ศึกษาสารพิษตกค้างในพืชผัก พืชที่ปลูกในน้ำ พืชหัวใต้ดิน พืชสมุนไพร และพืชตระกูลกะหล่ำ

Monitoring Pesticide Residues in aquatic plants, tuberous, herbs, and brassica vegetables

บุญทวีศักดิ์ บุญทวี จินตนา ภู่มงกุฎชัย สุพัตรี หนูสังข์ ศศิณิฎา คงแช่มดี ประพันธ์ เคนท้าว

Boonthaweesak Boonthawee Jintana Poomongkutchai Supattri Noosang Sasinida Khongchamdee Praphn kenthao

กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ABSTRACT

Monitoring sample of aquatic vegetables, tuberous plants, herbs and brassica vegetables total 701 samples from markets in the area central of Thailand in 2017 to 2021. For analysis of 225 pesticide residues. Aquatic vegetables 204 samples, 50 samples or 24.5% of samples pesticide residues were found 0.1-2.92 mg/kg. Tuberous plants 210 samples, 33 samples or 15.7% of samples pesticide residues were found 0.1-0.46 mg/kg and 12 times found exceeded the MRL. Herbs 202 samples, 109 samples or 53.9% of samples pesticide residues were found 0.01-50.30 mg/kg and 68 times exceeded the MRL. Brassica 85 samples, 9 samples or 10.6% of samples pesticide residues were found 0.01-0.11 mg/kg. and 1 time exceeds the MRL. Some pesticide residues that detected in some samples Thailand, Codex, EU and Japan did not set the MRL. And some pesticide residues were found exceed the MRL risk assessment found that HQ (Hazard quotient) was less than 1 meaning that pesticide residues were found still be safe for consumers. Washing vegetables and using heat for cooking can reduce pesticide residues as well. Data from this monitoring let to know that vegetables in the market still found pesticide residues and exceed the MRL. Therefore both the public and private sectors should be attention on correct use of pesticides by farmers. In particular Department of Agriculture should strictness on plant production certification of Good agricultural practice (GAP) to reduce the chance of pesticide residues exceed the standard (MRL) especially the export crops. The countries for export such as European Union (EU) set very low MRL.

Keywords : Monitoring

บทคัดย่อ

สุ่มเก็บตัวอย่าง พืชที่ปลูกในน้ำ พืชหัวใต้ดิน พืชสมุนไพร และพืชตระกูลกะหล่ำ จากแหล่งจำหน่ายในปี 2560 ถึงปี 2564 ในพื้นที่ภาคกลาง จำนวนรวม 701 ตัวอย่าง ตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างจำนวน 225 ชนิด เป็นพืชที่ปลูกในน้ำ ได้แก่ ผักบุ้ง ผักกะเฉด สายบัว ไหลบัวหือรากบัว จำนวน 204 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้างจำนวน 50 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 24.5 ปริมาณที่พบ 0.01-2.92 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พืชหัวใต้ดิน ได้แก่ หอมแดง กระเทียม หอมหัวใหญ่ หัวไชเท้า ข่า ขิง กระชาย เผือก ขมิ้นขาว ขมิ้นเหลือง มันเทศ จำนวน 210 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้าง 33 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 15.7 ปริมาณที่พบ 0.01-0.46 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณที่พบเกินค่า MRL รวม 12 ครั้ง พืชสมุนไพร ได้แก่ กะเพรา โหระพา ผักชีลาว ยี่หร่า สะระแหน่ ผักชี ผักชีฝรั่ง ตะไคร้ ผักแขยง ชะพลู ผักแพว แมงลัก จำนวน 202 ตัวอย่าง ตรวจพบสารพิษตกค้าง 109 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 53.9 ปริมาณที่พบ 0.01-50.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณที่พบเกินค่า MRL รวม 68 ครั้ง สาเหตุของการพบปริมาณสารพิษตกค้างเกินค่า MRL ในพืชกลุ่มนี้บ่อยครั้งอาจเกิดจากเกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตก่อน PHI ที่กำหนดในฉลาก พืชกลุ่มนี้ส่วนใหญ่ใช้ในการปรุงอาหาร และใช้ปริมาณน้อยโอกาสที่จะบริโภคเกินอัตราจึงน้อย พืชตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก บร็อคโคลี่ ผักกาดเขียวปลี จำนวน 85 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้าง 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 10.6 ปริมาณที่พบ 0.01-0.11 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณที่พบเกินค่า MRL 1 ครั้ง สารพิษตกค้างที่ตรวจพบในตัวอย่างบางชนิด ไม่ได้มีการกำหนดค่า MRL ทั้ง Thai, Codex, EU และ Japan และสารพิษตกค้างบางชนิดพบในปริมาณที่สูงและเกินค่า MRL แต่เมื่อทำการประเมินความเสี่ยง พบว่า ค่า HQ (Hazard quotient) มีค่าน้อยกว่า 1 นั้นหมายความว่า สารพิษตกค้างที่ตรวจพบ ยังคงมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ซึ่งในการล้างทำความสะอาดผักและการใช้ความร้อนเพื่อประกอบอาหาร ยังสามารถช่วยลดปริมาณสารพิษตกค้างลงได้อีกด้วย ข้อมูลที่ได้ในการสุ่มตรวจตัวอย่างพืชผักในครั้งนี้ ทำให้ทราบว่ายังคงมีสารพิษตกค้างในพืชบางชนิด เกินปริมาณค่า MRL ดังนั้นทั้งภาครัฐและเอกชนต้องให้ความสำคัญ เรื่องการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องของเกษตรกร โดยเฉพาะกรมวิชาการเกษตรควรเพิ่มความเข้มงวด ต่อการรับรองการผลิตพืช (GAP) เพื่อลดโอกาสที่จะพบปริมาณสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐาน โดยเฉพาะพืชที่ผลิตเพื่อการส่งออก ประเทศผู้ซื้อเช่นกลุ่มสหภาพยุโรปมีการกำหนดค่า MRL ไว้ต่ำมาก

คำนำ

ในปัจจุบันปฏิเสธไม่ได้ว่า การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโลก ทำให้ความต้องการอาหารมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามไปด้วยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ จึงมีความจำเป็นต้องหาวิธีการเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิต ให้เพียงพอต่อความต้องการบริโภค เพราะฉะนั้นผู้ผลิตเองก็พยายามนำเทคโนโลยี รวมถึงนวัตกรรมต่างๆมาใช้เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิต รวมไปถึงการผลิตพืชก็เช่นเดียวกัน เกษตรกรเองก็ต้องมีการพัฒนาใช้เทคโนโลยีและปัจจัยการผลิต เพื่อเพิ่มปริมาณ และลดความเสียหายของผลผลิต หนึ่งในปัจจัยที่นำมาใช้เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตก็คือ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ถึงแม้ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการส่งเสริมใช้ระบบการเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agriculture Practice : GAP) เพื่อควบคุมคุณภาพผลผลิตทางการเกษตร และเมื่อผลผลิตถูกส่งไปยังแหล่งจำหน่าย ก็ควรมีการตรวจติดตามเพื่อเป็นการเฝ้าระวัง กลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ที่มีหน้าที่และความรับผิดชอบ ในการวิจัยและค้นคว้า เกี่ยวกับชนิดและปริมาณของสารพิษตกค้าง ในผลิตผลและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร จึงได้มีการตรวจติดตามโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตทางการเกษตรได้แก่ พืชที่ปลูกในน้ำ พืชหัวใต้ดิน พืชสมุนไพร และพืชตระกูลกะหล่ำ จากแหล่งจำหน่ายในจังหวัดต่างๆ เพื่อนำมาตรวจวิเคราะห์หาสารพิษตกค้าง ตามวิธีการตรวจวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการ ซึ่งได้รับการรับรอง ISO 17025/2017 ซึ่งมีขอบข่ายของการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างทั้งสิ้นจำนวน 225 ชนิด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1) ตู้อบ และเตาเผา, centrifuge tubes ขนาด 15, 50 มิลลิลิตร
2) autosampler vials for GC,HPLC ขนาด 1.8 มิลลิลิตร
3) เครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดทศนิยม 2 ตำแหน่ง และ 5 ตำแหน่ง
4) เครื่องบดสับตัวอย่าง (food processor)
5) เครื่องผสมตัวอย่าง (Stephan, เครื่องปั่นเหวี่ยง (centrifuge)
6) อุปกรณ์ดูด-จ่ายสารละลาย (auto pipette) ขนาด 10-100 ไมโครลิตร, 20-200 ไมโครลิตร 100-1000 ไมโครลิตร
7) เครื่องแก้วชนิดและขนาดต่างๆ เช่น volumetric flask, beaker, cylinder
8) เครื่อง Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry (LC-MSMS) 9) เครื่องลดปริมาตรโดยการเป่าด้วยแก๊สไนโตนเจน (nitrogen evaporator)

สารเคมี

1) สารมาตรฐานของสารพิษตกค้างจำนวน 213 ชนิด
2) Acetonitrile ชนิด Pesticide grade (J.T baker)
3) Water HPLC grade
4) Anhydrous Magnesium sulfate (ACS powder-Fisher) เผาที่ 500°C นาน 5 ชั่วโมง
5) Sodium chloride ชนิด Analytical grade (Merck)
6) SPE sorbent ชนิด Primary-Secondary-Amine :PSA (varian)
7) Di Sodium Hydrogen Citrate
8) Tri Sodium Citrate Dihydrate
9) Graphite Carbon black (GCB)
10) Formic acid

วิธีการ

1. **สุ่มเก็บตัวอย่างจากแหล่งจำหน่าย**

สุ่มเก็บตัวอย่าง พืชที่ปลูกในน้ำ พืชหัวใต้ดิน พืชสมุนไพร และพืชตระกูลกะหล่ำ โดยอ้างอิงการจัดกลุ่มพืชของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช., 2559) จากแหล่งจำหน่ายโดยสุ่มเก็บตัวอย่างในปี 2560 ถึงปี 2564 ดังนี้

1) ปี 2560 สุ่มเก็บตัวอย่างพืชที่ปลูกในน้ำ 3 ชนิด จำนวน 204 ตัวอย่าง แบ่งเป็น ผักบุ้ง 92 ตัวอย่าง ผักกระเฉด 70 ตัวอย่าง และผักหรือไหลบัวจำนวน 42 ตัวอย่าง ในพื้นที่จังหวัด นครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี สมุทรสาคร สมุทรปราการ สุพรรณบุรี อยุธยา และอ่างทอง

2) ปี 2561 สุ่มเก็บตัวอย่างพืชหัวใต้ดิน 11 ชนิด จำนวน 210 ตัวอย่าง แบ่งเป็น หอมแดง 22 ตัวอย่าง กระเทียม 22 ตัวอย่าง หอมหัวใหญ่ 21 ตัวอย่าง หัวไชเท้า 24 ตัวอย่าง ขา่ 23 ตัวอย่าง ขิง 20 ตัวอย่าง กระชาย 25 ตัวอย่าง เผือก 16 ตัวอย่าง มันเทศ 12 ตัวอย่าง ขมิ้นเหลือง 16 ตัวอย่าง และขมิ้นขาว 9 ตัวอย่าง โดยสุ่มเก็บตัวอย่างในพื้นที่จังหวัด นนทบุรี นครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร สมุทรสงคราม กาญจนบุรี อ่างทอง และสุพรรณบุรี

3) ปี 2562-2563 สุ่มเก็บตัวอย่างพืชสมุนไพร 12 ชนิด จำนวน 202 ตัวอย่าง แบ่งเป็น กะเพรา 22 ตัวอย่าง โหระพา 23 ตัวอย่าง แมงลัก 22 ตัวอย่าง ยี่หร่า 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 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างในพื้นที่จังหวัด สุพรรณบุรี อ่างทอง สมุทรสาคร สมุทรสงคราม และนครปฐม

4) ปี 2564 สุ่มเก็บตัวอย่างพืชตระกูลกะหล่ำ 5 ชนิด จำนวน 85 ตัวอย่าง แบ่งเป็น กะหล่ำปลี 36 ตัวอย่าง กะหล่ำดอก 27 ตัวอย่าง บร็อคโคลี่ 18 ตัวอย่าง ผักกาดเขียวปลี 1 ตัวอย่าง กะหล่ำปลีม่วง 3 ตัวอย่าง โดยสุ่มเก็บตัวอย่างในพื้นที่จังหวัด นครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี นนทบุรี เพชรบูรณ์ ปทุมธานี และลพบุรี

2. การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง

ตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ในตัวอย่างที่สุ่มตรวจ ตามวิธีทดสอบของห้องปฏิบัติการสารพิษตกค้าง ซึ่งดำเนินการตามวิธี QuEChERS (EN 15622, 2008) และ วิธี Ethyl acetate extraction (Pihlstrom *et al*., 2007)

1) วิธี QuEChERS ตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง จำนวน 129 ชนิด

ชั่งตัวอย่าง 10 กรัม ใส่ในหลอด centrifuge ขนาด 50 มิลลิลิตร เติม acetonitrile 10 มิลลิลิตร เขย่า 1 นาที เติม $MGSO_4$ 4 กรัม NaCl 1 กรัม Na_3Citrate dehydrate 1 กรัม และ Na_2HCitrate sesquihydrate 0.5 กรัม เขย่า 1 นาที นำไป centrifuge ที่ความเร็ว 3000 รอบต่อนาที่ นาน 5 นาที ดูดสารละลายส่วนใส 5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอด centrifuge ขนาด 15 มิลลิลิตร ที่มี PSA 125 มิลลิกรัม $MgSO_4$ 750 มิลลิกรัม และ GCB 50 มิลลิกรัม เขย่าด้วยเครื่อง vortex mixer 1 นาที นำไป centrifuge ที่ความเร็ว 3000 รอบต่อนาที่ นาน 5 นาที กรองสารละลายส่วนใสผ่าน filter membrane 0.2 ไมครอน ใส่ vial ขนาด 1.5 มิลลิลิตร นำไปตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่อง LC-MS/MS

2) วิธี Ethyl acetate extraction ตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง จำนวน 96 ชนิด

ชั่งตัวอย่าง 10 กรัม ใส่ในหลอด centrifuge ขนาด 50 มิลลิลิตร เติม ethyl acetate 20 มิลลิลิตร เขย่า 1 นาทีเติม NaCl 1 กรัม Na_2SO_4 5 กรัม และ $NaHCO_3$ 1.5 กรัม เขย่า 1 นาที นำไป centrifuge ที่ความเร็วรอบ 3000 รอบต่อนาที่ นาน 5 นาที กรองสารละลายส่วนใสผ่าน filter membrane 0.2 ไมครอน ดูดสารละลาย 1 มิลลิลิตร ด้วย auto pipette ใส่ vial ขนาด 1.5 มิลลิลิตร นำไปเป่าให้แห้งด้วย nitrogen evaporator แล้วเติมตัวทำละลายเป็น acetonitrile 1 มิลลิลิตร นำไปตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่อง LC-MS/MS ดูดสารละลายอีก 1 มิลลิลิตร ใส่ vial ขนาด 1.5 มิลลิลิตร นำไปตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-MS/MS

ระยะเวลา ตุลาคม 2560 – กันยายน 2564

สถานที่ทำการทดลอง

สถานที่สุ่มเก็บตัวอย่าง ในพื้นที่จังหวัด นนทบุรี นครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร สมุทรสงคราม กาญจนบุรี อ่างทอง สุพรรณบุรี นนทบุรี เพชรบูรณ์ ปทุมธานี ลพบุรี กาญจนบุรี สมุทรปราการ อยุธยา และราชบุรี

ตรวจวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. **ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง**

สุ่มเก็บตัวอย่าง พืชที่ปลูกในน้ำ พืชหัวใต้ดิน พืชสมุนไพร และพืชตระกูลกะหล่ำ โดยอ้างอิงการจัดกลุ่มพืชของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช., 2559) จากแหล่งจำหน่ายโดยสุ่มเก็บตัวอย่างในปี 2560 ถึง 2564 ดังนี้

1.1 พืชที่ปลูกในน้ำ

ดำเนินการในปี 2560 สุ่มเก็บตัวอย่าง จำนวน 204 ตัวอย่าง แบ่งเป็น ผักบุ้ง 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)
ผักบุ้ง	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		-
		1 (1)	Fenpyroximate	0.07		-
		2 (2)	Imidacloprid	0.01-0.02		-
		1 (1)	Indoxacarb	0.01		-
		1 (1)	Kresoxim-methyl	0.06		-
		4 (4)	Pyridaben	0.01-0.10		-
ผักกะเฉด	70	27 (39)	7ชนิด	0.01-2.92		
		1(1.4)	Total endosulfan	0.01		-
		26 (37)	Cypermethrin	0.01-1.4		-
		6 (9)	Triazophos	0.01-2.92		-
		2 (3)	Imidacloprid	0.14-0.37		-
		1 (1.4)	Dimethomorph	0.4		-
		1 (1.4)	Prochloraz	0.12		-
		1 (1.4)	Buprofezin	0.01		-
สายบัว,	42	4 (10)	2 ชนิด	0.01-0.02		
ไหลบัว,		2 (5)	L-cyhalothrin	0.01		-
รากบัว		2 (5)	Cypermethrin	0.02		-

หมายเหตุ – ไม่กำหนดค่า MRL

ผลของการวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ในพืชที่ปลูกในน้ำ มีดังนี้

1) ผักบุ้ง ตรวจพบสารพิษตกค้าง จำนวน 19 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 21 สารพิษตกค้างที่พบ 11 ชนิด ปริมาณที่พบ 0.01-0.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

2) **ผักกะเฉด** จำนวน 70 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้างจำนวน 27 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 39 สารพิษตกค้างที่พบ 7 ชนิด ปริมาณที่พบ 0.01-2.92 มิลลิกรัมต่อ

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

1.2 พืชหัวใต้ดิน

ดำเนินการในปี 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	พบสาร (%)	ชนิดสารที่พบ	ปริมาณ (mg/kg)	เกินค่า 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)	
		1(4.8)	Cypermethrin	0.03	1 (100)	0.01 (Codex), 0.10 (Japan), 0.01 (Thai)
		1(4.8)	Metalaxyl	0.03		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		-
		3(12.5)	Acetamiprid	0.01-0.02	1 (33)	0.01 (EU)
		1(4.2)	Prothiofos	0.01		-
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)
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		-

ตารางที่2 ต่อ

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	พบสาร (%)	ชนิดสารที่พบ	ปริมาณ (mg/kg)	เกินค่า MRL (%)	MRL (mg/kg)
กระชาย		1(4)	Imidacloprid	0.01		-
		2(8)	Dimethomorph	0.02, 0.06		-
		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		-
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		-
ขมิ้นเหลือง	16	1(6.3)	1 ชนิด	0.46		
		1(6.3)	Cypermethrin	0.46	1 (100)	0.2(Thai)
มันเทศ	12	-	-	-		

หมายเหตุ – ไม่กำหนดค่า MRL

ผลของการวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ในพืชหัวใต้ดิน จำนวน 210 ตัวอย่าง มีดังนี้

1) หอมแดง พบสารพิษตกค้าง 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 14 สารพิษตกค้างที่พบจำนวน 5 ชนิด ปริมาณ 0.01-0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งมีค่าน้อยกว่า MRL ของ Thai, Codex, EU และ Japan ยกเว้น Thiamethoxam ที่พบมีค่าเท่ากับ MRL ของ Japan ที่ 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

2) กระเทียม 22 ตัวอย่าง ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง

3) หอมหัวใหญ่ พบสารพิษตกค้าง 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 9.5 ซึ่ง Cypermethrin ที่พบ 0.03 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีค่าเกิน MRL ของ Codex และ Thai แต่น้อยกว่าค่า MRL ของ Japan พบ Metalaxyl 0.03 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม 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 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

5) ข่า พบสารพิษตกค้าง 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 4.3 สารพิษตกค้างที่พบ 3 ชนิด ปริมาณ 0.01-0.09 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีค่าไม่เกิน MRL

6) ขิง พบสารพิษตกค้าง 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 20 สารพิษตกค้างที่พบ 3 ชนิด ปริมาณ 0.01-0.28 มิลลิกรัมต่อ

7) กระชาย พบสารพิษตกค้าง 10 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 40 สารพิษตกค้างที่พบ 6 ชนิด ปริมาณที่พบ 0.01-0.27 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

8) เผือก พบสารพิษตกค้าง 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 18.8 สารพิษตกค้างที่พบ 3 ชนิด ปริมาณที่พบ 0.01-0.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยพบ Cypermethrin 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เกินค่า MRL ของ Japan ที่กำหนดไว้ 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

9) ขมิ้นขาว พบสารพิษตกค้าง 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 22.2 สารพิษตกค้างที่พบ 2 ชนิด คือ Dimethomorph ปริมาณ 0.01มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม Cypermethrin ปริมาณ 1.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เกินค่า MRL ของ Thai ที่กำหนดไว้ที่ 0.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

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

11) มันเทศ จำนวน 12 ตัวอย่าง ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง

1.3 พืชสมุนไพร

ดำเนินการในปี 2562-2563 สุ่มเก็บตัวอย่าง จำนวน 202 ตัวอย่าง แบ่งเป็น กะเพรา 22 ตัวอย่าง โหระพา 23 ตัวอย่าง แมงลัก 22 ตัวอย่าง ยี่หร่า 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 (mg/kg)	เกินค่า MRL (%)	MRL (mg/kg)
กะเพรา	22	11 (50)	15 ชนิด	0.01-9.41		
		2 (9)	Acetamiprid	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)
		9 (56.3)	Total 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)

ตารางที่ 3 ต่อ

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	พบสาร (%)	ชนิดสารที่พบ	ปริมาณ (mg/kg)	เกินค่า MRL (%)	MRL (mg/kg)
โหระพา		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		-
		2 (8.7)	pyridaben	0.01		0.02 (EU)
		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)
ยี่หร่า	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)

ตารางที่ 3 ต่อ

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	พบสาร (%)	ชนิดสารที่พบ	ปริมาณ (mg/kg)	เกินค่า MRL (%)	MRL (mg/kg)
ยี่หร่า		1 (7.1)	Pyridaben	0.58	1 (7.1)	0.05 (EU)
		5 (35.7)	Total Carbosulfan	0.01-0.35	2 (14.3)	0.05 (EU)
สะระแหน่	20	14 (70)	23 ชนิด	0.01-32.89		
		1 (5)	Acetamiprid	1.59		-
		1 (5)	Buprofezin	0.01		-
		7 (35)	Metalaxyl	0.02-0.89		-
		6 (30)	Dimethomorph	0.05-32.89		-
		4 (20)	Prochloraz	0.40-1.73		-
		1 (5)	Isoprocarb	0.03		-
		1 (5)	Imidacloprid	0.83		-
		1 (5)	Bendiocarb	0.11		-
		1 (5)	Buprofezin	0.01		-
		3 (15)	Carbaryl	0.04-1.32		-
		2 (10)	Chlorptrifos	0.01		-
		4 (20)	Cypermethrin	0.02-2.08		-
		3 (15)	Difenoconazole	0.02-15.26		-
		1 (5)	Forchlofenuron	0.04		-
		1 (5)	propamocarb	0.02		-
		1 (5)	Propanil	0.01		-
		1 (5)	Propiconazole	0.34		-
		1 (5)	Pyraclostrobin	0.02		-
		1 (5)	Profenofos	0.23		-
		1 (5)	Temephos	0.74		-
		1 (5)	Thiamethoxam	0.01		1.5 (Codex)
		1 (5)	Trifloxystrobin	0.02		-
		2 (10)	Total Carbosulfan	0.01-1.51		-
ผักชี	22	10 (45.5)	13 ชนิด	0.01-0.99		
		3(13.6)	Dimethomorph	0.01-0.07		30 (EU)

ตารางที่ 3 ต่อ

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	พบสาร (%)	ชนิดสารที่พบ	ปริมาณ (mg/kg)	เกินค่า MRL (%)	MRL (mg/kg)
ผักชี		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)	Chlorthianidin	0.01		-
		1 (4.5)	Dinotefuran	0.02		-
		1 (4.5)	Fenobucarb	0.13		-
		1 (4.5)	Imidacloprid	0.56	1 (4.5)	0.05 (EU)
		1 (4.5)	Isoprocarb	0.01		-
		1 (4.5)	Metalaxyl	0.02		0.05 (EU)
		3 (13.6)	Pyridaben	0.01		0.05 (EU)
		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		-
		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)	Pyraclostrbin	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		-
		3 (14.3)	Metalaxyl	0.01-0.34		-
		2 (9.5)	Dimethomorph	0.03-0.17		-

ตารางที่ 3 ต่อ

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	พบสาร (%)	ชนิดสารที่พบ	ปริมาณ (mg/kg)	เกินค่า MRL (%)	MRL (mg/kg)
ตะไคร้		1 (4.8)	Carbaryl	0.73		-
		2 (9.5)	Difenoconazole	0.01-.-03		-
		1 (4.8)	Pyraclostrobin	0.02		-
		1 (4.8)	Trifloxystrobin	0.01		-
		1 (4.8)	Total Carbosulfan	0.71		-
ผักแขยง	5	4 (80)	7 ชนิด	0.01-0.75		-
		3 (60)	Buprofezin	0.01-0.08		-
		1 (20)	Cypermethrin	0.03		-
		2 (40)	Imidaclorprid	0.05-0.75		-
		1 (20)	Propanil	0.02		-
		1 (20)	Propiconazole	0.13		-
		1 (20)	Pyridaben	0.16		-
		2 (40)	Total Carbosulfan	0.02-0.14		-
ชะพลู	9	2 (22.2)	3 ชนิด	0.01-0.04		
		1 (11.1)	Metalaxyl	0.01		-
		1 (11.1)	Dimethomorph	0.04		-
		1 (11.1)	Buprofezin	0.01		-
ผักแพว	6	4 (66.7)	22 ชนิด	0.01-20.51		
		1 (16.7)	Benalaxyl	0.01		-
		2 (33.3)	Buprofezin	0.01-0.21		-
		1 (16.7)	Cypermethrin	2.22		-
		1 (16.7)	Cyproconazole	0.04		-
		2 (33.3)	Difenoconazole	0.57-2.48		-
		1 (16.7)	Dinotefuran	0.34		-
		2 (33.3)	Dimethomorph	0.03-20.51		-
		1 (16.7)	Etofenprox	0.4		-
		1 (16.7)	Fenobucarb	2.1		-
		1 (16.7)	Haxaconazole	0.07		-

ตารางที่ 3 ต่อ

ชื่อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	พบสาร (%)	ชนิดสารที่พบ	ปริมาณ (mg/kg)	เกินค่า MRL (%)	MRL (mg/kg)
ผักแพว		1 (16.7)	Imidacloprid	0.07		-
		1 (16.7)	Kresoxim-methyl	0.43		-
		1 (16.7)	Metalaxyl	1.43		-
		1 (16.7)	Profenofos	0.21		-
		1 (16.7)	Propanil	0.02		-
		1 (16.7)	Propagite	0.27		-
		3 (50)	Pyridaben	0.01-0.13		-
		3 (50)	Propiconazole	0.04-0.20		-
		1 (16.7)	Spirodiclofen	0.02		-
		1 (16.7)	Tricyclazole	0.12		-
		1 (16.7)	Thiobencarb	0.01		-
		3 (50)	Total Carbosulfan	0.01-0.46		-
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		-
		1 (4.5)	Azoxystrobin	0.07		70 (EU)
		2 (9.1)	Cypermethrin	0.04-0.42		2 (EU)
		1 (4.5)	Dinotefuran	0.01		-
		11 (50)	Dimethomorph	0.02-50.30	9 (81.8)	10 (EU)
		1 (4.5)	Dioxacarb	0.14		-
		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		-
		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)	Procloraz	0.05-0.07	1 (50)	0.06 (EU)

ตารางที่ 3 ต่อ

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

หมายเหตุ – ไม่กำหนดค่า MRL

ผลของการวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ในพืชสมุนไพรจำนวน 202 ตัวอย่าง มีดังนี้

1) กระเพรา ตรวจพบสารพิษตกค้าง 11 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 50 พบสารพิษตกค้าง 15 ชนิด ปริมาณ 0.01-9.41 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สารพิษตกค้างที่พบบ่อยที่สุดคือ Carbosulfan (Total Carbosulfan) จำนวน 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 56.3 ปริมาณที่พบ 0.05-2.19 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จำนวน 5 ตัวอย่าง

2) โหระพา พบสารพิษตกค้าง 15 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 65.2 พบสารพิษตกค้าง 9 ชนิดปริมาณที่พบ 0.01-39.42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม Metalaxyl พบบ่อยที่สุดจำนวน 11 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 47.8 ปริมาณที่พบ 0.01-6.12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 3.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จำนวน 1

3) ผักชีลาว พบสารพิษตกค้าง 6 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 42.9 ปริมาณที่พบ 0.01-3.04 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สารที่พบบ่อยคือ Artazine พบ 2 ตัวอย่าง แต่ปริมาณต่ำกว่า

4) สะระแหน่ พบสารพิษตกค้าง 14 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 70 สารพิษตกค้างที่ 23 ชนิด ปริมาณ 0.01-32.89 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สารส่วนใหญ่ที่พบไม่ได้กำหนดค่า MRL มีเพียง Thiamethoxam ที่ Coex กำหนดไว้ที่ปริมาณ 1.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

5) ผักชี พบสารพิษตกค้าง 10 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 45.5 สารพิษตกค้าง 13 ชนิด ปริมาณที่พบ 0.01-0.99 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

6) ผักชีฝรั่ง พบสารพิษตกค้าง 15 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 62.5 สารพิษตกค้าง 11 ชนิด ปริมาณ 0.01-1.42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สารที่พบบ่อยที่สุดคือ Azoxystrobin พบใน 8 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 33.3 ปริมาณที่พบ 0.03-0.84 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 0.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จำนวน 6 ตัวอย่าง

7) ตะไคร้ พบสารพิษตกค้าง 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 19 พบสารพิษตกค้าง 8 ชนิด ปริมาณ 0.01-0.73 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทุกสารไม่มีการกำหนดค่า

8) ผักแขยง พบสารพิษตกค้าง 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 80 สารพิษตกค้าง 8 ชนิด ปริมาณ 0.01-0.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทุกสารไม่มีการกำหนดค่า MRL

9) ชะพลู พบสารพิษตกค้าง 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 22.2 พบสารพิษตกค้าง 3 ชนิด ได้แก่ Metalaxyl, Dimethomorph และ Buprofezin ปริมาณ 0.01-0.04 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

10) ผักแพว พบสารพิษตกค้าง 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 66.7 จำนวนสารพิษตกค้างที่พบ 22 ชนิด ปริมาณ 0.01-20.51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทุกสารไม่มีค่า MRL

11) แมงลัก พบสารพิษตกค้าง 16 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 72.7 สารพิษตกค้างที่พบ 21 ชนิด ปริมาณ 0.01-50.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สารที่พบบ่อยที่สุดคือ Dimethomorph ใน 11 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 50 ปริมาณที่พบ 0.02-50.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เกินค่า MRL ของ EU ที่กำหนดไว้ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จำนวน 9 ตัวอย่าง

1.4 พืชตระกูลกะหล่ำ

ดำเนินการในปี 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		
		3 (8.3)	Thiamethoxam	0.03-0.11	-	5 (Codex), 0.02 (EU)chinese cabbage
		1 (2.8)	Omethoate	0.03	1	1 (Japan), 0.01 (EU)chinese cabbage
กะหล่ำดอก	27	3 (11)	2 ชนิด	0.01-0.03		
		2	Imidacloprid	0.02-0.03	-	0.5 (Codex), 0.5 (EU)
		1	Thiamethoxam	0.01		0.02 (EU), 5 (Japan)
บร๊อคโคลี่	18	1 (6)	1 ชนิด	0.01		
		1 (6)	Thiamethoxam	0.01	-	0.3 (EU), 5 (Japan)
ผักกาดเขียวปลี	1	1 (100)	1 ชนิด	0.03		
		1 (100)	Acetamiprid	0.03	-	0.7 (cabbage)(Codex)
					-	0.5 (Chinese cabbage)
กะหล่ำปลีม่วง	3	-	-	-	-	-

หมายเหตุ – ไม่กำหนดค่า MRL

ผลของการวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ในพืชตระกูลกะหล่ำ จำนวน 85 ตัวอย่าง มีดังนี้

1) กะหล่ำปลี พบสารพิษตกค้าง 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 11 สารพิษตกค้างที่พบ 2 ชนิด ปริมาณ 0.03-0.11 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

2) กะหล่ำดอก พบสารพิษตกค้าง 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 11 สารพิษตกค้างที่พบคือ Imidacloprid และ Thiamethoxam ปริมาณ 0.02-0.03 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 0.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และมีค่าไม่เกิน MRL

3) บร็อคโคลี่ พบสารพิษตกค้าง 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6 โดยพบ Thiamethoxam ปริมาณ 0.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณที่พบไม่เกินค่า MRL

4) ผักกาดเขียวปลี 1 ตัวอย่าง พบ Acetamiprid ปริมาณ 0.03มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณที่พบไม่เกินค่า MRL

5) กะหล่ำปลีม่วง 3 ตัวอย่าง ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการสุ่มตรวจตัวอย่างพืชที่ปลูกในน้ำ พืชสมุนไพร และพืชตระกูลกะหล่ำ จำนวนรวม 701 ตัวอย่าง ตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างจำนวน 225 ชนิด พืชที่ปลูกในน้ำ 204 ตัวอย่าง พบสารพิษจำนวน 50 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 24.5 ปริมาณที่พบ 0.01-2.92 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พืชที่ปลูกในน้ำไม่ได้มีการกำหนดค่า MRL ทั้ง Thai, Codex, EU และ Japan พืชหัวใต้ดิน จำนวน 210 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้าง 33 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 15.7 ปริมาณที่พบ 0.01-0.46 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณที่พบเกินค่า MRL รวม 12 ครั้ง พืชสมุนไพร 202 ตัวอย่าง ตรวจพบสารพิษตกค้าง 109 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 53.9 ปริมาณที่พบ 0.01-50.30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณที่พบเกินค่า MRL รวม 68 ครั้ง พืชตระกูลกะหล่ำ 85 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้าง 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 10.6 ปริมาณที่พบ 0.01-0.11 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณที่พบเกินค่า MRL 1 ครั้ง สารพิษตกค้างที่ตรวจพบในตัวอย่างบางชนิด ไม่ได้มีการกำหนดค่า MRL ทั้ง Thai, Codex, EU และ Japan และสารพิษตกค้างบางชนิดพบในปริมาณที่สูงและเกินค่า MRL แต่เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงต่อผู้บริโภคในช่วงอายุ 6-12.9 ปี จากข้อมูลค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97.5 ของปริมาณอาหารที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (per capita) (มกอช.2559) และค่า rfd จาก United States Environmental Protection Agency (EPA.2022) พบว่า ค่า HQ (Hazard quotient) มีค่าน้อยกว่า 1 นั้นหมายความว่า สารพิษตกค้างที่ตรวจพบยังคงมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ซึ่งในการล้างทำความสะอาดผักและการใช้ความร้อนเพื่อประกอบอาหาร ยังสามารถช่วยลดปริมาณสารพิษตกค้างลงได้อีกด้วย

จากการสุ่มตรวจตัวอย่างพืชผักในครั้งนี้ ทำให้ทราบว่ายังคงมีสารพิษตกค้างในพืชบางชนิด เกินปริมาณค่า MRL ดังนั้นทั้งภาครัฐและเอกชนต้องให้ความสำคัญ เรื่องการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องของเกษตรกร โดยเฉพาะกรมวิชาการเกษตรควรเพิ่มความเข้มงวด ต่อการรับรองการผลิตพืช (GAP) เพื่อลดโอกาสที่จะพบปริมาณสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐาน โดยเฉพาะพืชที่ผลิตเพื่อการส่งออก ประเทศผู้ซื้อเช่นกลุ่มสหภาพยุโรปมีการกำหนดค่า MRL ไว้ต่ำมาก

การนำไปใช้ประโยชน์

ได้ข้อมูลปริมาณสารพิษตกค้างของพืชที่จำหน่ายในท้องตลาด ทำให้ทราบสถานการณ์โดยรวม ของสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร ที่ใช้บริโภคภายในประเทศ ได้ทราบว่าการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ของเกษตรกรยังคงทำให้มีสารพิษตกค้างที่เกินปริมาณค่า MRL เพื่อนำไปสู่การหาแนวทางการแก้ไขปัญหา สารพิษตกค้างในผลผลิตพืชและการกำหนดมาตรการแก้ไขปัญหาการส่งออก ข้อมูลสารพิษตกค้างที่ได้ สามาถนำไปใช้ในการประกอบการพิจารณากำหนดค่า MRL ของประทศ และเป็นข้อมูลสำหรับผู้บริหารระดับกรม กระทรวง ในการเจรจาข้อตกลงและต่อรองทางการค้าระหว่างประเทศได้

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) .2559. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ.9002-2559 สารพิษตกค้าง:ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด Pesticide Residues:Maximum Residue Limit สำนักงานมาตรฐานสินค้า เกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.). 2559. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ.9045--2559 การจัดกลุ่มสินค้าพืช Classification of agricultural commodities : crop สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2559ค. ข้อมูลการบริโภคอาหารของประเทศไทย Food consumption data of Thailand สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Codex. 2022. Pesticide residues in food and feed. Codex Alimentarius International Food Standards. Retrieved October, 4, 2021, from, [on line] https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/en/

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

EU. 2022. EU Pesticide database. [on line] https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/mrls/index.cfm?event=search.pr&p=271%25252C273%25252C281&v=1

The Japan Food Chemical Research and Foundation. 2022. [on line] http//www.db.ffcr.or.jp/front/

Pihlstrom,T., Blomkvist, G., Friman, P., Pagard, U. and Osterdahl, B.G.2007. Analysis of Pesticide Residues in fruit and vetable with ethyl acetate extraction using gas and liquid Chromatography with tandem mass spectrometric detection. And Bioanal Chem. 389,1733-1789.