทั้ง 2 สาร

3) ยี่หระ

พบสารพิษตกค้าง 8 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 57.1 ปริมาณที่พบ 0.01-6.02 mg/kg สารที่พบบ่งชี้คือ Carbosulfan พบ 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 35.7 ปริมาณที่พบ 0.01-0.35 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.05 mg/kg จำนวน 2 ตัวอย่าง รองลงมาคือ Dimethomorph และ Metalaxyl พบใน 4 ตัวอย่าง โดย Metalaxyl ปริมาณที่พบ 0.07-5.75 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.1 mg/kg จำนวน 2 ตัวอย่าง Cyazofamid พบ 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.25 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.05 mg/kg Difenconazole พบ 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.34 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.03 mg/kg Imidacoprid พบ 2 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.02-4.19 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.05 mg/kg จำนวน 1 ตัวอย่าง Methomyl พบ 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 1.16 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.05 mg/kg Pyridaben พบ 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.58 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.05 mg/kg

4) สะระแหน่

พบสารพิษตกค้าง 14 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 70 สารพิษตกค้างที่ 23 ชนิด ปริมาณ 0.01-32.89 mg/kg สารที่พบบ่งชี้ที่สุด Metalaxyl จำนวน 7 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 35 ปริมาณที่พบ 0.02-0.89 mg/kg รองลงมาคือ Dimethomorph พบ 6 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 30 ปริมาณที่พบ 0.05-32.89 mg/kg Prochloraz และ Cypermethrin พบสารละ 4 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.40-1.73 mg/kg และ 0.02-2.08 mg/kg ตามลำดับ สารส่วนใหญ่ที่พบไม่ได้กำหนดค่า MRL มีเพียง Thiamethoxam ที่ Coex กำหนดไว้ที่ปริมาณ 1.5 mg/kg

5) ผักชี

พบสารพิษตกค้าง 10 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 45.5 สารพิษตกค้าง 13 ชนิด ปริมาณที่พบ 0.01-0.99 mg/kg สารที่พบบ่งชี้ที่สุดใน 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 13.6 คือ Dimethomorph และ Pyridaben ปริมาณ 0.01-0.07 mg/kg และ 0.01 mg/kg ตามลำดับ สารที่มีค่าเกิน MRL ได้แก่ Prochloraz ปริมาณ 0.01-0.99 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.15 mg/kg 1 ตัวอย่าง Buprofezin พบ 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.18 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.05 mg/kg Imidacloprid พบ 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.56 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.05 mg/kg

6) ผักชีฝรั่ง

พบสารพิษตกค้าง 15 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 62.5 สารพิษตกค้าง 11 ชนิด ปริมาณ 0.01-1.42 mg/kg สารที่พบบ่งชี้ที่สุดคือ Azoxystrobin พบใน 8 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 33.3 ปริมาณที่พบ 0.03-0.84 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.3 mg/kg จำนวน 6 ตัวอย่าง รองลงมาคือ Carbofuran พบ 5 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.01 mg/kg Buprofezin และ Pyridaben พบสารละ 3 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.01-1.42 mg/kg และ 0.01-0.06 mg/kg ตามลำดับ ทั้ง 2 สาร มีค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.5 mg/kg จำนวนสารละ 1

ตัวอย่าง Pyraclostrobin พบ 2 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.01-0.11 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.1 mg/kg 1 ตัวอย่าง Propiconazole พบ 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 2.88 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.05 mg/kg

7) ตะไคร้

พบสารพิษตกค้าง 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 19 พบสารพิษตกค้าง 8 ชนิด ปริมาณ 0.01-0.73 mg/kg ทุกสารไม่มีการกำหนดค่า MRL สารที่พบบ่อยที่สุดคือ Metalaxyl ปริมาณ 0.01-0.34 mg/kg

8) ผักแขยง

พบสารพิษตกค้าง 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 80 สารพิษตกค้าง 8 ชนิด ปริมาณ 0.01-0.75 mg/kg ทุกสารไม่มีการกำหนดค่า MRL สารที่พบบ่อยที่สุดคือ Buprofezin ปริมาณ 0.01-0.08 mg/kg

9) ชะพลู

พบสารพิษตกค้าง 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 22.2 พบสารพิษตกค้าง 3 ชนิด ได้แก่ Metalaxyl, Dimethomorph และ Buprofezin ปริมาณ 0.01-0.04 mg/kg

10) ผักแพว

พบสารพิษตกค้าง 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 66.7 จำนวนสารพิษตกค้างที่พบ 22 ชนิด ปริมาณ 0.01-20.51 mg/kg ทุกสารไม่มีค่า MRL สารที่พบบ่อย 3 ตัวอย่าง ได้แก่ Carbosulfan, Pyridaben และ Propiconazole ปริมาณ 0.01-0.46 mg/kg , 0.01-0.13 mg/kg และ 0.04-0.20 mg/kg ตามลำดับ

11) แมงลัก

พบสารพิษตกค้าง 16 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 72.7 สารพิษตกค้างที่พบ 21 ชนิด ปริมาณ 0.01-50.30 mg/kg สารที่พบบ่อยที่สุดคือ Dimethomorph ใน 11 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 50 ปริมาณที่พบ 0.02-50.30 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 10 mg/kg จำนวน 9 ตัวอย่าง รองลงมาได้แก่ Metalaxyl พบ 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 40.9 ปริมาณที่พบ 0.03-10.99 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 3 mg/kg 1 ตัวอย่าง Carbosulfan พบ 8 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 36.4 ปริมาณที่พบ 0.01-7.04 เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.02 mg/kg จำนวน 4 ตัวอย่าง และสารชนิดอื่นๆที่พบเกินค่า MRL ได้แก่ Difenconazole พบ 2 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.18-31.74 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 10 mg/kg 1 ตัวอย่าง Fenazaquin พบ 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.02 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.01 mg/kg Methomyl พบ 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.04 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.02 mg/kg Prochloraz พบ 2 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.05-0.07 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.06 mg/kg 1 ตัวอย่าง Pyraclostrobin พบ 5 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.01-8.26 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.1 mg/kg จำนวน 2 ตัวอย่าง และ Propiconazole พบ 3 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.23-1.14 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.02 mg/kg ทั้ง 3 ตัวอย่าง

1.4 พืชตระกูลกะหล่ำ

ปี 2564 สุ่มเก็บตัวอย่าง จำนวน 85 ตัวอย่าง แบ่งเป็น กะหล่ำปลี 36 ตัวอย่าง กะหล่ำดอก 27 ตัวอย่าง บร็อคโคลี่ 18 ตัวอย่าง ผักกาดเขียวปลี 1 ตัวอย่าง กะหล่ำปลีม่วง 3 ตัวอย่าง ผลวิเคราะห์สารพิษตกค้างดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ในพืชตระกูลกะหล่ำ

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	พบสาร (%)	ชนิดสารที่พบ	ปริมาณ (mg/kg)	เกินค่า MRL (%)	MRL (mg/kg)
กะหล่ำปลี	36	4 (11)	2 ชนิด	0.03-0.11		5 (Codex), 0.02
						3 (8.3) Thiamethoxam 0.03-0.11 - (EU)chinese cabbage
						1 (Japan), 0.01
						1 (2.8) Omethoate 0.03 1 (EU)chinese cabbage
กะหล่ำดอก	27	3 (11)	2 ชนิด	0.01-0.03		0.5 (Codex), 0.5 (EU)
						1 Thiamethoxam 0.01 0.02 (EU), 5 (Japan)
						1 (6) Thiamethoxam 0.01 - 0.3 (EU), 5 (Japan)
บร็อคโคลี่	18	1 (6)	1 ชนิด	0.01		0.7 (cabbage)(Codex)
						1 (100) Acetamiprid 0.03 - 0.5 (Chinese cabbage)
ผักกาดเขียวปลี	1	1 (100)	1 ชนิด	0.03		-
						1 (100) Acetamiprid 0.03 - 0.5 (Chinese cabbage)
กะหล่ำปลีม่วง	3	-	-	-	-	-

หมายเหตุ - ไม่เกินค่า MRL, x ไม่กำหนดค่า MRL

ผลของการวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ในพืชตระกูลกะหล่ำ มีดังนี้

1) กะหล่ำปลี

พบสารพิษตกค้าง 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 11 สารพิษตกค้างที่พบ 2 ชนิด ปริมาณ 0.03-0.11 mg/kg พบ Thiamethoxam 3 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.03-0.11 mg/kg โดยที่ 1 ตัวอย่างที่พบ มีค่า เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.02 mg/kg แต่ต่ำกว่าค่า MRL ของ Codex ที่กำหนดไว้ 5 mg/kg Omethoate พบ 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.03 mg/kg เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.01 mg/kg แต่น้อยกว่าค่า MRL ของ Japan ที่กำหนดไว้ 1 mg/kg

2) กะหล่ำดอก

พบสารพิษตกค้าง 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 11 สารพิษตกค้างที่พบคือ Imidacloprid และ Thiamethoxam ปริมาณ 0.02-0.03 mg/kg และ 0.01 mg/kg ตามลำดับ และมีค่าไม่เกิน MRL

3) บร็อคโคลี่

พบสารพิษตกค้าง 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6 โดยพบ Thiamethoxam ปริมาณ 0.01 mg/kg ปริมาณที่พบไม่เกินค่า MRL

4) ผักกาดเขียวปลี

1 ตัวอย่าง พบ Acetamiprid ปริมาณ 0.03 mg/kg ปริมาณที่พบไม่เกินค่า MRL

5) กะหล่ำปลีม่วง

จำนวน 3 ตัวอย่าง ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง

2. ศึกษาสารพิษตกค้างในผลไม้ : พืชตระกูลส้ม (ส้มเขียวหวาน, ส้มโอ และมะนาว) ลำไย ลิ้นจี่ ชมพู่และฝรั่ง

การสุ่มตัวอย่างและสารพิษตกค้างที่ตรวจพบ : สุ่มตัวอย่างผลไม้ ได้แก่ พืชตระกูลส้ม คือ ส้มเขียวหวาน ส้มโอและมะนาว ลิ้นจี่ ลำไย ชมพู่และฝรั่ง ในช่วงเดือน ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2564 รวมระยะเวลา 5 ปี จากแหล่งที่มีการปลูกเพื่อการค้า สวนเกษตรกร และแหล่งจำหน่ายต่างๆ รวมทั้งสิ้น 717 ตัวอย่าง ได้แก่ ส้มเขียวหวาน จำนวน 177 ตัวอย่าง ส้มโอ จำนวน 147 ตัวอย่าง มะนาว จำนวน 74 ตัวอย่าง ลิ้นจี่ จำนวน 41 ตัวอย่าง ลำไย จำนวน 175 ตัวอย่าง ชมพู่ จำนวน 50 ตัวอย่าง และ ฝรั่งจำนวน 53 ตัวอย่าง จาก 36 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร กำแพงเพชร กาญจนบุรี จันทบุรี ฉะเชิงเทรา ชัยนาท เชียงใหม่ ชลบุรี ตาก นครปฐม นครนายก นครราชสีมา นครสวรรค์ นนทบุรี ปทุมธานี ประจวบคีรีขันธ์ ปราจีนบุรี พระนครศรีอยุธยา พิจิตร พิษณุโลก เพชรบุรี เพชรบูรณ์ ระยอง ราชบุรี ลำพูน ลำปาง ลพบุรี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร สระบุรี สิงห์บุรี สุโขทัย สุพรรณบุรี อ่างทองและอุทัยธานี ดังนี้

2.1 พืชตระกูลส้ม

ในช่วงเดือน ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2561 สุ่มเก็บตัวอย่างพืชตระกูลส้ม ได้แก่ ส้มเขียวหวาน ส้มโอ และมะนาว จากแหล่งที่มีการปลูกเพื่อการค้า สวนเกษตรกร และแหล่งจำหน่ายต่างๆ รวมทั้งหมด 398 ตัวอย่าง จาก 33 จังหวัด ได้แก่ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 ซึ่งเป็นตัวอย่างส้มเขียวหวาน จำนวน 177 ตัวอย่าง และ ตัวอย่างส้มโอ จำนวน 147 ตัวอย่าง และมะนาว จำนวน 74 ตัวอย่าง ได้แก่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร กำแพงเพชร กาญจนบุรี จันทบุรี ฉะเชิงเทรา ชัยนาท เชียงใหม่ ชลบุรี ตาก นครปฐม นครนายก นครราชสีมา นครสวรรค์ นนทบุรี ปทุมธานี ประจวบคีรีขันธ์ ปราจีนบุรี พระนครศรีอยุธยา พิจิตร พิษณุโลก เพชรบุรี ระยอง ราชบุรี ลำพูน ลำปาง สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร สระบุรี สิงห์บุรี สุโขทัย อ่างทองและอุทัยธานี

1) ส้มเขียวหวาน

สุ่มเก็บตัวอย่าง จากแหล่งที่มีการปลูกเพื่อการค้า สวนเกษตรกร และแหล่งจำหน่ายต่างๆ รวมทั้งหมด 177 ตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส กลุ่มออร์กาโนคลอรีน และไพรีทรอยด์ กลุ่มคาร์บาเมท และกลุ่มอื่นๆ โดยเทคนิคโครมาโทกราฟี ตามวิธีการที่การที่ได้รับรอง ISO/IEC 17025 ของห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุพิษการเกษตร ผลปรากฏว่า ตรวจพบ สารพิษตกค้าง จำนวน 91 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 51.4 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด สารพิษตกค้างที่ตรวจพบ ทั้งหมด 10 ชนิด ได้แก่ chlorpyrifos cypermethrin bifenthrin L-cyhalothrin ethion dimethoate methidathion pirimiphos-methyl profenofos และ fenitrothion ปริมาณอยู่ในช่วง 0.001 – 7.23 mg/kg เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ในส้ม พบว่า chlorpyrifos จำนวน 4 ตัวอย่าง cypermethrin จำนวน 9 ตัวอย่าง และ ethion จำนวน 1 ตัวอย่าง เกินค่ามาตรฐานที่ Codex และญี่ปุ่นกำหนดไว้ ปริมาณที่ ตรวจพบ อยู่ระหว่าง 1.47-7.23 mg/kg ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในส้มเขียวหวาน

สารพิษตกค้าง ที่ตรวจพบ ส้มเขียวหวาน	จำนวน ตัวอย่าง (ตัวอย่าง)	ร้อยละ (%)	ปริมาณที่พบ(mg/kg)		เกินค่า	ค่า MRL (mg/kg)
			ต่ำสุด	สูงสุด	MRL	(ตัวอย่าง)
bifenthrin	10	5.6	0.01	0.06	-	0.05 (Codex MRL) 2.0 (Japan MRL) 0.1 (EU MRL)
chlorpyrifos	61	34.5	<LOQ	1.47	4	1.0 (Codex MRL)
cypermethrin	84	47.5	0.03	7.23	9	0.3 (Codex MRL) 2.0 (EU MRL/ Japan MRL)
dimethoate	4	2.3	0.05	0.18	-	5.0 (Codex MRL)
ethion	55	31.1	<LOQ	5.21	1	5.0 (Japan MRL) 5.0 (Japan MRL)
methidathion	17	9.6	0.01	0.57	-	0.5 (Codex MRL)
pirimiphos-methyl	12	6.8	0.03	0.94	-	5.0 (Japan MRL)
omethoate	4	2.3	<LOQ	0.02	-	ไม่กำหนดค่า MRL 0.2 (Codex MRL/ EU MRL)
l-cyhalothrin	12	6.8	0.01	0.09	-	1.0 (Japan MRL)
profenofos	19	10.7	0.01	2.16	6	0.05 (Japan MRL)

หมายเหตุ Codex MRL กำหนดใน Citrus fruits และ Japan MRL กำหนดใน Orange

2) ส้มโอ

สุ่มเก็บตัวอย่างส้มโอ จากแหล่งที่มีการปลูกเพื่อการค้า สวนเกษตรกร และแหล่งจำหน่ายต่างๆ รวมทั้งหมด 147 ตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส กลุ่มออร์กาโนคลอรีน และไพรีทรอยด์ กลุ่มคาร์บาเมท และกลุ่มอื่นๆ โดยเทคนิคโครมาโทกราฟี ตามวิธีการที่การที่ได้รับรอง ISO/IEC 17025 ของห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุพิษการเกษตร ผลปรากฏว่า ตรวจพบสารพิษตกค้าง จำนวน 135 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 91.8 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด สารพิษตกค้างที่ตรวจพบ 6 ชนิด ได้แก่ chlorpyrifos cypermethrin ethion fenitrothion methidathion และ profenofos ปริมาณที่ตรวจพบอยู่ในช่วง ต่ำกว่า LOQ ถึง 1.40 mg/kg ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานสารพิษตกค้างที่กำหนดไว้ใน

ส้มโอ cypermethrin จำนวน 2 ตัวอย่าง ที่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ใน Codex MRL (Codex, 2022.) ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในส้มโอ

สารพิษตกค้าง ที่ตรวจพบ	จำนวน		ปริมาณที่พบ(mg/kg)		เกินค่า	ค่า MRL (mg/kg)
	ตัวอย่าง	ร้อยละ	ต่ำสุด	สูงสุด	MRL	(ตัวอย่าง)
ส้มโอ	(ตัวอย่าง)	(%)				
chlorpyrifos	30	20.4	<LOQ	0.98	-	1.0 (Codex MRL)
cypermethrin	36	24.5	0.01	0.54	2	0.3 (Codex MRL)
ethion	18	12.2	<LOQ	1.40	-	5.0 (Japan MRL)
fenitrothion	4	2.7	<LOQ	0.01	-	2.0 (Japan MRL)
methidathion	14	9.5	0.01	0.95	-	5.0 (Japan MRL)
profenofos	14	9.5	0.01	0.03	-	0.05 (Japan MRL)

3) มะนาว

สุ่มเก็บตัวอย่างมะนาว จากแหล่งที่มีการปลูกเพื่อการค้า สวนเกษตรกร และแหล่งจำหน่ายต่างๆ รวมทั้งหมด 60 ตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส กลุ่มออร์กาโนคลอรีน และไพรีทรอยด์ กลุ่มคาร์บาเมท และกลุ่มอื่นๆ โดยเทคนิคโครมาโทกราฟี ตามวิธีการที่การที่ได้รับรอง ISO/IEC 17025 ของห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุพิษการเกษตร ผลปรากฏว่า ตรวจพบสารพิษตกค้าง จำนวน 34 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 56.6 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด สารพิษตกค้างที่ตรวจพบ 4 ชนิด ได้แก่ chlorpyrifos cypermethrin ethion และ fenitrothion ปริมาณอยู่ในช่วง ต่ำกว่า <LOQ – 0.72 mg/kg พบสารพิษตกค้างในปริมาณค่อนข้างต่ำ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานสารพิษตกค้างที่กำหนดไว้พบว่ามะนาวทุกตัวอย่างอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัย ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในมะนาว

สารพิษตกค้าง ที่ตรวจพบ	จำนวน		ปริมาณที่พบ(mg/kg)		เกินค่า	ค่า MRL (mg/kg)
	ตัวอย่าง	ร้อยละ	ต่ำสุด	สูงสุด	MRL	(ตัวอย่าง)
มะนาว	(ตัวอย่าง)	(%)				
chlorpyrifos	15	25	<LOQ	0.72	-	1.0 (Codex MRL)
cypermethrin	3	5	0.01	0.04	-	0.3 (Codex MRL)
ethion	32	53.3	0.01	0.02	-	5.0 (Japan MRL)
fenitrothion	26	26.6	0.05	0.26	-	2.0 (Japan MRL)

Codex และ Japan MRL กำหนด ใน Citrus fruits

หมายเหตุ: LOQ เท่ากับ 0.01 mg/kg และข้อมูล พิษตระกูลส้ม ทั้งหมด 398 ตัวอย่าง ตัวอย่างและใช้อ้างอิงใน ตัวอย่างที่วิเคราะห์เท่านั้น

2.2 ลินจี ลำไย

ในช่วงเดือน ตุลาคม 2561 ถึง กันยายน 2563 สุ่มเก็บตัวอย่างลินจีและลำไย ตามวิธีใน Codex Guidelines จากแหล่งที่มีการปลูกเพื่อการค้า สวนเกษตรกร และแหล่งจำหน่ายต่างๆ รวมทั้งสิ้น 216 ตัวอย่าง แบ่งเป็น ลำไย จำนวน 175 ตัวอย่าง ลินจี จำนวน 41 ตัวอย่าง แบ่งตามสายพันธุ์ของลำไย ได้แก่ พันธุ์พวงทอง (บ้านแพ้ว) พันธุ์อีตอ (ลำพูน) พันธุ์กะโหลก เป็นต้น และพันธุ์ของลินจี ได้แก่ พันธุ์จักรพรรดิ ฮงฮวย ค่อม เป็นต้น จาก 20 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร กาญจนบุรี จันทบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง นครปฐม นครนายก นครราชสีมา ปทุมธานี ประจวบคีรีขันธ์ ปราจีนบุรี พระนครศรีอยุธยา เพชรบุรี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร สระบุรี สุพรรณบุรี และอ่างทอง นำมาวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส กลุ่มออร์กาโนคลอรีนและไพรีทรอยด์ กลุ่มคาร์บาเมท และกลุ่มอื่นๆ โดยเทคนิคโครมาโทกราฟี ตามวิธีการที่ การที่ได้รับรอง ISO/IEC 17025 ของห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุพิษการเกษตร

1) ลำไย

ตรวจพบสารพิษตกค้างในลำไย 80 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 45.7 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด สารพิษตกค้างที่ตรวจพบ ได้แก่ bifenthrin buprofezin carbaryl chlorpyrifos cypermethrin deltamethrin diazinon difenoconazole ethion l-cyhalothrin metalaxyl methidathion profenofos prothiofos pyridaben และ thiamethoxam ปริมาณอยู่ในช่วง ต่ำกว่า LOQ – 2.89 mg/kg ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงใน ตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในลำไย

สารพิษตกค้าง ที่ตรวจพบ ส้มโอ	จำนวน ตัวอย่าง ที่พบ	ร้อยละ (%)	ปริมาณที่พบ(mg/kg)		เกินค่า MRL (ตัวอย่าง)	ค่า MRL (mg/kg)
			ต่ำสุด	สูงสุด		
chlorpyrifos	45	25	0.01	0.74	-	Codex ไม่
cypermethrin	5	2	0.01	0.21	-	กำหนดค่า MRL
L-cyhalothrin	15	8	<LOQ	0.07	-	ในลำไย
deltamethrin	1	0.5	-	0.11	-	
diazinon	3	2	0.01	0.09	-	
bifenthrin	5	3	<LOQ	0.12	-	
ethion	28	16	<LOQ	2.11	-	
profenofos	15	9	<LOQ	0.56	-	
carbaryl	24	14	0.01	2.89	-	

สารพิษตกค้าง ที่ตรวจพบ ส้มโอ	จำนวน ตัวอย่าง ที่พบ	ร้อยละ (%)	ปริมาณที่พบ(mg/kg)		เกินค่า MRL (ตัวอย่าง)	ค่า MRL (mg/kg)
			ต่ำสุด	สูงสุด		
			thiamethoxam	1		
prothiofos	16	9	0.01	0.62	-	-
buprofezin	5	3	0.01	0.04	-	-
difenoconazole	47	27	<LOQ	0.49	-	-
metalaxyl	11	6	0.01	0.56	-	-
methidathion	4	2	0.02	0.06	-	-
pyridaben	7	4	<LOQ	0.18	-	-

หมายเหตุ: LOQ เท่ากับ 0.01 mg/kg ข้อมูลผลการวิเคราะห์ทำลาย ทั้งหมด 175 ตัวอย่าง ใช้อ้างอิงในตัวอย่างที่วิเคราะห์เท่านั้น

2) ลิ้นจี่

ตรวจพบสารพิษตกค้าง 13 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 31.7 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด สารพิษตกค้างที่ตรวจพบ ได้แก่ carbaryl chlorpyrifos cypermethrin l-cyhalothrin metalaxyl และ pyridaben ปริมาณอยู่ในช่วง ต่ำกว่า LOQ – 3.14 mg/kg ซึ่งในลำไยและลิ้นจี่ยังไม่มีกำหนดค่า MRL ทั้งใน Codex และ Thai MRL ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในลิ้นจี่

สารพิษตกค้าง ที่ตรวจพบ	จำนวน ตัวอย่าง ที่พบ	ร้อยละ (%)	ปริมาณที่พบ(mg/kg)		เกินค่า MRL (ตัวอย่าง)	ค่า MRL (mg/kg)
			ต่ำสุด	สูงสุด		
			chlorpyrifos	9		
cypermethrin	2	5	0.05	0.98	-	-
carbaryl	6	15	0.05	3.14	-	-
l-cyhalothrin	1	2	0.01	0.92	-	-
metalaxyl	3	7	0.01	0.78	-	-
pyridaben	7	17	<LOQ	0.18	-	-

หมายเหตุ: LOQ เท่ากับ 0.01 mg/kg ข้อมูลผลการวิเคราะห์ลิ้นจี่ ทั้งหมด 41 ตัวอย่าง ใช้อ้างอิงในตัวอย่างที่วิเคราะห์เท่านั้น

2.3 ชมพู่ ฝรั่ง

ในช่วงเดือน ตุลาคม 2563 ถึง กันยายน 2564 สุ่มเก็บตัวอย่างชมพู่และฝรั่ง ตามวิธีใน Codex Guidelines จากแหล่งที่มีการปลูกเพื่อการค้า สวนเกษตรกร และแหล่งจำหน่ายต่างๆ รวมทั้งหมด 103 ตัวอย่าง แบ่งเป็นชมพู่ จำนวน 50 ตัวอย่าง ฝรั่ง จำนวน 53 ตัวอย่าง จาก 13 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี ฉะเชิงเทรา นครนายก นครปฐม นครราชสีมา ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา เพชรบูรณ์ ราชบุรี ลพบุรี สิงห์บุรี สุพรรณบุรี และอ่างทอง แบ่งตามสายพันธุ์ของชมพู่ ดังนี้ พันธุ์เพชรสายรุ้ง พันธุ์ทูลเกล้า พันธุ์เพชรไต้หวัน พันธุ์ทับทิมจันทร์ เป็นต้น และฝรั่ง แบ่งเป็น พันธุ์กิมจู ฝรั่งไต้หวัน และฝรั่งแป้นสีทอง เป็นต้น นำมาวิเคราะห์สารพิษตกค้างในห้องปฏิบัติการสารพิษตกค้าง กลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ การเตรียมตัวอย่างและการสกัดตัวอย่างโดยสุ่มตัวอย่างชมพู่และฝรั่ง อย่างน้อย 2 กิโลกรัม แล้วนำไปปั่นละเอียดอีกครั้งด้วยเครื่องเตรียมตัวอย่าง (Lab Micronizer) คนให้เข้ากันแล้วสุ่มซังตัวอย่าง และเก็บสำรองไว้ใน freezer หลังจากนั้น สกัดหาสารพิษตกค้าง ตามวิธีที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ของห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร

1) ชมพู่

ตรวจพบสารพิษตกค้างในชมพู่ 43 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 86 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมดสารพิษตกค้างที่ตรวจพบ ได้แก่ azoxystrobin carbaryl metalaxyl และ thiamethoxam ปริมาณอยู่ในช่วง ต่ำกว่า ต่ำกว่า LOQ – 0.33 mg/kg ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในชมพู่

สารพิษตกค้าง ที่ตรวจพบ	จำนวน ตัวอย่าง ที่พบ	ร้อยละ (%)	ปริมาณที่พบ(mg/kg)		เกินค่า MRL (ตัวอย่าง)	ค่า MRL (mg/kg)
			ต่ำสุด	สูงสุด		
azoxystrobin	43	86	0.01	0.33	-	ชมพู่ยังไม่มีกำหนดค่า MRL
carbaryl	1	2	<LOQ	<LOQ	-	
metalaxyl	2	4	0.01	0.02	-	
thiamethoxam	2	4	<LOQ	<LOQ	-	

หมายเหตุ: LOQ เท่ากับ 0.01 mg/kg ข้อมูลผลการวิเคราะห์ลึกลงทั้งหมด 41 ตัวอย่าง ใช้อ้างอิงในตัวอย่างที่วิเคราะห์เท่านั้น

2) ฝรั่ง

ตรวจพบสารพิษตกค้างในฝรั่ง 10 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 19 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด สารพิษตกค้างที่ตรวจพบมีเพียง 2 ชนิด คือ azoxystrobin และ thiamethoxam ปริมาณอยู่ในช่วง ต่ำกว่า LOQ – 0.02 mg/kg

Codex ยังไม่กำหนดค่า MRL ของพืชทั้งสองชนิดนี้ แต่ในฝรั่งเศส มีกำหนดค่ามาตรฐานจากแหล่งต่างๆ เช่น ญี่ปุ่นกำหนด azoxystrobin ในฝรั่งเศส เท่ากับ 0.3 mg/kg กำหนดใน thiamethoxam เท่ากับ 0.2 mg/kg ตามลำดับ ในสหภาพยุโรปและญี่ปุ่น กำหนดสารทั้งสองชนิด เท่ากับ 0.01 mg/kg ซึ่งในชมพูยังไม่มีกำหนดค่า MRL และจากผลการตรวจวิเคราะห์ทั้งชมพูแลฝรั่งเศส อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่เกินค่า MRL ที่กำหนดไว้ ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในฝรั่ง

สารพิษตกค้าง ที่ตรวจพบ	จำนวน		ปริมาณที่พบ(mg/kg)		เกินค่า	ค่า MRL (mg/kg)
	ตัวอย่าง ที่พบ	ร้อยละ (%)	ต่ำสุด	สูงสุด	MRL (ตัวอย่าง)	
azoxystrobin	8	15	<LOQ	0.2	-	Japan 0.3 mg/kg, EU 0.01 mg/kg
thiamethoxam	2	4	<LOQ	0.02	-	Japan 0.2 mg/kg, EU 0.01 mg/kg

เมื่อเปรียบเทียบค่ามาตรฐานจากแหล่งต่างๆ ที่กำหนดในฝรั่งเศส ซึ่งยุโรปและญี่ปุ่นมีการกำหนดค่า MRL ไว้แล้ว ส่วนในชมพูยังไม่มีกำหนดค่า MRL และจากผลการตรวจวิเคราะห์ชมพูแลฝรั่งเศส อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่เกินค่า MRL ที่กำหนดไว้

การพบ chlorpyrifos ซึ่งเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 4 ซึ่งห้ามใช้ทางการเกษตร มีการยกเลิกการใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2563 แต่มีการพบในตัวอย่าง ส้มเขียวหวาน ส้มโอ และมะนาว ซึ่งมีการเก็บตัวอย่างในช่วง 2559 ถึง 2561 ซึ่งสามารถพบได้เพราะยังมีการอนุญาตให้ใช้ทางการเกษตรได้ ส่วนการพบใน ลำไยและลิ้นจี่ ได้มีการเก็บตัวอย่างก่อนช่วงเดือนมิถุนายน 2563 จึงมีการพบสารตกค้างของ chlorpyrifos ซึ่ง Codex ไม่กำหนดค่า MRL ในลำไยลำไยและลิ้นจี่

เมื่อนำผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในพืชต่างๆ มา มาคำนวณค่า HQ เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อการบริโภคของสารพิษตกค้างในอาหาร โดยช่วงอายุที่นำมาใช้ในการประเมิน คือ 6-12 ปี และน้ำหนักเฉลี่ยที่นำมาใช้ในการประเมินเท่ากับ 33.38 กิโลกรัม โดยใช้ข้อมูลการบริโภคอาหารของประเทศไทย ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97.5 ของปริมาณอาหารที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (per capita) ในแต่ละช่วงอายุ ค่าปริมาณสารพิษตกค้างที่ตรวจพบในตัวอย่างที่เกินดัชนีชี้วัดความเสี่ยง HQ (Hazard quotient) คือมีค่ามากกว่า 1 (มกอช.2559) และค่า rfd จาก United States Environmental Protection Agency (EPA.2022) ได้แก่ cypermethrin dimethoate ethion methidathion และ profenophos ในส้มเขียวหวาน ethion และ methidathion ในส้มโอ และ ethion ในลำไย แสดงได้ดังตารางผนวกที่ 1-7 แต่อย่างไรก็ตาม ถือว่าปริมาณน้อยมากที่เกินค่าเกณฑ์ความปลอดภัย เมื่อเทียบกับจำนวนตัวอย่างทั้งหมด

กิจกรรมที่ 2 การประเมินความเสี่ยงจากการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร(2561 – 2564)

ผลการประเมิน carbaryl ตกค้างในสิ่งแวดล้อม พบว่าตะกอนไม่มีการตกค้าง ในน้ำพบการตกค้างที่ 7 วัน ดิน 30 วัน และมะม่วง 5 วัน ผลการประเมิน half-life ในน้ำประมาณ 5 วัน ดินประมาณ 13 วัน และมะม่วง ประมาณ 5 วัน ผลการประเมินปริมาณสารพิษปนเปื้อนบนร่างกายเกษตรกรที่พ่นสารจะพบการปนเปื้อนมาก บริเวณศีรษะ รองลงมาเป็นบริเวณคอและต้นขา จากการประเมินความเสี่ยงต่อผู้ใช้ เป็นความเสี่ยงที่ยอมรับได้ และผลการประเมินความเสี่ยงต่อผู้บริโภคผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัย ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ พบการตกค้างในมะม่วง carbaryl ไม่เกินค่า MRL การประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารกำจัด วัชพืชอะมีทริน (ametryn) ในแปลงข้าวโพดที่ 68 วัน ตรวจไม่พบปริมาณสารพิษตกค้าง ดังนั้นการบริโภคข้าวโพด จะไม่มีความเสี่ยงต่อการรับสารพิษเข้าสู่ร่างกาย ค่าครึ่งชีวิต (half life; $t_{1/2}$) ของ ametryn ในน้ำเท่ากับ 21 วัน และในดินเท่ากับ 15 วัน นำไปประเมินความเสี่ยงได้ค่า MOE อยู่ในเกณฑ์ยอมรับ และผลการประเมินแลมเบต้า-ไฮฮาโลทรินที่ปนเปื้อนบนร่างกายเกษตรกรผู้พ่น พบบริเวณที่มีการปนเปื้อนมากและมีความเสี่ยงที่สุดคือบริเวณแขนงอก รองลงมาคือส่วนของต้นขาทั้งสองข้าง ประเมินความเสี่ยงต่อผู้พ่นสาร (MOE) เป็นความเสี่ยงที่ยอมรับได้ เกษตรกรสามารถ ปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย และผลการประเมินความเสี่ยงต่อผู้บริโภคคละน้ำ (HQ) เท่ากับ 0.19 และ 0.26 ผู้บริโภค สามารถบริโภคคละน้ำได้อย่างปลอดภัย และผลการวิเคราะห์ในตัวอย่างสิ่งแวดล้อม ไม่พบการตกค้าง จึงไม่สามารถ กำหนดค่า half life ได้

1. การประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารกำจัดแมลงคาร์บาริล (carbaryl) ในแปลงมะม่วง

1.1 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของวิธีการวิเคราะห์

ผลการทดสอบในน้ำ ดิน แผ่นผ้าและมะม่วง ค่า LOD เท่ากับ 0.04 $\mu\text{g/L}$, 0.003 mg/kg, 0.05 $\mu\text{g}/100\text{ cm}^2$ และ 0.02 mg/kg ค่า LOQ เท่ากับ 0.10 $\mu\text{g/L}$, 0.01 mg/kg, 0.17 $\mu\text{g}/100\text{ cm}^2$ และ 0.06 mg/kg และ recovery มีค่าเฉลี่ย 103.90, 92.33, 93.87 และ 80.57%ตามลำดับ ซึ่งวิธีการตรวจวิเคราะห์ carbaryl มีความถูกต้อง และแม่นยำ ค่าต่ำสุดที่วิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง (Limit of Quantitation: LOQ) และค่าร้อยละการ ได้คืนกลับ (%recovery) สารพิษตกค้าง carbaryl ในตัวอย่างน้ำ ดิน แผ่นผ้าและมะม่วง

ตารางที่ 12. ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของวิธีการวิเคราะห์

วิธีการวิเคราะห์	ความเข้มข้นที่	LOD	LOQ	ค่าเฉลี่ย recovery	ค่า Horrat
carbaryl	fortified			(%)	(≤ 2)
น้ำ	0.0800 $\mu\text{g/ml}$	0.04 $\mu\text{g/L}$	0.10 $\mu\text{g/L}$	103.90	0.32
ดิน	0.1600 $\mu\text{g/ml}$	0.003 mg/kg	0.01 mg/kg	92.33	0.35
แผ่นผ้า	0.1600 $\mu\text{g/ml}$	0.05 $\mu\text{g}/100\text{ cm}^2$	0.17 $\mu\text{g}/100\text{ cm}^2$	93.87	1.50
มะม่วง	1.2025 $\mu\text{g/ml}$	0.02 mg/kg	0.06 mg/kg	80.57	0.25

1.2 การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง carbaryl ในน้ำ

ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้าง carbaryl ในน้ำ พบว่า carbaryl ตกค้างที่ประมาณ 7 วัน หลังจากนั้นจะสลายตัวหมดไปและการพ่นครั้งที่ 2 พบว่า carbaryl ตกค้างที่ประมาณ 7 วัน หลังจากนั้นจะสลายตัวต่อมามีตรวจพบการตกค้างในวันที่ 20 จากการสอบถามเกษตรกรพบว่ามีการพ่นสารซ้ำในช่วงวันเวลาดังกล่าวในบริเวณรอบแปลงแสดงดังตารางที่ 13 จากงานวิจัยรายงานค่าการสลายตัวของน้ำที่ pH 7-9 ประมาณ 10-17 วัน (Aly et al., 1971)

ตารางที่ 13 การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง carbaryl ในน้ำพ่นครั้งที่ 1 และ 2

พ่นครั้งที่	ค่าเฉลี่ยปริมาณสารพิษตกค้าง carbaryl ($\mu\text{g/L}$)								
	0 วัน	1 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน	10 วัน	15 วัน	20 วัน	30 วัน
1	21.47 \pm 19.25	10.85 \pm 5.29	5.19 \pm 2.56	0.13 \pm 0.11	0.07 \pm 0.03	ND	ND	ND	ND
2	8.67 \pm 3.75	4.12 \pm 1.47	0.77 \pm 0.38	0.09 \pm 0.04	0.06 \pm 0.03	0.09 \pm 0.01	0.07 \pm 0.02	1.17 \pm 0.29	ND

ND = Not detected

1.3 การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง carbaryl ในดินและตะกอน

ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง carbaryl ในตะกอน พบว่าไม่มีการตกค้างเนื่องจากคุณสมบัติ carbaryl ละลายได้ดีในน้ำ จะลอยอยู่บริเวณผิวน้ำและเกิดปฏิกิริยา hydrolysis ได้ง่าย ส่วนในดินจะตกค้างที่ประมาณ 30 วัน และค่อยๆ สลายตัวซึ่งเกิดปฏิกิริยา photolysis ในสิ่งแวดล้อม (Das, 1990) แสดงดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง carbaryl ในดินพ่นครั้งที่ 1 และ 2

พ่นครั้งที่	ค่าเฉลี่ยปริมาณสารพิษตกค้าง carbaryl (mg/kg)								
	0 วัน	1 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน	10 วัน	15 วัน	20 วัน	30 วัน
1	0.85 \pm 1.39	0.43 \pm 0.64	0.16 \pm 0.25	0.15 \pm 0.28	0.14 \pm 0.10	0.23 \pm 0.26	0.08 \pm 0.10	0.43 \pm 0.41	0.05 \pm 0.08
2	0.10 \pm 0.13	0.07 \pm 0.07	0.10 \pm 0.15	0.07 \pm 0.07	0.05 \pm 0.08	0.04 \pm 0.06	0.06 \pm 0.10	0.04 \pm 0.03	0.005 \pm 0.01

1.4 การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง carbaryl ในมะม่วง

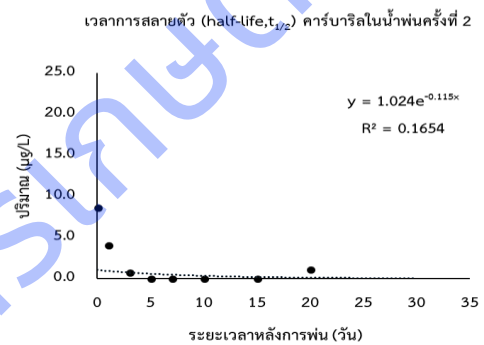
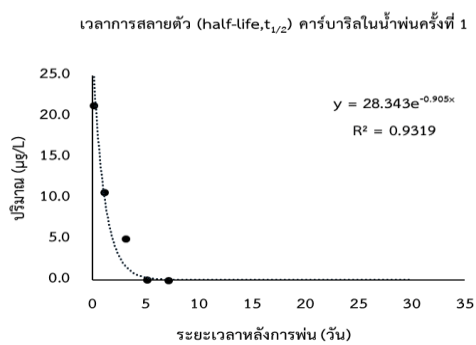
ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง carbaryl ในมะม่วง พบว่ามีการตกค้างประมาณ 5 วัน หลังจากนั้นจะสลายตัวเนื่องจากคุณสมบัติทางเคมี carbaryl จะสลายตัวได้ง่ายเมื่อเกิดปฏิกิริยา hydrolysis และ photolysis ในสิ่งแวดล้อม จากรายงานสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติได้กำหนดค่าปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (Maximum Residue Limits; MRL_s) ในมะม่วงเท่ากับ 3 mg/kg (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2559) แสดงดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง carbaryl ในมะม่วงพ่นครั้งที่ 2

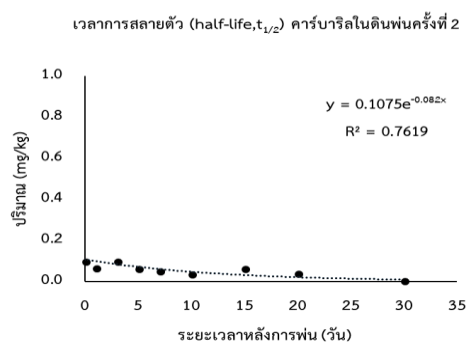
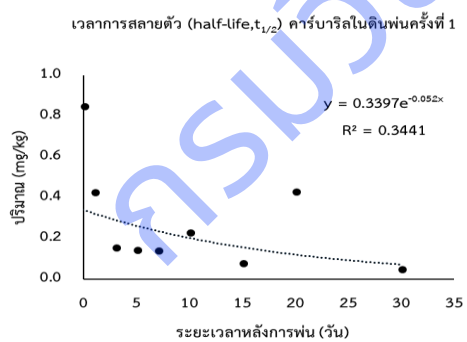
พ่นครั้งที่	ค่าเฉลี่ยปริมาณสารพิษตกค้าง carbaryl (mg/kg)								
	0 วัน	1 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน	10 วัน	15 วัน	20 วัน	30 วัน
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0.08±0.05	0.07±0.04	0.08±0.08	0.04±0.004	ND	ND	ND	ND	ND

1.5 การทดสอบหาเวลาที่สารพิษสลายตัวลดลงจนมีปริมาณครึ่งหนึ่ง (Half-life, $t_{1/2}$) ในตัวอย่างน้ำ ดิน และมะม่วง

ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้าง carbaryl ในตัวอย่างน้ำ ดิน และมะม่วง นำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าการสลายตัวลดลงจนมีปริมาณครึ่งหนึ่ง (Half-life, $t_{1/2}$) พบว่าค่า half-life ในน้ำประมาณ 5 วันแสดงดังภาพที่ 1 ดินประมาณ 13 วัน แสดงดังภาพที่ 2 และมะม่วงประมาณ 5 วันแสดงดังภาพที่ 3

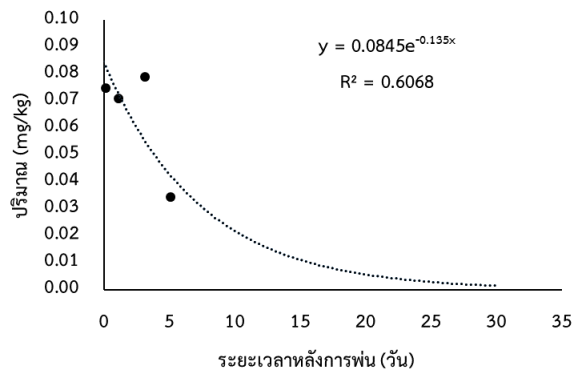


ภาพที่ 1 เวลาที่สารพิษสลายตัวลดลงจนมีปริมาณครึ่งหนึ่ง (half-life, $t_{1/2}$) ในตัวอย่างน้ำ



ภาพที่ 2 เวลาที่สารพิษสลายตัวลดลงจนมีปริมาณครึ่งหนึ่ง (half-life, $t_{1/2}$) ในตัวอย่างดิน

เวลาการสลายตัว (half-life, $t_{1/2}$) คาร์บาริลในมะม่วงพ่นครั้งที่ 2



ภาพที่ 3 เวลาที่สารพิษสลายตัวลดลงจนมีปริมาณครึ่งหนึ่ง (half-life, $t_{1/2}$) ในตัวอย่างมะม่วง

1.6 ศึกษาปริมาณสารพิษปนเปื้อนบนร่างกายเกษตรกรและประเมินความเสี่ยงจากการใช้ carbaryl ในแปลงมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง

ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้าง carbaryl ที่ปนเปื้อนบนแผ่นผ้าในบริเวณส่วนต่างๆของร่างกาย ได้แก่ ส่วนหัว(บริเวณหมวกและจุก) บ่า ออก (บริเวณอกในและอกนอก) คอก หลัง (บริเวณหลังในและหลังนอก) ต้นขา และแขนง (บริเวณแขนงในและแขนงนอก) ทั้ง 11 ส่วน พ่นครั้งที่ 1 พบว่าการปนเปื้อนในปริมาณ 723.48, 207.55, 64.37, 5.38, 9.44, 439.83, 0.63, 3.69, 300.17, 221.40 และ 62.94 $\mu\text{g}/100 \text{ cm}^2$ และครั้งที่ 2 พบว่าการปนเปื้อนในปริมาณ 401.28, 73.78, 181.39, 2.31, 2.62, 160.35, 2.29, 12.94, 244.38, 121.22 และ 6.28 $\mu\text{g}/100 \text{ cm}^2$ ตามลำดับ ส่วนน้ำล้างมือและน้ำล้างเท้าครั้งที่ 1 พบในปริมาณ 938.13 และ 6.48 $\mu\text{g}/\text{L}$ และครั้งที่ 2 พบในปริมาณ 564.01 และ 7.99 $\mu\text{g}/\text{L}$ แสดงดังภาคผนวก 8 และ 9 จากผลการประเมินการปนสารในครั้งที่ 1 และ 2 บริเวณที่มีการปนเปื้อนมากและมีความเสี่ยงมากคือบริเวณส่วนหัวที่สวมหมวกซึ่งรับสัมผัสสารโดยตรง ในปริมาณ 723.48 และ 401.28 $\mu\text{g}/100 \text{ cm}^2$ และรองลงมาเป็นบริเวณคอกและต้นขา ส่วนน้ำล้างมือจะพบการปนเปื้อนสูงมากในปริมาณ 938.13 และ 564.01 $\mu\text{g}/\text{L}$ เนื่องจากต้องใช้มือในการผสมสาร carbaryl และจับสายยางพ่น (U.S.EPA., 1987, U.S.EPA, 1992)

ผลการประเมินระดับความเสี่ยงจากปริมาณการได้รับสัมผัสสาร carbaryl เข้าสู่ร่างกายผู้พ่นสารในแปลงปลูกมะม่วงพ่นครั้งที่ 1 และ 2 โดยใช้เกณฑ์การประเมินจาก Pesticide Risk Assessment (US.EPA,1999) กำหนดค่า (Benchmark Dose; BMDL_{10}) มีค่าเท่ากับ 30 $\text{mg}/\text{kg bw}/\text{day}$ (Reaves,2007) คำนวณหาค่าขอบเขตความปลอดภัยจากการได้รับสารพิษ (MOE) มีค่าเท่ากับ 101.04 และ 128.18 ตามลำดับ ซึ่งค่า MOE มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 100 ถือว่าอยู่ในระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ แสดงดังตารางที่ 16 โดยเกณฑ์ค่า $\text{MOE} \geq 100$ ถือว่าเป็นระดับความเสี่ยงที่ยอมรับ (US.EPA, 2011)

ตารางที่ 16 ระดับความเสี่ยงจากการรับสัมผัส carbaryl เข้าสู่ร่างกายของผู้พ่นสารในแปลงมะม่วง พ่นครั้งที่ 1 และ 2

ผู้ปฏิบัติงาน	ครั้งที่พ่นสาร	(mg/kg bw/day)	%Absorption	Absorbed dose (mg/kg bw/day) (exposure)	BMDL ₁₀ (mg/kg bw/day)	MOE	ระดับความเสี่ยง
ผู้พ่นสาร	1	2.34	12.70	0.30	30	101.04	ยอมรับความเสี่ยง
ผู้พ่นสาร	2	1.84	12.70	0.23	30	128.18	ยอมรับความเสี่ยง

1.7 ประเมินความเสี่ยงจากการบริโภคผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง (Hazard Quotient, HQ)

การประเมินความเสี่ยงจากการบริโภคมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่ปนเปื้อน carbaryl คำนวณได้จากสูตร

$$HQ = ADI/Rfd$$

โดยค่า Acceptable Daily Intake (ADI) คำนวณได้จาก

$$ADI = \frac{C \times IR \times EF \times ED}{(body\ weight \times AT)}$$

$$ADI = \frac{(0.0754\ \text{มก./กก.} \times 0.00202\ \text{กก./วัน} \times 350\ \text{วัน/ปี} \times 70\ \text{ปี})}{(70\ \text{กก.} \times 10950\ \text{วัน})}$$

$$ADI = 0.0000049\ \text{มก./กก. น้ำหนักตัว/วัน}$$

$$\text{กำหนดค่า Rfd} = 0.1\ \text{มก./กก. น้ำหนักตัว/วัน}$$

$$HQ = \frac{(0.0000049\ \text{มก./กก. น้ำหนักตัว/วัน})}{0.1\ \text{มก./กก. น้ำหนักตัว/วัน}}$$

$$HQ = 0.000049$$

ซึ่งค่า Hazard Quotient (HQ) มีค่าเท่ากับ 0.000049 น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ HQ เท่ากับ 1 จึงสรุปได้ว่าการใช้ carbaryl ในแปลงมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองมีความปลอดภัยต่อการบริโภค

2. ประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารกำจัดวัชพืชอะเมทรีน (ametryn) ในแปลงข้าวโพด

2.1 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของวิธีการวิเคราะห์

การทดสอบประสิทธิภาพของวิธีตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ametryn) สามารถพิสูจน์ความแม่นยำ (accuracy) ของวิธีการสกัด ประเมินค่าจาก %recovery โดยผลของ %recovery อยู่ในช่วง 75 – 98% พบว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้คือ 70 – 120% (SANCO, 2013) สำหรับการพิสูจน์ความเที่ยง (precision) ประเมินจากค่าร้อยละส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (%RSD) พบว่าอยู่ในช่วง 3-6 % ซึ่งอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้คือ ≤20% (ตารางที่ 1) ดังนั้นวิธีการตรวจวิเคราะห์ดังกล่าว สามารถนำมาสกัดตัวอย่างแผ่นผ้า น้ำ ดิน และข้าวโพดจากแปลงทดลองได้อย่างถูกต้อง และแม่นยำ โดยมีขีดจำกัดการตรวจวัด (Limit of detection, LOD) ในตัวอย่าง

แผ่นผ้า น้ำ ดิน และข้าวโพด เท่ากับ 0.004 และ 0.020 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ประเมินค่า LOD เท่ากับ 3XSD ; Eurachem, 2014) และขีดจำกัดการตรวจวัดเชิงปริมาณ (Limit of Quantitation, LOQ) ในตัวอย่าง แผ่นผ้า น้ำ ดิน และข้าวโพด เท่ากับ 0.01 และ 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ประเมินค่า LOD เท่ากับ 10XSD ; Eurachem, 2014)

ตารางที่ 17 ผลการทดสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ametryn

No	ametryn ใน ตัวอย่าง	Linearity/ Range	Spike level	Replicate	%Recovery	%RSD	LOD (3SD) cal	LOQ (10SD) cal	
		(mg/kg)	(mg/kg)	(n)	(n = 10)	SD			
1	แผ่นผ้า	0.01 – 1.00	0.01	10	98	2.68	3	0.004	0.015
2	น้ำ	0.01 – 1.00	0.02	10	88	2.24	3	0.006	0.020
3	ดิน	0.01 – 1.00	0.01	10	86	4.72	6	0.004	0.010
4	ข้าวโพด	0.01 – 1.00	0.05	10	84	3.20	4	0.020	0.050

ศึกษาและประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารกำจัดวัชพืช ametryn ในไร่ข้าวโพดต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม ภายหลังจากการพ่น เก็บตัวอย่างแผ่นผ้าฝ้ายที่ติดตามส่วนต่างๆ ของร่างกายผู้พ่น รวมทั้งน้ำล้างมือและน้ำล้างเท้า นอกจากนี้ยังสุ่มเก็บตัวอย่างดิน น้ำ และตะกอน ภายหลังจากการพ่นสาร 2 ชั่วโมง 1, 3, 5, 7, 10, 14, 21, 28, 35, 49, 63 และ 77 วัน และตัวอย่างข้าวโพดที่ระยะเก็บเกี่ยวที่ 68 วัน รวมทั้งสุ่มเก็บตัวอย่างข้าวโพดจากจุดรวบรวมผลผลิตก่อนส่งไปจำหน่าย เพื่อตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้าง ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

2.2 ผลการศึกษาปริมาณสารพิษปนเปื้อนบนร่างกายผู้พ่น ametryn ในไร่ข้าวโพด

ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง ametryn บนแผ่นผ้าที่ติดตามส่วนต่างๆ ของร่างกายผู้พ่น พบการปนเปื้อนมากบริเวณหลังด้านหลังปริมาณ 2,304.869 ไมโครกรัมต่อ 100 ตารางเซนติเมตร เนื่องจากในขณะพ่นสาร ถึงที่ใช้ในการพ่นเกิดการรั่วซึม ทำให้มีเกิดการปนเปื้อนมากที่สุด รองลงไปเป็น ต้นขาด้านใน หน้าแข้ง และข้อศอก ตามลำดับ ดังตารางที่ 7 ส่วนน้ำล้างมือและน้ำล้างเท้า ปนเปื้อนปริมาณ 1,381.358 และ 783.613 ไมโครกรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 18 ปริมาณสารกำจัดวัชพืชอะมีทริน (ametryn) บนแผ่นผ้าที่ติดบนร่างกายผู้พ่นสาร

	ส่วนของร่างกาย ($\mu\text{g}/100 \text{ cm}^2$)												
	หมวก	จุก	อกด้านนอก	อกด้านใน	ไหล่	ข้อศอก	หลังด้านใน	หลังด้านนอก	ต้นขาด้านนอก	ต้นขาด้านใน	หน้าแข้ง	น้ำล้างมือ	น้ำล้างเท้า
คน	24.223	65.00	32.063	11.759	104.294	1,224.493	1,039.233	2,304.869	663.876	1,643.257	1,607.433	1,381.358	783.613
พ่น		2											

แผ่นผ้า ; Limit of Detection; LOD = 0.004 $\mu\text{g}/100 \text{ cm}^2$; Limit of Quantification; LOQ = 0.015 $\mu\text{g}/100 \text{ cm}^2$

น้ำล้างมือ น้ำล้างเท้า ; Limit of Detection; LOD = 0.006 $\mu\text{g}/\text{L}$; Limit of Quantification; LOQ = 0.02 $\mu\text{g}/\text{L}$

ปริมาณ ametryn ที่ปนเปื้อนบนแผ่นผ้าจากส่วนต่างๆ ของร่างกาย รวมทั้งปนเปื้อนที่มือและเท้า เมื่อนำมาคำนวณเป็นปริมาณสารพิษต่อพื้นที่ทั้งหมดของร่างกาย (U.S.EPA 1987,1992) ที่ได้จากการทดลองเพื่อประเมินปริมาณ ametryn ปนเปื้อนบนร่างกาย (Potential Exposure) ภายหลังการพ่น คิดเป็นการปฏิบัติงานตามปกติในแต่ละวัน พบว่ามีปริมาณ ametryn ปนเปื้อน 12.8161 mg/kg bw/day

นำข้อมูลปริมาณสาร ametryn ที่ปนเปื้อนบนแผ่นผ้า ที่ได้จากการศึกษามาคำนวณเพื่อประเมินปริมาณสาร ametryn บนร่างกาย (Potential Exposure) เมื่อคิดเป็นการปฏิบัติงานทั้งวัน แล้วนำไปประเมินหาปริมาณสารพิษที่ดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย (Absorption Dose) จากนั้นเปรียบเทียบกับค่า NOAEL ซึ่งเป็นค่าทางด้านพิษวิทยาของการทำให้เกิดพิษ แล้วคำนวณหาค่าขอบเขตความปลอดภัยจากการได้รับสารพิษ (MOE) ผลการประเมินระดับความเสี่ยงจากปริมาณการได้รับสัมผัสสาร ametryn เข้าสู่ร่างกายผู้พ่นสารในแปลงปลูกข้าวโพด โดยใช้เกณฑ์การประเมินอ้างอิงของ Pesticide Risk Assessment (US EPA, 2011) กำหนดค่า NOAEL มีค่าเท่ากับ 100 mg/kg bw/day (US EPA, 2011) คำนวณหาค่าขอบเขตความปลอดภัยจากการได้รับสารพิษ (MOE) เท่ากับ 123.85 ซึ่งค่า MOE มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 100 ถือว่าอยู่ในระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ดังตารางที่ 8 และการคำนวณแสดงในตารางที่ 9 โดยเกณฑ์ค่า $\text{MOE} \geq 100$ ถือว่าเป็นระดับความเสี่ยงที่ยอมรับ (US.EPA, 2011)

ตารางที่ 19 ระดับความเสี่ยงจากปริมาณการได้รับ ametryn เข้าสู่ร่างกายของผู้พ่นสารในแปลงปลูกข้าวโพด

ผู้ปฏิบัติงาน	ametryn (mg/kg bw/day)	%Absorption	Absorbed dose (mg/kg bw/day)	NOAEL (mg/kg)	MOE	ระดับความเสี่ยง
ผู้พ่นสาร	12.8161	6.3	0.8074	100	123.85	ต่ำ

หมายเหตุ NOAEL = No Observed Adverse Effect Level คือ ค่าสูงสุดของปริมาณสารพิษที่ใช้ในการทดลองที่ไม่ทำให้เกิดผลอันไม่พึงประสงค์ทางพิษวิทยาของ ametryn

MOE = Margin of Exposure คือ ค่าขอบเขตความปลอดภัยจากการได้รับสารพิษ ค่ายิ่งต่ำยิ่งมีความเสี่ยงสูง

ตารางที่ 20 ปริมาณ ametryn บนแผ่นผ้าที่ปนเปื้อนบนร่างกาย น้ำล้างมือ และ น้ำล้างเท้าของผู้พ่นสาร

ตำแหน่งติดแผ่นผ้า (region of body)	พื้นที่ผิว (surface area) (cm^2)	ปริมาณปนเปื้อน บนแผ่นผ้า ($\mu\text{g}/100 \text{ cm}^2$)	Penetration factor*	ปริมาณปนเปื้อน ที่สัมผัสร่างกาย* (μg)
หัว - หมวก	1300	24.22	1.00	579.69
- จมูก		65.00		
บ่า 2	2910	32.06	0.21	192.25
อก - ใน	3550	11.76	0.10	375.15
- นอก		104.29		

ตำแหน่งติดแผ่นผ้า (region of body)	พื้นที่ผิว (surface area) (cm ²)	ปริมาณปนเปื้อน บนแผ่นผ้า (µg/100 cm ²)	Penetration factor*	ปริมาณปนเปื้อน ที่สัมผัสร่างกาย* (µg)
ศอก 2	1210	1224.49	0.21	3,052.85
หลัง - ใน	3550	1039.23	0.31	25,427.75
- นอก		2304.87		
ต้นขา 2	3820	663.88	0.97	24,599.27
แข้ง - ใน2	2380	1643.26	0.51	19,339.25
- นอก2		1607.43		
มือ				1,381.36
เท้า				783.61
รวมปริมาณสารพิษปนเปื้อนร่างกายระหว่างการฉีดพ่นนาน 22 นาที				75,731.45
ปริมาณสารพิษปนเปื้อนร่างกายระหว่างการฉีดพ่นนาน 22 นาที ต่อวัน				666,436.80
เกษตรกรมีน้ำหนักเฉลี่ย 52 kg จึงมีปริมาณสารพิษปนเปื้อนร่างกาย ต่อน้ำหนักตัว ต่อวัน				12.8161 mg/kg bw/day

2.3 ผลการศึกษาปริมาณสารพิษตกค้าง ametryn ในน้ำ ดิน และตะกอนหลังการพ่น

หลังจากพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn ได้สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำ ตะกอนรอบแปลงทดลอง รวมทั้งดิน ในแปลงทดลองข้าวโพด มาตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้าง ผลการตรวจวิเคราะห์น้ำ ดิน และตะกอน ตรวจพบการตกค้างของสาร ametryn ในน้ำทุกตัวอย่าง ตั้งแต่หลังพ่น จนถึง 77 วัน ปริมาณ 0.080 - 0.858 ไมโครกรัมต่อลิตร มีปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดหลังพ่น 2 ชั่วโมง ในดินปริมาณ <0.01 - 1.655 mg/kg พบการตกค้างสูงสุดหลังพ่น 1 วัน และในตะกอนปริมาณ <0.01 mg/kg พบในปริมาณค่อนข้างต่ำ

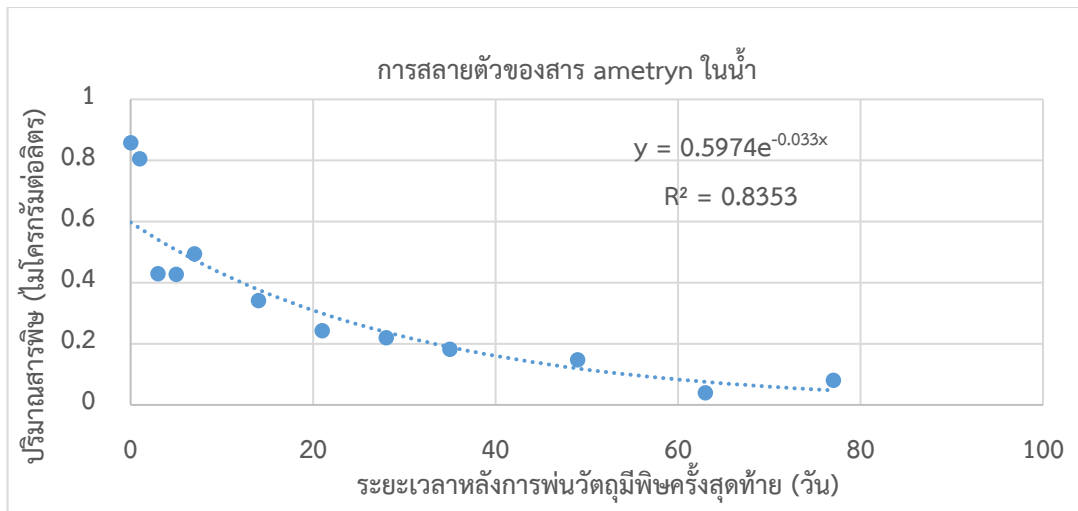
ตารางที่ 21 ปริมาณสารพิษ ametryn ในน้ำ ดิน และตะกอนหลังพ่น

เวลาหลังการพ่น (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง ametryn เฉลี่ย (N = 10)		
	น้ำ (µg/L)	ดิน (mg/kg)	ตะกอน (mg/kg)
0 ¹	0.858	0.620	<LOQ ²
1	0.806	1.655	<LOQ
3	0.455	0.255	<LOQ
5	0.427	0.116	<LOQ
7	0.523	0.101	ND ³
14	0.384	0.021	ND
21	0.243	0.011	ND
28	0.220	0.021	ND
35	0.182	0.011	ND
49	0.148	0.012	ND
63	0.040	0.067	ND

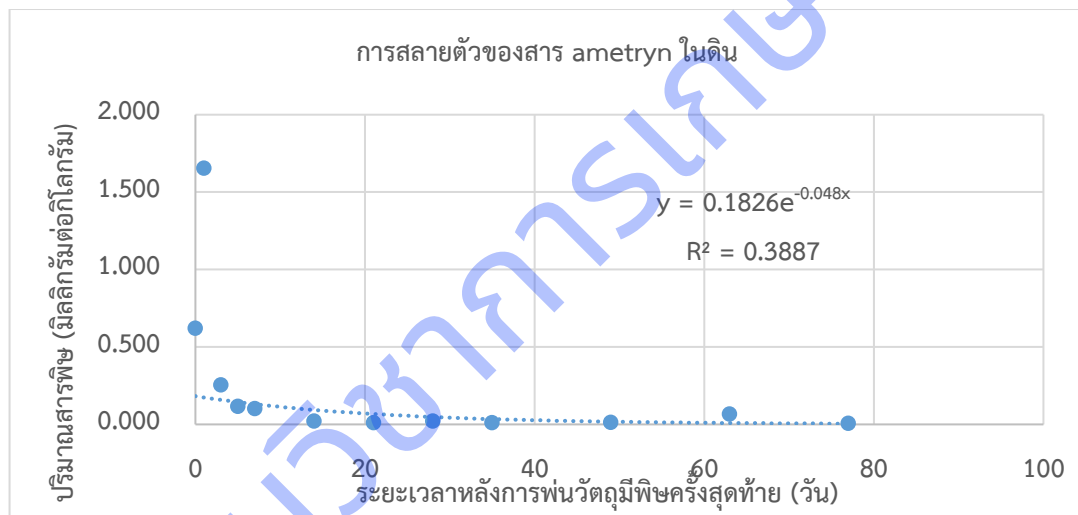
หมายเหตุ: 1/ ระยะเวลา 2 ชั่วโมงหลังการพ่นสาร ametryn
 2/ LOQ ในดินและตะกอน เท่ากับ 0.01 mg/kg
 3/ ND คือ not detectable
 LOQ ในน้ำ เท่ากับ 0.02 µg/L

นำข้อมูลที่ได้จากตารางที่ 10 ไปคำนวณหาค่าการสลายตัวของ ametryn และหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารพิษตกค้างกับระยะเวลาหลังการพ่นสารพิษในช่วงเวลาต่างๆ จะได้สมการการสลายตัวของสารพิษในรูป Exponential ดังภาพที่ 1 และ 2 ซึ่งมีสมการการสลายตัวเป็น $y = ae^{bx}$ จากสมการนำไปคำนวณระยะเวลาที่สารพิษสลายตัวจนลดลงมีปริมาณครึ่งหนึ่ง (half life; $t_{1/2}$) ด้วยสมการ $t_{1/2} = -0.693/b$ จากภาพที่ 4 และ 5 จากผลการคำนวณหาค่าครึ่งชีวิต (half life; $t_{1/2}$) ของ ametryn ในน้ำและดิน มีค่าเท่ากับ 21 และ 15 วัน ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการตรวจพบ ametryn ในตัวอย่างน้ำจากวิทยาลัยพยาบาลพัฒนา จัหวัดลพบุรี ช่วงฤดูฝนปริมาณ 0.01 - 0.03 µg/L (รัศมีและคณะ, 2558) สำหรับในต่างประเทศมีรายงานงานวิจัยของ Cerdeira *et al* (2005) ที่ตรวจวิเคราะห์พบการปนเปื้อน ametryn ในน้ำผิวดิน ในรัฐเซาเปาโล ประเทศบราซิล ปริมาณ 0.17 - 0.23 µg/L เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Analu *et al* (2009) พบการตกค้างของสาร ametryn ในตัวอย่างน้ำปริมาณ 50 ng/L ตะกอนปริมาณ 0.13 ng/L และหอยปริมาณ 1.44 ng/L จากแม่น้ำ Mogi-Guaçu และในตะกอนจากแม่น้ำ Pardo ปริมาณ 0.56 ng/g ในประเทศบราซิล สำหรับตัวอย่างตะกอนในแปลงทดลองตรวจพบสารพิษต่ำกว่า LOQ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.01 mg/kg

จากการประมวลข้อมูลการตกค้างของสาร ametryn ที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ ดิน และตะกอน พบว่าสารพิษจะสลายตัวและมีปริมาณลดลงตามลำดับเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นบางช่วงระยะเวลาหลังพ่นที่นานขึ้น กลับตรวจพบปริมาณเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากน้ำที่ใช้ในแปลงทดลองมาจากคลองชลประทาน ที่พื้นที่บริเวณโดยรอบเกษตรกรปลูกอ้อยและมันสำปะหลัง ที่มีการใช้สาร ametryn ในแปลง จึงเป็นไปได้ที่จะเกิดการเคลื่อนย้าย ametryn จากพื้นที่เพาะปลูกรอบๆ ปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ และอีกส่วนหนึ่งอาจเกิดจากฝนตกหลังวันที่พ่นสารพิษ น้ำฝนจึงชะสารพิษจากดินลงในคูน้ำ ทำให้ปริมาณสาร ametryn ที่พบในน้ำและดินดังตารางที่ 5 มีความแปรปรวนโดยมีปริมาณสารพิษเพิ่มมากขึ้นในบางช่วงเวลา



ภาพที่ 4 แสดงปริมาณสารพิษตกค้าง ametryn ในน้ำ



ภาพที่ 5 แสดงปริมาณสารพิษตกค้าง ametryn ในดิน

2.4 ผลการศึกษาการสลายตัวและปริมาณสารพิษตกค้าง ametryn ในข้าวโพด

ระยะการเก็บเกี่ยวข้าวโพดเว้นช่วงห่างจากการพ่นครั้งสุดท้าย 68 วัน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างข้าวโพดตลอดทั้งแปลง 10 ตัวอย่าง และตัวอย่างข้าวโพดจากแหล่งผลิตและแหล่งจำหน่ายจำนวน 20 ตัวอย่าง เพื่อนำไปสกัดหาสารพิษตกค้าง ametryn ในข้าวโพดด้วยเครื่อง Gas Chromatography ชนิดตัวตรวจวัด Nitrogen-Phosphorus Detector (GC-NPD) ผลการตรวจวิเคราะห์ไม่พบสารพิษตกค้างในตัวอย่างข้าวโพดทั้งหมดที่ระดับ LOQ 0.05 mg/kg ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zeying *et al.* (2015) ในการสุ่มตรวจตัวอย่างสารกำจัดศัตรูพืช 200 ชนิด ในตัวอย่างข้าวโพด 20 ตัวอย่าง พบปริมาณสารพิษตกค้าง dichlorvos 9.58 ug/kg แต่ไม่พบสารกำจัดวัชพืชในทุกตัวอย่าง

3. ประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารกำจัดแมลงแลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin) ในแปลงคะน้า

3.1 การหาประสิทธิภาพของการวิเคราะห์

ทำการทดสอบค่าต่ำสุดที่สามารถตรวจวิเคราะห์ได้ (LOD) ค่าต่ำสุดที่วิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง (LOQ) และค่าร้อยละการได้คืนกลับ ในตัวอย่างน้ำ ดิน แผ่นผ้า และคะน้า โดย fortified สารมาตรฐานแลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน ลงในตัวอย่างทดสอบแต่ละชนิด 5 ซ้ำ ผลการทดสอบค่า LOD ในน้ำ ดิน แผ่นผ้า และคะน้า เท่ากับ 0.04 ug/L, 0.02 mg/kg, 0.02 ug/100 cm² 100 และ 0.02 mg/kg ตามลำดับ ค่า LOQ เท่ากับ 0.13 ug/L, 0.07 mg/kg, 0.07 ug/100 cm² และ 0.07 mg/kg ตามลำดับ และประสิทธิภาพของวิธีวิเคราะห์ (%recovery) เท่ากับ 100.07, 109.99, 104.94 และ 66.42 ตามลำดับ โดยวิธีการตรวจวิเคราะห์ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน มีความถูกต้องและแม่นยำ แสดงในตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของวิธีการวิเคราะห์ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน

Samples	Concentration fortified	Average of recovery (n=5)	HORRAT (≤2)	(LOD)	(LOQ)
water	0.1986 µg/L	100.07	0.17	0.04 µg/L	0.13 µg/L
soil	0.0794 mg/kg	109.99	0.35	0.02 mg/kg	0.07 mg/kg
patch	0.3972 µg/100 cm ²	104.94	0.27	0.02 µg/100 cm ²	0.07 µg/100 cm ²
kale	0.1589 mg/kg	66.42	0.23	0.02 mg/kg	0.07 mg/kg

3.2 การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างน้ำ

ตรวจวิเคราะห์แลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในแปลงคะน้าจังหวัดนครปฐมและสุพรรณบุรี ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน ไม่พบการตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในน้ำ แสดงในตารางที่ 23 โดยค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 7.70 และ 7.31 ค่าการนำไฟฟ้า 475 และ 365 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร จากคุณสมบัติของแลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน เมื่อพ่นลงไปในแปลงทดสอบ แลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินจะถูกยึดเกาะกับดินอย่างเหนียวแน่น ไม่สามารถเคลื่อนย้าย (run-off) ไปสู่แหล่งน้ำบริเวณรอบๆ แปลงได้ (He et al., 2008) และแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินปะปนในแหล่งน้ำ จะสลายตัวอย่างรวดเร็วภายในระยะเวลา 5-11 ชั่วโมง (Tomlin, 2006)

ตารางที่ 23 สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างน้ำแปลงคะน้าจังหวัดนครปฐมและสุพรรณบุรี

Provinces	Average lambda-cyhalothrin residue (µg/L) (n=3)									
	day 0	day 1	day 3	day 5	day 7	day 10	day 14	day 21	day 30	
Nakhon Pathom	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Suphanburi	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Remark: ND = Not detected

LOQ = 0.13 µg/L

3.3 การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างน้ำล้างมือ-ล้างเท้าเกษตรกรผู้พ่น

จากการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในน้ำล้างมือ-ล้างเท้าของเกษตรกรผู้พ่นสารแปลงค่น้ำจังหวัดนครปฐมและสุพรรณบุรี ภายหลังกการพ่นครั้งที่ 1 และ 2 ผลการวิเคราะห์ที่ในน้ำล้างมือคนพ่นแปลงค่น้ำในจังหวัดนครปฐมไม่พบการตกค้าง และจังหวัดสุพรรณบุรี พบตกค้างปริมาณ 0.13 และ 0.13 ug/L และในน้ำล้างเท้าคนพ่นนครปฐม พบตกค้างปริมาณ 0.23 และ 0.15 ug/L และจังหวัดสุพรรณบุรี พบตกค้างปริมาณ 3.91 และ 2.72 ug/L แสดงในตารางที่ 24 จากการตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในน้ำล้างมือคนพ่นแปลงค่น้ำจังหวัดสุพรรณบุรี เนื่องจากเกษตรกรผสมแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในการพ่น ทำให้มีโอกาสได้รับสัมผัสสารโดยตรง และในน้ำล้างเท้าคนพ่น พบการตกค้างปริมาณค่อนข้างสูงในแปลงค่น้ำสุพรรณบุรีมากกว่าแปลงนครปฐม เนื่องจากวันพ่นมีกระแสลมแรง ทำให้ละอองสารเกิดการฟุ้งกระจายมากกว่า ทำให้ได้รับสัมผัสสารที่บริเวณเท้ามาก

ตารางที่ 24 ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างน้ำล้างมือ-ล้างเท้าเกษตรกรผู้พ่น

Farmer	lambda-cyhalothrin (µg/L)			
	Nakhon Pathom		Suphanburi	
	Spray no.1	Spray no.2	Spray no.1	Spray no.2
Hand wash	ND	ND	0.13	0.13
Feet wash	0.23	0.15	3.91	2.72

Remark: ND = Not detected

LOQ = 0.13 µg/L

3.4 การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างน้ำล้างมือคนเก็บค่น้ำ

ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในน้ำล้างมือคนเก็บค่น้ำ พบการตกค้างแปลงค่น้ำจังหวัดนครปฐมในช่วง 0 วัน และ 1 วัน ปริมาณ 0.45 และ 0.29 ug/L และแปลงค่น้ำจังหวัดสุพรรณบุรี ปริมาณ 0.39 ug/L ที่ 0 วัน แสดงในตารางที่ 25 หลังพ่นที่ 3 วัน จะไม่พบสารตกค้างในน้ำล้างมือคนเก็บค่น้ำ

ตารางที่ 25 ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในน้ำล้างมือคนเก็บค่น้ำ.

picker's hand wash	lambda-cyhalothrin (µg/L)	
	Nakhon Pathom	Suphanburi
day 0	0.45	0.39
day 1	0.29	ND
day 3	ND	ND
day 5	ND	ND
day 7	ND	ND
day 10	ND	ND
day 14	ND	ND

picker's hand wash	lambda-cyhalothrin ($\mu\text{g/L}$)	
	Nakhon Pathom	Suphanburi
day 21	ND	ND
day 30	ND	ND

Remark: ND = Not detected

LOQ = 0.13 $\mu\text{g/L}$

3.5 การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างดิน และตะกอน

การตรวจวิเคราะห์แลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในแปลงค่น้ำจังหวัดนครปฐมและสุพรรณบุรี ผลการตรวจวิเคราะห์ ไม่พบการตกค้างในดินและตะกอน แสดงในตารางที่ 5 และ 6 โดยการพ่นครั้งที่ 1 อายุค่น้ำประมาณ 20 วัน มีความสูงของต้นประมาณ 15-20 เซนติเมตร และพ่นครั้งที่ 2 อายุค่น้ำประมาณ 30 วัน ความสูงของต้นประมาณ 25-30 เซนติเมตร ต้นค่น้ำมีความหนาและโตคลุมดิน ลักษณะการปลูกเกษตรกรได้คลุมดินด้วยฟางข้าวที่หนา ทำให้แลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินที่พ่นไม่สามารถซึมผ่านลงไปบริเวณผิวดินได้ เมื่อระยะเวลาผ่านไปมีแสงแดดและสภาพอากาศที่ร้อนจัด ทำให้แลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินเกิดปฏิกิริยา photolysis และสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว จากรายงานการทดลองพ่นแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในแปลงพืช พบค่า half-life ประมาณ 30 วัน (World Health Organization, 1990)

ตารางที่ 26 ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างดิน

Provinces	Average lambda-cyhalothrin residue (mg/kg) (n=3)									
	day 0	day 1	day 3	day 5	day 7	day 10	day 14	day 21	day 30	
Nakhon Pathom	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Suphanburi	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Remark: ND = Not detected

LOQ = 0.07 mg/kg

ตารางที่ 27 ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างตะกอน

Provinces	Average lambda-cyhalothrin residue (mg/kg) (n=3)									
	day 0	day 1	day 3	day 5	day 7	day 10	day 14	day 21	day 30	
Nakhon Pathom	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Suphanburi	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Remark: ND = Not detected

LOQ = 0.07 mg/kg

3.6 การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างแผ่นผ้า

การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน แพลงคะน้ำจังหวัดนครปฐมและสุพรรณบุรี ในแผ่นผ้าที่ติดตามบริเวณส่วนต่างๆ ของร่างกาย ภายหลังจากพ่นครั้งที่ 1 และ 2 ในทั้งสองแปลง พบสารพิษตกค้างมากที่สุด คือ บริเวณแขนอก โดยแขนอก แพลงคะน้ำจังหวัดนครปฐม ตกค้างปริมาณ 12.29 และ 9.94 ug/100 cm² และสุพรรณบุรี ตกค้างปริมาณ 0.93 และ 4.79 ug/100 cm² ส่วนบริเวณต้นขาทั้งสองข้าง แพลงคะน้ำจังหวัดนครปฐม ตกค้างปริมาณ 0.55 และ 0.41 ไมโครกรัมต่อ 100 ตารางเซนติเมตร และสุพรรณบุรี ปริมาณ 0.50 และ 0.92 ug/100 cm² แสดงในตารางที่ 28 จากการพ่นครั้งที่ 1 และ 2 มีปนเปื้อนในปริมาณที่สูงบริเวณส่วนของแขนอก มาจากลักษณะการเดินพ่นในแนวราบ และมีกระแสลมค่อนข้างแรง เกิดการฟุ้งละอองสาร ทำให้การรับสัมผัสสารเกิดได้ค่อนข้างสูง และเกิดการตกค้างที่บริเวณศอกและหลังนอกด้วย

ตารางที่ 28 การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างแผ่นผ้า

Region of body	lambda-cyhalothrin (µg/100 cm ²)			
	Nakhon Pathom		Suphanburi	
	Spray no.1	Spray no.2	Spray no.1	Spray no.2
1. Head				
- Hat	ND	ND	ND	ND
- Nose	ND	ND	ND	ND
2. Shoulder	0.08	ND	ND	ND
3. Chest				
- Chest in	ND	ND	ND	ND
- Chest out	ND	ND	ND	ND
4. Elbow	0.10	ND	0.36	0.09
5. Back				
- Back in	ND	ND	ND	ND
- Back out	ND	ND	0.51	0.07
6. Upper leg	0.55	0.41	0.50	0.92
7. Lower leg				
- Lower leg in	0.10	0.09	ND	ND
- Lower leg out	12.29	9.94	0.93	4.79

Remark: ND = Not detected

LOQ = 0.07 µg/100cm²

3.7 การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างคะน้ำ

การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในคะน้ำแปลงคะน้ำจังหวัดนครปฐมและสุพรรณบุรี พบว่ามีการตกค้างในคะน้ำได้นาน ประมาณ 10 วัน ในทั้งสองแปลงหลังการพ่นสาร โดยแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินจะถูกดูดซับ

ได้ดีในส่วนของใบและลำต้นคะน้า หลังจากนั้นจะค่อยๆ สลายตัวไป และไม่พบการตกค้างในช่วง 14 - 30 วัน จากปฏิกิริยา photolysis และ hydrolysis ในแปลง (He et al., 2008) แสดงในตารางที่ 29 และ 30

ตารางที่ 29 การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างคะน้าจังหวัดนครปฐม.

Replicates (R)	Average lambda-cyhalothrin residue (mg/kg) (n=2)								
	day 0	day 1	day 3	day 5	day 7	day 10	day 14	day 21	day 30
R1	1.17	0.96	0.55	0.34	0.17	0.07	ND	ND	ND
R2	1.28	0.65	0.38	0.24	0.24	0.11	ND	ND	ND

Remark: ND = Not detected
LOQ = 0.07 mg/kg

ตารางที่ 30 การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในตัวอย่างคะน้าจังหวัดสุพรรณบุรี

Replicates (R)	Average lambda-cyhalothrin residue (mg/kg) (n=2)								
	day 0	day 1	day 0	day 5	day 0	day 10	day 0	day 21	day 0
R1	1.80	0.79	0.37	0.21	0.13	0.09	ND	ND	ND
R2	1.54	0.67	0.30	0.17	0.08	0.08	ND	ND	ND

Remark: ND = Not detected
LOQ = 0.07 mg/kg

3.8 การคำนวณระยะเวลาในการสลายตัวของแลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (Half-life, $t_{1/2}$) ในตัวอย่างน้ำ ดินและตะกอน ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน ในตัวอย่างน้ำ ดินและตะกอน ไม่สามารถกำหนดค่าการสลายตัวลดลงจนมีปริมาณครึ่งหนึ่งได้ เนื่องจากไม่พบค่าการตกค้างในน้ำ ดินและตะกอนในแปลงคะน้า

3.9 ปริมาณสารพิษปนเปื้อนบนร่างกายเกษตรกรและประเมินความเสี่ยงจากการใช้แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน ในแปลงคะน้า

ผลการคำนวณสารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน ที่ปนเปื้อนบนแผ่นผ้าในบริเวณส่วนต่างๆ ของร่างกาย ได้แก่ ส่วนศีรษะ (บริเวณหมวกและजूक) ป่า ออก (บริเวณอกในและอกนอก) สอก หลัง (บริเวณหลังในและหลังนอก) ต้นขาและแข้ง (บริเวณแข้งในและแข้งนอก) ฟันครั้งที่ 1 และ 2 แปลงคะน้าจังหวัดนครปฐม พบมีการปนเปื้อนบริเวณต้นขา ปริมาณ 0.17 และ 0.14 $\mu\text{g}/\text{region}$ ส่วนบริเวณแข้ง ปริมาณ 2.36 และ 2.12 $\mu\text{g}/\text{region}$ ตามลำดับ แปลงคะน้าสุพรรณบุรี ไม่พบการปนเปื้อน ข้อมูลแสดงในตารางผนวก 10, 11, 12 และ 13

ผลการคำนวณสารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในน้ำล้างมือคนฟันครั้งที่ 1 และ 2 แปลงคะน้าจังหวัดนครปฐม ไม่พบการปนเปื้อน และแปลงคะน้าสุพรรณบุรี พบการปนเปื้อน ปริมาณ 104.8 และ 108.9 $\mu\text{g}/\text{region}$ ตามลำดับ ส่วนในน้ำล้างเท้า แปลงคะน้าจังหวัดนครปฐม พบการปนเปื้อน ปริมาณ 301.3 และ 196.5 $\mu\text{g}/\text{region}$ และ

แปลงคะน้ำสุพรรณบุรี พบการปนเปื้อน ปริมาณ 5119.35 และ 3558.48 µg/region ตามลำดับ ข้อมูลแสดงใน ตารางผนวก 10, 11, 12 และ 13

ผลการคำนวณผู้พ่นมีโอกาสปนเปื้อนสารพิษตกค้างชนิดแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินครั้งที่ 1 และ 2 แปลงคะน้ำนครปฐมปริมาณ 0.0104 และ 0.0067 mg/kg bw/day และแปลงคะน้ำสุพรรณบุรี ปริมาณ 0.1593 และ 0.1192 mg/kg bw/dayจากนั้นนำข้อมูลที่ได้ประเมินระดับความเสี่ยงจากปริมาณการได้รับสัมผัสสารแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินเข้าสู่ร่างกายผู้พ่นสาร โดยใช้เกณฑ์การประเมินจาก Pesticide Risk Assessment (US.EPA, 1999) กำหนดค่า (Benchmark Dose; BMDL₁₀) มีค่าเท่ากับ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัวต่อวัน และคำนวณหาค่า MOE โดยแปลงคะน้ำจังหวัดนครปฐม ค่า MOE เท่ากับ 96,154 และ 149,254 และแปลงคะน้ำจังหวัดสุพรรณบุรี ค่า MOE เท่ากับ 6,276 และ 8,390 ตามลำดับ ซึ่งค่า MOE มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 100 ถือว่าอยู่ในระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ แสดงในตารางที่ 31 และ 32

ตารางที่ 31 ผลการประเมินสารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในผู้พ่นครั้งที่ 1 และ 2 จังหวัดนครปฐม

Farmer	Spray no.	Lambda-cyhalothrin (mg/kg bw/day)	%Absorption	absorbed dose (mg/kg bw/day) (exposure)	BMDL ₁₀ (mg/kg bw/day)	MOE	Risk
Sprayer	1	0.0104	1.0	0.00010	10	96,154	accept
Sprayer	2	0.0067	1.0	0.00007	10	149,254	accept

Remark: Absorbed dose or Exposure (mg/kg bw/day) = (concentration of lambda-cyhalothrin (mg/kg bw/day) × %Absorption) / 100)

Margin of Exposure (MOE) = (BMDL₁₀ / Exposure)

ตารางที่ 32 ผลการประเมินสารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในผู้พ่นครั้งที่ 1 และ 2 จังหวัดสุพรรณบุรี

Farmer	Spray no.	Lambda-cyhalothrin (mg/kg bw/day)	%Absorption	absorbed dose (mg/kg bw/day) (exposure)	BMDL ₁₀ (mg/kg bw/day)	MOE	Risk
Sprayer	1	0.1593	1.0	0.00159	10	6,276	accept
Sprayer	2	0.1192	1.0	0.00119	10	8,390	accept

การประเมินระดับความเสี่ยงจากปริมาณการได้รับสัมผัสสารแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินเข้าสู่ร่างกายคนเก็บคะน้ำจากน้ำล้างมือ หลังพ่นครั้งที่ 2 แปลงคะน้ำจังหวัดนครปฐมและสุพรรณบุรี พบการปนเปื้อน ปริมาณ 3×10^{-5} และ 2×10^{-5} มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ เมื่อคำนวณปริมาณบนเปื้อนที่สัมผัสร่างกาย กำหนดค่า %absorption เช่นเดียวกับแผ่นผ้า ผลประเมินความเสี่ยงคนเก็บคะน้ำได้ค่า MOE เท่ากับ 3.3×10^7 และ 5.0×10^7 ซึ่งเป็นความเสี่ยงที่ยอมรับได้ แสดงดังตารางที่ 33

ตารางที่ 33 ผลการประเมินสารพิษตกค้างแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในน้ำล้างมือคนพ่นครั้งที่ 1 และ 2

Area	Lambda-cyhalothrin	%Absorption	absorbed dose (mg/kg bw/day)	BMDL ₁₀	MOE	Risk
------	--------------------	-------------	------------------------------	--------------------	-----	------

	(mg/kg bw/day)		(exposure)	(mg/kg bw/day)		
Nakhon Pathom	0.00003	1.0	0.0000003	10	3.3×10^7	accept
Suphanburi	0.00002	1.0	0.0000002	10	5.0×10^7	accept

3.10 ประเมินความเสี่ยงจากการบริโภคผลคะน้ำพันธุ์ศรแดง (Hazard Quotient, HQ)

ผลการประเมิน HQ จากแปลงคะน้ำจังหวัดนครปฐมและสุพรรณบุรี มีค่าเท่ากับ 0.19 และ 0.26 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ HQ เท่ากับ 1 จึงสรุปได้ว่าการใช้แลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินในแปลงคะน้ำพันธุ์ศรแดงมีความปลอดภัยต่อการบริโภค จากรายงานของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติได้กำหนดค่าปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (Maximum Residue Limits; MRLs) ในผักตระกูลกะหล่ำเท่ากับ 0.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (มกอกช, 2559)

กิจกรรมที่ 3 ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรหลังจากการขึ้นทะเบียน

(2560 - 2561)

1.ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร ฟีนอบิวคาร์บ (fenobucarb), คาร์โบซัลแฟน (carbosulfan), ไดยูรอน (diuron), โคลมาโซน (clomazone), เพนดิเมทาลิน (pedimethalin), คิวินคลอแร็ค (quinclorac), บิสไพริแบ็ค-โซเดียม (bispyribac-sodium)

การสำรวจและเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรทั้ง 7 ชนิด ในเขตพื้นที่ตอนกลางของประเทศไทย โดยสุ่มเก็บในพื้นที่ จังหวัดสระบุรี อโยธยา ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี ปทุมธานี นครนายก นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ชัยนาท และราชบุรี ได้ตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 211 ตัวอย่างโดยที่ปี 2560 ได้ 105 ตัวอย่าง และปี 2561 ได้ 106 ตัวอย่าง แต่ละชนิดผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร สุ่มสำรวจได้ดังนี้

ในปี 2560 fenobucarb ได้ 17 ตัวอย่าง carbosulfan 19 ตัวอย่าง diuron 13 ตัวอย่าง clomazone 15 ตัวอย่าง pendimethalin 11 ตัวอย่าง quinclorac 14 ตัวอย่าง และ bispyribac-sodium 16 ตัวอย่าง และ ปี พ.ศ. 2561 fenobucarb 14 ตัวอย่าง carbosulfan 19 ตัวอย่าง diuron 16 ตัวอย่าง clomazone 13 ตัวอย่าง pendimethalin 13 ตัวอย่าง quinclorac 14 ตัวอย่าง bispyribac-sodium 17 ตัวอย่าง

การสำรวจวัตถุอันตรายทางการเกษตรแต่ละชนิด มีลักษณะสูตรผสมที่พบหลายรูปแบบ เช่น carbosulfan มีทั้งรูปแบบน้ำมันเข้มข้น (20% W/V EC) แบบแขวนลอยเข้มข้น (20% W/V SC) และแบบเม็ดพร้อมใช้ (5% GR) Diuron แบบผงละลายน้ำ (80% WP) แบบเม็ดละลายน้ำ (80% WG) หรือแบบแขวนลอยเข้มข้น (80% W/V SC) และ fenobucarb แบบน้ำมันเข้มข้น (50% W/V EC) (กลุ่มกัญและสัตว์วิทยา, 2551)/ (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2560) เป็นต้น ทำการทดสอบที่ห้องปฏิบัติการโดยพิจารณาตามข้อกำหนดขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO and WHO specification for Pesticide) ทำการตรวจวิเคราะห์ทั้งปริมาณสารออกฤทธิ์ และคุณสมบัติทางกายภาพ ดังนี้

1.1 ตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์

การศึกษาสารออกฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์ในผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทั้ง 7 ชนิด ปี 2560 ให้ผลการทดลองดังตารางที่ 34

ตารางที่ 34 results (2560) of active ingredient fenobucarb, carbosulfan, diuron, clomazone, pedimethalin, quinclorac and bispyribac-sodium.

number	common name	%a.i. and formulated	number of sample	passed of		failed of criteria	% of criteria	remark
				criteria	criteria			
1	fenobucarb	50% W/V EC	17	47.5	52.5	15	2	88.2
2	carbosulfan	20% W/V EC	16	19.0	21.0	15	1	93.8
		5% GR	3	4.50	5.50	1	2	33.3
3	diuron	80% WP	9	77.0	83.0	9	-	100.0
		80% WG	1	77.5	82.5	1	-	100.0
		80% W/V SC	3	77.5	82.5	3	-	100.0

number	common name	%a.i. and formulated	number of sample	passed of			% of criterai	remark
				criterai	criterai	failed of criterai		
4	clomazone	48% W/V EC	5	45.6 – 50.4	5	-	100.0	
		12% W/V EC	10	11.3 – 12.7	9	1	90.0	
5	pendimethalin	33% W/V EC	11	31.4 – 34.6	10	1	90.9	
6	quinclorac	50% WP	4	47.5 – 52.5	4	-	100.0	
		25% W/V SC	10	23.5 – 26.5	9	1	90.0	
7	bispyribac-sodium	20% WP	14	18.8 – 21.2	13	1	92.9	
		10% W/V SC	2	9.0 – 10.0	2	-	100.0	

ตารางที่ 35 Results (2561) of active ingredient fenobucarb, carbosulfan, diuron, clomazone, pedimethalin, quinclorac and bispyribac-sodium.

number	common name	%a.i. and formulated	number of sample	passed of			% of criterai	remark
				criterai	criterai	failed of criterai		
1	fenobucarb	50% W/V EC	14	47.5 52.5	12	2	85.7	
2	carbosulfan	20% W/V EC	14	19.0 – 21.0	14	-	100.0	
		5% GR	5	4.50 – 5.50	3	2	60.0	
3	diuron	80% WP	13	77.0 – 83.0	10	3	76.9	
		80% WG	1	77.5 – 82.5	1	-	100	
		80% W/V SC	2	77.5 – 82.5	2	-	100	
4	clomazone	12% W/V EC	13	11.3 – 12.7	11	2	84.6	
5	pendimethalin	33% W/V EC	13	31.4 – 34.6	13	-	100.0	
6	quinclorac	50% WP	5	47.5 – 52.5	2	3	40.0	
		25%W/V SC	9	23.5 – 26.5	7	2	77.8	
7	bispyribac-sodium	20% WP	11	18.8 – 21.2	11	-	100.0	
		10% W/V SC	6	9.00 – 11.0	5	1	80.0	

การศึกษาสารออกฤทธิ์ของผลิตภัณฑ์และรูปแบบของสูตรผสมแบบต่างๆ ในตารางที่ 34 และ 35 พบว่าผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรมีค่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 76.9 - 100% แสดงว่าวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่วางจำหน่ายในท้องตลาดมีคุณภาพ สอดคล้องกันทั้งปี 2560 และ ปี 2561 แต่อย่างไรก็ตาม ผลจากการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์คาร์โบซัลแฟน (carbosulfan 5%GR) ชนิดเม็ด ผิดมาตรฐานมากถึง 77.7% ได้มาตรฐานเพียง 33.3% ในปี 2560 และสอดคล้องกับปี 2561 ที่ผิดมาตรฐาน 60% ได้มาตรฐาน 40% ฉะนั้น คาร์โบซัลแฟนชนิดเม็ดเป็นสูตรที่ต้องเฝ้าระวัง เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์สารที่ผิดมาตรฐานมาก แต่อย่างไรก็ตามจำนวนของคาร์โบซัลแฟนชนิดเม็ดที่สามารถสุ่มเก็บได้มีปริมาณน้อย มีแค่ 3 ตัวอย่าง และการวางจำหน่ายร้านค้าก็มีไม่มากนักที่ซื้อการค้าเมื่อเทียบกับคาร์โบซัลแฟนสูตรแบบน้ำมันเข้มข้น (20% W/V EC) อย่างไรก็ตามจากการตรวจสอบจากแหล่งผลิตและระยะเวลาในการผลิต พบว่า คาร์โบซัลแฟนเม็ดจากแหล่งผลิตที่มีมาตรฐานและระยะเวลาจำหน่าย

หลังการผลิตไม่เกิน 2 ปี ผลผลิตกัณฑ์จะไม่ผิดมาตรฐานมาก และจากการสุ่มสำรวจหลายชื่อการค้า พบว่าชื่อการค้าที่มีมาตรฐานจะมีวางจำหน่ายมาก และอีกสาเหตุที่พบผิดมาตรฐานภาชนะบรรจุชำรุด ทำให้ผลผลิตกัณฑ์วัตถุดิบทรายเป็นทางการเกษตรไม่ได้มาตรฐาน ส่วนผลผลิตกัณฑ์อื่นๆ เช่น diuron จะพบว่าสูตรผสมเป็นที่นิยมและมีวางจำหน่ายในร้านค้ามาก คือสูตรแบบผงละลายน้ำ (diuron 80% W/V) ในปี 2560 ไม่พบผิดมาตรฐาน แต่ในปี 2561 พบว่าผิดมาตรฐาน 23.1% ผลผลิตกัณฑ์ที่ตรวจผิดมาตรฐาน พบว่ามีสารมากกว่าที่เกณฑ์กำหนด การผิดมาตรฐานของไดยูรอนผงจะไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้งานแต่จะตกค้างในพืชปลูกและสิ่งแวดล้อมไม่เป็นไปตามค่า PHI สำหรับผลการวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์โดยเฉลี่ยทั้งปี 2560 และ ปี 2561 พบว่า จะมีค่าได้มาตรฐานเป็นส่วนมาก

1.2 การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ดำเนินการตรวจสอบปัจจัยที่มีผลต่อการเสื่อมสภาพของผลผลิตกัณฑ์วัตถุดิบทรายเป็นทางการเกษตร

โดยการตรวจสอบ ค่าความเป็นกรด -ด่าง หรือ pH และปริมาณน้ำเจือปน ผลการทดลองแสดงผลดังตารางที่ 36 และ 37

ตารางที่ 36 results (2560) of physical properties and impurity fenobucarb, carbosulfan, diuron, clomazone, pedimethalin, quinclorac andbispribac-sodium

num-ber	common name	%a.i. and formulated	number of	water content (%)			pH oracid- base (%)				remark	
				criterai	passed of criterai	failed of criterai	% of criterai	criterai	Passed of criterai	failed of criterai		% of criterai
1	fenobucarb	50% W/V EC	17	0.2*	12	5	70.6	4.0 -9.0*	16	1	94.1	
2	carbosulfar	20% W/V EC	16	0.2	16	-	100.0	0.1	16	-	100.0	base
		5% GR	3	-	-	-	0.05	3	-	100.0	acid	
3	diuron	80% WP	9	2.5	7	2	77.8	-	-	-	-	
		80% WG	1	1.5	1	-	100.0	6.0-10.0	1	-	100.0	
		80% W/V SC	3	-	-	-	-	6.0-10.0*	3	-	100.0	
4	clomazone	48% W/V EC	5	1.0*	5	-	100.0	4.5-6.5*	4	1	80.0	
		12.5% W/VEC	10	1.0*	6	4	60.0	4.5-6.5*	10	-	100.0	
5	pendimetal	33% W/V EC	11	1.0*	11	-	100.0	6.0-8.0*	7	4	63.6	
6	quinclorac	50% WP	4	-	-	-	-	3.0 -6.0	4	-	100.0	
		25% W/V SC	10	-	-	-	-	2.5 -5.5	10	-	100.0	
7	Bispribac-sodium	20% WP	14	2.0*	13	1	92.9	8.0-11.0*	13	1	92.9	
		10% W/V SC	2	-	-	-	-	7.0-10.0*	2	-	100.0	

remark: - mean nill or not detec fromFAO specification, *criterai of Department of Agriculture

ตารางที่ 37 results (2561) of physical properties and impurity fenobucarb, carbosulfan, diuron, clomazone, pedimethalin, quinclorac and bispyribac-sodium

num-ber	common name	%a.i. and formulated	number o	water content (%)				pH or acid- base (%)				remark
				critera	passed of critera	failed of critera	% of critera	critera	passed Of critera	failed of critera	% of critera	
1	fenobucarb	50% W/V EC	14	0.2*	12	2	85.7	4.0 -9.0*	14	0	100.0	
2	carbosulfan	20% W/V EC	14	-	14	-	100.0	0.1	14	-	100.0	ต่าง
		5% GR	5	-	-	-	-	0.05	5	-	100.0	กรด
3	diuron	80% WP	13	2.5	11	2	84.6	-	-	-	-	
		80% WG	1	1.5	1	-	100.0	6.0-10.0	1	-	100.0	
		80% W/V SC	2	-	-	-	100.0	6.0-10.0*	2	-	100.0	
4	clomazone	12.5% W/VEC	13	1.0*	10	3	76.9	4.5-6.5*	12	1	92.3	
5	pendimetalin	33% W/V EC	13	1.0*	6	7	46.2	6.0-8.0*	7	6	53.8	-
6	quinclorac	50% WP	5	-	-	-	-	3.0 -6.0	4	1	80.0	ไม่ตรวจ
		25% W/V SC	9	-	-	-	-	2.5 -5.5	9	-	100.0	ปริมาณนี้
7	Bispyribac-sodium	20% WP	11	2.0*	10	1	90.9	8.0-11.0*	11	-	100.0	
		10% W/V SC	6	-	-	-	-	7.0-10.0*	6	-	100.0	

remark: - mean nil or not detec fromFAO specification, *critera of Department of Agriculture

การศึกษาสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์และรูปแบบของสูตรผสมแบบต่างๆ ในตารางที่ 36 และ 37 คุณสมบัติทางกายภาพทั้งปริมาณน้ำเจือปน ค่าความเป็นกรด-ต่าง หรือ pH พบว่ามีค่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 70.6 - 100% แสดงว่าผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายจะมีคุณภาพและประสิทธิภาพตามไปด้วย เนื่องจากสมบัติเหล่านี้จะไปสนับสนุนประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร สำหรับคุณสมบัติทางกายภาพตัวแรกที่ศึกษา คือปริมาณน้ำเจือปน ในผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายมีหลายสูตรผสมที่องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO/WHO, 2010) กำหนดให้ตรวจ เช่น ในสูตรน้ำมัน (EC) ผงละลายน้ำ (WP) และเม็ดละลายน้ำ (WG) เป็นต้น (กลุ่มกัญและสัตววิทยา, 2551) เนื่องจากในสูตรเหล่านี้ไม่ต้องการให้มีส่วนประกอบหรือมีได้แต่ไม่เกินเปอร์เซ็นต์ที่กำหนด เพราะน้ำสามารถทำปฏิกิริยา Hydrolysis กับสารออกฤทธิ์ จากผลการตรวจวิเคราะห์ ปริมาณน้ำผลที่ได้ทั้งปี 2560 และ 2561 ส่วนมากจะผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ 90 - 100% และสำหรับความเป็นกรด - ต่างหรือ pH จะมีผลต่อเสถียรภาพของสารออกฤทธิ์ เช่น Quinclorac FAO/WHO จะกำหนดค่า pH ไว้ที่ 3.0 - 6.0 ซึ่งจะเป็นค่า pH ที่ Quinclorac มีเสถียรภาพสูงสุด (Agrochemical,1993) และจากการตรวจวิเคราะห์ ค่ากรด-ต่าง หรือ pH ผลที่ได้ทั้งปี 2560 และ 2561 ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 80 - 90% ตามข้อกำหนดของ FAO/WHO ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่จะถูกกำหนดให้ตรวจความเป็นกรด-ต่างหรือ pH โดยเฉพาะสูตรที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบพื้นฐาน เช่นสูตรแบบสารเข้มข้น (SC) จะมีผลอย่างมากต่อสารออกฤทธิ์เนื่องจากถ้ามีค่า pH ความเป็นกรดหรือต่างในปริมาณมากเกินไปจะให้โปรตอน (H⁺) ทำปฏิกิริยากับน้ำและมีผลทำให้สารออกฤทธิ์เปลี่ยนโครงสร้างและเสื่อมสภาพได้ (agrochemical, 1993)

ผลการทดสอบค่า pH ในสูตรแบบสารเข้มข้น (SC) ค่าที่ได้จะผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 100% ทุกสูตรผสม ผลการศึกษาปริมาณน้ำเจือปนโดยเฉลี่ยในปี 2560 และ 2561 ในผลิตภัณฑ์fenobucarbผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 78.5%

carbosulfan ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 100% diuron ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 90.6% clomazone ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 78.9% pendimethalin ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 100% bispyribac-sodium ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 91.9% ส่วนปริมาณกรด - ด่างหรือ pH โดยเฉลี่ยในปี 2560 และ 2561 carbosulfan ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 100% diuron ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 100% clomazone ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 90.8% pendimethalin ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 100% quinclorac ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 95% และ bispyribac-sodium ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 98.2% ผลผลิตฝักร้อยผลผลิตฝักร้อยปี 2560 ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 94.1% จึงกล่าวได้ว่าคุณภาพของผลิตภัณท์วัตถุอันตรายทางการเกษตรโดยแท้จริงแล้วนอกจากการพิจารณาสารออกฤทธิ์แล้วคุณสมบัติทางกายภาพของสารผลิตภัณท์ก็เป็นปัจจัยบ่งบอกถึงประสิทธิภาพของผลิตภัณท์วัตถุอันตรายได้ดีอีกด้วย รวมทั้งแหล่งผลิตและกระบวนการผลิตก็อาจทำให้มีผลต่อสารออกฤทธิ์ได้เช่นกัน

2 ศึกษาคุณภาพผลิตภัณท์วัตถุอันตรายทางการเกษตร อีโทออน (ethion), ฟิโพรนิล (fipronil), อะทราซีน (atrazine), พาราควอต ไดคลอไรด์ (paraquat dichloride), โพรพานิล (propanil) ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน (2560 - 2561)

จากการสำรวจร้านค้าจำหน่ายวัตถุอันตรายในเขตภาคเหนือตอนบน ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ลำพูน แพร่ และน่านจำนวน 17 ร้านค้า และสุ่มเก็บตัวอย่างวัตถุอันตรายทางการเกษตรจากแหล่งจำหน่ายจำนวน 90 ตัวอย่าง (ตารางที่ 38) พบว่าจากจำนวน 17 ร้านค้า มีการจัดการและปฏิบัติตามคำแนะนำในการประกอบกิจการร้านค้าจำหน่ายวัตถุอันตรายของกรมวิชาการเกษตรเป็นที่น่าพอใจ จำนวน 16 ร้านค้า คิดเป็นร้อยละ 94.12 ส่วนร้านค้าที่ไม่ได้เข้าตามหลักเกณฑ์ได้แก่ ไม่มีอุปกรณ์ดับเพลิง ไม่มีที่สำหรับล้างมือ

ตารางที่ 38 ผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ ที่สุ่มเก็บตัวอย่างโดยแบ่งตามจังหวัดที่สำรวจ

จังหวัด	จำนวนร้านค้า (ร้าน)	จำนวนวัตถุอันตราย (ตัวอย่าง)	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ตัวอย่าง)
เชียงใหม่	7	33	33
เชียงราย	4	29	29
ลำปาง	1	6	6
ลำพูน	1	4	4
แพร่	2	10	10
น่าน	2	8	8
รวม	17	90	90

ในการสุ่มเก็บตัวอย่างวัตถุอันตรายทางการเกษตรจากแหล่งจำหน่ายจำนวน 90 ตัวอย่าง ทำการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์พบว่าวัตถุอันตรายทางการเกษตรทุกตัวอย่างผ่านเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO/WHO, 2010) โดยแบ่งเป็นวัตถุอันตรายทางการเกษตร 5 ชนิดที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในพืชผักและผลไม้ ได้แก่ ethion เป็นสารป้องกันและกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกโน

ฟอสฟอรัส สุ่มเก็บจำนวน 10 ตัวอย่าง ที่จำหน่ายมี หลายชื่อการค้า หลายสูตรผสม 50 %w/v EC การวิเคราะห์ สารออกฤทธิ์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด

fipronil เป็นสารกำจัดแมลงสุ่มเก็บจำนวน 11 ตัวอย่าง วัตถุอันตรายชนิดนี้พบเพียงสูตรผสม 5 %w/v SC การวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด

propanil ใช้ในการควบคุมวัชพืชในนาข้าว ส่วนใหญ่จะเป็นสูตรผสมกับ 2,4-D หรือ butachlor มีสูตรผสม 27.5 % w/v EC และ 37.5 % w/v EC สุ่มเก็บตัวอย่างจำนวน 12 ตัวอย่าง การวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ผ่าน เกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด

paraquat dichlorideใช้ในการควบคุมวัชพืชสูตรผสม27.6 %w/v EC สุ่มเก็บตัวอย่างจำนวน 33 ตัวอย่างการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด

atrazine ใช้ในการป้องกันกำจัดวัชพืช มีสูตรผสม 2 สูตร คือ 80 % WP และ 90 % WG สุ่มเก็บจำนวน 24 ตัวอย่าง การวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 39

ตารางที่ 39 ผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ ที่สุ่มเก็บตัวอย่างโดยแบ่งตามชนิดของวัตถุอันตราย

ชื่อสารออกฤทธิ์	สูตร	จำนวน (ตัวอย่าง)	ผลวิเคราะห์
Paraquat dichloride	27.6% w/v SL	33	ผ่านเกณฑ์
Ethion	50% w/v EC	10	ผ่านเกณฑ์
Atrazine	80% w/w WP	4	ผ่านเกณฑ์
Atrazine	90% w/w WG	13	ผ่านเกณฑ์
Atrazine	50% w/w SC	7	ผ่านเกณฑ์
Fipronil	5% w/v SC	11	ผ่านเกณฑ์
Butachlor + Propanil	35% + 35% w/v EC	5	ผ่านเกณฑ์
2,4-D isobutylester + propanil	40% +20% w/v EC	3	ผ่านเกณฑ์
Clomazone + propanil	12% +27% w/v EC	4	ผ่านเกณฑ์

3. ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร อะบาเม็คติน (abamectin), คาร์บาริล (carbaryl), ไซเปอร์เมทริน (cypermethrin), ไตรอะโซฟอส (triazophos), ไกลโฟเซต (glyphosate) ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน (2560 - 2561)

ดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร abamectin, alachlor carbosulfan, carbaryl, carbendazim, cypermethrin, triazophos และ glyphosate ที่วางจำหน่ายตามร้านค้าจำหน่ายเคมี เกษตรในพื้นที่ 11 จังหวัด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน รวมทั้งสิ้น 200 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างจากจังหวัด กาฬสินธุ์ จำนวน 20 ตัวอย่าง ขอนแก่น จำนวน 21 ตัวอย่าง ชัยภูมิ จำนวน 17 ตัวอย่าง นครพนม จำนวน 20 ตัวอย่าง บึงกาฬ จำนวน 18 ตัวอย่าง มุกดาหาร จำนวน 17 ตัวอย่าง เลย จำนวน 18 ตัวอย่าง สกลนคร จำนวน 21 ตัวอย่าง หนองคาย จำนวน 15 ตัวอย่าง หนองบัวลำภู จำนวน 15 ตัวอย่าง และอุดรธานี จำนวน 18 ตัวอย่าง เป็น ผลิตภัณฑ์สารกำจัดแมลง จำนวน 113 ตัวอย่าง ได้แก่ abamectin จำนวน 34 ตัวอย่าง carbosulfan จำนวน 22

ตัวอย่าง carbaryl จำนวน 30 ตัวอย่าง cypermethrin จำนวน 44 ตัวอย่าง และ triazophos จำนวน 5 ตัวอย่าง เป็นสารกำจัดวัชพืช จำนวน 48 ตัวอย่าง ได้แก่ alachlor จำนวน 21 ตัวอย่าง และ glyphosate จำนวน 27 ตัวอย่าง เป็นสารกำจัดโรค จำนวน 17 ตัวอย่าง คือ carbendazim

ดำเนินการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายที่สุ่มเก็บจากร้านค้าจำหน่ายเคมีเกษตรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ผลการวิเคราะห์พบว่าจากจำนวนตัวอย่าง 200 ตัวอย่าง พบตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรได้มาตรฐานถึง 190 ตัวอย่าง (95 % ของตัวอย่างทั้งหมด) และพบตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายที่ผิดมาตรฐานเพียง 10 ตัวอย่างเท่านั้น (5 % ของตัวอย่างทั้งหมด) ดังแสดงในตารางที่ 7 สำหรับตัวอย่างวัตถุอันตรายที่ผิดมาตรฐานนั้นผลการวิเคราะห์พบว่าปริมาณสารออกฤทธิ์ที่วิเคราะห์ได้ ไม่ตรงกับปริมาณที่ระบุในฉลาก ได้แก่ ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร abamectin 1.8 % W/V EC พบผิดมาตรฐาน จำนวน 1 ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร carbendazim 50% W/V SC พบผิดมาตรฐาน จำนวน 3 ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร cypermethrin 25 % W/V EC พบผิดมาตรฐาน จำนวน 1 ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร cypermethrin 35 % W/V EC พบผิดมาตรฐาน จำนวน 4 ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร glyphosate 48 % W/V SL พบผิดมาตรฐาน จำนวน 1 ตัวอย่าง ซึ่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่พบผิดมาตรฐานมากที่สุด คือ cypermethrin พบผิดมาตรฐานถึง 5 ตัวอย่าง (คิดเป็น 11.36% ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร cypermethrin ทั้งหมด) ดังแสดงในตารางที่ 40

ตารางที่ 40 ผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนปีงบประมาณ 2561-2562

จำนวนตัวอย่างทั้งหมด (ตัวอย่าง)	ผลการวิเคราะห์	
	ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร ที่ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร ที่ผิดมาตรฐาน (ตัวอย่าง)
200	190	10
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	95%	5%

ตารางที่ 41 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรแยกตามชนิดสารปีงบประมาณ 2560-2561

กลุ่มสาร	ชนิดสาร	ลักษณะสูตร	จำนวน (ตัวอย่าง)	ผลการวิเคราะห์	
				ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	ผิดมาตรฐาน (ตัวอย่าง)
สารกำจัดแมลง	abamectin	1.8 % W/V EC	34	33	1
	carbosulfan	20 % W/V EC	22	22	-

กลุ่มสาร	ชนิดสาร	ลักษณะสูตร	จำนวน (ตัวอย่าง)	ผลการวิเคราะห์	
				ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	ผิดมาตรฐาน (ตัวอย่าง)
สารกำจัดวัชพืช	carbaryl	85 % WP	30	30	-
	cypermethrin	10 % W/V EC	1	1	-
		25 % W/V EC	1	-	1
		35 % W/V EC	42	38	4
	triazophos	40 % W/V EC	5	5	-
	alachlor	48% W/V EC	21	21	-
glyphosate	48 % W/V SL	27	26	1	
สารกำจัดโรคพืช	carbendazim	50% W/V SC	17	14	3
รวม			200	190	10

เมื่อแยกพิจารณาผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรรายจังหวัด พบว่า จังหวัดบึงกาฬพบตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรผิดมาตรฐานมากที่สุด จำนวน 4 ตัวอย่าง (คิดเป็น 22.2% ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรทั้งหมดที่สุ่มเก็บจากจังหวัดบึงกาฬ) รองลงมา คือจังหวัดมุกดาหาร พบผิดมาตรฐาน จำนวน 2 ตัวอย่าง (คิดเป็น 11.8% ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรทั้งหมดที่สุ่มเก็บจากจังหวัดมุกดาหาร) จังหวัดสกลนคร พบตัวอย่างผิดมาตรฐาน จำนวน 2 ตัวอย่าง (คิดเป็น 9.5 % ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรทั้งหมดที่สุ่มเก็บจากจังหวัดสกลนคร) จังหวัดเลย พบตัวอย่างผิดมาตรฐาน จำนวน 1 ตัวอย่าง (คิดเป็น 5.6 % ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรทั้งหมดที่สุ่มเก็บทั้งหมดจากจังหวัดเลย) และจังหวัดอุดรธานี พบตัวอย่างผิดมาตรฐานจำนวน 1 ตัวอย่าง (คิดเป็น 5.6 % ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรทั้งหมดที่สุ่มเก็บจากจังหวัดอุดรธานี) ดังแสดงในตารางที่ 42

ตารางที่ 42 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร แยกรายจังหวัด ปีงบประมาณ 2560-2561

จังหวัด	ตัวอย่าง	ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	ผิดมาตรฐาน (ตัวอย่าง)
กาฬสินธุ์	20	20 (100%)	-
ขอนแก่น	21	21 (100%)	-
ชัยภูมิ	17	17 (100%)	-
นครพนม	20	20 (100%)	-
บึงกาฬ	18	14(77.8%)	4(22.2%)
มุกดาหาร	17	15 (88.2%)	2 (11.8%)

จังหวัด	ตัวอย่าง	ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	ผิดมาตรฐาน (ตัวอย่าง)
เลย	18	17 (94.4%)	1 (5.6%)
สกลนคร	21	19 (90.5%)	2 (9.5%)
หนองคาย	15	15 (100%)	-
หนองบัวลำภู	15	15 (100%)	-
อุดรธานี	18	17 (94.4%)	1 (5.6%)
รวม	200	92	10

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรจำนวน 8 ชนิดสารได้แก่ abamectin, alachlor, carbosulfan, carbaryl, carbendazim, cypermethrin, triazophos และ glyphosate จำนวน 200 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นการดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร หลังการขึ้นทะเบียน ผลการวิเคราะห์พบตัวอย่างที่ได้มาตรฐานทั้งสิ้น 190 ตัวอย่าง และพบตัวอย่างที่ผิดมาตรฐานจำนวน 10 ตัวอย่าง เมื่อแยกพิจารณาตามปีงบประมาณพบว่าแนวโน้มของตัวอย่างวัตถุอันตรายที่ผิดมาตรฐานมีแนวโน้มที่ลดลง ดังแสดงในตารางที่ 43 ซึ่งเห็นว่ากรมวิชาการเกษตรซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการกำกับดูแลคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรได้ให้ความสำคัญในการกำกับดูแลและควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรหลังการขึ้นทะเบียนที่วางจำหน่ายในท้องตลาด หน่วยงานของกรมวิชาการเกษตรที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนได้ดำเนินการอย่างเต็มที่ในการควบคุมคุณภาพของวัตถุอันตรายทางการเกษตรหลังการขึ้นทะเบียนและวางจำหน่ายในท้องตลาดเพื่อให้เกษตรกรได้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน ซึ่งสอดคล้องกับเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 สำหรับตัวอย่างที่ผิดมาตรฐานนั้นผู้ทดลองได้ดำเนินการแจ้งเบาะแสไปยังกลุ่มควบคุมตามพระราชบัญญัติสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 เพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเข้าไปดำเนินการตามกฎหมายต่อไป

ตารางที่ 43 ผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนแยกตามปีงบประมาณ

จำนวนตัวอย่างทั้งหมด(ตัวอย่าง)	ผลการวิเคราะห์			
	ปีงบประมาณ 2560		ปีงบประมาณ 2561	
	ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	ผิดมาตรฐาน (ตัวอย่าง)	ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	ผิดมาตรฐาน (ตัวอย่าง)
200	94	6	96	4
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์		6%		4%

4. ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร คลอร์ไพริฟอส (chlorpyrifos), พิริมิฟอส-เอทิล (pirimiphos-ethyl), เดลตามีทิล (deltamethrin), แลมด้า-ไซฮาโลทริน (lambda cyhalothrin), โพรฟีโนฟอส (profenofos) ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง (2560 - 2561)

การสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ของตัวอย่างวัตถุอันตรายทางการเกษตรในพื้นที่สำนักวิจัยพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 ในปี พ.ศ. 2560 – 2561 จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ คลอร์ไพริฟอส (chlorpyrifos), พิริมิฟอส-เอทิล (pirimiphos-ethyl), เดลตามีทิล (deltamethrin), แลมด้า-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin) และโพรฟีโนฟอส (profenofos) ตามวิธีใน CIPAC HANDBOOK จำนวนทั้งสิ้น 200 ตัวอย่างพบว่า ผ่านเกณฑ์กำหนดตาม FAO Spection จำนวน 199 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 99.5 และพบว่าไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.5ของตัวอย่างที่สุ่มเก็บมาวิเคราะห์ จังหวัดที่พบตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรไม่ผ่านเกณฑ์ คือจังหวัดนครราชสีมา รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 44 และ 45

ตารางที่ 44 ผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ปีงบประมาณ 2560 -2561

จำนวนตัวอย่างทั้งหมด (ตัวอย่าง)	ผลการวิเคราะห์	
	ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร ที่ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร ที่ไม่ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)
200	199	1
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	99.5 %	0.5 %

ตารางที่ 45 ผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างวัตถุอันตรายทางการเกษตร แยกรายจังหวัด ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 – 2561

ลำดับที่	จังหวัด	จำนวนตัวอย่าง (ตัวอย่าง)	ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายที่ได้ มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายที่ไม่ได้ มาตรฐาน (ตัวอย่าง)
1	อุบลราชธานี	50	50 (100 %)	-
2	อำนาจเจริญ	14	14 (100 %)	-
3	ยโสธร	18	18 (100 %)	-
4	ร้อยเอ็ด	23	23 (100 %)	-
5	มหาสารคาม	13	13 (100 %)	-
6	ศรีสะเกษ	18	18 (100 %)	-
7	สุรินทร์	14	14 (100 %)	-
8	บุรีรัมย์	16	16 (100 %)	-
9	นครราชสีมา	34	33 (97.06%)	1 (2.94%)

รวมทั้งหมด	200	199 (99.5 %)	1 (0.5 %)
------------	-----	--------------	-----------

ตารางที่ 46 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรแยกตามชนิดสาร
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560-2561

ชนิดสาร	ลักษณะสูตร	จำนวน ตัวอย่าง	ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายฯ ที่ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายฯ ที่ไม่ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)
chlorpyrifos	40 % W/V EC	99	99 (100 %)	-
	25 % W/V WP	3	3 (100 %)	-
	20 % W/V EC	2	2 (100 %)	-
deltamethrin	3 % W/V EC	14	13 (92.86%)	1 (7.14%)
lambda-cyhalothrin	2.5 % W/V EC	52	52 (100 %)	-
profenofos	50 % W/V EC	30	30 (100 %)	-
รวมทั้งหมด		200	199 (99.5 %)	1 (0.5 %)

จากข้อมูลการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรปี พ.ศ. 2560 – 2561 เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรตามวิธีใน CIPAC HANDBOOK จำนวน 5 ชนิดสาร ได้แก่ คลอไพริฟอส 50 % w/v จำนวน 2 ตัวอย่าง คลอไพริฟอส 40 % w/v จำนวน 99 ตัวอย่าง คลอไพริฟอส 25 % w/v จำนวน 3 ตัวอย่าง คลอไพริฟอส 20 % w/v จำนวน 2 ตัวอย่าง โพรฟีโนฟอส 50 % w/v จำนวน 28 ตัวอย่าง แลมดาไซฮาโลทริน 2.5 % w/v จำนวน 52 ตัวอย่าง เดลตาเมทริน 3 % w/v จำนวน 14 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น จำนวน 200 ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างทั้งหมด รายละเอียดแสดงในตารางภาคผนวกที่ 20, 21 และ 22 เป็นการดำเนินการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรหลังการขึ้นทะเบียน จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า หน่วยงานของกรมวิชาการเกษตรที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนได้ดำเนินการอย่างเต็มที่ในการควบคุมคุณภาพของวัตถุอันตรายทางการเกษตร หลังการขึ้นทะเบียนที่วางจำหน่ายในท้องตลาด ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และเพื่อให้เกษตรกรได้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน และสอดคล้องกับผลการดำเนินการเก็บสุ่มตัวอย่างวัตถุอันตรายทางการเกษตรมาวิเคราะห์ทดสอบทั้งหมด 200 ตัวอย่าง มีเพียง 1 ตัวอย่างเท่านั้น ที่ไม่มาตรฐาน

5. ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร คลอโรทาโลนิล (chlorothalonil), ไดคลอร์วอส (dichlorvos), แคปแทน (captan), เมทาแล็คซิล (metalaxyl), แมนโคเซ็บ (mancozeb) ในพื้นที่ภาคกลาง (2560 - 2561)

การศึกษาคูณภาพของผลิตภัณฑ์สารกำจัดศัตรูพืช chlorothalonil, dichlorvos, captan, metalaxyl, และ mancozeb จากร้านค้าสารเคมีทางการเกษตรในเขตภาคกลางในปีงบประมาณ 2560 – 2561 โดยการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ ตามเกณฑ์กำหนดของ FAO ตรวจสอบโดยใช้วิธีตาม CIPAC Handbook พบว่าการสุ่มตัวอย่างสารกำจัดศัตรูพืชในปี 2560 จากตัวอย่างทั้งสิ้น 99 ตัวอย่าง แบ่งเป็น captan 50% WP จำนวน

12 ตัวอย่าง และ captan 80% WG จำนวน 4 ตัวอย่าง methalaxyจำนวน 25 ตัวอย่าง mancozeb จำนวน 25 ตัวอย่าง และ chlorothalonil 75% WP จำนวน 15 ตัวอย่าง ได้มาตรฐานทุกตัวอย่าง ส่วน dichlorvos 50% w/v EC จำนวน 17 ตัวอย่าง ไม่ได้มาตรฐาน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5.88 ของสาร dichlorvos 50% w/v EC และ chlorothalonil 50 w/v SC จำนวน 1 ตัวอย่าง ไม่ได้มาตรฐาน 1 ตัวอย่าง (ตารางผนวก 23)

การสุ่มตัวอย่างสารกำจัดศัตรูพืชในปี 2561 จากตัวอย่างทั้งสิ้น 100 ตัวอย่าง แบ่งเป็น captan50% WP จำนวน 13 ตัวอย่าง และ captan80% WG จำนวน 7 ตัวอย่าง chlorothalonil 50 w/v SC จำนวน 10 ตัวอย่าง chlorothalonil 75% WP จำนวน 11 ตัวอย่าง dichlorvos 50 w/v EC จำนวน 19 ตัวอย่าง methalaxy25% WP จำนวน 23 ตัวอย่าง และ mancozeb 80% WP จำนวน 17 ตัวอย่าง เมื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ พบว่า ตัวอย่างที่ไม่ได้มาตรฐานคือ dichlorvos 50% w/v EC จำนวน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5.26 และ chlorothalonil 50% w/v SC จำนวน 3 ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 30.0 (ตารางผนวก 24)

จากตัวอย่างทั้งสิ้น 199 ตัวอย่าง แบ่งเป็น captan50% WP จำนวน 25 ตัวอย่าง และ captan80% WG จำนวน 11 ตัวอย่าง chlorothalonil 50 w/v SC จำนวน 11 ตัวอย่าง chlorothalonil 75% WP จำนวน 26 ตัวอย่าง dichlorvos 50 w/v EC จำนวน 36 ตัวอย่าง methalaxy25% WP จำนวน 48 ตัวอย่าง และ mancozeb 80% WP จำนวน 42 ตัวอย่าง พบตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งสิ้น 6 ตัวอย่าง ได้แก่ dichlorvos 50% w/v EC จำนวน 2 ตัวอย่าง และ chlorothalonil 50% w/v SC จำนวน 4 ตัวอย่าง (ตารางผนวก 25) ซึ่งอาจเกิดจากการจัดเก็บของผู้ประกอบการที่ไม่ถูกต้องเช่น เก็บในที่แสงแดดส่องถึง หรือในห้องที่ร้อนขึ้น ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพได้

6 ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช แพคโคบิวทาโซล (paclobutrazol), จิบเบอเรลลิก แอซิด (gibberelic acid), เอธิฟอน (ethephon), 1-แนปทาลีนอะซิติก แอซิด (1-naphthalene acetic acid) จากแหล่งจำหน่าย (2560 - 2561)

ในปี 2560-2561 ได้สุ่มเก็บข้อมูลผู้ประกอบการร้านค้าเคมีเกษตรและสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชคือสาร paclobutrazol, gibberelic acid, ethephon และ 1-naphthaleneacetic acid ในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ รวมทั้งสิ้นจำนวน 28 จังหวัด ผลการดำเนินงานได้ดังนี้

1. ข้อมูลและปัญหาพร้อมทั้งข้อเสนอแนะจากร้านจำหน่ายเคมีเกษตร

1.1 ภาคเหนือ

จากการสอบถามข้อมูลการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือที่ได้ Q-Shop และร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop พบว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายมากที่สุดคือ gibberelic acid, paclobutrazol, ethephon และ 1-naphthaleneacetic acid ตามลำดับ โดยมีระยะเวลาในการวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไว้ในร้านค้าเคมีเกษตรประมาณ 7-12 เดือน โดยลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่ายในร้านค้าเคมีเกษตรอยู่ในสภาพที่ปกติ มีเลขทะเบียนวัตถุอันตราย ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) และมีวิธีแนะนำการใช้ติดไว้บนฉลากของผลิตภัณฑ์

ข้อเสนอแนะจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรที่ได้ Q-Shop และร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop ทั้งสองประเภทส่วนใหญ่มีความคิดเห็นไปในทางเดียวกันคืออยากให้ทางราชการเข้ามาให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้ และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรเพื่อให้ร้านค้าเคมีเกษตรสามารถให้คำแนะนำการใช้ และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรให้กับเกษตรกรได้ และควรมีการควบคุมการเปิดร้านขาย ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรให้เป็นระบบมากกว่านี้

1.2 ภาคกลาง

จากการสอบถามข้อมูลการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคกลางที่ได้ Q-Shop และร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop พบว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายมากที่สุดคือ gibberellic acid, ethephon, paclobutrazol และ 1-naphthaleneacetic acid ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรในเขตพื้นที่ภาคกลางส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรที่ทำสวนผัก สวนองุ่น ดังนั้นจึงมีผลิตภัณฑ์สาร gibberellic acid วางจำหน่ายมากกว่าผลิตภัณฑ์ของสารอื่นๆ มีระยะเวลาในการวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไว้ในร้านค้าเคมีเกษตรประมาณไม่เกิน 1 ปี โดยลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายในร้านค้าเคมีเกษตรอยู่ในสภาพที่ปกติ มีเลขทะเบียนวัตถุอันตราย ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI.) และมีวิธีแนะนำการใช้ติดไว้บนฉลากผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ยังพบว่าในเขตพื้นที่ที่มีผลิตภัณฑ์สาร 1-naphthaleneacetic acid ที่ไม่มีเลขทะเบียนวัตถุอันตรายและการระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI.) ไว้บนฉลาก แต่มีการระบุคุณสมบัติเหมือนกับสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชมีจำนวนมากกว่าภาคอื่นๆ

ข้อเสนอแนะจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรที่ได้ Q-Shop พบว่าอยากให้ทางราชการมีการจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ส่วนร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop พบว่าอยากให้ทางราชการมีการจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ยก่าจัดศัตรูพืช รวมทั้งยก่าจัดวัชพืชต่างๆ ให้กับผู้ประกอบการร้านค้า เพื่อให้ทางผู้ประกอบการร้านค้าสามารถแนะนำการใช้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ให้กับเกษตรกรที่มาซื้อผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง ปัจจุบันยังพบปัญหาเรื่องระบบบริการการรับขึ้นทะเบียนวัตถุอันตราย และปัญขอของทางราชการมีความล่าช้ามาก นอกจากนี้ควรมีการควบคุมการเปิดร้านจำหน่ายผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรให้เป็นไปตามกฎระเบียบที่กำหนดไว้

1.3 ภาคตะวันออก

จากการสอบถามข้อมูลการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก ที่ได้ Q-Shop และร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop พบว่าภาคตะวันออกมีการใช้ผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชมาใช้กันอย่างกว้างขวาง เนื่องจากเกษตรกรในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกส่วนใหญ่ทำสวนผลไม้ และมีการทำสวนผลไม้กลางแจ้งด้วย โดยพบว่าผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายในร้านค้าเคมีเกษตรมีปริมาณของสารทั้ง 4 ชนิดวางจำหน่ายในจำนวนที่เท่าๆ กัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาที่มีการใช้ผลิตภัณฑ์กับพืชนั้นๆ ด้วย โดยมีระยะเวลาในการวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไว้ในร้านค้าเคมีเกษตรประมาณไม่เกิน 1 ปี โดยลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายในร้านค้าเคมีเกษตรอยู่ในสภาพที่ปกติ มีเลขทะเบียนวัตถุอันตราย ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI.) และมีวิธีแนะนำการใช้ติดไว้บนฉลาก

สำหรับข้อเสนอแนะจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรที่ได้ Q-Shop นั้น ยังไม่พบปัญหาและอุปสรรคในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ส่วนร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop พบว่ามีปัญหาเรื่องของการขึ้นทะเบียนปุ๋ย และวัตถุดิบอันตรายทางการเกษตรล่าช้า ทำให้ร้านค้าขายผลิตภัณฑ์ตัวที่เกษตรกรต้องการนำไปใช้ไม่ได้ และอยากให้ทางราชการมีการจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ยากำจัดศัตรูพืช รวมทั้งยากำจัดวัชพืชต่างๆ ให้กับผู้ประกอบการร้านค้าเคมีเกษตร เพื่อให้ทางผู้ประกอบการร้านค้าสามารถแนะนำการใช้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ให้กับเกษตรกรที่มาซื้อผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง

1.4 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากการสอบถามข้อมูลการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ได้ Q-Shop และร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop พบว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายมากที่สุดคือ ethephon, gibberellic acid, paclobutrazol และ 1-naphthaleneacetic acid ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรที่ทำสวนยางพารา ดังนั้นจึงมีผลิตภัณฑ์สาร ethephon วางจำหน่ายมากกว่าผลิตภัณฑ์ของสารอื่นๆ โดยส่วนใหญ่มีระยะเวลาในการวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไว้ในร้านค้าเคมีเกษตรประมาณไม่เกิน 1 ปี ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายในร้านค้าเคมีเกษตรอยู่ในสภาพที่ปกติ มีเลขทะเบียนวัตถุอันตราย ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI.) และมีวิธีแนะนำการใช้ติดไว้บนฉลากผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ยังพบว่าในเขตพื้นที่นี้มีการตรวจพบปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI.) ในผลิตภัณฑ์สาร 1-naphthaleneacetic acid ที่ไม่มีเลขทะเบียนวัตถุอันตรายและการระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI.) ไว้บนฉลากคิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งสูงกว่าภาคอื่นๆ

สำหรับข้อเสนอแนะจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรที่ได้ Q-Shop และร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop มีข้อเสนอแนะเหมือนกันคืออยากให้ทางราชการมีการจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ยากำจัดศัตรูพืช รวมทั้งยากำจัดวัชพืชต่างๆ ให้กับผู้ประกอบการร้านค้าเคมีเกษตร เพื่อให้ทางผู้ประกอบการร้านค้าสามารถแนะนำการใช้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ให้กับเกษตรกรที่มาซื้อผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง

1.5 ภาคใต้

จากการสอบถามข้อมูลการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคใต้ ที่ได้ Q-Shop และร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop พบว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายมากที่สุดคือ ethephon, paclobutrazol, gibberellic acid และ 1-naphthaleneacetic acid ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรในเขตพื้นที่ภาคใต้ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรที่ทำสวนยางพารา และสวนผลไม้ ดังนั้นจึงมีผลิตภัณฑ์วางจำหน่ายจำนวนมาก โดยส่วนใหญ่มีระยะเวลาในการวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไว้ในร้านค้าเคมีเกษตรประมาณไม่เกิน 1 ปี ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายในร้านค้าเคมีเกษตรอยู่ในสภาพที่ปกติ มีเลขทะเบียนวัตถุอันตราย ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%a.i.) และมีวิธีแนะนำการใช้ติดไว้บนฉลากผลิตภัณฑ์

สำหรับข้อเสนอแนะจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรที่ได้ Q-Shop และร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop พบว่ายังไม่พบปัญหาและอุปสรรคในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

2. ข้อมูลการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจากร้านค้าเคมีเกษตร

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจากร้านค้าเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ รวมทั้งหมดจำนวน 28 จังหวัด โดยได้ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างจากร้านค้าเคมีเกษตรทั้งหมดจำนวน 76 ร้าน เป็นร้านเคมีเกษตรที่ได้ Q-Shop จากกรมวิชาการเกษตร ทั้งสิ้นจำนวน 43 ร้าน และไม่ได้ Q-Shop จำนวน 33 ร้าน ได้ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 277 ตัวอย่าง แบ่งเป็นตัวอย่างที่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%Ai.) ไว้บนฉลาก จำนวน 231 ตัวอย่าง และไม่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%Ai.) จำนวน 46 ตัวอย่าง รายละเอียดข้อมูลการสุ่มเก็บตัวอย่างในแต่ละพื้นที่แสดงดังตารางที่ 1 สำหรับข้อมูลปริมาณสารออกฤทธิ์ (%Ai.) ที่ได้มีการระบุไว้บนฉลากตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่สุ่มเก็บมาจากร้านจำหน่ายเคมีเกษตรในแต่ละภาคแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 47 และตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%a.i.) ไว้บนฉลากแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 48

ตารางที่ 47 ข้อมูลการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่สุ่มเก็บจากร้านค้าเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ภาค	จำนวนร้านค้า	จำนวนร้านค้า		ได้ Q-Shop (ตัวอย่าง)				ไม่ได้ Q-Shop (ตัวอย่าง)			
		ได้ Q-Shop	ไม่ได้ Q-Shop	P	E	G	N	P	E	G	N
เหนือ	23	16	7	8	8	27	10	3	5	5	8
กลาง	15	3	12	1	0	0	0	13	12	21	17
ตะวันออก	7	5	2	6	5	6	6	1	5	7	3
ตะวันออกเฉียงเหนือ	19	15	4	8	15	12	7	3	2	5	3
ใต้	12	4	8	1	5	4	0	8	14	10	3
รวม	76	43	33	24	33	49	23	28	38	48	34

หมายเหตุ: P= Paclobutrazol, E= Ethephon, G= Gibberellic acid, N = 1-Naphthaleneacetic acid

ตารางที่ 48 ข้อมูลตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%Ai.) ไว้บนฉลากที่ได้สุ่มเก็บตัวอย่างจากร้านจำหน่ายเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ชื่อสาร	ได้ Q-Shop (ตัวอย่าง)	ไม่ได้ Q-Shop (ตัวอย่าง)	ปริมาณสารออกฤทธิ์ (%Ai.) ที่ได้ มีการระบุไว้บนฉลาก	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด
Paclobutrazol	26	26	10, 15% WP 10, 25% W/V SC	52
Ethephon	33	38	0.5%, 1.5%, 2.5%, 5%, 10% 48, 52% W/V SL	71
Gibberellic acid	40	36	0.5, 2.0, 3.2, 4.0, 5.0 % W/V SL 3.1% WP, 4.9% W/W 10, 20% TB	76

ชื่อสาร	ได้ Q-Shop (ตัวอย่าง)	ไม่ได้ Q-Shop (ตัวอย่าง)	ปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI.) ที่ได้ มีการระบุไว้บนฉลาก	จำนวน ตัวอย่าง ทั้งหมด
1-Naphthalene acetic acid	18	14	0.1, 4.5, 4.6% W/V SL 1.25% W/W	32
รวม	117	114	-	231

หมายเหตุ: WP= Wettable powder, SL=Soluble concentrate, TB = Tablet, SC= Suspension Concentrate

ตารางที่ 49 ข้อมูลตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ไม่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI.) ไว้บนฉลากที่ได้สุ่มเก็บตัวอย่างมาจาก
ร้านจำหน่ายเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
และภาคใต้

ชื่อสาร	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	ได้ Q-Shop (ตัวอย่าง)	ไม่ได้ Q-Shop (ตัวอย่าง)
Gibberellic acid	21	9	12
1-Naphthalene acetic acid	25	7	18
รวม	46	16	30

3. การวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI.) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโต ของพืช แบ่งได้ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI.) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีการระบุปริมาณสารออก
ฤทธิ์ (%a.i.) ไว้บนฉลาก

จากผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI.) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร paclobutrazol, ethephon, gibberellic acid และสาร 1-naphthaleneacetic acid ที่มีการระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ไว้บน
ฉลากที่ได้ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างมาจากร้านค้าเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ รวมทั้งหมด 5 ภาค พบว่าปริมาณสารออกฤทธิ์ (%) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร
paclobutrazol ผ่านเกณฑ์กำหนดเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 94 (ตารางที่ 50) ปริมาณสารออกฤทธิ์ (%) ในตัวอย่าง
ผลิตภัณฑ์สาร ethephon ผ่านเกณฑ์กำหนดเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 70 (ตารางที่ 51) ปริมาณสารออกฤทธิ์ (%) ใน
ตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร gibberellic acid ผ่านเกณฑ์กำหนดเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 74 (ตารางที่ 52) และปริมาณ
สารออกฤทธิ์ (%) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร 1-naphthaleneacetic acid โดยเฉลี่ยผ่านเกณฑ์กำหนดคิดเป็นร้อย
ละ 31 (ตารางที่ 53)

ตารางที่ 50 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%a.i.) ของสาร paclobutrazol ในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาค
กลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ภาค	จำนวนตัวอย่าง ทั้งหมด	จำนวนตัวอย่าง ที่ผ่านเกณฑ์	จำนวนตัวอย่าง ที่ไม่ผ่านเกณฑ์	ผ่านเกณฑ์กำหนด คิดเป็น (%)	ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด คิดเป็น (%)
-----	--------------------------	-------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	----------------------------------

เหนือ	11	10	1	90	10
กลาง	14	12	2	86	14
ตะวันออก	7	5	2	71	29
ตะวันออกเฉียงเหนือ	8	8	0	100	0
ใต้	9	9	0	100	0
รวม	49	46	5	94	6

ตารางที่ 51 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%a.i.) ของสาร ethephon ในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ภาค	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์	ผ่านเกณฑ์กำหนด คิดเป็น (%)	ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด คิดเป็น (%)
เหนือ	13	12	1	92	8
กลาง	12	9	3	75	25
ตะวันออก	10	10	0	100	0
ตะวันออกเฉียงเหนือ	17	9	8	53	47
ใต้	19	14	9	74	26
รวม	71	50	21	70	30

ตารางที่ 52 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%a.i.) ของสาร gibberellic acid ในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ภาค	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์	ผ่านเกณฑ์กำหนด คิดเป็น (%)	ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด คิดเป็น (%)
เหนือ	28	21	7	75	25
กลาง	13	11	2	85	15
ตะวันออก	9	7	2	78	22
ตะวันออกเฉียงเหนือ	13	9	4	69	31
ใต้	13	8	5	62	38
รวม	76	56	20	74	26

ตารางที่ 53 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%a.i.) ของสาร 1-naphthaleneacetic acid ในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ภาค	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์	ผ่านเกณฑ์กำหนด คิดเป็น (%)	ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด คิดเป็น (%)
เหนือ					
กลาง					
ตะวันออก					
ตะวันออกเฉียงเหนือ					
ใต้					
รวม					

เหนือ	12	2	10	17	83
กลาง	4	0	4	0	100
ตะวันออก	8	7	1	88	12
ตะวันออกเฉียงเหนือ	5	0	5	0	100
ใต้	3	1	2	33	67
รวม	32	10	22	31	69

3.2 การวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีการระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI)

จากผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%a.i) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ไม่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%a.i) ไว้บนฉลากที่มีการสุ่มเก็บมาจากพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ จำนวนทั้งหมด 46 ตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร Gibberellic acid จำนวน 21 ตัวอย่าง และตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร 1-Naphthaleneacetic acid จำนวน 25 ตัวอย่าง พบว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร Gibberellic acid จำนวน 21 ตัวอย่าง ตรวจพบปริมาณสารออกฤทธิ์ (%a.i.) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทั้งหมดจำนวน 6 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 29 และตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร 1-Naphthaleneacetic acid จำนวน 25 ตัวอย่าง ตรวจพบปริมาณสารออกฤทธิ์ (%) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทั้งหมดจำนวน 18 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 72 โดยรายละเอียดของการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของสารในแต่ละภาคแสดงดังตารางที่ 54 และ 55

ตารางที่ 54 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%a.i) ของสาร gibberellic acid ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ไม่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ไว้บนฉลากที่ได้สุ่มเก็บตัวอย่างมาจากร้านจำหน่ายเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ภาค	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบ	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจไม่พบ	ตรวจพบคิดเป็น (%)	ตรวจไม่พบคิดเป็น (%)
เหนือ	4	1	3	25	75
กลาง	8	1	7	13	87
ตะวันออก	4	1	3	25	75
ตะวันออกเฉียงเหนือ	4	3	1	75	25
ใต้	1	0	1	0	100
รวม	21	6	15	29	71

ตารางที่ 55 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ของสาร 1-naphthaleneacetic acid ในตัวอย่าง

ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ไว้บนฉลากที่ได้สุ่มเก็บตัวอย่างมาจากร้านจำหน่ายเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ภาค	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบ	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ตรวจพบ	ตรวจพบคิดเป็น (%)	ตรวจไม่พบคิดเป็น (%)
เหนือ	6	4	2	67	33
กลาง	13	8	5	62	38
ตะวันออก	1	1	0	100	0
ตะวันออกเฉียงเหนือ	5	5	0	100	0
ใต้	-	-	-	-	-
รวม	25	18	7	72	28

กรมวิชาการเกษตร

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วย นับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วย นับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
1. องค์ความรู้ใหม่	3	เรื่อง	องค์ความรู้ 1. ได้ข้อมูลชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างและผลการประเมินผลกระทบจากสารพิษตกค้าง ในพืชผักตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก บร็อคโคลี่ ผักกาดเขียวปลีและกะหล่ำปลีม่วง 2. ได้ข้อมูลชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างและผลการประเมินผลกระทบจากสารพิษตกค้าง ในผลไม้ ได้แก่ ชมพูและฝรั่ง 3. ได้ผลการประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารกำจัดแมลง lambda-cyhalothrin ในแปลงปลูกคะน้า โดยศึกษาปริมาณการปนเปื้อนต่อผู้ใช้ตาม Patch method (OECD,1997) โดยติดแผ่นผ้าตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย เก็บน้ำล้างมือ-เท้า ของผู้พ่น และประเมินผลกระทบในผลผลิตเกษตร สิ่งแวดล้อม ในแปลงปลูกคะน้า	3	เรื่อง	1. ข้อมูลสารพิษตกค้าง รวมทั้งข้อมูลความเสี่ยงต่อการบริโภค ความปลอดภัยทางด้านอาหาร ในพืชผักตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก บร็อคโคลี่ ผักกาดเขียวปลี และกะหล่ำปลีม่วง 2. ข้อมูลสารพิษตกค้าง รวมทั้งข้อมูลความเสี่ยงต่อการบริโภค ความปลอดภัยทางด้านอาหารในผลไม้ ได้แก่ ชมพูและฝรั่ง 3. ได้ผลการประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารกำจัดแมลง lambda-cyhalothrin ในแปลงปลูกคะน้า โดยศึกษาปริมาณการปนเปื้อนต่อผู้ใช้ตาม Patch method (OECD,1997) โดยติดแผ่นผ้าตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย เก็บน้ำล้างมือ-เท้า ของผู้พ่น และประเมินผลกระทบในผลผลิตเกษตร สิ่งแวดล้อม ในแปลงปลูกคะน้า รวมทั้งทราบข้อมูลผลการประเมิน half-life lambda-cyhalothrin ในแปลงปลูกคะน้า	1.ได้ผลการประเมินผลกระทบจากสารพิษตกค้างในพืชตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก บร็อคโคลี่ ผักกาดเขียวปลี และกะหล่ำปลีม่วง 2.ได้ผลการประเมินผลกระทบจากสารพิษตกค้างในผลไม้ ได้แก่ ชมพู และฝรั่ง นำมาตรวจวิเคราะห์สารตกค้างมากกว่า 129 ชนิด 3. ได้ผลการประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารกำจัดแมลง lambda-cyhalothrin ในแปลงปลูกคะน้า โดยศึกษาปริมาณการปนเปื้อนต่อผู้ใช้ตาม Patch method (OECD,1997) โดยติดแผ่นผ้าตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย เก็บน้ำล้างมือ-เท้า ของผู้พ่น และประเมินผลกระทบในผลผลิตเกษตร สิ่งแวดล้อม ในแปลงปลูกคะน้า

3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
1. ผลงานตีพิมพ์ด้านวิชาการ ปี 2561 จำนวน 5 เรื่อง	2561
2. ผลงานตีพิมพ์ด้านวิชาการ ปี 2562 จำนวน 3 เรื่อง	2562
3. ผลงานตีพิมพ์วารสารผลิใบ กรมวิชาการเกษตร จำนวน 1 ฉบับ	2562
4. เป็นข้อมูลพื้นฐานรายงานความก้าวหน้า ตอบคำถามกับ เครือข่ายอาสาสมัครแม่กลอง เกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตรในประเด็นที่เกี่ยวข้อง เรื่อง สารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืชก่อให้เกิดสารตกค้างในพืช และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นอันตรายต่อเกษตรกร ผู้ใช้ ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม	2564
5. เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อสนับสนุน คณะทำงานการดำเนินการที่เกี่ยวกับวัตถุอันตรายที่ต้องเฝ้าระวัง	2564
6. ผลงานตีพิมพ์ด้านวิชาการ ปี 2564 เมื่อสิ้นสุดโครงการ จำนวน 3 เรื่อง	2565

3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
ด้านเศรษฐกิจ : มาตรการในการตรวจสอบผลผลิตนอกระบบรับรองแหล่งผลิตพืช (Non-GAP) หรือมาตรการเข้มงวดในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในภาคเกษตรให้มีความปลอดภัย เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรให้มีคุณภาพ และปลอดภัยมากขึ้น	2564
ด้านสังคม : ลดปัญหาการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีคุณภาพ เกิดความร่วมมือ นำไปสู่การพิจารณาหาแนวทางในการจัดการเพื่อดำเนินการด้านวัตถุอันตรายทางการเกษตร ตาม พ.ร.บ.วัตถุอันตรายและกำหนดปริมาณการใช้ เพื่อลดความเสี่ยงอันตรายจากการใช้สารเคมีให้ถูกต้อง ปลอดภัย	2564
ด้านสิ่งแวดล้อม : ลดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตนอกระบบรับรองแหล่งผลิตพืช (Non-GAP) และมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค	2564

3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ (โปรดแนบหลักฐานเชิงประจักษ์การนำผลงานไปใช้ประโยชน์)

ด้านนโยบาย โดยใคร หน่วยงานที่มีหน้าที่กำกับดูแลการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กรมวิชาการเกษตร

อย่างไร ตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์และเฝ้าระวังผลิตภัณฑ์ภายหลังการได้รับขึ้นทะเบียน ตาม พ.ร.บ.วัตถุอันตราย พ.ศ.2535 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อประสานและบริหารจัดการด้านวัตถุอันตรายทางการเกษตรของหน่วยงาน ที่กรมวิชาการเกษตรกำกับดูแลด้านวัตถุอันตรายทางการเกษตรของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพ และลดความเสี่ยงของผู้ใช้ ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม สามารถถ่ายทอดสู่นักวิชาการ เจ้าหน้าที่ นำไปใช้เพื่อกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร การควบคุมทางกฎหมายตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย

ด้านเศรษฐกิจ โดยใคร ผู้บริโภคและกลุ่มเกษตรกร

อย่างไร มีมาตรการเข้มงวดในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในภาคเกษตรให้มีความปลอดภัย เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรให้มีคุณภาพ และปลอดภัยมากขึ้น ลดสารพิษตกค้างในพืชผักผลไม้ เพื่อไม่ให้เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

ด้านสิ่งแวดล้อม โดยใคร กรมวิชาการเกษตร เกษตรกรและประชาชน

อย่างไร เป็นข้อมูลพื้นฐานรายงานความก้าวหน้า ตอบคำถามกับ เครือข่ายอาสาสมัครแม่กลอง เกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตรในประเด็นที่เกี่ยวข้อง เรื่อง สารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืชก่อให้เกิดสารตกค้างในพืช และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นอันตรายต่อเกษตรกร ผู้ใช้ ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม

ด้านวิชาการ โดยใคร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1, 3, 4 และ 5 กรมวิชาการเกษตร

อย่างไร

1) ได้ข้อมูลชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างของวัตถุอันตรายทางการเกษตรในผักผลไม้ของประเทศ ไทยจากแหล่งผลิตและแหล่งจำหน่ายที่สำคัญของประเทศ พร้อมทั้งข้อมูลการประเมินความเสี่ยงภัยต่อการบริโภค ความปลอดภัยทางด้านอาหาร

2) ได้ข้อมูลผลการประเมินความเสี่ยงของสารกำจัดป้องกันวัตถุอันตรายทางการเกษตรต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมของสาร 3 ชนิด ได้แก่ คาร์บาริล อะเมทรินและ แลมด้า-ไซฮาโลทริน

3) ทำให้ทราบข้อมูลเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์และคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่วางจำหน่าย ในพื้นที่ภาคกลาง ภาคเหนือตอนบน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง รวมถึงข้อมูลคุณภาพของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผล

สุ่มตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในพืชผักผลไม้ ได้แก่ พืชที่ปลูกในน้ำ พืชหัวใต้ดิน พืชสมุนไพร และพืชตระกูลกะหล่ำ พืชตระกูลส้ม ลิ้นจี่ ลำไย ชมพูและฝรั่ง ในช่วงเดือน ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2564 รวมระยะเวลา 5 ปี จากแหล่งที่มีการปลูกเพื่อการค้า สวนเกษตรกร และแหล่งจำหน่ายต่างๆ รวมทั้งสิ้น 1,418 ตัวอย่าง แบ่งเป็นพืชผัก จำนวน 701 ตัวอย่าง ผลไม้จำนวน 717 ตัวอย่าง ได้แก่ พืชที่ปลูกในน้ำ จำนวน 204 ตัวอย่าง พืชหัวใต้ดิน จำนวน 210 ตัวอย่าง พืชสมุนไพร 202 ตัวอย่าง พืชตระกูลกะหล่ำ 85 ตัวอย่าง ส้มเขียวหวาน จำนวน 177 ตัวอย่าง ส้มโอ จำนวน 147 ตัวอย่าง มะนาว จำนวน 74 ตัวอย่าง ลิ้นจี่ จำนวน 41 ตัวอย่าง ลำไย จำนวน 175 ตัวอย่าง ชมพู จำนวน 50 ตัวอย่าง และ ฝรั่งจำนวน 53 ตัวอย่าง ตามลำดับ

ผลการประเมิน carbaryl ตกค้างในสิ่งแวดล้อม พบว่าตะกอนไม่มีการตกค้าง ในน้ำพบการตกค้างที่ 7 วัน ดิน 30 วัน และมะม่วง 5 วัน ผลการประเมิน half-life ในน้ำประมาณ 5 วัน ดินประมาณ 13 วัน และมะม่วง ประมาณ 5 วัน ผลการประเมินปริมาณสารพิษปนเปื้อนบนร่างกายเกษตรกรที่พ่นสารจะพบการปนเปื้อนมาก บริเวณศีรษะ รองลงมาเป็นบริเวณคอและต้นขา จากการประเมินความเสี่ยงต่อผู้ใช้ เป็นความเสี่ยงที่ยอมรับได้ และผลการประเมินความเสี่ยงต่อผู้บริโภคผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัย ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ พบการตกค้างในมะม่วง carbaryl ไม่เกินค่า MRL การประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารกำจัดวัชพืชอะมีทริน (ametryn) ในแปลงข้าวโพดที่ 68 วัน ตรวจไม่พบปริมาณสารพิษตกค้าง ดังนั้นการบริโภคข้าวโพด จะไม่มีความเสี่ยงต่อการรับสารพิษเข้าสู่ร่างกาย ค่าครึ่งชีวิต (half life; $t_{1/2}$) ของ ametryn ในน้ำเท่ากับ 21 วัน และในดินเท่ากับ 15 วัน นำไปประเมินความเสี่ยงได้ค่า MOE อยู่ในเกณฑ์ยอมรับ และผลการประเมินแลมบ์ดา-ไซฮาโลทรินที่ปนเปื้อนบนร่างกายเกษตรกรผู้พ่น พบบริเวณที่มีการปนเปื้อนมากและมีความเสี่ยงที่สุดคือบริเวณแขนงอก รองลงมาคือส่วนของต้นขาทั้งสองข้าง ประเมินความเสี่ยงต่อผู้พ่นสาร (MOE) เป็นความเสี่ยงที่ยอมรับได้ เกษตรกรสามารถปฏิบัติตามได้อย่างปลอดภัย และผลการประเมินความเสี่ยงต่อผู้บริโภคคละน้ำ (HQ) เท่ากับ 0.19 และ 0.26 ผู้บริโภคสามารถบริโภคคละน้ำได้อย่างปลอดภัย และผลการวิเคราะห์ในตัวอย่างสิ่งแวดล้อม ไม่พบการตกค้าง จึงไม่สามารถกำหนดค่า half life ได้

สุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรและคุณภาพผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่วางจำหน่ายในร้านค้า ร้านเคมีเกษตรพื้นที่ภาคกลาง ภาคเหนือตอนบน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง รวมทั้งสิ้น 1,177 ตัวอย่าง พบผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ได้มาตรฐาน 871 ตัวอย่าง และผิดมาตรฐาน 41 ตัวอย่าง ส่วนตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโต

ของพืชที่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ไว้บนฉลาก จำนวน 231 ตัวอย่าง และไม่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) จำนวน 46 ตัวอย่าง ทั้งนี้กรมวิชาการเกษตรซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการกำกับดูแลคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรได้ให้ความสำคัญในการกำกับดูแลและควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรหลังการขึ้นทะเบียนที่วางจำหน่ายในท้องตลาด หน่วยงานของกรมวิชาการเกษตรที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนได้ดำเนินการอย่างเต็มที่ในการควบคุมคุณภาพของวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่จำหน่ายในท้องตลาดเพื่อให้เกษตรกรได้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน

อภิปรายผล

จากการสุ่มตรวจตัวอย่างในครั้งนี้ ทำให้ทราบว่ายังคงมีสารพิษตกค้างในพืชผักและผลไม้บางชนิด เกินปริมาณค่า MRL และเมื่อนำผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในพืชต่างๆ มา มาคำนวณค่า HQ เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อการบริโภคของสารพิษตกค้างในอาหาร โดยช่วงอายุที่นำมาใช้ในการประเมิน คือ 6-12 ปี และน้ำหนักเฉลี่ยที่นำมาใช้ในการประเมินเท่ากับ 33.38 กิโลกรัม โดยใช้ข้อมูลการบริโภคอาหารของประเทศไทย ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97.5 ของปริมาณอาหารที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (per capita) ในแต่ละช่วงอายุ ค่าปริมาณสารพิษตกค้างที่ตรวจพบในตัวอย่างผักทุกชนิดตัวอย่าง อยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยต่อการบริโภค แต่ยังมีผลไม้บางตัวอย่างที่เกินดัชนีชี้วัดความเสี่ยง (HQ) ได้แก่ cypermethrin dimethoate ethion methidathion และ profenophos ในส้มเขียวหวาน ethion methidathion ในส้มโอ และ ethion ในลำไย แต่อย่างไรก็ตาม ถือว่าปริมาณน้อยมากที่เกินค่าเกณฑ์ความปลอดภัย เมื่อเทียบกับจำนวนตัวอย่างทั้งหมด สารพิษตกค้างที่ตรวจพบ ยังคงมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ซึ่งในการนำมาบริโภคควรล้างทำความสะอาดก่อนนำมาบริโภค ยังสามารถช่วยลดปริมาณสารพิษตกค้างลงได้อีกด้วย ดังนั้นทั้งภาครัฐและเอกชนต้องให้ความสำคัญ เรื่องการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องของเกษตรกร โดยเฉพาะกรมวิชาการเกษตรควรเพิ่มความเข้มงวด ต่อการรับรองการผลิตพืช (GAP) เพื่อลดโอกาสที่จะพบปริมาณสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐาน โดยเฉพาะพืชที่ผลิตเพื่อการส่งออก ประเทศผู้คู่ค้า เช่นกลุ่มสหภาพยุโรป หรือญี่ปุ่น ซึ่งมีการกำหนดค่า MRL ไว้มาก

อย่างไรก็ตาม การเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานสารพิษตกค้างที่กำหนดไว้ เมื่อต้องการประเมินความเสี่ยงของสารพิษตกค้างในอาหาร ต้องใช้ค่า Acute Reference Dose (ARfD) ของสารชนิดนั้น คำนวณร่วมกับปริมาณการบริโภคต่อวันและค่าปริมาณสารพิษตกค้างที่ตรวจพบในตัวอย่าง ซึ่งเป็นสิ่งที่ค่อนข้างยากเมื่อการประเมินการบริโภคต่อคนต่อวันยังมีความแตกต่างกันมาก แต่ทางหนึ่งที่จะสามารถทราบได้คือการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานสารพิษตกค้างในพืชจากแหล่งต่างๆ ได้แก่ Codex MRL, EU-MRL และ Japan Positive Lists เป็นต้น

การประเมินความเสี่ยงต่อการรับสารพิษเข้าสู่ร่างกายสิ่งสำคัญที่สุด เกษตรกรควรระมัดระวัง ต้องปฏิบัติตามคำแนะนำบนฉลาก ในการพ่นและควรใช้อุปกรณ์ป้องกัน เช่น หน้ากาก ถุงมือ รองเท้าบูท เป็นต้น และต้องปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้ของกรมวิชาการเกษตรอย่างเคร่งครัด เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายจากการใช้วัตถุเคมีทางการเกษตร

นอกจากนี้ประเทศไทยควรมีการเฝ้าระวังการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมที่อาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศได้ในอนาคต รวมทั้งเพิ่มมาตรการเข้มงวดการใช้สารกำจัดวัชพืช เช่น การขึ้นทะเบียนผู้ใช้สารกำจัดวัชพืช ฝึกอบรมและถ่ายทอดความรู้ด้านการใช้สารกำจัดวัชพืชแก่ร้านค้าจำหน่ายวัตุดิบพืชการเกษตร รวมถึงเกษตรกรผู้ใช้อย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะการใช้ในพื้นที่ผลิตพืชเศรษฐกิจของประเทศ

ส่วนในการสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตุดิบอันตรายทางการเกษตรในครั้งนี้นั้น มีเวลาในการศึกษาจำกัด ทำให้ผู้ทำการวิจัยไม่สามารถลงลึกในแต่ละผลิตภัณฑ์และแต่ละสูตรผสมให้ครบถ้วนได้ นอกจากนี้จำนวนตัวอย่างสูตรผสมในแต่ละผลิตภัณฑ์มีการกระจายไม่เท่ากัน เนื่องจากแต่ละร้านค้าจะนำผลิตภัณฑ์ที่เกษตรกรต้องการและราคาเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรส่วนใหญ่มาวางจำหน่าย ในการวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งไปที่สูตรผสมที่วางจำหน่ายมากเป็นหลักแต่ก็ไม่ได้ละเอียดสูตรที่มีน้อยแต่อย่างใด ผลการศึกษาที่ได้จึงจะสามารถใช้เป็นหลักประกันได้ว่าเกษตรกรจะได้ใช้ผลิตภัณฑ์วัตุดิบอันตรายทางการเกษตรที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน และหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตรที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนได้ดำเนินการอย่างเต็มที่ในการควบคุมคุณภาพของวัตุดิบอันตรายทางการเกษตรที่จำหน่ายในท้องตลาดเพื่อให้เกษตรกรได้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน ซึ่งสอดคล้องกับเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติวัตุดิบอันตราย พ.ศ. 2535 ซึ่งผลการวิเคราะห์ที่ได้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับสารวัตรเกษตรในพื้นที่ในการติดตามวัตุดิบอันตรายทางการเกษตรที่เสื่อมคุณภาพและผิดมาตรฐาน เป็นการเฝ้าระวังคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตุดิบอันตรายทางการเกษตรภายหลังการขึ้นทะเบียนที่วางจำหน่าย ทำให้เกษตรกรของประเทศไทยได้ใช้วัตุดิบอันตรายทางการเกษตรที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

1. การสำรวจสารพิษตกค้างในพืชผักผลไม้สำหรับโครงการนี้ เป็นการสำรวจจากแหล่งจำหน่ายเป็นส่วนใหญ่ มีแหล่งผลิตบางพื้นที่เท่านั้น จึงยังไม่สามารถตรวจสอบได้ ในกรณีที่มีสารพิษตกค้างในปริมาณมาก ซึ่งเกินค่า MRLs ที่กำหนดไว้ และยังไม่ครอบคลุมพื้นที่แหล่งผลิตพืช
2. ควรมีการสำรวจและติดตามอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นการเฝ้าระวังการใช้สารเคมีวัตุดิบอันตรายทางการเกษตรที่ถูกต้องและเหมาะสม

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

3. การลงพื้นที่เพื่อสุ่มเก็บตัวอย่าง ไม่เป็นไปตามแผนการดำเนินงานที่กำหนด เนื่องจากสถานการณ์โรคระบาดโควิด-19 ที่มีความรุนแรง มีประกาศให้เป็นพื้นที่เสี่ยงสูงอยู่ในความควบคุม ไม่ให้มีการเดินทางไปในพื้นที่นั้นๆ
2. ระยะเวลาในการสุ่มตัวอย่าง ไม่ใช่ฤดูในการเก็บเกี่ยว จึงทำให้ไม่ได้ตัวอย่างตามที่วางแผนไว้
- 13 การตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือไม่สามารถดำเนินการได้ และเกิดความล่าช้า ไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนดเนื่องจากเครื่องมือเสีย/ชำรุดในระหว่างการใช้งาน ต้องใช้เวลานานในการรออะไหล่นำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้ไม่สามารถดำเนินการตรวจวิเคราะห์ได้
4. งบประมาณในการดำเนินงาน ที่มีอยู่อย่างจำกัด ต้องลดจำนวนตัวอย่างลง

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 2551. คำแนะนำ การป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2551. 294น.
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2560. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตรายที่กรมวิชาการเกษตรเป็นผู้รับผิดชอบ พ.ศ. 2560. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สืบค้นจาก: http://www.doa.go.th/ard/wp-content/uploads/2019/11/HAMOA02_-Err-B.E.-2560.pdf [22 พ.ค 2561]
- มกอช. 2559. มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ มกอช. 9002-2559 “สารพิษตกค้าง : ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 55 หน้า.
- รัศมี แสงศิริมงคลยิ่ง, มลิสสา เวชยานนท์, ปภัสรา คุณเลิศ และพรชนก ชโลปกรณ์. 2558. การศึกษาการปนเปื้อนของสารกำจัดศัตรูพืชสู่สิ่งแวดล้อมในวิทยาลัยพยาบาลพัฒนาปี 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2558.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2559a. มาตรฐานสินค้าการเกษตร: สารพิษตกค้าง:ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2559b. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ.9002-2559 สารพิษตกค้าง:ปริมาณสารพาทตกค้างสูงสุด Pesticide Residues:Maximum Residue Limit สำนักงานมาตรฐานสินค้า เกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2559c. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ.9045--2559 การจัดกลุ่มสินค้าพืช Classification of agricultural commodities : crop สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2559. ข้อมูลการบริโภคอาหารของประเทศไทย Food consumption data of Thailand สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Ana C.F. Vida, David J. Cocovi-Solberg, Elias A.G. Zagatto and Manuel Miró. 2016. Rapid estimation of readily leachable triazine residues in soils using automatic kinetic bioaccessibility assays followed by on-line sorptive clean-up as a front-end to liquid chromatography. Talanta. 156-157: 71–78.
- Analu E. Jacomini, Plinio B. de Camargo, Wagner E. P. Avelara and Pierina S. Bonato. 2009. Determination of Ametryn in River Water, River Sediment and Bivalve Mussels by Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry. J. Braz. Chem. Soc., Vol. 20, No. 1, 107-116.

- Anastassiades, M. D.I.Kolberg, D.Mack, I.Sigalova, D.Roux and D.Fugel (2008). Quick Method for the Analysis of Residues of Highly Polar Pesticides in Foods of Plant Origin Involving Simultaneous Extraction with Methanol and LC-MS/MS Determination.version 6:1-37
- Aly, O.M. and M.A. El-Dib. 1971. Studies on the persistence of some carbamate insecticides in the aquatic environment. I. Hydrolysis of Sevin, Baygon, Pyrolanand Dimetilan in waters. *Water Res.* 5:1191-1205.
- Codex. 2022. Pesticide database. CodexAlimentariusInternationalFoodStandards. Pesticide database. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/pesticide-detail/en/?p_id=157 database/mrls/index.cfm?event=search.pr&p=271%25252C273%25252C281&v=1
- Das, Y.T. 1990. Photodegradation of [1-naphthyl-14C] carbaryl on soil under artificial sunlight, Vol. 169-208 #87095, Department of Pesticide Regulation, Sacramento, CA. 12 Dorough, H.W. and J.E.Casida. 1964. Nature of certain carbamate metabolites of the insecticides, *J. Assoc. Off. Agric. Chem.*, 48(5), 927-937.
- Eurachem. 2014. The Fitness for Purpose of Analytical Methods: A Laboratory Guide to Method Validation and Related Topics.
- EU. 2022. EU Pesticide database. <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides->
- EPA.2022. Rfd Toxicity Value. IRIS Advanced Search. United States Environmental Protection Agency. <https://iris.epa.gov/AdvancedSearch/>
- FOA/WHO. 2010. Manual on development and use of FAO and WHO specifications for pesticides 2 nd revision. Retrieved January 12, 2011, from www.fao.org/agriculture/crops/core-mes/theme/pets/pm/jmps/manual/en/.
- Japan MRL. 2014. Positive List System for Agricultural Chemical Residues in Foods. The Japan Food Chemical Research Foundation. <http://www.m5.ws001.squarestart.ne.jp>.
- He, L-M., Troiano, J., Wang, A. and Goh, K. 2008. Environmental Chemistry, Ecotoxicity, and Fate of Lambda-Cyhalothrin. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology.* pp. 71-88.
- The Japan Food Chemical Research and Foundation.2022.<http://www.db.ffcr.or.jp/front/>
- Reaves, E. 2007. Carbaryl: Updated endpoint selection for single chemical risk assessment. Retrieved June 29, 2019, from https://archive.epa.gov/pesticides/reregistration/web/pdf/carbaryl_red.pdf

- 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.
- Tomlin, C. 2006. The Pesticide Manual. 14th ed. BCPC: UK. 1349 p.
- US.EPA. 1987. Pesticide Assessment Guidelines, Subdivision K. Exposure: Re-entry Protection, US.EPA. Washington D.C.
- US.EPA. 1992. Dermal exposure assessment: principles and application, U.S. Environmental Protection Agency, Washington D.C.
- US. EPA. 2011. Exposure factors handbook, final report, EPA/600-R09/052F, 2011. Retrieved Jan 22, 2019, from <http://www.epa.gov/ncea/efh/pdfs/efh-chapter08.pdf>.
- World Health Organization Geneva. 1990. International Programme on Chemical Safety Environmental Health Criteria 99: Cyhalothrin. pp 1-106.
- Zeying He, Lu Wang, Yi Peng, Ming Luo, Wenwen Wang and Xiaowei Liu. 2015. Multiresidue analysis of over 200 pesticides in cereals using a QuEChERS and gas chromatography-tandem mass spectrometry-based method. Food Chemistry. 169: 372 - 380.

ภาคผนวก

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

ตารางผนวก 1 ประเมินความเสี่ยงภัยของสารพิษตกค้างต่อการบริโภคในส้มเขียวหวาน

ชนิดพืช	สารพิษตกค้าง ที่พบ	ปริมาณ ที่พบ (mg/kg)	IR (kg/day)	ADD (mg/kg- day)	Oral RfD (mg/kg- day)	HQ = ADD/RfD	Health risk
ส้มเขียวหวาน	chlorpyrifos	1.47	0.09258	4.07707×10^{-3}	0.005	0.82	acceptable
	bifenthrin	0.06	0.09258	1.66441×10^{-4}	0.013	0.01	acceptable
	cypermethrin	7.23	0.09258	2.0052528×10^{-2}	0.010	2.01	not acceptable
	dimethoate	0.18	0.09258	4.99233×10^{-4}	0.0002	2.50	not acceptable
	ethion	5.21	0.09258	1.4450024×10^{-2}	0.0005	28.90	not acceptable
	methidathion	0.57	0.09258	1.580905×10^{-3}	0.0010	1.58	not acceptable
	pirimiphos-m	0.94	0.09258	2.607106×10^{-3}	0.010	0.26	acceptable
	omethoate	0.02	0.09258	5.54703×10^{-5}	0.0002	0.28	acceptable
	l-cyhalothrin	0.09	0.09258	2.49617×10^{-4}	0.0050	0.05	acceptable
	profenofos	2.16	0.09258	5.990797×10^{-3}	0.00199	3.01	not acceptable

หมายเหตุ : ช่วงอายุที่นำมาใช้ในการประเมินอายุ 6 -12 ปี น้ำหนักเฉลี่ยที่นำมาใช้ในการประเมินเท่ากับ 33.38 กิโลกรัม

ตารางผนวก 2 ประเมินความเสี่ยงภัยของสารพิษตกค้างต่อการบริโภคในส้มโอ

ชนิดพืช	สารพิษตกค้าง ที่พบ	ปริมาณที่ พบ (mg/kg)	IR (kg/day)	ADD (mg/kg-day)	Oral RfD (mg/kg- day)	HQ = ADD/R fD	Health risk
ส้มโอ	chlorpyrifos	0.98	0.04971	1.459431×10^{-3}	0.005	0.29	acceptable
	cypermethrin	0.54	0.04971	8.04176×10^{-4}	0.010	0.08	acceptable
	ethion	1.40	0.04971	2.084921×10^{-3}	0.0005	4.17	not acceptable
	fenitrothion	0.01	0.04971	1.48922×10^{-5}	0.0013	0.01	acceptable
	methidathion	0.95	0.04971	1.414754×10^{-3}	0.0010	1.41	acceptable
	profenofos	0.03	0.04971	4.46765×10^{-5}	0.00199	0.02	acceptable

หมายเหตุ : ช่วงอายุที่นำมาใช้ในการประเมินอายุ 6 -12 ปี น้ำหนักเฉลี่ยที่นำมาใช้ในการประเมินเท่ากับ 33.38 กิโลกรัม

ตารางผนวก 3 ประเมินความเสี่ยงภัยของสารพิษตกค้างต่อการบริโภคในมะนาว

ชนิดพืช	สารพิษตกค้าง ที่พบ	ปริมาณที่ พบ	IR (kg/day)	ADD (mg/kg-day)	Oral RfD	HQ =	Health risk
---------	-----------------------	-----------------	----------------	--------------------	----------	------	-------------

		(mg/kg)			(mg/kg- day)	ADD/R fD	
มะนาว	chlorpyrifos	0.72	0.04971	1.072235×10^{-3}	0.005	0.21	acceptable
	cypermethrin	0.04	0.04971	5.95686×10^{-5}	0.010	0.01	acceptable
	ethion	0.02	0.04971	2.97843×10^5	0.0005	0.06	acceptable
	fenitrothion	0.26	0.04971	4.854841×10^{-3}	0.0013	0.30	acceptable

หมายเหตุ : ช่วงอายุที่นำมาใช้ในการประเมินอายุ 6 -12 ปี น้ำหนักเฉลี่ยที่นำมาใช้ในการประเมินเท่ากับ 33.38 กิโลกรัม

ตารางผนวก 4 ประเมินความเสี่ยงภัยของสารพิษตกค้างต่อการบริโภคในลำไย

ชนิดพืช	สารพิษตกค้าง ที่พบ	ปริมาณที่พบ (mg/kg)	IR (kg/day)	ADD (mg/kg-day)	Oral RfD (mg/kg-day)	HQ = ADD/RfD	Health risk
ลำไย	chlorpyrifos	0.74	0.06258	1.387334×10^{-3}	0.005	0.28	acceptable
	cypermethrin	0.21	0.06258	3.93703×10^{-4}	0.010	0.04	acceptable
	l-cyhalothrin	0.07	0.06258	1.31234×10^{-4}	0.005	0.03	acceptable
	deltamethrin	0.11	0.06258	2.06225×10^{-4}	0.010	0.02	acceptable
	diazinon	0.09	0.06258	1.6873×10^{-4}	0.0025	0.07	acceptable
	bifenthrin	0.12	0.06258	2.24973×10^{-4}	0.0130	0.02	acceptable
	ethion	2.11	0.06258	3.955776×10^{-3}	0.0005	7.91	not acceptable
	profenofos	0.56	0.06258	1.049874×10^{-3}	0.00199	0.53	acceptable
	carbaryl	2.89	0.06258	5.418101×10^{-3}	0.0100	0.54	acceptable
	thiamethoxam	0.04	0.06258	7.4991×10^{-5}	0.100	0.00	acceptable
	prothiophos	0.62	0.06258	1.162361×10^{-3}	0.050	0.02	acceptable
	buprofezin	0.04	0.06258	7.4991×10^{-5}	0.033	0.00	acceptable
	difenoconazole	0.69	0.06258	9.1864×10^{-4}	0.010	0.09	acceptable
	metalaxyl	0.56	0.06258	1.049874×10^{-3}	0.060	0.02	acceptable
	methidathion	0.06	0.06258	1.12487×10^{-4}	0.001	0.11	acceptable
	pyridaben	0.18	0.09258	3.3746×10^{-4}	0.130	0.00	acceptable

หมายเหตุ : ช่วงอายุที่นำมาใช้ในการประเมินอายุ 6 -12 ปี น้ำหนักเฉลี่ยที่นำมาใช้ในการประเมินเท่ากับ 33.38 กิโลกรัม

ตารางผนวก 5 ประเมินความเสี่ยงภัยของสารพิษตกค้างต่อการบริโภคในลันจี้

ชนิดพืช	สารพิษตกค้าง ที่พบ	ปริมาณที่			Oral RfD (mg/kg- day)	HQ = ADD/RfD	Health risk
		พบ (mg/kg)	IR (kg/day)	ADD (mg/kg-day)			
ลันจี้	chlorpyrifos	2.43	0.0600	4.367885×10^{-3}	0.005	0.87	acceptable
	cypermethrin	0.98	0.0600	1.761534×10^{-3}	0.010	0.18	acceptable
	carbaryl	3.14	0.0600	5.644098×10^3	0.010	0.56	acceptable
	l-cyhalothrin	0.92	0.0600	1.653685×10^{-3}	0.005	0.33	acceptable
	metalaxyl	0.78	0.0600	1.402037×10^{-3}	0.060	0.02	acceptable
	pyridaben	0.18	0.0600	3.23547×10^{-4}	0.130	0.00	acceptable

หมายเหตุ : ช่วงอายุที่นำมาใช้ในการประเมินอายุ 6 -12 ปี น้ำหนักเฉลี่ยที่นำมาใช้ในการประเมินเท่ากับ 33.38 กิโลกรัม

ตารางผนวก 6 ประเมินความเสี่ยงภัยของสารพิษตกค้างต่อการบริโภคในชมพู

ชนิดพืช	สารพิษตกค้าง ที่พบ	ปริมาณที่			Oral RfD (mg/kg- day)	HQ = ADD/RfD	Health risk
		พบ (mg/kg)	IR (kg/day)	ADD (mg/kg-day)			
ชมพู	azoxystrobin	0.33	0.11486	1.135524×10^{-3}	0.670	0.00	acceptable
	carbaryl	0.01	0.11486	3.44098×10^{-5}	0.010	0.00	acceptable
	metalaxyl	0.02	0.11486	6.88197×10^5	0.060	0.00	acceptable
	thiamethoxam	0.01	0.11486	3.44098×10^{-5}	0.100	0.00	acceptable

หมายเหตุ : ช่วงอายุที่นำมาใช้ในการประเมินอายุ 6 -12 ปี น้ำหนักเฉลี่ยที่นำมาใช้ในการประเมินเท่ากับ 33.38 กิโลกรัม

ตารางผนวก 7 ประเมินความเสี่ยงภัยของสารพิษตกค้างต่อการบริโภคในฝรั่ง

ชนิดพืช	สารพิษตกค้าง ที่พบ	ปริมาณที่พบ (mg/kg)	IR (kg/day)	ADD (mg/kg-day)	Oral RfD (mg/kg-day)	HQ = ADD/RfD	Health risk
thiamethoxam	0.02	0.16056	9.62013×10^{-5}	0.100	0.00	acceptable	

หมายเหตุ : ช่วงอายุที่นำมาใช้ในการประเมินอายุ 6 -12 ปี น้ำหนักเฉลี่ยที่นำมาใช้ในการประเมินเท่ากับ 33.38 กิโลกรัม

ตารางผนวก 8 ปริมาณ carbaryl บนแผ่นผ้าที่ปนเปื้อนบนร่างกาย น้ำล้างมือและน้ำล้างเท้าเกษตรกร ครั้งที่ 1

ตำแหน่ง ติดแผ่นผ้า region of body	ปริมาณ ปนเปื้อน บนแผ่นผ้า ($\mu\text{g}/100$ cm^2)	ปริมาณ ปนเปื้อน บนแผ่นผ้า ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	ค่าเฉลี่ยปริมาณ ปนเปื้อนบน แผ่นผ้า ($\mu\text{g}/100$ cm^2)	Penetra tion factor	พื้นที่ผิว (surface area) cm^2	ปริมาณ ปนเปื้อนที่ สัมผัสร่างกาย $\mu\text{g}/\text{region}$	หน่วย
1. หัว							
- หมวก	723.48	7.23	4.66	1.00	1300	6051.63	
- จมูก	207.55	2.08					
2. บ่า	64.37	0.64	0.64	0.25	2910	476.17	
3. อก							
- อกใน	5.38	0.05	0.07	0.36	3550	121.65	
- อกนอก	9.44	0.09					
4. ศอก	439.83	4.40	4.40	0.25	1210	1352.87	
5. หลัง							
- หลังใน	0.63	0.01	0.02	0.15	3550	19.03	
- หลังนอก	3.69	0.04					
6. ต้นขา	300.17	3.00	3.00	0.78	3820	8928.24	
7. แขนง							
- แขนงใน	221.40	2.21	1.42	0.78	2380	1166.39	
- แขนงนอก	62.94	0.63					
8. น้ำล้าง มือ						938.13	
9. น้ำล้าง เท้า						6.48	
รวมปริมาณสารพิษปนเปื้อนร่างกาย						19060.59	μg
ระยะเวลาในการพ่นสารนาน 23 นาที						175342.16	$\mu\text{g}/\text{day}$
เกษตรกรมีน้ำหนักเฉลี่ย 75 kg จึงมีปริมาณสารพิษปนเปื้อนร่างกาย ต่อน้ำหนัก ตัว ต่อวัน						2.34	mg/kg bw/day

ตารางผนวก 9 ปริมาณ carbaryl บนแผ่นผ้าที่ปนเปื้อนบนร่างกาย น้ำล้างมือและน้ำล้างเท้าเกษตรกร ครั้งที่ 2

ตำแหน่งติด แผ่นผ้า region of body	ปริมาณ ปนเปื้อนบน แผ่นผ้า ($\mu\text{g}/100$ cm^2)	ปริมาณ ปนเปื้อนบน แผ่นผ้า ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	ค่าเฉลี่ย		พื้นที่ผิว (sureface area) cm^2	ปริมาณ ปนเปื้อนที่ สัมผัสร่างกาย $\mu\text{g}/\text{region}$	หน่วย
			ปริมาณ ปนเปื้อนบน แผ่นผ้า ($\mu\text{g}/100$ cm^2)	Penetration factor			
1. หัว							
- หมวก	401.28	4.01	2.36	1.00	1300	3087.85	
- จมูก	73.78	0.74					
2. บ่า	181.39	1.81	1.81	0.31	2910	1633.78	
3. อก							
- อกใน	2.31	0.02	0.02	0.47	3550	43.63	
- อกนอก	2.62	0.03					
4. ศอก	160.35	1.60	1.60	0.31	1210	600.55	
5. หลัง							
- หลังใน	2.29	0.02	0.08	0.15	3550	68.97	
- หลังนอก	12.94	0.13					
6. ต้นขา	244.38	2.44	2.44	0.95	3820	8875.45	
7. แขนง							
- แขนงใน	121.22	1.21	0.64	0.95	2380	142.07	
- แขนงนอก	6.28	0.06					
8. น้ำล้าง มือ						564.01	
9. น้ำล้าง เท้า						7.99	
รวมปริมาณสารพิษปนเปื้อนร่างกาย						15024.31	μg
ระยะเวลาในการพ่นสารนาน 23 นาที						138211.58	$\mu\text{g}/\text{day}$
เกษตรกรมีน้ำหนักเฉลี่ย 75 kg จึงมีปริมาณสารพิษปนเปื้อนร่างกาย ต่อน้ำหนักตัว ต่อวัน						1.84	mg/kg bw/day

ตารางผนวก 10 ปริมาณ lambda-cyhalothrin บนแผ่นผ้าที่ปนเปื้อนบนร่างกาย น้ำล้างมือและน้ำล้างเท้า
เกษตรกร ครั้งที่ 1 จังหวัดนครปฐม

region of body	lambda-cyhalothr in (µg/100 cm ²)	lambda-cyhalothri n (µg/cm ²)	average of lambda-cyhalothri n (µg/cm ²)	Penetratio n factor	surface area (cm ²)	exposure (µg/region)	units
1. Head							
- Hat	0.00	0.00	0.00	1.00	1,300	0.00	
- Nose	0.00	0.00					
2. Shoulder	0.08	0.0008	0.0008	0.00	2,910	0.00	
3. Chest							
- Chest in	0.00	0.00	0.00	0.00	3,550	0.00	
- Chest out	0.00	0.00					
4. Elbow	0.10	0.001	0.001	0.00	1,210	0.00	
5. Back							
- Back in	0.00	0.00	0.00	0.00	3,550	0.00	
- Back out	0.00	0.00					
6. Upper leg	0.55	0.0055	0.0055	0.01	3,820	0.17	
7. Lower leg							
- Lower leg in	0.10	0.0010	0.0620	0.01	2,380	2.36	
- Lower leg out	12.29	0.1229					
8. Hand wash			0.00		820	0.00	
9. Feet wash			0.23		1,310	301.30	
Total lambda-cyhalothrin						303.83	µg
Spray time 7 minutes						850.73	µg/day
lambda-cyhalothrin						0.0104	mg/kg bw/day

Remark:

Penetration factor = residue on inner dosimeter / (residue on outer + inner dosimeter)

Exposure (µg/region) = surface area (cm²) x lambda-cyhalothrin (µg/cm²) x penetration factor

Margin of Exposure; MOE = (BMDL₁₀ / Exposure)

ตารางผนวก 11 ปริมาณ lambda-cyhalothrin บนแผ่นผ้าที่ปนเปื้อนบนร่างกาย น้ำล้างมือและน้ำล้างเท้า
เกษตรกร ครั้งที่ 2 แปลงจังหวัดนครปฐม

region of body	lambda-cyhalothrin ($\mu\text{g}/100\text{ cm}^2$)	lambda-cyhalothrin ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	average of lambda-cyhalothrin ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	Penetration factor	surface area (cm^2)	exposure ($\mu\text{g}/\text{region}$)	units
1. Head							
- Hat	0.00	0.00	0.00	1.00	1,300	0.00	
- Nose	0.00	0.00					
2. Shoulder	0.00	0.00	0.00	0.00	2,910	0.00	
3. Chest							
- Chest in	0.00	0.00	0.00	0.00	3,550	0.00	
- Chest out	0.00	0.00					
4. Elbow	0.00	0.00	0.00	0.00	1,210	0.00	
5. Back							
- Back in	0.00	0.00	0.00	0.00	3,550	0.00	
- Back out	0.00	0.00					
6. Upper leg	0.41	0.0041	0.0041	0.01	3,820	0.14	
7. Lower leg							
leg	0.09	0.0009	0.0502	0.01	2,380	2.12	
- Lower leg in	9.94	0.0994					
- Lower leg out							
8. Hand wash			0.00		820	0.00	
9. Feet wash			0.15		1,310	196.50	
Total lambda-cyhalothrin						198.76	μg
Spray time 7 minutes						548.59	$\mu\text{g}/\text{day}$
lambda-cyhalothrin						0.0067	mg/kg bw/day

ตารางผนวก 12 ปริมาณ lambda-cyhalothrin บนแผ่นผ้าที่ปนเปื้อนบนร่างกาย น้ำล้างมือและน้ำล้างเท้า
เกษตรกร ครั้งที่ 1 แปลงจังหวัดสุพรรณบุรี

region of body	lambda-cyhalothrin ($\mu\text{g}/100\text{ cm}^2$)	lambda-cyhalothrin ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	average of lambda-cyhalothrin ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	Penetration factor	surface area (cm^2)	exposure ($\mu\text{g}/\text{region}$)	units
1. Head							
- Hat	0.00	0.00	0.00	1.00	1,300	0.00	
- Nose	0.00	0.00					
2.	0.00	0.00	0.00	0.00	2,910	0.00	
Shoulder							
3. Chest							
- Chest in	0.00	0.00	0.00	0.00	3,550	0.00	
- Chest out	0.00	0.00					
4. Elbow	0.36	0.0036	0.0036	0.00	1,210	0.00	
5. Back							
- Back in	0.00	0.00	0.0026	0.00	3,550	0.00	
- Back out	0.51	0.0051					
6. Upper leg	0.50	0.0050	0.0050	0.00	3,820	0.00	
7. Lower leg							
leg	0.00	0.00	0.0047	0.01	2,380	0.00	
- Lower leg in	0.93	0.0093					
- Lower leg out							
8. Hand wash			0.13		820	104.80	
9. Feet wash			3.91		1,310	5119.35	
Total lambda-cyhalothrin						5224.15	μg
Spray time 6.1 minutes						12746.91	$\mu\text{g}/\text{day}$
lambda-cyhalothrin						0.1593	mg/kg bw/day

ตารางผนวก 13 ปริมาณ lambda-cyhalothrin บนแผ่นผ้าที่ปนเปื้อนบนร่างกาย น้ำล้างมือและน้ำล้างเท้า เกษตรกร ครั้งที่ 1 แปลงจังหวัดสุพรรณบุรี

region of body	lambda-cyhalothrin ($\mu\text{g}/100\text{ cm}^2$)	lambda-cyhalothrin ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	average of lambda-cyhalothrin ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	Penetration factor	surface area (cm^2)	exposure ($\mu\text{g}/\text{region}$)	units
1. Head							
- Hat	0.00	0.00	0.00	1.00	1,300	0.00	
- Nose	0.00	0.00					
2.	0.00	0.00	0.00	0.00	2,910	0.00	
Shoulder							
3. Chest							
- Chest in	0.00	0.00	0.00	0.00	3,550	0.00	
- Chest out	0.00	0.00					
4. Elbow	0.09	0.0009	0.0009	0.00	1,210	0.00	
5. Back							
- Back in	0.00	0.00	0.0004	0.00	3,550	0.00	
- Back out	0.07	0.0007					
6. Upper leg	0.92	0.0092	0.0092	0.00	3,820	0.00	
7. Lower leg							
leg	0.00	0.0010	0.024	0.01	2,380	0.00	
- Lower leg in	4.79	0.0479					
- Lower leg out							
8. Hand wash			0.13		820	108.90	
9. Feet wash			2.72		1,310	3558.48	
Total lambda-cyhalothrin						3667.38	μg
Spray time 6.5 minutes						9535.19	$\mu\text{g}/\text{day}$
lambda-cyhalothrin						0.1192	mg/kg bw/day

ตารางผนวก 14 ปริมาณ lambda-cyhalothrin น้ำล้างมือและน้ำล้างเท้าเกษตรกร ครั้งที่ 2 แปลงจังหวัด นครปฐม

picker's hand wash	Lambda-cyhalothrin residue (µg/L)	Total Lambda-cyhalothrin residue (µg/L)	Penetration factor	surface area (cm ²)	exposure (µg/region)	Units
day 0	0.45					
day 1	0.29					
day 3	ND					
day 5	ND					
day 7	ND	0.74	1	-	0.74	(µg/L)
day 10	ND					
day 14	ND					
day 21	ND					
day 30	ND					
Spray time 7 minutes					2.07	µg/L day
Lambda-cyhalothrin					0.00003	mg/kg bw/day

Remark: Exposure (µg/region) = surface area (cm²) x lambda-cyhalothrin (µg/cm²) x penetration factor

Margin of Exposure; MOE = (BMDL₁₀ / Exposure)

ตารางผนวก 15 ปริมาณ lambda-cyhalothrin น้ำล้างมือและน้ำล้างเท้าเกษตรกร ครั้งที่ 2 แปลงจังหวัด สุพรรณบุรี

picker's hand wash	Lambda-cyhalothrin residue (µg/L)	Total Lambda-cyhalothrin residue (µg/L)	Penetration factor	surface area (cm ²)	exposure (µg/region)	Units
day 0	0.39					
day 1	ND					
day 3	ND					
day 5	ND	0.39	1	-	0.39	
day 7	ND					(µg/L)
day 10	ND					
day 14	ND					

picker's hand wash	Lambda-cyhalothrin residue (µg/L)	Total Lambda-cyhalothrin residue (µg/L)	Penetration factor	surface area (cm ²)	exposure (µg/region)	Units
day 21	ND					
day 30	ND					
Spray time 6.5 minutes					1.01	µg/L day
Lambda-cyhalothrin					0.00002	mg/kg bw/day

ตารางผนวก 16 วิธีวิเคราะห์วัตถุอันตรายทางการเกษตรอีไธออน (ethion), ฟิโพรนิล(fipronil), อะทราซีน (atrazine), พาราควอต ไดคลอไรด์ (paraquat dichloride), โพรพานิล (propanil) ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

ชื่อวัตถุอันตรายทางการเกษตร	วิธีการวิเคราะห์
Ethion	CIPAC 1B, p. 1826
Fipronil	CIPAC N p.60-66
Atrazine	CIPAC H p. 37
Paraquat dichloride	CIPAC G p128
Propanil	CIPAC H

ตารางผนวก 17 เกณฑ์คลาดเคลื่อนของเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์ในวัตถุอันตรายตามมาตรฐานองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ

ชื่อวัตถุอันตราย	เปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์	เกณฑ์กำหนด	เกณฑ์ที่ยอมรับ
atrazine	80	+4/-2%	78.0-84.0
atrazine	90	+4/-2%	78.0-94.0
propanil	27	+/-5%AI	25.6-28.4
propanil	27.5	+/-5%AI	26.1-28.9
propanil	36	+/-5%AI	34.2-37.8
ethion	50	+/-5%AI	47.5-52.5
fipronil	5	+/-10%AI	4.5-5.5
paraquat dichloride	27.6	+/-5%AI	26.1-28.9

ที่มา : FAO Guidelines to Acceptable Tolerance, 1971

ตารางผนวก 18 แสดงปริมาณการสู่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่วางจำหน่ายตามร้านค้าสารเคมีการเกษตรในเขตพื้นที่ภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนแยกตามจังหวัด ปีงบประมาณ 2560-2561

ชนิดสาร จังหวัด	abamectin	alachlor	carbosulfan	carbaryl	carbendazim	cypermethrin	glyphosate	triazophos	รวม
กาฬสินธุ์	3	-	3	3	2	5	3	1	20
ขอนแก่น	7	1	1	4	2	3	3	-	21
ชัยภูมิ	2	2	2	2	2	4	3	-	17
นครพนม	4	3	1	4	1	4	3	-	20
บึงกาฬ	5	2	2	2	1	5	1	-	18
มุกดาหาร	4	2	2	2	2	3	2	-	17
เลย	1	3	3	1	2	4	2	2	18
สกลนคร	4	2	2	4	2	5	2	-	21
หนองคาย	2	2	2	3	1	3	2	-	15
หนองบัวลำภู	1	2	2	2	1	4	2	1	15
อุดรธานี	1	2	2	3	1	4	4	1	18
รวม	34	21	22	30	17	44	27	5	200

ตารางผนวก 19 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่วางจำหน่ายในร้านค้าสารเคมีการเกษตรในเขตพื้นที่
รับผิดชอบของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ปีงบประมาณ 2560-2561

ลำดับที่	ชนิดสาร	ลักษณะสูตร	% สารออกฤทธิ์ที่ตรวจพบ	เกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ	ผลการประเมิน	
						ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	cypermethrin	35% W/V EC	36.7% w/v EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
2	cypermethrin	35% W/V EC	36.7% w/v EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
3	abamectin	1.8% W/V EC	1.91 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
4	carbaryl	85% WP	84.3% WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
5	cypermethrin	35% W/V EC	36.7% w/v EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
6	cypermethrin	35% W/V EC	36.7% w/v EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
7	cypermethrin	35% W/V EC	36.7% w/v EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
8	cypermethrin	10 % W/V EC	9.7% w/v EC	9.0-11.0%	CIPAC 1C	/	
9	cypermethrin	25 % W/V EC	40.8% w/v EC	23.5-26.5%	CIPAC 1C		/
10	carbaryl	85% WP	83.8% WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
11	carbaryl	85% WP	85.0% WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
12	carbaryl	85% W/P	85.7% WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
13	carbaryl	85% WP	84.6% WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
14	carbaryl	85% WP	86.2% WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
15	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	47.5% W/V SL	45.6-50.4%	CIPAC 1C	/	
16	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	49.7% W/V SL	45.6-50.4%	CIPAC 1C	/	
17	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	45.9% W/V SL	45.6-50.4%	CIPAC 1C	/	
18	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	50.4% W/V SL	45.6-50.4%	CIPAC 1C	/	
19	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	50.4% W/V SL	45.6-50.4%	CIPAC 1C	/	
20	Triazophos	40% W/V EC	38.4% W/V EC	38.0-42.0%	CIPAC H	/	
21	Triazophos	40% W/V EC	38.0% W/V EC	38.0-42.0%	CIPAC H	/	
22	Triazophos	40% W/V EC	39.1% W/V EC	38.0-42.0%	CIPAC H	/	

ลำดับที่	ชนิดสาร	ลักษณะสูตร	% สารออกฤทธิ์ที่ตรวจพบ	เกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ	ผลการประเมิน	
						ผ่าน	ไม่ผ่าน
23	abamectin	1.8% W/V EC	2.07 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
24	abamectin	1.8% W/V EC	1.72 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
25	abamectin	1.8% W/V EC	1.87 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
26	abamectin	1.8% W/V EC	1.93 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
27	abamectin	1.8% W/V EC	1.91 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
28	abamectin	1.8% W/V EC	2.07 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
29	cypermethrin	35% W/V EC	34.8 % W/V	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
30	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	50.4% W/V SL	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
31	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	48.9 % W/V SL	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
32	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	46.8 % W/V SL	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
33	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	46.3 % W/V SL	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
34	abamectin	1.8% W/V EC	1.79 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
35	abamectin	1.8% W/V EC	1.86 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
36	abamectin	1.8% W/V EC	1.83 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
37	abamectin	1.8% W/V EC	1.99 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
38	abamectin	1.8% W/V EC	2.73 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F		/
39	abamectin	1.8% W/V EC	1.69 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
40	abamectin	1.8% W/V EC	1.86 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
41	abamectin	1.8% W/V EC	1.53 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
42	abamectin	1.8% W/V EC	1.69 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
43	abamectin	1.8% W/V EC	1.74 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
44	abamectin	1.8% W/V EC	1.84 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
45	abamectin	1.8% W/V EC	1.79 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
46	abamectin	1.8% W/V EC	1.78 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
47	abamectin	1.8% W/V EC	1.88 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	

ลำดับที่	ชนิดสาร	ลักษณะสูตร	% สารออกฤทธิ์ที่ตรวจพบ	เกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ	ผลการประเมิน	
						ผ่าน	ไม่ผ่าน
48	cypermethrin	35% W/V EC	36.7 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
49	cypermethrin	35% W/V EC	34.6 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
50	cypermethrin	35% W/V EC	36.3 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
51	cypermethrin	35% W/V EC	50.2 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C		/
52	cypermethrin	35% W/V EC	36.7% W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
53	cypermethrin	35% W/V EC	36.3 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
54	cypermethrin	35% W/V EC	36.6% W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
55	Triazophos	40 % W/V EC	38.0 % W/V EC	38.0-42.0 %	CIPAC H	/	
56	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	45.6% W/V EC	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
57	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	45.6% W/V EC	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
58	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	45.6% W/V EC	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
59	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	45.6% W/V EC	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
60	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	37.9% W/V SL	45.6-50.4 %	CIPAC 1C		/
61	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	45.6% W/V SL	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
62	glyphosate-isopropylamine salt	48% W/V SL	47.6% W/V SL	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
63	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	45.7 % W/V SL	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
64	Carbaryl	85 % WP	83.8 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
65	Carbaryl	85 % WP	84.6 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
66	Carbaryl	85 % WP	83.9 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
67	Carbaryl	85 % WP	84.4 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
68	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	45.6 % W/V SL	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
69	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	48.9 % W/V SL	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
70	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	49.4 % W/V SL	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
71	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	50.4 % W/V SL	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
72	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	49.1 % W/V SL	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	

ลำดับที่	ชนิดสาร	ลักษณะสูตร	% สารออกฤทธิ์ที่ตรวจพบ	เกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ	ผลการประเมิน	
						ผ่าน	ไม่ผ่าน
73	cypermethrin	35% W/V EC	33.3 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
74	Triazophos	40% W/V EC	39.9 % W/V EC	38.0-42.0%	CIPAC H	/	
75	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	50.3 % W/V SL	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
76	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	47.0 % W/V SL	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
77	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	47.7 % W/V SL	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
78	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	50.4 % W/V SL	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
79	Cypermethrin	35% W/V EC	35.1 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
80	Cypermethrin	35% W/V EC	35.6 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
81	Cypermethrin	35% W/V EC	40.1 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C		/
82	Cypermethrin	35% W/V EC	38.6 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C		/
83	Cypermethrin	35% W/V EC	36.7 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
84	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	46.4 % W/V SL	45.6-50.4 %	CIPAC 1C	/	
85	abamectin	1.8% W/V EC	1.93 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
86	abamectin	1.8% W/V EC	1.77 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
87	abamectin	1.8% W/V EC	1.53 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
88	abamectin	1.8% W/V EC	1.82 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
89	abamectin	1.8% W/V EC	1.54 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
90	abamectin	1.8% W/V EC	1.76 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
91	abamectin	1.8% W/V EC	1.72 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
92	abamectin	1.8% W/V EC	2.07 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
93	abamectin	1.8% W/V EC	1.77 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
94	abamectin	1.8% W/V EC	1.53 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
95	abamectin	1.8% W/V EC	1.87 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
96	abamectin	1.8% W/V EC	2.60 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	

ลำดับที่	ชนิดสาร	ลักษณะสูตร	% สารออกฤทธิ์ที่ตรวจพบ	เกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ	ผลการประเมิน	
						ผ่าน	ไม่ผ่าน
97	carbaryl	85 % WP	83.3 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
98	carbaryl	85 % WP	83.2 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
99	abamectin	1.8% W/V EC	1.59 % W/V EC	1.53-2.07 %	CIPAC F	/	
100	cypermethrin	35% W/V EC	34.0 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
101	cypermethrin	35% W/V EC	36.7% w/v EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
102	carbaryl	85% WP	84.5% WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
103	cypermethrin	35% W/V EC	35.3 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
104	Carbaryl	85 % WP	83.8 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
105	Carbaryl	85 % WP	84.7 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
106	Cypermethrin	35% W/V EC	36.3 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
107	Cypermethrin	35% W/V EC	34.0 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
108	Cypermethrin	35% W/V EC	33.5 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
109	carbaryl	85 % WP	83.9 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
110	carbaryl	85 % WP	83.5 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
111	carbaryl	85 % WP	83.7 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
112	cypermethrin	35% W/V EC	33.6 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
113	cypermethrin	35 % W/V EC	36.5% W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
114	cypermethrin	35 % W/V EC	36.5% W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
115	cypermethrin	35 % W/V EC	36.0% W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
116	cypermethrin	35 % W/V EC	35.6% W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
117	carbosulfan	20 % W/V EC	21.0 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	
118	carbosulfan	20 % W/V EC	19.0 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	
119	carbosulfan	20 % W/V EC	21.0 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	

ลำดับที่	ชนิดสาร	ลักษณะสูตร	% สารออกฤทธิ์ที่ตรวจพบ	เกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ	ผลการประเมิน	
						ผ่าน	ไม่ผ่าน
120	carbosulfan	20 % W/V EC	21.0 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	
121	carbendazim	50% W/V SC	51.4 % W/V SC	47.5-52.5%	CIPAC H	/	
122	carbendazim	50% W/V SC	49.8 % W/V SC	47.5-52.5%	CIPAC H	/	
123	carbendazim	50% W/V SC	50.1 % W/V SC	47.5-52.5%	CIPAC H	/	
124	carbendazim	50% W/V SC	49.8 % W/V SC	47.5-52.5%	CIPAC H	/	
125	alachlor	48% W/V EC	46.6 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
126	alachlor	48% W/V EC	48.4 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
127	alachlor	48% W/V EC	46.0 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
128	alachlor	48% W/V EC	46.6 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
129	alachlor	50% W/V SC	50.9 % W/V SC	47.5-52.5%	CIPAC H	/	
130	carbaryl	85 % WP	84.0 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
131	carbaryl	85 % WP	86.2 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
132	carbaryl	85 % WP	83.8 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
133	carbaryl	85 % WP	86.8 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
134	carbaryl	85 % WP	85.1 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
135	carbendazim	50% W/V SC	49.6 % W/V EC	47.5-52.5%	CIPAC H	/	
136	carbendazim	50% W/V SC	51.16 % W/V EC	47.5-52.5%	CIPAC H	/	
137	alachlor	48% W/V EC	50.4 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
138	carbosulfan	20 % W/V EC	19.1 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	
139	alachlor	48% W/V EC	48.1 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
140	carbosulfan	20 % W/V EC	19.3 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	
141	carbendazim	50% W/V SC	51.0 % W/V EC	47.5-52.5%	CIPAC H	/	
142	carbosulfan	20 % W/V EC	19.0 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	

ลำดับที่	ชนิดสาร	ลักษณะสูตร	% สารออกฤทธิ์ที่ตรวจพบ	เกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ	ผลการประเมิน	
						ผ่าน	ไม่ผ่าน
143	carbaryl	85 % WP	83.5 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
144	alachlor	48% W/V EC	47.0 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
145	carbendazim	50 % W/V EC	49.1 % W/V EC	47.5-52.5%	CIPAC H	/	
146	alachlor	48% W/V EC	46.5 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
147	carbosulfan	20 % W/V EC	20.2 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	
148	carbaryl	85 % WP	83.3 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
149	carbendazim	50% W/V SC	50.9 % W/V EC	47.5-52.5%	CIPAC H	/	
150	carbosulfan	20 % W/V EC	19.0 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	
151	alachlor	48% W/V EC	45.6 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
152	carbosulfan	20 % W/V EC	21.0 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	
153	cypermethrin	35 % W/V EC	33.3% W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
154	cypermethrin	35 % W/V EC	33.3% W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
155	carbosulfan	20 % W/V EC	19.8 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	
156	alachlor	48% W/V EC	48.0 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
157	carbendazim	50% W/V SC	51.1 % W/V SC	47.5-52.5%	CIPAC H	/	
158	cypermethrin	35 % W/V EC	36.7 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
159	carbosulfan	20 % W/V EC	20.8 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	
160	carbendazim	50% W/V SC	52.5 % W/V SC	47.5-52.5%	CIPAC H	/	
161	carbendazim	50% W/V SC	49.2 % W/V SC	47.5-52.5%	CIPAC H	/	
162	carbaryl	85 % WP	85.4 % W/P	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
163	cypermethrin	35 % W/V EC	34.3 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
164	cypermethrin	35 % W/V EC	34.4 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
165	cypermethrin	35 % W/V EC	33.3 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	

ลำดับที่	ชนิดสาร	ลักษณะสูตร	% สารออกฤทธิ์ที่ตรวจพบ	เกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ	ผลการประเมิน	
						ผ่าน	ไม่ผ่าน
166	carbosulfan	20 % W/V EC	19.8 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	
167	cypermethrin	35 % W/V EC	33.3 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
168	alachlor	48% W/V EC	49.4 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
169	cypermethrin	35 % W/V EC	33.3 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
170	carbosulfan	20 % W/V EC	19.0 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	
171	carbosulfan	20 % W/V EC	19.5 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	
172	cypermethrin	35 % W/V EC	33.9 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
173	alachlor	48% W/V EC	47.6 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
174	cypermethrin	35 % W/V EC	36.7 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	
175	carbendazim	50% W/V SC	33.5% W/V SC	47.5-52.5%	CIPAC H		/
176	carbosulfan	20 % W/V EC	19.5 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	
177	alachlor	48% W/V EC	46.7 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
178	alachlor	48% W/V EC	48.3 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
179	alachlor	48% W/V EC	47.8 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
180	carbendazim	50% W/V SC	30.8% W/V SC	47.5-52.5%	CIPAC H		/
181	carbosulfan	20 % W/V EC	4.6 GR	4.5-5.5 %	CIPAC E	/	
182	carbendazim	50% W/V SC	52.5% W/V SC	47.5-52.5%	CIPAC H	/	
183	carbosulfan	20 % W/V EC	20.3 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	
184	alachlor	48% W/V EC	46.6 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
185	carbaryl	85 % WP	84.3 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
186	carbosulfan	20 % W/V EC	21.0 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	
187	carbaryl	85 % WP	84.3 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
188	cypermethrin	35 % W/V EC	35.5 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C	/	

ลำดับที่	ชนิดสาร	ลักษณะสูตร	% สารออกฤทธิ์ที่ตรวจพบ	เกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ	ผลการประเมิน	
						ผ่าน	ไม่ผ่าน
189	carbendazim	50% W/V SC	49.5% WP	47.5-52.5%	CIPAC H	/	
190	alachlor	48% W/V EC	46.4 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
191	carbosulfan	20 % W/V EC	19.2 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	
192	carbaryl	85 % WP	83.7 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
193	carbosulfan	20 % W/V EC	4.6 GR	4.5-5.5 %	CIPAC E	/	
194	alachlor	48% W/V EC	47.0 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
195	carbaryl	85 % WP	83.1 % WP	82.5-87.5%	CIPAC 1A	/	
196	alachlor	48% W/V EC	49.7 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
197	alachlor	48% W/V EC	46.1 % W/V EC	45.6-50.4%	CIPAC D	/	
198	carbendazim	50% W/V SC	43.9 W/V SC	47.5-52.5%	CIPAC H		/
199	carbosulfan	20 % W/V EC	21.0 % W/V EC	19.0-21.0%	CIPAC E	/	
200	cypermethrin	35 % W/V EC	28.5 % W/V EC	33.3-36.7%	CIPAC 1C		/

ตารางผนวก 20 แสดงปริมาณการสู่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่วางจำหน่ายตามร้านค้าสารเคมีทางการเกษตรในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ตอนล่าง ปีงบประมาณ 2560-2561

ตัวอย่างที่	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ระบุบนฉลาก (%)	พื้นที่จำหน่าย /จังหวัด	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ วิเคราะห์ได้ (%)	เกณฑ์กำหนด	ผ่านเกณฑ์กำหนด	ไม่ผ่าน เกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ
1	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	41.91	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
2	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	41.83	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
3	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	อุบลราชธานี	2.19	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
4	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	41.46	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
5	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	41.52	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
6	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	41.50	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
7	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	38.33	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
8	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	38.63	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
9	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อำนาจเจริญ	39.39	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
10	โพรพิโนฟอส50 % W/V EC	อำนาจเจริญ	50.14	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
11	โพรพิโนฟอส50 % W/V EC	อำนาจเจริญ	49.55	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
12	แลมดาไซฮาโลทริน 2.5 % W/V EC	อำนาจเจริญ	2.84	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
13	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อำนาจเจริญ	41.03	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
14	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ยโสธร	41.65	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
15	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	มหาสารคาม	40.74	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
16	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	มหาสารคาม	39.58	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
17	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	39.28	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
18	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	41.38	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
19	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	มหาสารคาม	41.42	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
20	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	มหาสารคาม	41.03	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C

ตัวอย่างที่	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ระบุบนฉลาก (%)	พื้นที่จำหน่าย /จังหวัด	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่วิเคราะห์ได้ (%)	เกณฑ์กำหนด	ผ่านเกณฑ์กำหนด	ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ
21	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ยโสธร	40.15	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
22	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	39.08	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
23	แลมดาไฮฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ยโสธร	2.29	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
24	แลมดาไฮฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	2.44	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
25	แลมดาไฮฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	2.84	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
26	แลมดาไฮฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ศรีสะเกษ	2.40	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
27	แลมดาไฮฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ศรีสะเกษ	2.77	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
28	แลมดาไฮฮาโลทริน2.5 % W/V EC	บุรีรัมย์	2.57	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
29	แลมดาไฮฮาโลทริน2.5 % W/V EC	บุรีรัมย์	2.48	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
30	แลมดาไฮฮาโลทริน2.5 % W/V EC	สุรินทร์	2.17	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
31	โพรฟิโนฟอส50 % W/V EC	สุรินทร์	49.00	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
32	โพรฟิโนฟอส50 % W/V EC	บุรีรัมย์	47.62	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
33	โพรฟิโนฟอส50 % W/V EC	บุรีรัมย์	49.76	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
34	แลมดาไฮฮาโลทริน2.5 % W/V EC	สุรินทร์	2.75	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
35	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	39.67	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
36	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	40.55	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
37	โพรฟิโนฟอส50 % W/V EC	อุบลราชธานี	48.95	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
38	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	38.82	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
39	โพรฟิโนฟอส50 % W/V EC	อุบลราชธานี	49.93	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
40	โพรฟิโนฟอส50 % W/V EC	อุบลราชธานี	50.50	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
41	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ศรีสะเกษ	40.19	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
42	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ศรีสะเกษ	38.26	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
43	แลมดาไฮฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ศรีสะเกษ	2.81	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
44	แลมดาไฮฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ศรีสะเกษ	2.82	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
45	เดลทาเมทริน 3 % W/V EC	ศรีสะเกษ	3.01	2.7 - 3.3	ผ่าน	-	CIPAC L

ตัวอย่างที่	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ระบุบนฉลาก (%)	พื้นที่จำหน่าย /จังหวัด	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่วิเคราะห์ได้ (%)	เกณฑ์กำหนด	ผ่านเกณฑ์กำหนด	ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ
46	แลมดาไฮฮาโลทริน 2.5 % W/V EC	ศรีสะเกษ	2.59	2.13 - 2.87	ผ่าน	-	CIPAC K
47	เดลทาเมทริน 3 % W/V EC	ยโสธร	3.14	2.7 - 3.3	ผ่าน	-	CIPAC L
48	คลอไพริฟอส 40 % W/V EC	อุบลราชธานี	41.84	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
49	คลอไพริฟอส 40 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	39.05	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
50	คลอไพริฟอส 40 % W/V EC	อุบลราชธานี	40.96	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
51	คลอไพริฟอส 40 % W/V EC	ยโสธร	41.88	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
52	คลอไพริฟอส 40 % W/V EC	ยโสธร	41.76	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
53	โพรฟีนอซ 50 % W/V EC	สุรินทร์	51.64	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
54	โพรฟีนอซ 50 % W/V EC	สุรินทร์	50.42	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
55	โพรฟีนอซ 50 % W/V EC	สุรินทร์	49.19	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
56	คลอไพริฟอส 40 % W/V EC	สุรินทร์	38.37	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC 1C
57	เดลทาเมทริน 3 % W/V EC	สุรินทร์	3.12	2.7 - 3.3	ผ่าน	-	CIPAC L
58	เดลทาเมทริน 3 % W/V EC	สุรินทร์	2.84	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC L
59	เดลทาเมทริน 3 % W/V EC	อำนาจเจริญ	41.03	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC L
60	แลมดาไฮฮาโลทริน 2.5 % W/V EC	ศรีสะเกษ	2.39	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
61	แลมดาไฮฮาโลทริน 2.5 % W/V EC	อุบลราชธานี	2.81	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
62	แลมดาไฮฮาโลทริน 2.5 % W/V EC	อุบลราชธานี	2.24	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
63	คลอไพริฟอส 40 % W/V EC	อุบลราชธานี	38.45	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
64	คลอไพริฟอส 40 % W/V EC	อำนาจเจริญ	38.28	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
65	คลอไพริฟอส 40 % W/V EC	อำนาจเจริญ	41.01	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
66	คลอไพริฟอส 40 % W/V EC	อุบลราชธานี	39.54	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
67	คลอไพริฟอส 25 % WP	อุบลราชธานี	26.44	18.75-31.25	ผ่าน	-	CIPAC 1C
68	คลอไพริฟอส 25 % WP	อุบลราชธานี	24.06	18.75-31.25	ผ่าน	-	CIPAC 1C
69	คลอไพริฟอส 40 % W/V EC	นครราชสีมา	40.42	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
70	คลอไพริฟอส 40 % W/V EC	นครราชสีมา	41.52	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C

ตัวอย่างที่	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ระบุบนฉลาก (%)	พื้นที่จำหน่าย /จังหวัด	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่วิเคราะห์ได้ (%)	เกณฑ์กำหนด	ผ่านเกณฑ์กำหนด	ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ
71	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	นครราชสีมา	41.52	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
72	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	นครราชสีมา	40.99	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
73	โพรพิโนฟอส50 % W/V EC	นครราชสีมา	50.84	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
74	โพรพิโนฟอส50 % W/V EC	นครราชสีมา	51.62	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
75	โพรพิโนฟอส50 % W/V EC	นครราชสีมา	50.39	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
76	แลมดาไฮฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ศรีสะเกษ	2.43	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
77	แลมดาไฮฮาโลทริน2.5 % W/V EC	นครราชสีมา	2.81	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
78	แลมดาไฮฮาโลทริน2.5 % W/V EC	อุบลราชธานี	2.35	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
79	แลมดาไฮฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ศรีสะเกษ	2.71	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
80	แลมดาไฮฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	2.53	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
81	แลมดาไฮฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	2.86	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
82	แลมดาไฮฮาโลทริน2.5 % W/V EC	มหาสารคาม	2.78	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
83	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ยโสธร	39.47	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
84	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	39.94	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
85	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	41.90	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
86	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	39.27	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
87	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ยโสธร	40.38	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
88	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	38.84	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
89	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	มหาสารคาม	38.91	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
90	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	41.82	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
91	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	41.29	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
92	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	นครราชสีมา	41.96	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
93	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	มหาสารคาม	41.21	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C

ตัวอย่างที่	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ระบุบนฉลาก (%)	พื้นที่จำหน่าย /จังหวัด	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่วิเคราะห์ได้ (%)	เกณฑ์กำหนด	ผ่านเกณฑ์กำหนด	ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ
94	คลอไพริฟอส25 % WP	ร้อยเอ็ด	25.25	18.75-31.25	ผ่าน	-	CIPAC 1C
95	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	40.32	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
96	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	2.71	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
97	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	นครราชสีมา	2.77	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
98	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ยโสธร	2.68	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
99	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ยโสธร	2.62	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
100	เดลตาเมทริน 3 % W/V EC	ยโสธร	3.40	2.7 - 3.3	ผ่าน	-	CIPAC L
101	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	38.44	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
102	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อำนาจเจริญ	41.34	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
103	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อำนาจเจริญ	38.31	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
104	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	38.44	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
105	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	39.62	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
106	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ยโสธร	40.85	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
107	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ยโสธร	40.03	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
108	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	นครราชสีมา	40.30	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
109	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	นครราชสีมา	39.64	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
110	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	บุรีรัมย์	38.61	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
111	เดลต้าเมทริน 3 % W/V EC	นครราชสีมา	2.72	2.7 - 3.3	ผ่าน	-	CIPAC L
112	แลมดาไซฮาโลทริน 2.5 % W/V EC	บุรีรัมย์	2.25	18.8 - 21.2	ผ่าน	-	CIPAC K
113	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	บุรีรัมย์	41.76	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
114	คลอไพริฟอส20 % W/V EC	บุรีรัมย์	20.91	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C

ตัวอย่างที่	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ระบุบนฉลาก (%)	พื้นที่จำหน่าย /จังหวัด	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่วิเคราะห์ได้ (%)	เกณฑ์กำหนด	ผ่านเกณฑ์กำหนด	ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ
115	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	นครราชสีมา	40.91	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
116	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	นครราชสีมา	41.64	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
117	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	นครราชสีมา	41.82	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
118	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	นครราชสีมา	40.31	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
119	ไพโรฟิโนฟอส50 % W/V EC	นครราชสีมา	51.28	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
120	ไพโรฟิโนฟอส50 % W/V EC	นครราชสีมา	48.43	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
121	ไพโรฟิโนฟอส50 % W/V EC	นครราชสีมา	51.17	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
122	ไพโรฟิโนฟอส50 % W/V EC	นครราชสีมา	52.12	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
123	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	นครราชสีมา	2.61	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
124	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ยโสธร	2.86	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
125	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ยโสธร	2.59	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
126	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ยโสธร	2.44	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
127	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	2.40	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
128	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	มหาสารคาม	2.33	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
129	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	มหาสารคาม	41.11	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
130	ไพโรฟิโนฟอส50 % W/V EC	มหาสารคาม	47.85	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
131	ไพโรฟิโนฟอส50 % W/V EC	มหาสารคาม	48.01	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
132	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ศรีสะเกษ	2.74	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
133	เคลด้าเมทริน3 % W/V EC	ศรีสะเกษ	2.91	2.7 - 3.3	ผ่าน	-	CIPAC L
134	คลอไพริฟอส20 % W/V EC	ศรีสะเกษ	21.2	18.8 - 21.2	ผ่าน	-	CIPAC 1C
135	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ศรีสะเกษ	41.66	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C

ตัวอย่างที่	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ระบุบนฉลาก (%)	พื้นที่จำหน่าย /จังหวัด	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่วิเคราะห์ได้ (%)	เกณฑ์กำหนด	ผ่านเกณฑ์กำหนด	ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ
136	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	สุรินทร์	41.18	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
137	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	สุรินทร์	40.47	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC 1C
138	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	บุรีรัมย์	40.53	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
139	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	บุรีรัมย์	40.10	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
140	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	41.56	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
141	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	41.41	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
142	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	40.85	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
143	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อำนาจเจริญ	24.89	18.75 - 31.25	ผ่าน	-	CIPAC 1C
144	โพรพีโนฟอส50 % W/V EC	อำนาจเจริญ	49.18	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
145	โพรพีโนฟอส50 % W/V EC	บุรีรัมย์	47.97	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
146	โพรพีโนฟอส50 % W/V EC	บุรีรัมย์	47.50	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
147	โพรพีโนฟอส50 % W/V EC	นครราชสีมา	48.21	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
148	เดลตามาเมทริน 3 % W/V EC	นครราชสีมา	1.51	2.7 - 3.3	ไม่ผ่าน	-	CIPAC L
149	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	นครราชสีมา	2.86	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
150	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	สุรินทร์	2.68	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
151	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	ศรีสะเกษ	2.79	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
152	แลมดาไซฮาโลทริน 2.5 % W/V EC	ศรีสะเกษ	2.73	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
153	แลมดาไซฮาโลทริน 2.5 % W/V EC	สุรินทร์	2.59	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
154	แลมดาไซฮาโลทริน 2.5 % W/V EC	อุบลราชธานี	2.45	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
155	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	อุบลราชธานี	2.50	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
156	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	อุบลราชธานี	2.65	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K

ตัวอย่างที่	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ระบุบนฉลาก (%)	พื้นที่จำหน่าย /จังหวัด	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่วิเคราะห์ได้ (%)	เกณฑ์กำหนด	ผ่านเกณฑ์กำหนด	ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ
157	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	39.72	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
158	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ยโสธร	40.39	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
159	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ยโสธร	41.04	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
160	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	38.37	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
161	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	นครราชสีมา	39.48	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
162	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	นครราชสีมา	41.73	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
163	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	นครราชสีมา	38.85	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
164	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	39.59	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
165	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	บุรีรัมย์	39.91	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
166	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	บุรีรัมย์	41.74	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
167	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	บุรีรัมย์	40.73	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
168	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	40.35	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
169	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	39.21	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
170	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	39.01	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
171	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	41.80	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
172	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	ร้อยเอ็ด	40.04	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
173	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	มหาสารคาม	40.03	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
174	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	มหาสารคาม	41.60	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
175	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	41.70	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
176	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	39.93	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
177	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	39.33	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C

ตัวอย่างที่	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ระบุบนฉลาก (%)	พื้นที่จำหน่าย /จังหวัด	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่วิเคราะห์ได้ (%)	เกณฑ์กำหนด	ผ่านเกณฑ์กำหนด	ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ
178	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	39.24	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
179	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	40.83	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
180	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	อุบลราชธานี	40.96	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
181	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	อุบลราชธานี	2.73	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
182	แลมดาไซฮาโลทริน 2.5 % W/V EC	อุบลราชธานี	2.79	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
183	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	อุบลราชธานี	2.87	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
184	แลมดาไซฮาโลทริน 2.5 % W/V EC	อำนาจเจริญ	2.53	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
185	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	อำนาจเจริญ	2.83	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
186	ไพโรฟิโนฟอส50 % W/V EC	อุบลราชธานี	48.80	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
187	ไพโรฟิโนฟอส50 % W/V EC	อุบลราชธานี	48.28	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
188	ไพโรฟิโนฟอส50 % W/V EC	ศรีสะเกษ	48.43	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
189	ไพโรฟิโนฟอส50 % W/V EC	สุรินทร์	49.00	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
190	ไพโรฟิโนฟอส50 % W/V EC	บุรีรัมย์	48.50	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
191	คลอไพริฟอส40 % W/V EC	นครราชสีมา	38.55	38 - 42	ผ่าน	-	CIPAC 1C
192	ไพโรฟิโนฟอส50 % W/V EC	นครราชสีมา	48.37	47.5 - 52.5	ผ่าน	-	CIPAC H
193	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	นครราชสีมา	2.69	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
194	แลมดาไซฮาโลทริน2.5 % W/V EC	อุบลราชธานี	2.75	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
195	แลมดาไซฮาโลทริน 2.5 % W/V EC	อุบลราชธานี	2.81	2.125 - 2.875	ผ่าน	-	CIPAC K
196	เดลทาเมทริน 3 % W/V EC	อุบลราชธานี	3.10	2.7 - 3.3	ผ่าน	-	CIPAC L
197	เดลทาเมทริน 3 % W/V EC	นครราชสีมา	3.02	2.7 - 3.3	ผ่าน	-	CIPAC L
198	เดลทาเมทริน 3 % W/V EC	นครราชสีมา	2.95	2.7 - 3.3	ผ่าน	-	CIPAC L

ตัวอย่างที่	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ระบุบนฉลาก (%)	พื้นที่จำหน่าย /จังหวัด	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่วิเคราะห์ได้ (%)	เกณฑ์กำหนด	ผ่านเกณฑ์กำหนด	ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบ
199	เดลทาเมทริน 3 % W/V EC	นครราชสีมา	3.03	2.7 - 3.3	ผ่าน	-	CIPAC L
200	เดลทาเมทริน 3 % W/V EC	อุบลราชธานี	2.98	2.7 - 3.3	ผ่าน	-	CIPAC L

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวก 21 แสดงจำนวนตัวอย่างและผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร ในพื้นที่รับผิดชอบสำนักวิจัยพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 ปี พ.ศ. 2560

ลำดับ ที่	รายละเอียดตัวอย่าง	จำนวน ตัวอย่าง	ผ่าน เกณฑ์ กำหนด	ไม่ผ่าน เกณฑ์ กำหนด	เกณฑ์กำหนด	ผ่านเกณฑ์ กำหนด (%)	ไม่ผ่าน เกณฑ์ กำหนด(%)
1	คลอไพริฟอส 40 % w/v	49	49	0	38 - 42	100	-
2	คลอไพริฟอส 25 % w/v	3	3	0	18.75 - 31.25	100	-
3	แลมดาไฮฮาโลทริน 2.5 % w/v	28	28	0	2.125 - 2.875	100	-
4	โพรพีโนฟอส 50 % w/v	14	12	0	47.5 - 52.5	100	-
5	เดลทาเมทริน 3 % w/v	6	6	0	2.7 - 3.3	100	-
	รวม	100	100	0	-	100	-

ตารางผนวก 22 แสดงจำนวนตัวอย่างและผลการวิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร ในพื้นที่รับผิดชอบสำนักวิจัยพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 ปี พ.ศ. 2561

ลำดับ ที่	รายละเอียดตัวอย่าง	จำนวน ตัวอย่าง	ผ่าน เกณฑ์ กำหนด	ไม่ผ่าน เกณฑ์ กำหนด	เกณฑ์ กำหนด	ผ่านเกณฑ์ กำหนด (%)	ไม่ผ่าน เกณฑ์ กำหนด(%)
1	คลอไพริฟอส 20 % w/v	2	2	0	18.8-21.2	100	-
2	คลอไพริฟอส 40 % w/v	50	50	0	38 - 42	100	-
3	โพรพีโนฟอส 50 % w/v	16	16	0	47.5 - 52.5	100	-
4	แลมดาไฮฮาโลทริน 2.5 % w/v	24	24	0	2.125 - 2.875	100	-
5	เดลทาเมทริน 3 % w/v	8	7	1	2.7 - 3.3	87.5	12.5
	รวม	100	99	1	-	99	1

ตารางผนวก 23 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร chlorothalonil, dichlorvos, captan, metalaxyl, และ mancozeb ปี 2560

ชื่อสารวัตถุอันตราย	สารออกฤทธิ์	จำนวน ตัวอย่าง	ผลการวิเคราะห์	เกณฑ์การ ตัดสิน	ได้ มาตรฐาน	ไม่ได้ มาตรฐาน
captan	50% WP	12	47.5-51.3	47.5-52.5	12	-
captan	80% WG	4	77.5-79.9	77.5-82.5	4	-
chlorothalonil	50% w/v SC	1	37.7	47.5-52.5	0	1
						(100.0%)

ชื่อสารวัตถุอันตราย	สารออกฤทธิ์	จำนวน ตัวอย่าง	ผลการวิเคราะห์	เกณฑ์การ ตัดสิน	ได้ มาตรฐาน	ไม่ได้ มาตรฐาน
chlorothalonil	75% WP	15	72.5-77.1	72.5-77.5	15	-
dichlorvos	50% w/v EC	17	20.1, 47.5-52.5	47.5-52.5	16	1 (5.88%)
methalaxyl	25% WP	25	24.6-26.3	23.7-26.3	25	-
mancozeb	80% WP	25	77.5-82.5	77.5-82.5	25	-
รวม		99	-	-	97	2 (2.02%)

ตารางผนวก 24 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร chlorothalonil, dichlorvos, captan, metalaxyl, และ mancozeb ปี 2561

ชื่อสารวัตถุอันตราย	สารออกฤทธิ์	จำนวน ตัวอย่าง	ผลการวิเคราะห์	เกณฑ์การ ตัดสิน	ได้ มาตรฐาน	ไม่ได้ มาตรฐาน
captan	50% WP	13	49.0-51.3	47.5-52.5	13	-
captan	80% WG	7	79.0-79.9	77.5-82.5	7	-
chlorothalonil	50% w/v SC	10	0.36, 35.2, 41.4, 47.5-52.5	47.5-52.5	7	3 (30.0%)
chlorothalonil	75% WP	11	72.5-77.1	72.5-77.5	11	-
dichlorvos	50% w/v EC	19	4.44, 47.5-52.5	47.5-52.5	18	1 (5.26%)
methalaxyl	25% WP	23	24.6-26.3	23.7-26.3	23	-
mancozeb	80% WP	17	75.5-82.5	75.5-82.5	17	-
รวม		100			96	4 (4.00%)


ตารางผนวก 25 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร chlorothalonil, dichlorvos, captan, metalaxyl, และ mancozeb ปี 2560-2561

ชื่อสารวัตถุอันตราย	สารออกฤทธิ์	จำนวน ตัวอย่าง	ผลการวิเคราะห์	เกณฑ์การ ตัดสิน	ได้ มาตรฐาน	ไม่ได้ มาตรฐาน
captan	50% WP	25	49.0-51.3	47.5-52.5	25	-
captan	80% WG	11	79.0-79.9	77.5-82.5	11	-
chlorothalonil	50% w/v SC	11	0.36, 35.2,	47.5-52.5	7	4 (36.36%)

ชื่อสารวัตถุอันตราย	สารออกฤทธิ์	จำนวน ตัวอย่าง	ผลการวิเคราะห์	เกณฑ์การ ตัดสิน	ได้ มาตรฐาน	ไม่ได้ มาตรฐาน
			41.4, 37.7 47.5- 52.5			
chlorothalonil	75% WP	26	72.5-77.1	72.5-77.5	26	-
dichlorvos	50% w/v EC	36	20.1, 4.44, 47.5-52.5	47.5-52.5	34	2 (5.56%)
methalaxyl	25% WP	48	24.6-26.3	23.7-26.3	48	-
mancozeb	80% WP	42	75.5-82.5	75.5-82.5	42	-
รวม		199			193	6 (3.02%)

กรมวิชาการเกษตร

ภาพผนวกที่ 1 ขออนุมัติเปลี่ยนแปลงวงเงินงบประมาณหมวดค่าใช้สอยเป็นค่าวัสดุ


บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ กลุ่มวิจัยวัดภูมิพิชการเกษตร. กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร โทร. ๐๒-๕๔๐-๕๔๔๒
ที่ กษ ๐๕๑๖.๐๔/๒๕๓ วันที่ ๒๐ สิงหาคม ๒๕๖๔
เรื่อง ขออนุมัติเปลี่ยนแปลงวงเงินงบประมาณหมวดค่าใช้สอยเป็นค่าวัสดุ

เรียน ผอ. กปผ. ผ่าน ผอ. กวพ.

ตามหนังสือ กผง. ที่ กษ ๐๕๐๕/๖๕๗ ลงวันที่ ๕ สิงหาคม ๒๕๖๔ ได้อนุมัติโอนเปลี่ยนแปลง
งบประมาณ (ไม่เกินร้อยละ ๒๐) ในหมวดค่าใช้สอย และหมวดค่าวัสดุ โดยต้องเป็นการโอนเปลี่ยนแปลงภายใน
โครงการเดียวกัน นั้น

โครงการวิจัยการใช้วัตถุดิบตุรยทางการเกษตรที่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้และผู้บริโภค จึงมีความ
ประสงค์ขออนุมัติเปลี่ยนแปลงวงเงินจากงบประมาณ ๒๕๖๔ หมวดค่าใช้สอยที่ได้รับจัดสรรทั้งปี เป็นวงเงิน
ทั้งสิ้น ๓๐๓,๐๒๔ (สามแสนสามพันยี่สิบสี่บาทถ้วน) มาเป็นค่าวัสดุซึ่งได้รับจัดสรรทั้งปี เป็นวงเงินทั้งสิ้น
๒๙๖,๑๗๖ (สองแสนเก้าหมื่นหกพันหนึ่งร้อยเจ็ดสิบหกบาทถ้วน)

ดังนั้น งบประมาณที่ขอเปลี่ยนไม่เกินร้อยละ ๒๐ ของหมวดค่าใช้สอย ตามยอดรวมแต่ละ
โครงการจะเป็นเงิน ๕๙,๒๓๕ (ห้าหมื่นเก้าพันสองร้อยสามสิบห้าบาทถ้วน) จึงขอเปลี่ยนแปลงหมวดเงินค่าใช้
สอยร้อยละ ๒๐ เพื่อใช้เป็นค่าวัสดุในการดำเนินการวิจัยให้สำเร็จลุล่วงตามแผนการดำเนินงานที่วางไว้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ

(นางจิราพรณ ทงทยอด)
(นางจิราพรณ ทงทยอด)
นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ
หัวหน้าโครงการ

งานสารบรรณภายใน ผอ.กปผ.
รับ Electronic No. ๓๖๓
วันที่ ๒๐ สิงหาคม ๒๕๖๔
เวลา ๑๕.๓๕ น.

(นางสาวจินตนา ชุ่มงอก)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
ผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยวัดภูมิพิชการเกษตร

(นางสาวสมัย ชูเกียรติวัฒนา)
กรกรวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร



ด่วนที่สุด บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ กองแผนงานและบริหารงานบุคคล สังกัดกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ โทร. ๐-๒๕๖๒-๖๕๕๔ โทรสาร ๐-๒๕๖๒-๕๗๖๕
ที่ กษ ๐๑๐๘๔/๖๔๗ วันที่ ๕ สิงหาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเสนอวิธีจัดการเรียนการสอนแบบเรียนออนไลน์ให้กับบุคลากรเพื่อความรู้ที่ทันต่อสถานการณ์สังคม
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สกสว. ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔

เรียน อธิบดีกรมวิชาการเกษตร ผ่าน ผู้อำนวยการสำนักบริหารการฝึกซ้อมและประเมินผล (นางสุภกิติ ศรีกุล)

เพื่อสืบค้น

๑. ตามที่กรมวิชาการเกษตรได้อนุมัติและประกาศใช้ระบบการติดตามและประเมินผลกร
ดำเนินการฝึกอบรมวิชาการเกษตร ปี ๒๕๖๔ ให้หน่วยงานและนักวิจัยได้ทราบและปฏิบัติตามให้เป็นไปในทิศทาง
เดียวกัน ตามหนังสือด่วนที่สุด กองแผนงานและบริหารงานบุคคล ที่ กษ ๐๑๐๘๔/๖๔๗ ลงวันที่ ๕ สิงหาคม ๒๕๖๔ ได้กำหนด
แนวปฏิบัติในการเสนอขออนุมัติเปลี่ยนแปลงแผนงานวิจัย/โครงการวิจัยในกรณีต่างๆ ภายใต้เงื่อนไขที่ได้รับอนุมัติ
แล้ว จำนวนก่อนเป็น ๒ กรณี ได้แก่ กรณีที่ ๑ อธิบดีกรมวิชาการเกษตร เป็นผู้อนุมัติ และ กรณีที่ ๒ ผู้อำนวยการ
หน่วยงาน ที่ ผู้อำนวยการแผนงานวิจัยสังกัดอยู่ เป็นผู้อนุมัติ โดยทั้ง ๒ กรณีจะต้องผ่านการพิจารณาจากสำนักกอง
คณะอนุกรรมการที่ปรึกษาส่วนราชการและติดตามประเมินผลแผนงานวิจัยกรมวิชาการเกษตร (เอกสารแนบ ๑)
๒. จากการประชุมคณะกรรมการบริหารงานวิจัยและพัฒนาระบบการฝึกอบรม สังกัดที่ ๒/๒๕๖๔
เมื่อวันอังคารที่ ๒๕ มิถุนายน ๒๕๖๔ โดยมีท่านอธิบดีกรมวิชาการเกษตรเป็นประธาน ได้มอบหมายให้
คณะอนุกรรมการที่ปรึกษาส่วนราชการและติดตามประเมินผลแผนงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร ติดตามและเร่งรัด
การนำค่าผลการประเมินผลแผนงานวิจัยปี ๒๕๖๔ ไปเป็นไปตามแผนการฝึกซ้อม

ข้อเท็จจริง

คณะอนุกรรมการที่ปรึกษาส่วนราชการและติดตามประเมินผลแผนงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร
ได้มีการประชุมครั้งที่ ๑/๒๕๖๔ (รวม ๑๐ คณะ) โดยมี ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการฝึกซ้อม (นางสุภกิติ ศรีกุล)
เป็นประธาน เมื่อวันที่ ๒๓ กรกฎาคม ๒๕๖๔ (เวลา ๐๘.๓๐ น.) ผ่านระบบ Zoom ในวาระที่ ๔ เรื่องเพื่อ
พิจารณา คือ ๔.๒ การเร่งรัดการใช้จ่ายงบประมาณและการดำเนินการด้านงานวิจัยกรมวิชาการเกษตรปี ๒๕๖๔
ที่ได้รับเงินอุดหนุนจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สกสว. ที่ประชุมได้มีมติให้
กองแผนงานและบริหารงานบุคคลพิจารณาเสนอท่านอธิบดีกรมวิชาการเกษตร เมื่ออนุมัติหลักการให้ ผู้อำนวยการ
หน่วยงาน ซึ่งมีสิทธิ์เสนอขอรับการพิจารณา หรือ ข้าราชการประจำ สามารถอนุมัติเปลี่ยนแปลง
งบประมาณ (ไม่เกิน ๒๐%) ในหมวดค่าใช้สอย และ ค่าวัสดุ ได้โดยไม่ต้องผ่านการส่งกรม
คณะอนุกรรมการที่ปรึกษา โดยจะต้องเป็นการเปลี่ยนแปลงค่าในการทดลองเดียวกัน หรือ ภายใน
โครงการวิจัยเดียวกัน ซึ่งเป็นการอนุมัติในลักษณะนี้จำนวนกว่า ๒๐ โครงการ มี ๒ (นางวิมลศรีศรีที่ ๑)
เพื่อให้หน่วยงานที่ ๑๒๒ และที่ ๑๒๓ ขอรับการพิจารณาขอเปลี่ยนแปลงค่าใช้จ่ายโครงการวิจัย
หรือโครงการเรียนการสอนออนไลน์ (เอกสารแนบ ๒)

เรียนเพื่อ...

ข้อเสนอเพื่อพิจารณา
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หากเห็นชอบขอได้โปรดอนุมัติหลักการให้ ผู้อำนวยการ
หน่วยงาน ต้นสังกัดของหัวหน้าทดลอง หรือ หัวหน้าโครงการวิจัย สามารถอนุมัติเปลี่ยนแปลง
งบประมาณ (ไม่เกิน ๒๐%) ในหมวดค่าใช้สอย และ ค่าวัสดุ ได้โดยไม่ต้องผ่านการส่งกรมจาก
คณะอนุกรรมการที่ปรึกษา โดยจะต้องเป็นการเปลี่ยนแปลงภายในโครงการทดลองเดียวกัน หรือ ภายใน
โครงการเดียวกันเท่านั้น

(นางพิมพ์ พิภพกุล)
นักวิชาการชำนาญการพิเศษ
ผู้อำนวยการศูนย์วิเคราะห์และพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาการสารสนเทศ
ผู้อำนวยการกองแผนงานและบริหารงาน

ส่งผู้อำนวยการ
สำนักบริหารการฝึกซ้อมและประเมินผล
ที่ กษ ๐๑๐๘๔/๖๔๗ ลงวันที่ ๕ ส.ค. ๖๔

กลุ่มสารกรม
สำนักบริหารการฝึกซ้อม
และประเมินผล
วันที่ ๕ สิงหาคม ๖๔
เวลา ๑๐.๓๖ น.

นางพิมพ์ พิภพกุล
ผู้อำนวยการศูนย์วิเคราะห์และพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วิทยาการสารสนเทศ
ผู้อำนวยการกองแผนงานและบริหารงาน

เป็นขอทราบผล

(นายพิเชษฐ วิเศษหาผล)
อธิบดีกรมวิชาการเกษตร

65๕๖ ๖๐ กษ๖.
นายสุภกิติ ศรีกุล
(นางสุภกิติ ศรีกุล)
ผู้อำนวยการศูนย์บริหารการและประสานราชการ
วิทยาการสารสนเทศและบริหารงาน

เรียน ๒๐.๓๒.
เพื่อไปแจ้งเรื่องต่อที่ปรึกษา
คุณวิภา
(นางสาววิภา ศิริพันธ์)
หัวหน้าฝ่าย ๒๐๐๖๖๖๖๖
ปฏิบัติราชการแทนที่ปรึกษาที่ ๒
๕.๓.๖๔

John - 10.5.14

