



การพัฒนาความสามารถห้องปฏิบัติการและสร้างเครือข่าย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเฝ้าระวังสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้าง ในผักและผลไม้ของประเทศไทย

Laboratory Capacity Building and Networking Development for Strengthening Monitoring Programs in Thailand Focused on Pesticide Residues in Fruits and Vegetables

วิชาดา จงมีวาสนา Wischada Jongmevasna

ทองสุข ปายะนันท์ Thongsuk Payanan

รติยากร ศรีโคตร Rattiyakorn Srikote

วีรวุฒิ วิทยานันท์ Weerawut Wittayanant

จิตพกา สันต์ตรบ Jitpaka Suntudrob

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

Bureau of Quality and Safety of Food, Department of Medical Sciences

Email: wischada.j@gmail.com

รับต้นฉบับ 18 มีนาคม 2563 ปรับปรุง 24 เมษายน 2563 รับผิดชอบ 30 เมษายน 2563

บทคัดย่อ

การตรวจเฝ้าระวังการตกค้างสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผักและผลไม้เพื่อคุ้มครองผู้บริโภคจำเป็นต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อประเมินสถานการณ์จัดการความเสี่ยงผลกระทบต่อผู้บริโภค ซึ่งขอขยายชนิดสารที่ตรวจวิเคราะห์ถือว่าเป็นประเด็นสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการเฝ้าระวังโดยตรง ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงร่วมกันวางแผนพัฒนาขีดความสามารถห้องปฏิบัติการจากขอบข่ายการวิเคราะห์เดิมที่ครอบคลุมสารเพียง 62 ชนิดให้เพิ่มขึ้นในช่วงปี 2558-2561 โดยวางแผนขยายขอบข่ายชนิดสารที่จำเป็นในกลุ่มสารที่มีรายงานตรวจพบการตกค้างและชนิดสารมีค่ากำหนดตามกฎหมาย จัดเป็นกลุ่มสารเฝ้าระวังในระดับพื้นฐานและในระดับกลาง โดยในปี 2559 สามารถพัฒนาวิธีวิเคราะห์ multi-residue methods ในการตรวจกลุ่มสารเฝ้าระวังในระดับพื้นฐานได้ 132 ชนิด โดยใช้เครื่องมือ GC-MS/MS และ HPLC และในปี 2561 สามารถตรวจวิเคราะห์กลุ่มสารเฝ้าระวังในระดับกลาง 250 ชนิด โดยใช้เครื่องมือ GC-MS/MS และ LC-MS/MS ซึ่งได้นำวิธีที่พัฒนามาใช้ในการตรวจผักและผลไม้สดกลุ่มเสี่ยงพบว่า มีความสามารถในการตรวจคัดกรองตัวอย่างไม่ผ่านมาตรฐานเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มขอบข่ายของการวิเคราะห์ อย่างไรก็ตามเมื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบความสามารถการคัดกรองตัวอย่างโดยใช้ขอบข่ายการวิเคราะห์สาร 132 ชนิด จะพบว่าตัวอย่างที่ไม่ผ่านมาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 85.6 ของตัวอย่างที่ตรวจในขอบข่ายสาร 250 ชนิด จากข้อมูลทำให้เห็นว่าการจัดกลุ่มสารเฝ้าระวังในระดับพื้นฐานและในระดับกลางจะเป็นแนวทางในการพิจารณาขอบข่ายการวิเคราะห์ที่มีความคุ้มค่าสมประโยชน์สำหรับโครงการสำรวจหรือเฝ้าระวังเพื่อนำ

ผลวิเคราะห์ไปใช้งาน นอกจากนั้นได้ร่วมมือกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์บูรณาการพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการ ตั้งแต่ปี 2559 สร้างเครือข่ายห้องปฏิบัติการในส่วนภูมิภาคเพื่อรองรับการตรวจเฝ้าระวังผักและผลไม้ในระดับพื้นที่ ได้เพิ่มขึ้น โดยใช้กระบวนการพัฒนาแบบมีส่วนร่วมในการวางแผนปฏิบัติการประจำปี แลกเปลี่ยนเรียนรู้ถ่ายทอด เทคโนโลยีการวิเคราะห์ ติดตามประเมินผลด้วยการจัดแผนทดสอบความชำนาญ และส่งเสริมศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เป้าหมายทั้ง 4 ภูมิภาค ให้มีการพัฒนาความสามารถอย่างต่อเนื่อง โดยวางเป้าหมายให้เครือข่ายสามารถบริการตรวจวิเคราะห์กลุ่มสารเฝ้าระวังในระดับพื้นฐานในพื้นที่รับผิดชอบได้ในปี 2563

คำสำคัญ: ผักและผลไม้สด สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ชีตความสามารถห้องปฏิบัติการ สร้างเครือข่าย การเฝ้าระวัง

Abstract

Sequential monitoring data of pesticide residues in fruits and vegetables form regular surveillances is indispensable information for consumer protection management based on risk evaluation. For the aspect, the scope of pesticide analysis is a key issue getting involved in the effectiveness of monitoring programs. Therefore in 2015 – 2018, the project of pesticide laboratory capacity building and networking development had initiated and carried out. The scope of analysis for target pesticide residues will be more increased than 62 compounds. Pesticides with regulatory levels and high prevalence of contaminations were considered as priority lists of target analytes in both primary and intermediate groups In 2016, rapid and effective procedures as multi-residue methods were developed and used for the determination of the primary group with 132 compounds by using GC-MS/MS and HPLC. Successively, in 2018, the method using GC-MS/MS and LC-MS/MS was established and used for the determination of the intermediate group with 250 compounds in the surveillance program. It was found that the expansion of target pesticide residues analysis resulted in the higher detection of non-complied samples. However, if these samples were analyzed by using the method for 132 target compounds. The effectiveness of non-complied sample screening was found at 85.6% of the result obtained from 250 target compounds. It indicated that the classification of target pesticides in both primary and intermediate groups were an applicable guideline for setting programs of surveillances and inspections depending on their purposes. Since 2016, the laboratory networking for strengthening pesticide residues analysis has had developed and cooperated by using participatory development processes. The annual action plan, technological transfer, and evaluation processes such as proficiency testing programs for continuous capability buildings of network staffs have also been implemented. As the successive plan in 2020, Reginal Medical Science Centers located in 4 regions of Thailand as network laboratories will able to analyze pesticide residues in the primary group and provide the service in their responsible areas.

Key words: fruits and vegetables, pesticide residues, laboratory capacity building, laboratory networking, monitoring program

บทนำ

ผักและผลไม้เป็นผลผลิตทางการเกษตรสำคัญที่มีการผลิตเพื่อการบริโภคในประเทศและส่งออกต่างประเทศ การผลิตอาหารปลอดภัยตลอดห่วงโซ่ตั้งแต่การผลิตจนถึงการจำหน่ายให้กับผู้บริโภค ภาครัฐจึงมีนโยบายส่งเสริมสนับสนุนให้เกษตรกรขึ้นทะเบียนแปลงปลูกการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช (GAP)⁽¹⁾ พัฒนามาตรฐานการผลิตพืชในระดับฟาร์มของประเทศ และให้สถานที่รวบรวม คัดแยกและค้าส่งพืชใช้หลักการปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงคัดบรรจุผักและผลไม้สดโดยมีระบบการตรวจรับรองและติดตามประเมินผล⁽²⁾ เพื่อพัฒนาผลผลิตให้ได้มาตรฐานสร้างโอกาสในการแข่งขันทางการค้าระหว่างประเทศ เมื่อผลผลิตออกจำหน่ายในท้องตลาด มีการคุ้มครองผู้บริโภคให้ได้รับผักและผลไม้ที่มีความปลอดภัยสำหรับการบริโภค ประเทศไทยมีข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักสดและผลไม้สดโดยพระราชบัญญัติ (พ.ร.บ.) อาหาร ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 387 พ.ศ. 2560⁽³⁾ กำหนดให้มีปริมาณสารสูงสุดที่ยอมให้มีได้ (maximum residue limit: MRL) กำหนดค่าดีฟอลต์ลิมิต (default limit) และบางชนิดระบุเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 4 ซึ่งเป็นวัตถุอันตรายที่ห้ามมิให้มีการผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง ซึ่งในการกำกับดูแลดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยผลการวิเคราะห์ แล้วนำมาประเมินผลและสื่อสารจัดการความเสี่ยงต่อสุขภาพ แต่การดำเนินการเฝ้าระวังที่ผ่านมาของภาครัฐมีการตรวจวิเคราะห์ในขอบข่ายชนิดสารที่จำกัดซึ่งอาจทำให้เกิดความเข้าใจหรือการประเมินสถานการณ์การตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผักสดที่ไม่สะท้อนต่อสถานการณ์จริงเนื่องจากชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรใช้อาจนอกเหนือจากกลุ่มสารที่สำรวจเฝ้าระวัง ซึ่งข้อมูลการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตรในปี 2558 และ 2559 สามารถจำแนกชนิดสารเคมีแบบสารเดี่ยวและ

สารผสมมากกว่า 200 ชนิด⁽⁴⁾ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะขยายขอบข่ายชนิดสารที่จำเป็นต่อการเฝ้าระวังและสร้างเครือข่ายห้องปฏิบัติการที่สามารถให้บริการได้ในส่วนภูมิภาค เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเฝ้าระวังสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักและผลไม้ของประเทศไทย โดยเริ่มวางเป้าหมายขอบข่ายชนิดสารที่จำเป็นในการเฝ้าระวัง พิจารณาจากข้อมูลความเสี่ยงชนิดสารที่ตรวจพบและอาจส่งผลต่อสุขภาพประชาชน พัฒนาวิธีวิเคราะห์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถของห้องปฏิบัติการให้สามารถตรวจสอบได้ตามขอบข่ายที่กำหนดได้อย่างมีคุณภาพประสิทธิภาพและวางแผนพัฒนาห้องปฏิบัติการเครือข่ายให้มีความสามารถในการวิเคราะห์ด้วยคุณภาพและมาตรฐานเดียวกัน โดยเมื่อนำผลการเฝ้าระวังจากทั้งเครือข่ายมาประมวลผลในภาพรวมนั้น จะทำให้สามารถวางแผนมาตรการทั้งในเชิงรับเพื่อแก้ปัญหาและในเชิงรุกเพื่อการป้องกันได้ตรงสาเหตุจริง จึงได้ดำเนินการพัฒนาศักยภาพและความสามารถห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้าง สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร รวมทั้งถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีให้กับห้องปฏิบัติการเครือข่ายศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ในส่วนภูมิภาคเพื่อพัฒนาความสามารถให้รองรับงานคุ้มครองผู้บริโภคของประเทศให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อ (1) กำหนดเป้าหมายขอบข่ายชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่จำเป็นในการตรวจเฝ้าระวังเพื่อป้องกันการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพประชาชน โดยจัดกลุ่มสารเฝ้าระวังในระดับพื้นฐานและในระดับกลาง (2) พัฒนาความสามารถห้องปฏิบัติการโดยขยายขอบข่ายชนิดสารตรวจวิเคราะห์ พัฒนาวิธีวิเคราะห์ที่มีความรวดเร็วสามารถคัดกรองชนิดสารตกค้าง

ได้ตามเป้าหมายและมีความคุ้มค่าสมประโยชน์ และ (3) พัฒนาห้องปฏิบัติการเครือข่ายให้สามารถตรวจวิเคราะห์สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผักและผลไม้เพื่อรองรับการตรวจเฝ้าระวังในระดับพื้นที่

ระเบียบวิธีวิจัย

ขอบเขตการดำเนินงาน

เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (action research) ที่มุ่งจะนำผลการศึกษาไปใช้พัฒนาปรับปรุงวิธีการวิเคราะห์สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างเป้าหมายที่จำเป็นในห้องปฏิบัติการของสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีให้กับห้องปฏิบัติการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ในส่วนภูมิภาคให้สามารถตรวจวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารเคมีได้อย่างถูกต้องผ่านการประเมินผลการวิเคราะห์ตัวอย่างทดสอบความชำนาญ โดยพัฒนาวิธีวิเคราะห์ที่มีขอบข่ายชนิดสารเพิ่มขึ้น และใช้กระบวนการพัฒนาแบบมีส่วนร่วมเพื่อนำวิธีที่พัฒนาไปใช้ได้จริงในการสำรวจปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักและผลไม้สด

วิธีการศึกษา

1. กำหนดเป้าหมายขอบข่ายชนิดสารที่จำเป็นในการตรวจเฝ้าระวัง: ข้อกำหนดทางกฎหมายของประเทศใน พ.ร.บ.อาหาร พ.ศ. 2522 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องอาหารที่มีสารพิษตกค้าง⁽⁵⁾ ตามบัญชีหมายเลข 1 ระบุนิติสารและปริมาณที่พบได้ไม่เกิน MRL จำนวน 40 ชนิด และ 1 กลุ่มสาร คือ กลุ่มไดไทโอคาร์บาเมตส์ และปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดที่ปนเปื้อนจากสาเหตุที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ (Extraneous Maximum Residue Limit: EMRL) ตามบัญชีหมายเลข 2 จำนวน 5 ชนิด และมีการกำหนดมาตรฐานมาตรฐานระหว่างประเทศ โดยคณะกรรมการอาหารโครงการมาตรฐานอาหาร FAO/WHO (Codex) เพื่อปกป้องคุ้มครองสุขภาพอนามัยของผู้บริโภค และ

เกิดความเป็นธรรมในด้านการค้าระหว่างประเทศ จำนวน 287 ชนิด⁽⁶⁾ ซึ่งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชดังกล่าวมีความแตกต่างของโครงสร้างและสมบัติทางเคมี จึงทำให้เกิดข้อจำกัดด้านเทคนิควิธี เครื่องมือและค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ ดังนั้น การพิจารณาขอบข่ายชนิดสารที่จำเป็นในการตรวจเฝ้าระวังที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพด้านการคุ้มครองความปลอดภัยของผู้บริโภคและใช้งบประมาณค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ตัวอย่างที่คุ้มค่าสมประโยชน์ โดยศึกษารวบรวมข้อมูลสารแต่ละชนิดตาม 5 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ 1) เป็นกลุ่มสารที่มีค่ากำหนดตามกฎหมายไทยและหรือ Codex 2) เป็นสารที่มีการขึ้นทะเบียนการใช้ในประเทศ 3) เป็นสารที่มีข้อมูลรายงานความถี่ของการตรวจพบสูง 4) เป็นสารห้ามใช้ที่มีโอกาสตรวจพบ และ 5) เป็นสารที่อยู่ในกลุ่มเฝ้าระวังของกรมควบคุมโรคและกรมวิชาการเกษตร⁽⁷⁾ รวมทั้งสารอื่นที่อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพ แล้วมาจัดเรียงตามลำดับความสำคัญจากความครบถ้วนขององค์ประกอบจากมากไปน้อย ซึ่งสารลำดับที่ 1-120 จัดเป็นกลุ่มสารเฝ้าระวังในระดับพื้นฐาน และลำดับที่ 1-280 จัดเป็นกลุ่มสารเฝ้าระวังในระดับกลาง

2. พัฒนาความสามารถของห้องปฏิบัติการ โดยขยายขอบข่ายชนิดสารตรวจวิเคราะห์ และพัฒนาวิธีวิเคราะห์ที่มีความรวดเร็วสามารถคัดกรองชนิดสารตกค้างได้ตามเป้าหมาย อาศัยหลักการ PDCA cycle พัฒนาอย่างต่อเนื่อง ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1) การวางแผน (Plan) เพื่อการพัฒนาปรับปรุงจากผลการวิเคราะห์สาเหตุและข้อจำกัดของห้องปฏิบัติการ ทั้งในด้านประสิทธิภาพของวิธีวิเคราะห์ที่ต้องเพิ่มทั้งชนิดสารและจำนวนตัวอย่างให้สามารถทำการวิเคราะห์ได้มากขึ้น จึงได้นำเทคนิค QuEChERS⁽⁸⁾ มาพัฒนาใช้ในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากคุณสมบัติของวิธีที่ได้รวดเร็ว (Quick) ง่าย (Easy) ราคาถูก (Cheap)

มีประสิทธิภาพ (Effective) ทนต่อการเปลี่ยนแปลง (Rugged) และมีความปลอดภัย (Safe) รวมทั้งการวางแผนการจัดซื้อเครื่องมือขั้นสูงเพื่อเพิ่มศักยภาพในการวิเคราะห์ ได้แก่ เครื่อง Gas Chromatograph-Mass Spectrometer-Mass Spectrometer: GC-MS/MS และเครื่อง Liquid Chromatograph- Mass Spectrometer-Mass Spectrometer: LC-MS/MS ซึ่งสามารถตรวจวิเคราะห์สารจำนวนมากกว่า 100 ชนิดได้ใน 1 รอบของการวิเคราะห์ และมีจำเพาะสูงต่อสารแต่ละชนิด

2) การปฏิบัติตามแผน (Do) 3 ระยะ ได้แก่ ระยะแรก (ปี 2558) พัฒนาริธีและทดสอบประสิทธิภาพวิธีวิเคราะห์ให้สามารถรองรับการวิเคราะห์ตัวอย่างต่อวันได้เพิ่มขึ้นภายใต้ข้อจำกัดทรัพยากรเครื่องมือที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการ ระยะที่สอง พัฒนาริธีเพิ่มขอบข่ายให้ครอบคลุมกลุ่มสารเฝ้าระวังในระดับพื้นฐาน โดยจัดทำสารมาตรฐานที่มีใบรับรอง (certificate) ค่าความบริสุทธิ์และค่าความไม่แน่นอน เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีคุณสมบัติการสอบกลับได้ทางการวัด ระยะที่สาม พัฒนาเพิ่มขอบข่ายให้ครอบคลุมกลุ่มสารเฝ้าระวังในระดับกลาง

3) การตรวจสอบประสิทธิภาพวิธีวิเคราะห์ (Check) และนำมาใช้ในการสำรวจผักสดและผลไม้สดที่จำหน่ายในตลาดค้าส่งปี 2559

4) การแก้ไขปรับปรุง (act) ศักยภาพห้องปฏิบัติการ ให้สามารถพัฒนาริธีวิเคราะห์ที่ครอบคลุมขอบข่ายชนิดสารในกลุ่มสารเฝ้าระวังระดับกลาง แล้วนำวิธีที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในงานสำรวจการตกค้างสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผักผลไม้ที่จำหน่ายในตลาดค้าส่งในปี 2561

3. พัฒนาห้องปฏิบัติการเครือข่ายในส่วนภูมิภาค เป็นการเพิ่มหน่วยบริการในระดับพื้นที่ให้สามารถรองรับงานด้านคุ้มครองผู้บริโภคได้เพิ่มขึ้น จึงได้นำแนวทางการพัฒนาแบบมีส่วนร่วมโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการ A-I-C⁽⁹⁾ ซึ่งเป็นวิธีการประชุม

เชิงปฏิบัติการที่เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมประชุมได้มีโอกาสสื่อสารแลกเปลี่ยนความรู้ข้อมูลและประสบการณ์ระหว่างกัน ทำให้มีความเข้าใจถึงสภาพปัญหา ข้อจำกัด ความต้องการ และศักยภาพของผู้เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

1) การสร้างความรู้ (Appreciation) โดยสื่อสารกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ตั้งอยู่ในเขตสุขภาพทางภาคเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ ตะวันออก และใต้ เพื่อสร้างความเข้าใจ วางเป้าหมายการพัฒนาการตรวจวิเคราะห์เฝ้าระวังสารตกค้างในผักและผลไม้ที่จำหน่ายภายในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศ ผ่านด่านอาหารและยา สร้างความเข้มแข็งในด้านคุ้มครองผู้บริโภคได้เพิ่มขึ้น

2) การสร้างแนวทางการพัฒนา (Influence) โดยจัดทำแผนพัฒนาในช่วงปี 2559-2561 เพื่อดำเนินงานร่วมกันทั้งในด้านพัฒนาความรู้ ทักษะของนักวิเคราะห์ จัดหาเครื่องมือสำคัญและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับห้องปฏิบัติการ

3) การสร้างแนวทางปฏิบัติ (Control) โดยแบ่งความรับผิดชอบดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการ การควบคุมคุณภาพมาตรฐานวิธีวิเคราะห์ และติดตามประเมินผล โดยการส่งตัวอย่างทดสอบความชำนาญ เพื่อประเมินความสามารถของห้องปฏิบัติการในแต่ละปี รวมทั้งการตรวจนิเทศงานในพื้นที่ ซึ่งโครงการดังกล่าวได้รับการสนับสนุนจากสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ผลการศึกษา

1. ขอบข่ายชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ที่จำเป็นในการตรวจเฝ้าระวัง เมื่อคัดเลือกชนิดสารให้สอดคล้องกับการกำกับดูแลของภาครัฐ การใช้งานของเกษตรกร และความเสี่ยงของผู้บริโภคใน 5 ประเด็นสำคัญดังกล่าวเพื่อให้ขอบข่ายชนิดสารเป้าหมายที่เหมาะสมในการตรวจเฝ้าระวังคุ้มครองผู้บริโภค

แต่เนื่องจากมีข้อจำกัดทางเทคนิคการวิเคราะห์ จึงมีการยกเว้นสารบางชนิดออกไปเนื่องจากสารเหล่านี้มีสมบัติของสารเฉพาะตัว เช่น ethephon, dithiocarbamates และสารรมควัน ได้แก่ hydrogen phosphine, methyl bromide อีกทั้งสารกำจัดวัชพืชบางชนิด ได้แก่ glyphosate และ paraquats ซึ่งไม่สามารถวิเคราะห์ร่วมกับสารกลุ่มอื่นได้ จำเป็นต้องมีวิธีวิเคราะห์ที่จำเพาะ (single residue method) ในเบื้องต้นจึงคัดเลือกกลุ่มสารที่สามารถตรวจวิเคราะห์แบบสารหลายชนิดพร้อมกัน (multi-residues method) โดยไม่รวมสารที่มีสมบัติเฉพาะตัวดังกล่าว จึงจัดกลุ่มสารเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มสารเฝ้าระวังในระดับพื้นฐาน 120 ชนิด และกลุ่มสารเฝ้าระวังในระดับกลาง 280 ชนิด แล้วนำมาวางแผนเป้าหมายในการพัฒนาวิธีวิเคราะห์

2. พัฒนาวิธีวิเคราะห์และประสิทธิภาพในการตรวจเฝ้าระวัง ดังนี้

2.1 พัฒนาความสามารถของห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ชนิดและปริมาณด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี ในช่วงปี 2558 ได้ต่อยอดการพัฒนาวิธีวิเคราะห์แบบ multi-residues method โดยใช้เทคนิค QuEChERS ที่ดัดแปลงจากวิธี AOAC (2012) 2007.01⁽⁸⁾ จากเดิมที่ใช้เครื่อง GC-ECD/FPD เปลี่ยนเป็นการตรวจวัดด้วยเครื่อง GC-MS/MS ทำได้เร็วและครอบคลุมชนิดสารได้มากขึ้น โดยสร้าง MRM time segments ที่เหมาะสมให้วิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มสารเฝ้าระวังในระดับพื้นฐานได้ สามารถวิเคราะห์สารได้ 122 ชนิดได้ภายใน 30 นาทีต่อรอบการวิเคราะห์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการตรวจหาสารเคมีกำจัดสารเป้าหมายและลดเวลาที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์

2.2 พัฒนาความสามารถของห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ชนิดและปริมาณด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี ในปี 2558 ได้พัฒนาวิธีวิเคราะห์สารเคมีกลุ่มคาร์บาเมต 7 ชนิด และกลุ่มเบนซิมิดาโซล

3 ชนิด สามารถวิเคราะห์ได้สารพร้อมกัน 10 ชนิด โดยสารเคมีเหล่านี้จะถูกสกัดออกจากตัวอย่างด้วยสารผสมระหว่าง methanol กับ phosphate buffer สารที่สกัดได้นำมาแยกโดยเทคนิค solid-phase extraction หลังจากนั้นตรวจวัดชนิดและปริมาณด้วย HPLC-post column derivatization และ fluorescence detector⁽¹⁰⁾ โดยในปี 2559 ได้นำวิธีวิเคราะห์ที่พัฒนาการตรวจปริมาณด้วยเครื่องมือ GC-MS/MS และ HPLC รวมจำนวนสาร 132 ชนิด มาใช้ในงานสำรวจการตกค้างสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผักผลไม้จากตลาดค้าส่ง

ในปี 2560-2561 ได้จัดซื้อเครื่อง LC-MS/MS จึงได้พัฒนาวิธีวิเคราะห์แบบ multi-residues method อ้างอิง QuEChERS EN method^(11,12) ให้สามารถวิเคราะห์สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป้าหมายจำนวน 280 ชนิด แต่เนื่องจากมีข้อจำกัดในการจัดหาสารบางชนิดและเทคนิคการวิเคราะห์ จากผลการทดสอบความใช้ได้ของวิธีพบว่าสามารถสกัดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ 250 ชนิดต่อการสกัด 1 ครั้ง แล้วแบ่งสารสกัดตัวอย่างไปทำให้บริสุทธิ์ เพื่อนำไปวิเคราะห์ชนิดและปริมาณด้วยเครื่อง GC-MS/MS ได้จำนวน 103 ชนิด โดยมี Limits of Detection (LOD) 0.01-0.02 mg/kg และ Limits of Quantitation (LOQ) 0.02-0.1 mg/kg และเครื่อง LC-MS/MS ได้จำนวน 147 ชนิด โดยมี LOD 0.005 – 0.01 และ LOQ 0.01 – 0.02 mg/kg ซึ่งวิธีดังกล่าวมีขั้นตอนการวิเคราะห์ที่ลดลงทำให้สามารถรองรับตัวอย่างในการวิเคราะห์เฝ้าระวังที่เพิ่มขึ้นได้ ในปี 2561 จึงได้นำวิธีวิเคราะห์ดังกล่าวสำรวจสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักและผลไม้ ในตัวอย่างผักสดและผลไม้สด จำนวน 240 ตัวอย่าง เก็บจากตลาดขนาดใหญ่และตลาดค้าส่ง 15 แห่ง ที่เป็นตัวแทนจาก 5 ภาค ใน 10 จังหวัดในปี 2561 รายละเอียดผลการวิเคราะห์และขอบข่ายความสามารถของห้องปฏิบัติการ (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการเฝ้าระวังสารตกค้างในผัก ผลไม้สด และชนิดสารเคมีที่ตรวจวิเคราะห์ปี 2555-2561

ปี	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจ (ชนิด/แหล่งที่เก็บ)	จำนวนพบ (ร้อยละ)	ชนิดสารที่พบที่มีความถี่สูง ในการตกค้าง (จำนวน)	ชนิดสารวัตถุอันตรายชนิด ที่ 4 ที่พบ (จำนวน)	ขอบเขตชนิดสาร -เครื่องมือวิเคราะห์
2555	120 ตัวอย่าง (ผักทั่วไปและผักมีฉลาก/ กรุงเทพฯ และปริมณฑล)	51 (42.5)	cypermethrin (13) methomyl (12) chlorpyrifos (9) bifenthrin (9) carbofuran (8)	endosulfan (4)	55 ชนิด - GC-ECD/FPD - HPLC-UV/ post column derivatization
2556	120 ตัวอย่าง (ผักทั่วไปและผักมีฉลาก/ กรุงเทพฯ และปริมณฑล)	49 (35.8)	cypermethrin (21) carbofuran (10) profenofos (7) chlorpyrifos (5) carbendazim (5)	ไม่พบ	55 ชนิด - GC-ECD/FPD - HPLC-UV/ post column derivatization
2557	120 ตัวอย่าง (ผักทั่วไปและผักมีฉลาก/ กรุงเทพฯ และปริมณฑล)	43 (35.8)	cypermethrin (18) chlorpyrifos (9) carbofuran (6) methomyl (6)	ไม่พบ	55 ชนิด - GC-ECD/FPD - HPLC-UV/ post column derivatization
2558 ⁽⁴⁾	934 ตัวอย่าง (ผักที่มีความเสี่ยง 4 ชนิด ตลาดค้าส่ง/77 จังหวัด)	208 (22.3)	cypermethrin (106) chlorpyrifos (38) methomyl (25) carbofuran (20) carbendazim (26)	methamidophos (1)	62 ชนิด - GC-ECD/FPD - HPLC-UV/ post column derivatization
2559 ⁽¹³⁾	211 ตัวอย่าง (ผัก 112 ตัวอย่าง และผลไม้ 99 ตัวอย่าง เก็บจากตลาด ค้าส่งและตลาดขนาดใหญ่/ 10 จังหวัดใน 5 ภาค)	107 (50.7)	carbendazim (34) cypermethrin (23) ethion (9) profenofos (7) propargite (6) chlorpyrifos (6) tetradifon (5) carbofuran (4) methomyl (3) carbaryl (3)	endosulfan (2) methamidophos (1)	132 ชนิด - GC-MS/MS - HPLC-UV/ post column derivatization

2.3 ประสิทธิภาพในการตรวจเฝ้าระวังผักและผลไม้ที่จำหน่ายในตลาด เมื่อพัฒนาวิธีตรวจวิเคราะห์สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในขอบข่ายสาร 132 ชนิด และนำมาสำรวจเฝ้าระวังผักและผลไม้สดในปี 2559⁽¹³⁾ จากตลาดค้าส่งและตลาดขนาดใหญ่ 10 แห่ง ใน 10 จังหวัด 5 ภาค จำนวน 211 ตัวอย่าง พบมีสารตกค้างไม่ผ่านมาตรฐานจากปริมาณสารตกค้างเกิน MRL พบสารที่เป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 4 จำนวน 13 ตัวอย่าง (ร้อยละ 6.2) และพบการตกค้างของสารที่ไม่มีค่ากำหนด 67 ตัวอย่าง (ร้อยละ 31.8) โดยพบว่ามีสารตกค้างที่ตรวจพบทั้งหมด 31 ชนิด สารที่มีความถี่การตรวจพบสูง ได้แก่ cypermethrin, carbendazim, chlorpyrifos, profenofos และ ethion ต่อมาหลังจากที่พัฒนาขีดความสามารถให้วิเคราะห์สารได้ 250 ชนิด (ดังตารางที่ 2) จึงใช้สำรวจผักและผลไม้สดกลุ่มเสี่ยงจากตลาดขนาดใหญ่และตลาดค้าส่ง 15 แห่งใน 10 จังหวัด 5 ภาค จำนวน 240 ตัวอย่างในปี 2561⁽¹⁴⁾ ตรวจพบสารตกค้างไม่ผ่านมาตรฐานจากปริมาณสารตกค้างเกิน MRL เกินค่าดีฟอลต์ลิมิต และพบวัตถุอันตรายชนิดที่ 4 จำนวน 139 ตัวอย่าง (ร้อยละ 57.9) โดยพบสารตกค้างทั้งหมด 78 ชนิด สารที่มีความถี่ของการตรวจพบสูง ได้แก่ carbendazim, methalaxyl, imidachlorprid, acetamiprid, azoxystrobin, chlorpyrifos และ ethion

เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงเปรียบเทียบระหว่างขอบข่ายชนิดสารกับประสิทธิภาพของการคัดกรองตัวอย่างผักและผลไม้ที่ไม่เป็นไปตามค่ากำหนดในประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 387 พ.ศ. 2560 จึงได้นำข้อมูลผลวิเคราะห์สารตรวจสอบสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ตกค้างในผักและผลไม้สดในปี 2561 มาเปรียบเทียบชนิดสารที่ตรวจพบและสัดส่วนของผักและผลไม้สดที่ไม่ผ่านมาตรฐาน เมื่อใช้ขอบข่ายการวิเคราะห์ชนิดสาร 250, 132 และ 62 ชนิด พบสารตกค้าง 78 ชนิด 41 ชนิด และ 27 ชนิด ดังนั้นการวิเคราะห์ในขอบข่ายสาร 132 และ 62 ชนิด จะสามารถตรวจคัดกรองชนิดสารตกค้างได้ร้อยละ 52.6 และ 34.6 ของสารที่ตรวจพบได้ในขอบข่ายสาร 250 ชนิด (ดังตารางที่ 3)

ซึ่งสรุปได้ว่าความสามารถหรือประสิทธิภาพของการคัดกรองชนิดสารตกค้างจะเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มขอบข่ายของการวิเคราะห์ ประสิทธิภาพการคัดกรองตัวอย่างที่มีการตกค้างเกินเกณฑ์มาตรฐาน มีสาเหตุหลักมาจากสารตกค้างเกินค่ากำหนด MRL บางส่วนเกินค่าดีฟอลต์ลิมิต และยังคงตรวจพบวัตถุอันตรายชนิดที่ 4 methamidofos หากเปรียบเทียบประสิทธิภาพการคัดกรองตัวอย่าง โดยใช้ขอบข่ายการตรวจ 132 และ 62 ชนิด จะพบว่าสามารถคัดกรองตัวอย่างที่ไม่ผ่านมาตรฐานได้ร้อยละ 85.6 และ 70.9 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการใช้ขอบข่ายสาร 132 ชนิด สามารถตรวจสารที่มีการตรวจพบความถี่สูงและมีค่า MRL ที่ใกล้เคียงกับการวิเคราะห์ในขอบข่ายสาร 250 ชนิด ทั้งนี้เนื่องจากชนิดสารเป้าหมายที่กำหนดในขอบข่าย 132 ชนิดและ 250 ชนิดนั้น เน้นชนิดสารที่มีค่ากำหนดตามกฎหมาย แต่การวิเคราะห์ขอบข่ายสาร 250 ชนิด ทางห้องปฏิบัติการจำเป็นต้องมีเครื่องมือขั้นสูงที่มีราคาแพง ได้แก่ GC-MS/MS และ LC-MS/MS ในขณะที่ขอบข่ายสาร 132 ชนิด สามารถใช้เครื่องมือ GC-MS/MS และ HPLC ในการวิเคราะห์สารดังกล่าวได้

ตารางที่ 2 ชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ตรวจวิเคราะห์ในตัวอย่างสาร 250 ชนิด

Mode of action		จำนวนสาร		รายชื่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ตรวจวิเคราะห์																	
Insecticide	122	4,4'-DDD ^{1,2}	BHC-alpha ^{1,2}	Chlordane-ox ^{1,2}	Dichlorvos ^{1,2}	Ethion ^{1,2}	Fipronil ²	Metaflumizone	Parathion-methyl ^{1,2}	Rotenone											
		4,4'-DDE ^{1,2}	BHC-beta	Chlordane-trans ^{1,2}	Dicrotophos ^{1,2}	Ethoprofos ²	Flubendiamide	Methamidophos ^{1,2}	Pernmethins-cis ^{1,2}	Spinetoram											
		4,4'-DDT ^{1,2}	BHC-delta	Chlorfenvap ²	Dieldrin ^{1,2}	Etofenprox	Heptachlor ^{1,2}	Methidathion ^{1,2}	Phenthoate ²	Spirozinad											
		Abamectin	BHC-gamma ^{1,2}	Chlorpyrifos ^{1,2}	Dimefox	Etoxazole	Heptachlor epoxide-cis ^{1,2}	Methiocarb ^{1,2}	Phorate ²	Tebufenozide											
		Acephate ^{1,2}	Bifenthrin ^{1,2}	Chlorpyrifos-methyl ²	Dimethoate ^{1,2}	Etrinfos ²	Heptachlor epoxide-trans ^{1,2}	Methomyl ^{1,2}	Phosalone ^{1,2}	Tetrachlorvinphos ²											
		Aldicarb ^{1,2}	Bioresmethrin	Clothianidin	Disulfoton	Fenamiphos ²	Hexachlorobenzene ^{1,2}	Methoxychlor ^{1,2}	Phosmet ²	Tetraflon ^{1,2}											
		Aldicarb-sulfone	Buprofezin ²	Cyfluthrin ^{1,2}	Endosulfan sulfate ^{1,2}	Fenchlorphos ²	Imidacloprid	Methoxyfenozide	Phosphamidon	Thiacloprid											
		Aldicarb-sulfoxide	Cadusafos ²	Cyhalothrin, lambda ^{1,2}	Endosulfan-alpha ^{1,2}	Fenitrothion ^{1,2}	Indoxacarb	Mevinphos ^{1,2}	Pirimicarb	Thiamethoxam											
		Aldrin ^{1,2}	Carbaryl ^{1,2}	Cypermethrin ^{1,2}	Endosulfan-beta ^{1,2}	Fenobucarb ²	Isofenphos ²	Monocrotophos ^{1,2}	Pirimiphos-Ethyl	Thiodicarb											
		Aminocarb	Carbofuran ^{1,2}	Deet (DEET) ²	Endrin ^{1,2}	Fenoxycarb ²	Isoprocarb ²	Naled ²	Pirimiphos-methyl ^{1,2}	Triazophos ^{1,2}											
Fungicide	54	Azamectinphos	Carbofuran-3-hydroxy ^{1,2}	Deltamethrin ^{1,2}	EPN ^{1,2}	Fenpropathrin ^{1,2}	Isoxathion	Novaluron	Profenofos ^{1,2}	Triadimenol											
		Azinphos-ethyl ²	Carbofuran-3-keto	Ethiofencarb	Fenthion ²	Lufenuron	Omethoate ^{1,2}	Promecarb	Tri-Allate												
		Azinphos-methyl ^{1,2}	Carbosulfan	Demeton-S-methyl sulfide	Ethiofencarb-sulfone	Fenthion-Sulfoxide	Malaoxon ²	Oxamyl ^{1,2}	Prothiofos ^{1,2}	Trifloxystrobin											
		Bendiocarb ²	Chlordane-cis ^{1,2}	Diazinon ^{1,2}	Ethiofencarb-sulfoxide	Fenvalerate ^{1,2}	Malathion ^{1,2}	Parathion ^{1,2}	Prothoate	Tri-fluralin ²											
		Acibenzolar-S-methyl	Carbendazim ^{1,2}	Ditalimfos ²	Fenbuconazole	Flusilazole	Metrafenone	Pyrimethanil ²	Tetraconazole	Triticonazole											
		Anetryn ²	Carboxin	Epoxiconazole	Fenhexamid	Folpet ²	Penconazole	Quintozene ²	Thiabendazole ^{1,2}	Terbacil ²											
		Anilazine	Chloroneb	Ethirimol	Fenpropidin	Imazalil	Picoxystrobin	Sedaxane	Thiophanate-methyl ^{1,2}	Tebuconazole											
		Bixafen	Chlorothalonil ^{1,2}	Famoxadone	Fludioxonil	Iprovalicarb	Propiconazole	Spiroxamine	Tolclofos-methyl ²	Trifloxystrobin											
		Boscalid	Diethofencarb	Fenamidone	Fluopyram	Mepanipyrim	Pyraclostrobin	Tebuconazole	Tolyfluand ²	Triflumizole											
		Bupirimate	Dimethomorph	Fenarimol	Fluquinconazole	Metalaxyl ²	Pyrioxox	Tecnazene ²	Triadimefon ²	Triticonazole											
Herbicide	42	Alachlor ²	Butachlor ²	Chloroxuron	Cyanazine	Diphenamid	Fluridone	Metobromuron	Prometyrn	Terbacil ²											
		Ametoctradin	Carbetamide	Clethodim	Cycluron	Diuron	Flurtamone	Metolachlor ²	Propachlor ²	Terbutometon											
		Atrazine ²	Chlorbromuron	Cyanazine	Cyproconazole	Ethephumesate	Hexazinone ²	Metribuzin ²	Propyzamide	Terbutylazine											
		Benflazone	Chloridazon	Cycluron	DCPA (Daclhal) ²	Flufenacet	Isoproturon	Monolinuron	Prosulfucarb	Thiobencarb											
		Bromacil ²	Chlorotoluron	Cyproconazole	Dimethachlor	Fluometuron	Linuron	Prometon	Sinazine ²	Trifluralin ²											
Acaricides & Insecticide	16	Bromophos-ethyl ²	Dioxathion ²	Propetamphos	Quinalphos ²	Thiofanox-sulfone	Vanidithion														
		Chlorfenvinphos ²	Heptenophos ²	Propoxur	Tebufenpyrad ²	Thiofanox-sulfoxide															
		Demeton-S-methyl	Methacrifos ²	Pyridaben	Thiofanox	Thiometon ²															
		Acetamidip	Bifenazate ²	Chlorobenzilate ²	Dicofol ^{1,2}	Flufenoxuron	Propargite ²														
Nematicide	3	Azoxystrobin	Bromopropylate ²	Cyflumetofen	Fenothiocarb ²	Hexythiazox															
		Fosthiazate ²	Terbufos ²																		
		Fensulfotiothion																			
Insecticide & Avicide	1	Cyanophos ²																			
		Plant growth regulator																			
รวม		250																			

หมายเหตุ: 1. ชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ตรวจวิเคราะห์ได้ในตัวอย่างสาร 62 ชนิด และ 2. ชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ตรวจวิเคราะห์ได้ในตัวอย่างสาร 132 ชนิด

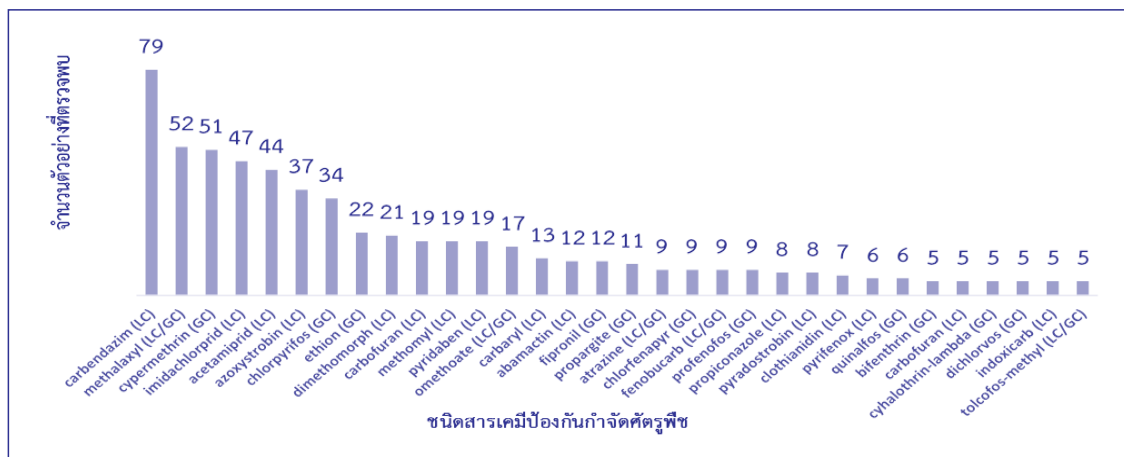
ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของการคัดกรองตามขอบข่ายชนิดสารตกค้างและตัวอย่างที่มีสารตกค้างเกินมาตรฐาน เมื่อใช้ข้อมูลผลการสำรวจสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักและผลไม้สดปี 2561

ขอบข่ายสารที่ ตรวจวิเคราะห์	ชนิดสารที่ ตรวจพบ (ร้อยละ)	จำนวนตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน (ร้อยละ)	สาเหตุของการไม่ผ่านมาตรฐาน			เครื่องมือวิเคราะห์
			เกินค่า MRL	เกินค่า default limit	พบ วอ. 4	
250	78 (100.0)	139 (100.0)	118	78 (100.0)	1	GC-MS/MS และ LC-MS/MS
132	41 (52.6)	119 (85.6)	98	41 (52.6)	1	GC-MS/MS และ HPLC
62	27 (34.6)	98 (70.9)	78	27 (34.6)	1	GC-ECD/FPD และ HPLC

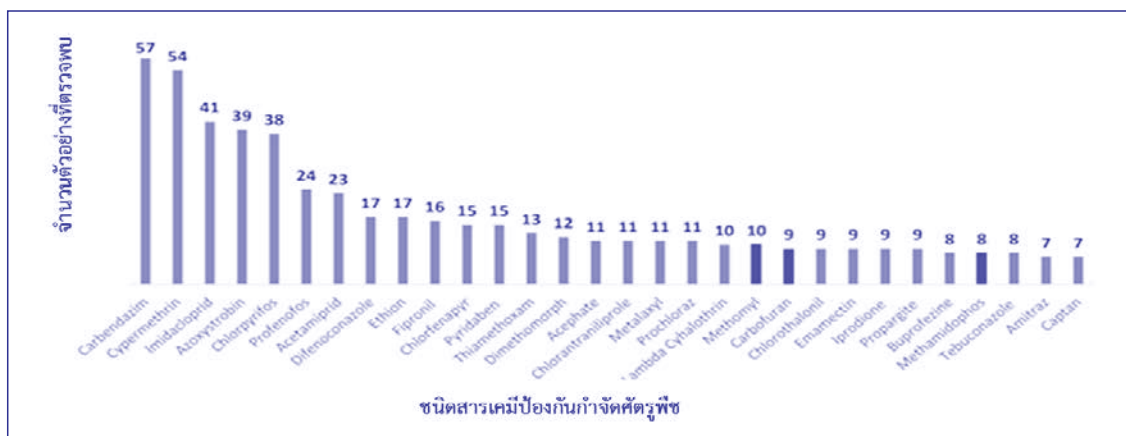
หมายเหตุ: วอ. 4 คือ วัตถุอันตรายชนิดที่ 4 เป็นวัตถุอันตรายที่ห้ามมิให้มีการผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง อ้างอิงจาก พ.ร.บ. อาหาร ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับ 387 พ.ศ. 2560 ซึ่งตรวจพบ methamidophos ในใบกะเพรา 1 ตัวอย่าง

ความถี่ของสารตามที่ตรวจพบบ้อย 30 ลำดับแรกของผลการวิเคราะห์ ของสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ที่ตรวจวิเคราะห์สารตกค้างในผักและผลไม้สดปี 2561 ที่เก็บจากตลาดค้าส่งและตลาดขนาดใหญ่ 240 ตัวอย่าง ในขอบข่ายการวิเคราะห์สาร 250 ชนิด ตรวจพบการตกค้างของสารทั้งหมดได้ 78 ชนิด ชนิดสารที่มีความถี่ในการตรวจพบสูงที่ตรวจพบการตกค้างบ้อยที่สุด 10 ลำดับ ได้แก่ carbendazim, methalaxyl, cypermethrin, imidacloprid, acetamiprid, azoxystrobin, chlorpyrifos, ethion,

dimethomorph, ส่วน carbofuran, methomyl และ pyridaben พบเท่ากัน ตามลำดับ⁽¹⁴⁾ (ดังรูปที่ 1) และเมื่อเปรียบเทียบกับผลการสำรวจของเครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของ Thai-PAN ที่เก็บผัก 15 ชนิดและผลไม้ 9 ชนิดจากห้างค้าปลีกและตลาดสดทั่วไปจำนวน 286 ตัวอย่างในปี 2562 ส่งตรวจวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ในประเทศสหราชอาณาจักร ในขอบข่ายการวิเคราะห์มากกว่า 400 ชนิด ได้ตรวจพบการตกค้างของสารทั้งหมด 90 ชนิด⁽¹⁵⁾ (ดังรูปที่ 2)



รูปที่ 1 ชนิดสารตกค้างที่ตรวจพบสูงใน 30 ลำดับที่วิเคราะห์ในขอบข่ายสาร 250 ชนิด โดยห้องปฏิบัติการของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์



รูปที่ 2 ชนิดสารตกค้างที่ตรวจพบพบสูงใน 30 ลำดับที่วิเคราะห์ในขอบข่ายสารมากกว่า 400 ชนิด ปี พ.ศ. 2562

จากรูปข้างต้นแสดงลำดับความถี่ของสารตามที่ตรวจพบบ้อย 30 ลำดับแรก ของผลการวิเคราะห์ ห้องปฏิบัติการ ประเทศสหราชอาณาจักร ตรวจวิเคราะห์สารตกค้างในผักและผลไม้สด จำนวน 286 ตัวอย่าง ในขอบข่ายการวิเคราะห์มากกว่า 400 ชนิด ตรวจพบการตกค้างของสารทั้งหมด 90 ชนิด (Thai-PAN)⁽¹⁵⁾

ถึงแม้ว่าการเปรียบเทียบดังกล่าวเป็นการเปรียบเทียบในกลุ่มตัวอย่างที่เก็บในเวลาต่างกัน แต่ตัวอย่างที่สุ่มเก็บตรวจสอบบางส่วนเป็นผักและผลไม้ชนิดเดียวกัน เช่น คื่นช่าย ถั่วฝักยาว ผักชี มะเขือเทศ ส้ม แก้วมังกรและฝรั่ง เป็นต้น ซึ่งในภาพรวมพบว่าชนิดสารตกค้างที่ตรวจพบใน 10 ลำดับแรก มีความสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ของสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร เมื่อวิเคราะห์ในขอบข่ายสาร 250 ชนิด คิดเป็น ร้อยละ 70 และมีความสอดคล้องกับชนิดสารพบการตกค้างใน 30 ลำดับแรก คิดเป็น ร้อยละ 56.7

3. พัฒนาห้องปฏิบัติการเครือข่ายในส่วนภูมิภาค ในช่วงปี 2559-2561 ได้จัดอบรมหลักสูตรการวิเคราะห์สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผักและ

ผลไม้ เพื่อให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักวิเคราะห์ที่มีความชำนาญกับนักวิเคราะห์ใหม่ ให้มีความเข้าใจองค์ความรู้ที่จำเป็นเกี่ยวกับเทคนิควิเคราะห์ จัดทำมาตรฐานวิธีปฏิบัติ (Standard Operating Procedure) ของวิธีวิเคราะห์ และจัดเตรียมสารมาตรฐานสำหรับใช้ร่วมกัน เพื่อควบคุมคุณภาพมาตรฐานผลการวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการเครือข่าย และฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะในการเตรียมตัวอย่าง การใช้เครื่องมือวิเคราะห์ เพื่อพัฒนานักวิเคราะห์ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ให้สามารถปฏิบัติได้จริง โดยในปี 2559 มีห้องปฏิบัติการจำนวน 2 แห่ง ได้แก่ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี สามารถตรวจวิเคราะห์ในขอบข่ายสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนคลอรีน กลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส กลุ่มสารคาร์บาเมตและกลุ่มสารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์ ในปี 2560-2561 มีห้องปฏิบัติการเข้าร่วมเครือข่ายเพิ่มขึ้นอีก 4 แห่ง ได้แก่ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง หลังให้การอบรมและฝึกปฏิบัติให้นักวิเคราะห์

ได้ติดตามประเมินความสามารถห้องปฏิบัติการเครือข่าย โดยใช้ตัวอย่างแดงกวาเป็นตัวอย่างทดสอบความชำนาญ ในปี 2561⁽¹⁶⁾ มีห้องปฏิบัติการส่งผลวิเคราะห์ 5 แห่ง พบว่า ห้องปฏิบัติการทั้ง 5 แห่ง สามารถตรวจวิเคราะห์ ชนิดสารตกค้างได้ตามศักยภาพของห้องปฏิบัติการ เนื่องจากบางแห่งมีข้อจำกัดของเครื่องมือวิเคราะห์ ส่วนในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ มีห้องปฏิบัติการ จำนวน 4 แห่ง สามารถรายงานปริมาณสารตกค้าง อยู่ในช่วงเกณฑ์ยอมรับ ทั้งนี้ ห้องปฏิบัติการเครือข่ายได้มี กระบวนการทบทวนวิเคราะห์สาเหตุ สื่อสารแลกเปลี่ยน ความรู้ด้านเทคนิคและประสบการณ์ รวมทั้งวางแผน พัฒนาร่วมกับสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร เพื่อแจ้งความประสงค์การพัฒนาความรู้และสนับสนุน การจัดหาเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูงเพื่อเพิ่มขีดความสามารถห้องปฏิบัติการให้รองรับงานคุ้มครองผู้บริโภค ในพื้นที่รับผิดชอบได้

สรุปผล

การวางเป้าหมายขอขยายชนิดสารเคมี ป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคุ้มครองผู้บริโภคโดยคำนึงถึง ความเสี่ยงของการได้รับและครอบคลุมชนิดสารที่มีการ กำหนดตามกฎหมายนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อ ประสิทธิภาพการควบคุมกำกับและเฝ้าระวังสารเคมี ป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผักสดและผลไม้สด ผลการพัฒนา วิธีวิเคราะห์ที่ใช้ให้มีความถูกต้องและดำเนินการได้ รวดเร็วนั้น สามารถนำไปใช้ได้จริงและเพิ่มความสามารถ ของห้องปฏิบัติการในการคัดกรองตัวอย่างที่ไม่เป็นไป ตามข้อกำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขได้ เพิ่มขึ้น ซึ่งการเลือกขยายการตรวจให้ตรงตาม วัตถุประสงค์นั้นนอกจากจะทำให้สามารถประเมิน สภาพปัญหาสารตกค้างได้ตรงตามสถานการณ์และ

เกิดความคุ้มค่าของงบประมาณที่ใช้ นอกจากนั้น ผลการพัฒนาห้องปฏิบัติการเครือข่ายศูนย์วิทยาศาสตร์ การแพทย์ ในพื้นที่ 4 ภูมิภาค พบว่ามีห้องปฏิบัติการ อย่างน้อย 1 แห่ง ต่อภูมิภาค ที่มีความสามารถในการ วิเคราะห์เบื้องต้นและพร้อมพัฒนาขีดสมรรถนะสำหรับ การตรวจวิเคราะห์สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่ม สารเฝ้าระวังพื้นฐาน 132 ชนิด ได้ในปี พ.ศ. 2563 ซึ่งจะเป็นการขยายหน่วยบริการให้รองรับการตรวจ เฝ้าระวังผักและผลไม้สดจำหน่ายในประเทศ และ นำเข้าจากต่างประเทศผ่านด่านอาหารและยาในส่วน ภูมิภาคได้เพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์วางเป้าหมายขอขยายชนิดสาร ที่จำเป็นในการเฝ้าระวัง โดยพิจารณาถึงกลุ่มสารที่มี ข้อกำหนดมาตรฐานกำกับและสารตกค้างที่มีข้อมูล ความเสี่ยงที่จะส่งผลต่อสุขภาพประชาชน พร้อมกับการ พัฒนาขีดความสามารถห้องปฏิบัติการ สำนัก คุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์ การแพทย์ได้วางกรอบพัฒนาห้องปฏิบัติการให้สามารถ ตรวจสารได้ตามขอบข่ายที่กำหนดได้อย่างมีคุณภาพ ประสิทธิภาพเป็นไปตามลำดับขั้น โดยเริ่มจากห้อง ปฏิบัติการระดับพื้นฐาน ห้องปฏิบัติการระดับกลาง และห้องปฏิบัติการระดับสูงและสร้างเครือข่ายมีจำนวน เพียงพอโดยใช้คุณภาพมาตรฐานเดียวกัน เมื่อนำผล การวิเคราะห์ที่ได้ในภาพรวมนั้น สามารถนำข้อมูล ไปใช้ในเชิงนโยบายในการแก้ปัญหาและการป้องกัน ได้ตรงสาเหตุทันต่อสถานการณ์ทำให้ระบบการเฝ้าระวัง คุ้มครองผู้บริโภคมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และช่วยในการ ส่งเสริมโอกาสในการแข่งขันและสร้างรายได้ให้ผู้ผลิต เพื่อการส่งออก (ดังรูปที่ 3)

การพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อพัฒนาระบบการควบคุมกำกับและเฝ้าระวังสารเคมีตกค้าง



รูปที่ 3 แนวทางการพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมกำกับและเฝ้าระวังสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผักและผลไม้สด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณนางสาวจรรวณ ลีมัสัจจะสกุล อติตรองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และนางกนกพร อธิสุข ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ปรึกษากรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่ให้คำปรึกษาและวางแนวทางการพัฒนาเครือข่ายห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อสร้างความเข้มแข็งในการคุ้มครองผู้บริโภค รวมทั้งการสนับสนุนจากผู้อำนวยการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ และความร่วมมือของนักวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเครือข่ายที่มีความมุ่งมั่นในการพัฒนาความสามารถห้องปฏิบัติการร่วมกันจนเกิดผลสำเร็จ โดยงานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณภายใต้โครงการพัฒนาขีดความสามารถและเครือข่ายห้องปฏิบัติการด้านอาหารของประเทศ จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร: การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551. (ลงวันที่ 20 เมษายน 2556).
2. กระทรวงสาธารณสุข. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เลขที่ 386 พ.ศ. 2560 เรื่อง กำหนดวิธีการผลิตเครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิตและการเก็บรักษาผักหรือผลไม้สดบางชนิด และการแสดงฉลาก. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 134, ตอนพิเศษ 211 ง (ลงวันที่ 25 สิงหาคม 2560).
3. กระทรวงสาธารณสุข. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 387 พ.ศ. 2560 เรื่อง อาหารที่มีสารพิษตกค้าง. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 134, ตอนพิเศษ 228 ง (ลงวันที่ 18 กันยายน 2560).

4. สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. รายงานสรุปการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตร. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 20 เม.ย. 2563]. เข้าถึงได้จาก: http://www.doa.go.th/ard/?page_id=386
5. กระทรวงสาธารณสุข. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2554 เรื่องอาหารที่มีสารพิษตกค้าง. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 128, ตอนพิเศษ 59 ง (ลงวันที่ 16 พฤษภาคม 2554).
6. Joint FAO/WHO Food Standard Programme Codex Alimentarius Commission. Report of the 48th session of the Codex committee on pesticide residues; 25 - 30 April 2016; Chongqing, China.
7. กองโรคจากการประกอบอาชีพ. โรคจากการประกอบอาชีพภาคเกษตร. สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและผลกระทบต่อสุขภาพ. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 16 ธ.ค. 2562]. เข้าถึงได้จาก: <http://envocc.ddc.moph.go.th/contents/view/106>
8. George W and Latimer JR. Official Methods of Analysis of AOAC International, 20th ed. Rockville: AOAC International; 2016.
9. ศศิวิมล จุลศิลป์. การพัฒนารูปแบบการมีส่วนร่วมของชุมชนในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการศึกษาตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน: การประยุกต์ใช้กระบวนการเอไอซี. Suranaree Journal of Social Science 2010; 4:17-31.
10. Suntudrob J, Jongmevasna W, Payanan T, Srikote T, Wittayanan W. Monitoring of pesticide residues in domestic vegetables in Thailand during 2015. Asia-Pacific Journal of Science and Technology 2018; 23:1-8.
11. European Union Reference Laboratory. EURL-FV (2010-M1) Multiresidue Method using QuEChERS followed by GC-QqQ/MS/MS and LC-QqQ/MS/MS for Fruits and Vegetables. [Internet]. [cite 2019 Nov 10]. Available from: https://www.eurl-pesticides.eu/library/docs/fv/CRLFV_Multiresidue_methods.pdf
12. European Union Reference Laboratory. Analysis of Acidic Pesticides using QuEChERS (EN15662) and acidified QuEChERS method. [Internet]. 2015. [cite 2019 Nov 10]. Available from: https://www.eurl-pesticides.eu/userfiles/file/EurlSRM/EurlSrm_Observations_AcidicPesticides.pdf
13. สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร. รายงานสรุปผลการดำเนินงานโครงการบูรณาการอาหารปลอดภัย (Food Safety) ประจำปีงบประมาณ 2559. [อินเทอร์เน็ต]. 2559. [เข้าถึงเมื่อ 16 ธ.ค. 2562]. เข้าถึงได้จาก: <http://bqsf.dmsc.moph.go.th/bqsfWeb/index.php/food-safety-project59/>
14. สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร. รายงานสรุปผลการดำเนินงานโครงการบูรณาการอาหารปลอดภัย (Food Safety) ประจำปีงบประมาณ 2561. กรุงเทพฯ: ศูนย์การพิมพ์แก่นจันทร์; 2562.
15. เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. ผลการสุ่มตรวจสารพิษตกค้างในผักผลไม้ปี 2562. [อินเทอร์เน็ต]. 2562. [เข้าถึงเมื่อ 10 พ.ย. 2562]. เข้าถึงได้จาก: https://www.thaipan.org/wp-content/uploads/2019/pesticide_doc58.pdf
16. สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร. โครงการพัฒนาขีดความสามารถและเครือข่ายห้องปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมสนับสนุนอุตสาหกรรมและเผื่อรางวัลผลิตภัณฑ์สุขภาพของประเทศ ปีงบประมาณ 2561. [อินเทอร์เน็ต]. 2562. [เข้าถึงเมื่อ 16 ธ.ค. 2562]. เข้าถึงจาก: http://bqsf.dmsc.moph.go.th/bqsfWeb/wp-content/uploads/2017/Publish/annual_report/Annau%20Report%202561.pdf