

ความชุกของการมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักจากตลาด และห้างสรรพสินค้าในอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

ธนพงศ์ ภูผาลี¹, อรณัฐ วงศ์วัฒนาเสถียร², สมศักดิ์ อาภาศรีทองสกุล¹, มาลี สุปันดี³

¹ กลุ่มวิชาเภสัชศาสตร์สังคม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

³ เครือข่ายเกษตรกรรมทางเลือกภาคอีสาน อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความชุกของการมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักจากตลาดและห้างสรรพสินค้าในอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม **วิธีการ:** ผู้วิจัยเก็บตัวอย่างผัก 15 ชนิด ชนิดละ 11-13 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 193 ตัวอย่าง ประกอบด้วย กะเพรา ถั่วฝักยาว กระเทียม ผักบุ้งจีน ผักกาดขาวดอง มะเขือเปราะ แตงกวา พริกแดง ผักกาดขาว กะหล่ำปลี โหระพา แมงลัก ผักชี ต้นหอม และผักกาดหอม ตัวอย่างผักมาจากตลาดสด 3 แห่ง ตลาดนัด 1 แห่ง และห้างสรรพสินค้า 3 แห่ง หลังจากนั้นวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยชุดตรวจสอบสารพิษตกค้างจากยาฆ่าแมลง GT-test kit ชนิดวิเคราะห์ผล 60 นาที หากสารพิษตกค้างยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ cholinesterase ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป ถือว่ามีสารพิษในระดับที่ไม่ปลอดภัย **ผลการวิจัย:** ผักตัวอย่างมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับไม่ปลอดภัย 31 ตัวอย่าง (ร้อยละ 16.0) ตกค้างในระดับที่ปลอดภัย 75 ตัวอย่าง (ร้อยละ 38.9) และไม่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง 87 ตัวอย่าง (ร้อยละ 45.1) เมื่อจำแนกตามชนิดของผัก พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับไม่ปลอดภัยมากที่สุดในพริกแดง (11 จาก 13 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 84.6 ของจำนวนตัวอย่างพริกแดง) รองลงมาคือ กะเพรา จำนวน 4 จาก 11 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 30.8 ของจำนวนตัวอย่างกะเพรา) ผักที่ตรวจไม่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับไม่ปลอดภัยคือ ผักบุ้งจีน แตงกวา และผักกาดหอม โดยไม่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างคิดเป็นร้อยละ 62.9, 53.8 และ 46.2 จากจำนวนผักแต่ละชนิด ตามลำดับ **สรุป:** การศึกษาความชุกของการมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักจากตลาดและห้างสรรพสินค้าทำให้ได้ข้อมูลเพื่อเฝ้าระวังสถานการณ์ ผู้บริโภคควรตระหนักถึงอันตรายจากการบริโภคผักที่มีสารพิษตกค้าง หน่วยงานเกี่ยวข้องควรตรวจสอบและเฝ้าระวังสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง และควรสนับสนุนให้เกษตรกรปลูกผักโดยไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อให้ผู้บริโภคได้รับความปลอดภัยในการบริโภคผัก

คำสำคัญ: ความชุก สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผัก สารตกค้าง

รับต้นฉบับ: 22 มิ.ย. 2559, รับลงตีพิมพ์: 26 ก.ย. 2559

ผู้ประสานงานบทความ: ธนพงศ์ ภูผาลี กลุ่มวิชาเภสัชศาสตร์สังคม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150 Email: Thanapong_p@hotmail.com

บทนำ

การคุ้มครองผู้บริโภคด้านยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพเป็นบทบาทหนึ่งของเภสัชกร อาหารเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพและเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ การคุ้มครองผู้บริโภคด้านความปลอดภัยทางอาหารจึงเป็นภาระหน้าที่ของเภสัชกรเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับ

อาหารที่ปลอดภัย มีสุขภาพดี ปราศจากโรคอันเกิดจากการบริโภคอาหารที่ไม่ปลอดภัย ปัญหาสุขภาพจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นปัญหาใหญ่และรุนแรงในประเทศไทย โดยส่งผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ใช้สารเคมีและผู้บริโภค (1) ในปี พ.ศ. 2557 พบจำนวนผู้ป่วยนอกที่ได้รับพิษจำนวน 7,954 คน คิดเป็นอัตราผู้ป่วยนอก 12.25 ต่อประชากร 100,000 คน เมื่อจำแนกตามชนิดของ

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชพบว่าเป็นผู้ป่วยที่ได้รับพิษจากสารในกลุ่ม organophosphate และ carbamate มากที่สุดจำนวน 2,644 คน คิดเป็นร้อยละ 32.22 (2) นอกจากนี้ในระยะยาว การสะสมของสารพิษส่งผลเสียต่อระบบการสืบพันธุ์ในร่างกาย ทำให้การเจริญเติบโตของทารกในครรภ์ผิดปกติ พัฒนาการทางสมองและพฤติกรรมของเด็กผิดปกติ เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ (3) เกิดโรคผิวหนังและโรคเมเร็งหลายชนิด ได้แก่ มะเร็งปอด เต้านม ลำไส้ ตับอ่อน สมอง ต่อมลูกหมาก กระเพาะ รังไข่ ไต อัณฑะ ต่อมไทรอยด์ และเม็ดเลือดขาว (4-5) ในประเทศไทยโรคเมเร็งเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตอันดับ 1 มีจำนวนผู้เสียชีวิตจำนวน 70,075 รายในปีพ.ศ. 2557 (6)

กระทรวงสาธารณสุขกำหนดให้อาหารที่มีสารพิษตกค้างเป็นอาหารที่กำหนดมาตรฐาน โดยต้องตรวจไม่พบสารพิษตกค้างจากวัตถุอันตรายทางการเกษตร แต่มีข้อยกเว้น คือ สามารถตรวจพบสารพิษตกค้างจากวัตถุอันตรายทางการเกษตรได้ไม่เกินปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (Maximum Residue Limit; MRL) ในสารเคมีบางประเภทที่ระบุในประกาศ และตรวจพบสารพิษตกค้างจากวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่เป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 4 ได้ไม่เกินปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดที่ปนเปื้อนจากสาเหตุที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ (Extraneous Maximum Residue Limit, EMRL) ในสารเคมีบางประเภทที่ระบุในประกาศ และตรวจพบสารพิษตกค้างจากวัตถุอันตรายทางการเกษตรอื่นที่ไม่ใช่ 2 ประเภทข้างต้น ได้ไม่เกินปริมาณที่กำหนดโดยคณะกรรมการของโครงการมาตรฐานอาหาร FAO/WHO (Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme) (7)

การนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรในปัจจุบันอยู่ในอัตราที่สูง ในปี พ.ศ. 2558 มีปริมาณการนำเข้า 149,546 ตัน มูลค่า 19,326 ล้านบาท โดยเป็นสารกำจัดแมลง 12,927 ตัน มูลค่า 3,684 ล้านบาท (8) การประเมินความชุกของสินค้าที่ไม่ปลอดภัยระดับประเทศพบว่า อันดับ 1 คือสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผัก คิดเป็นร้อยละ 13.2 (9) ผลการเฝ้าระวังการปนเปื้อนสารฆ่าแมลงในผักและผลไม้ภายในประเทศ ในระหว่างปี พ.ศ. 2554-2556 โดยสำนักอาหารพบว่า ผักและผลไม้ตกเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 5.07, 4.79 และ 3.68 ตามลำดับ (10) ผลการเฝ้าระวังสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักประจำปี 2558 โดย

เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า ผักที่มีสารพิษตกค้างเกินค่าปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (MRL) มากที่สุดคือ กะเพรา (ร้อยละ 62.5) รองลงมาคือ ถั่วฝักยาว (ร้อยละ 37.5) และคะน้า (ร้อยละ 37.5) (11) ผลการศึกษาการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผักและผลไม้จากตัวอย่างที่นำมาขอรับรองระบบการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช (Good Agricultural Practice หรือ GAP) ในภาคตะวันออกเดือนเหนือตอนบนในปี พ.ศ. 2556 พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง ร้อยละ 30.1 และเกินค่าปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (MRL) ร้อยละ 2.2 ผักผักที่ตรวจพบสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐานในปี พ.ศ. 2554-2556 คือ ขึ้นฉ่าย พริก และหอมแบ่ง (12)

จากเหตุผลดังกล่าวสมัชชาสุขภาพจังหวัดมหาสารคาม ได้มีมติในการขับเคลื่อนสมัชชาสุขภาพจังหวัด ปี พ.ศ. 2558 ในประเด็นอาหารปลอดภัย (13) แม้ว่าจะมีการศึกษาความชุกของการมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในหลายพื้นที่ แต่ยังไม่มีการศึกษาในจังหวัดมหาสารคาม คณะผู้วิจัยได้วิจัยเพื่อศึกษาความชุกของการมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักจากตลาดและห้างสรรพสินค้าในอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการขับเคลื่อนสมัชชาสุขภาพจังหวัดมหาสารคามในเรื่องอาหารปลอดภัยต่อไป

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาระหว่างวันที่ 29 พฤษภาคม-30 กรกฎาคม พ.ศ.2558 โดยมีระเบียบวิธีวิจัยดังต่อไปนี้

ตัวอย่าง

ตัวอย่างผักที่ศึกษาและตลาดแหล่งที่มาของผักที่ศึกษา ถูกเลือกโดยการประชุมระดมความคิดเห็นระหว่างผู้วิจัย ผู้ช่วยนักวิจัย และตัวแทนจากผู้ร่วมขับเคลื่อนสมัชชาสุขภาพจังหวัดมหาสารคามในประเด็นอาหารปลอดภัย โดยพิจารณาจากชนิดของผักที่นิยมรับประทานมากจำนวน 15 ชนิด ได้แก่ กะเพรา ถั่วฝักยาว คะน้า ผักบุ้งจีน ผักกาดกวางตุ้ง มะเขือเปราะ แตงกวา พริกแดง ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี โหระพา แมงลัก ผักชี ต้นหอม และผักกาดหอม ส่วนแหล่งที่เก็บผักเลือกจากตลาดสดที่มีขนาดใหญ่ ตลาดนัดที่มีผักตัวอย่างครบทุกชนิด และ

ห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่ทั้งหมดในพื้นที่ ประกอบด้วย ตลาดสด 3 แห่งจากทั้งหมด 4 แห่ง ตลาดนัด 1 แห่งจากทั้งหมด 3 แห่ง และห้างสรรพสินค้า 3 แห่งในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

การคัดเลือกตัวอย่างผักใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) การศึกษานี้เก็บตัวอย่างผัก 15 ชนิด ดังกล่าวมาแล้วชนิดละ 3 ตัวอย่างจากตลาดสดแต่ละแห่ง การเลือกตัวอย่างผักทำโดยแบ่งพื้นที่ในตลาดสดเป็น 3 ส่วน แล้วเก็บผักแต่ละชนิด ชนิดละ 1 ตัวอย่างต่อพื้นที่ตลาดสด 1 ส่วน สำหรับในตลาดนัดและห้างสรรพสินค้า ผู้วิจัยเก็บผักมาชนิดละ 1 ตัวอย่าง ดังนั้นจำนวนตัวอย่างผักแต่ละชนิด คือ 13 ตัวอย่าง (3 ตัวอย่างต่อตลาดสด 1 แห่ง งานวิจัยนี้มีตลาดสด 3 แห่ง จึงมีตัวอย่างจากตลาดสด 9 ตัวอย่าง และยังมีตัวอย่างจากตลาดนัด 1 แห่งและห้างสรรพสินค้า 3 แห่ง สถานที่ละ 1 ตัวอย่าง) อย่างไรก็ตาม ห้างสรรพสินค้าแห่งที่ 2 และ 3 ไม่พบการจำหน่ายแมงลัก จึงมีตัวอย่างแมงลัก 11 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 193 ตัวอย่าง (ผัก 14 ชนิดxชนิดละ 13 ตัวอย่าง รวมกับตัวอย่างแมงลัก 11 ตัวอย่าง)

เครื่องมือในการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ชุดตรวจวิเคราะห์ GT-test kit เพื่อตรวจสอบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในกลุ่ม organophosphate, carbamate และกลุ่มสารพิษอื่น ๆ ที่เป็น cholinesterase inhibitors กรณีที่มีสารตกค้างในปริมาณมาก cholinesterase enzyme จะถูกยับยั้งการทำงานมากขึ้น สีที่ได้จากการทดสอบจะมีสีเข้มมาก การแปลผลการตรวจใช้วิธีการเปรียบเทียบสีของสารในหลอดทดลองจากการทดสอบผักผักตัวอย่างกับสีของสารในหลอดควบคุม (สีอ่อน) และหลอดตัดสิน (สีเข้ม) หากพบว่ามีสีของสารในหลอดทดลองจากผักตัวอย่างมีความเข้มสีเท่ากับหลอดควบคุม แปลผลได้ว่าไม่พบสารตกค้าง (0% Inhibition) หากสีของสารในหลอดทดลองมีความเข้มเท่ากับหลอดตัดสิน แปลผลได้ว่าพบสารตกค้างในระดับไม่ปลอดภัย ($\geq 50\%$ Inhibition) และหากสีของสารจากการทดสอบผักมีความเข้มมากกว่าหลอดควบคุมแต่อ่อนกว่าหลอดตัดสิน แปลผลได้ว่าพบสารพิษตกค้างแต่อยู่ในระดับที่ปลอดภัย (น้อยกว่า 50% Inhibition) การวิจัยนี้ใช้ชุดทดสอบ GT-test kit ชนิดวิเคราะห์ผล 60 นาที ซึ่งมีความ

แม่นยำในการวิเคราะห์ผลมากกว่าชนิดอื่น นอกจากนั้น สารเคมีที่อาจก่อให้เกิดผลบวกложง (false positive) ในการวิเคราะห์ได้ คือ สารตั้งต้นที่เปลี่ยนรูปหรือสลายตัวไปเป็นสารที่ยับยั้งเอนไซม์ cholinesterase (14) ชุดทดสอบนี้มีความไว (sensitivity) ร้อยละ 92.3 ความจำเพาะ (specificity) ร้อยละ 85.1 ความถูกต้อง (accuracy) ร้อยละ 87.1 ค่าพยากรณ์บวก (positive predictive value) ร้อยละ 70.6 และค่าพยากรณ์ลบ (negative predictive value) ร้อยละ 96.6 (15)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ และร้อยละ เพื่อสรุปเกี่ยวกับความชุกของการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ผลการวิจัย

แหล่งที่มาของผักตัวอย่าง

แหล่งที่มาของผักมี 7 แห่งประกอบด้วยตลาดสด 3 แห่ง ตลาดนัด 1 แห่ง และห้างสรรพสินค้า 3 แห่ง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ ตลาดสดแห่งที่ 1 เป็นตลาดสดขนาดใหญ่ ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม เริ่มขายผักตั้งแต่ช่วงเช้ามืด (เวลา 02.00 น.) ในลักษณะขายส่ง ส่วนช่วงสายถึงช่วงเย็นเป็นการขายปลีก ผู้ขายปลีกรับผักจากผู้ขายส่งซึ่งมาจากต่างจังหวัดในช่วงเช้ามืดและบางรายปลูกผักเอง ตลาดสดแห่งที่ 2 เป็นตลาดสดขนาดเล็กกว่าตลาดสดแห่งที่ 1 ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม ตลาดแห่งนี้ขายผักตลอดทั้งวันตั้งแต่ช่วงเช้าถึงเย็น แต่ในช่วงบ่ายถึงช่วงเย็นมีผู้ขายผักมากกว่าช่วงเช้าถึงสาย ผักที่นำมาขายรับมาจากต่างจังหวัด แต่บางรายรับมาจากการขายส่งผักที่ตลาดสดแห่งที่ 1 ในตอนเช้ามืดเพื่อมาขายต่อ และบางรายปลูกผักเอง ตลาดสดแห่งที่ 3 เป็นตลาดสดที่มีขนาดเล็กกว่าตลาดสดแห่งที่ 1 ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลตำบลแวงนาง อำเภอมือง จังหวัดมหาสารคาม ส่วนใหญ่เริ่มขายผักในช่วงบ่ายถึงช่วงเย็น โดยผักที่นำมาขายรับมาจากการขายส่งผักที่ตลาดแห่งที่ 1 และบางรายปลูกผักเอง

ตลาดนัดที่เก็บตัวอย่างผักในการศึกษาเป็นตลาดนัดขนาดเล็กมีการวางแผงจำหน่ายผักสัปดาห์ละ 1 ครั้งทุกวันอังคาร ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม โดย

จำหน่ายผักในช่วงเย็นถึงช่วงค่ำ พบว่าส่วนมากขายผักพื้นบ้านรายละเอียด 3-4 ชนิด และมีผู้ขายผักชนิดทั่วไป 3 ราย

ห้างสรรพสินค้าแห่งที่ 1 เป็นห้างสรรพสินค้าชนิดห้างขายส่งขนาดใหญ่ ตั้งอยู่ในเขตตำบลเก็้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ห้างสรรพสินค้าแห่งที่ 2 เป็นห้างสรรพสินค้าแบบค้าปลีกขนาดใหญ่ ตั้งอยู่ในเขตตำบลเก็้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม และห้างสรรพสินค้าแห่งที่ 3 เป็นห้างสรรพสินค้าแบบค้าปลีกขนาดใหญ่ ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผัก

จากตารางที่ 1 การตรวจวิเคราะห์ผัก 193 ตัวอย่างด้วย GT – test kit พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับไม่ปลอดภัย จำนวน 31 ตัวอย่าง (ร้อยละ 16.0) พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ปลอดภัย จำนวน 75 ตัวอย่าง (ร้อยละ 38.9) นั่นคือ พบผักที่มี

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง 106 ตัวอย่าง (ร้อยละ 54.9) และไม่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผัก จำนวน 87 ตัวอย่าง (ร้อยละ 45.1)

เมื่อจำแนกตามชนิดของผัก ผักที่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับไม่ปลอดภัยจำนวนมากที่สุดคือ พริกแดง จำนวน 11 ตัวอย่าง (ร้อยละ 84.6 ของตัวอย่างพริกแดง) รองลงมาคือ กะเพรา จำนวน 4 ตัวอย่าง (ร้อยละ 30.8 ของตัวอย่างกะเพรา) (ตารางที่ 1) ผักตัวอย่างที่ตรวจไม่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับไม่ปลอดภัย คือ ผักบุ้งจีน แดงกวา และผักกาดหอม โดยตรวจไม่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง จำนวน 9, 7 และ 6 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 62.9, 53.8 และ 46.2 จากจำนวนผักแต่ละชนิดตามลำดับ จึงเป็นผักที่มีความปลอดภัยในการบริโภคในระดับที่มาก

เมื่อจำแนกตามแหล่งที่มาของผักตัวอย่าง พบว่า ผักจากห้างสรรพสินค้าแห่งที่ 3 ตรวจพบสารเคมีกำจัด

ตารางที่ 1. ผลการตรวจวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างแยกตามชนิดของผัก (n=193)

ชนิดผัก	ไม่พบการตกค้าง		พบการตกค้างในระดับที่ปลอดภัย		พบการตกค้างในระดับไม่ปลอดภัย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
พริกแดง	0	0	2	15.4	11	84.6
กะเพรา	7	53.8	2	15.4	4	30.8
ผักชี	3	23.1	7	53.8	3	23.1
ผักหอม	1	7.7	10	76.9	2	15.4
โหระพา	3	23.1	8	61.5	2	15.4
คะน้า	7	53.8	4	30.8	2	15.4
ผักกาดขาว	8	61.5	3	23.1	2	15.4
กวางตุ้ง	6	46.2	6	46.2	1	7.7
กะหล่ำปลี	6	46.2	6	46.2	1	7.7
ถั่วฝักยาว	8	61.5	4	30.8	1	7.7
มะเขือเปราะ	8	61.5	4	30.8	1	7.7
แมงลัก	8	61.5	2	15.4	1	7.7
ผักกาดหอม	6	46.2	7	53.8	0	0
แดงกวา	7	53.8	6	46.2	0	0
ผักบุ้งจีน	9	69.2	4	30.8	0	0
รวม	87	45.1	75	38.9	31	16.0

ศัตรูพืชตกค้างในระดับไม่ปลอดภัยมากที่สุดคือ 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 35.7 รองลงมาคือ ตลาดนัดพบ 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 33.3 ในทางตรงข้ามพบว่า ตลาดสดแห่งที่ 1 และ 2 ไม่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างมากที่สุดคือ ร้อยละ 60.0 และ 62.2 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

การอภิปรายผล

การวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในกลุ่ม organophosphate และ carbamate ด้วย GT test kit ในผักจากตลาดสด 3 แห่ง ตลาดนัด 1 แห่ง และห้างสรรพสินค้า 3 แห่ง (รวม 7 แห่ง) ในผักตัวอย่าง 15 ชนิด ได้แก่ กะเพรา ถั่วฝักยาว คะน้า ผักบุ้งจีน ผักกาด กวางตุ้ง มะเขือเปราะ แตงกวา พริกแดง ผักกาดขาว กะหล่ำปลี โหระพา แมงลัก ผักชี ต้นหอม และผักกาดหอม รวมทั้งสิ้น 193 ตัวอย่าง พบว่ามีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับไม่ปลอดภัยคิดเป็นร้อยละ 16.0 ตกค้างในระดับที่ปลอดภัยคิดเป็นร้อยละ 38.9 และไม่พบการตกค้าง ร้อยละ 45.1 ผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ruangwut และ Kontong ที่ตรวจสอบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างด้วย GT-test kit ในผักสด 10 ชนิด ได้แก่ กะหล่ำปลี คะน้า กวางตุ้ง ผักกาดขาว โหระพา ผักชี มะเขือเทศ พริก แตงกวา และถั่วฝักยาว รวม 90 ตัวอย่าง จากตลาดสด 3 แห่งในจังหวัดอุบลราชธานี ในปี พ.ศ. 2554 ซึ่งพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับไม่ปลอดภัยในผักร้อยละ 15.5 พบการตกค้างในระดับที่ปลอดภัยในผักร้อยละ 34.4 และพบไม่พบการตกค้างในผัก

ร้อยละ 50 (16) งานวิจัยในครั้งนี้พบว่า ผักที่ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับไม่ปลอดภัยหรือระดับที่ปลอดภัยมีจำนวน ร้อยละ 54.9 ซึ่งเป็นสัดส่วนที่มากกว่ากลุ่มที่ไม่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง (ร้อยละ 45.1) แสดงถึงความแพร่หลายอย่างมากของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการปลูกผัก ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Atisook และคณะ ที่ตรวจสอบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผักทั่วไป 9 ชนิด ได้แก่ กะหล่ำปลี กวางตุ้ง คะน้า ชะอม ตำลึง ถั่วฝักยาว ผักกาดขาว ผักกาดหอม และผักโขม รวม 193 ตัวอย่าง จากตลาดสด 14 แห่ง และห้างสรรพสินค้า 10 แห่งในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ระหว่างปี พ.ศ.2543-2546 โดยใช้ gas chromatography และ liquid chromatography การวิจัยดังกล่าวพบว่ามีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักทั่วไปร้อยละ 63 (17) แต่ผลการศึกษาริเริ่มนี้แตกต่างจากผลการสำรวจของส่วนบริหารศัตรูพืช กรมส่งเสริมการเกษตร ซึ่งตรวจสอบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผัก 10 ชนิด ได้แก่ คะน้า ถั่วฝักยาว กวางตุ้ง พริก แตงกวา กะหล่ำปลี ผักกาดขาว ปลี ผักบุ้งจีน มะเขือ ผักชี และผักอื่น ๆ (71 ชนิด) ข้าว และผลไม้ รวม 3,115 ตัวอย่างจากผู้ปลูกผักทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2545 การตรวจวิเคราะห์ใช้ GT-test kit และ gas chromatography ผลการตรวจไม่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในตัวอย่างร้อยละ 60 (18) แต่การศึกษาดังกล่าวนั้นศึกษาในผัก ผลไม้ และข้าวที่เก็บตัวอย่างในพื้นที่ทั่วประเทศ จึงมีความแตกต่างจากการวิจัยในครั้งนี้ที่ศึกษาเฉพาะผักในบางตลาดของจังหวัดมหาสารคาม

ตารางที่ 2. ผลการตรวจวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักแยกตามแหล่งที่มาของผักตัวอย่าง (n=193)

แหล่งที่มาของผัก	จำนวน ตัวอย่าง	ไม่ตกค้าง จำนวน (ร้อยละ)	ตกค้างในระดับที่ปลอดภัย จำนวน (ร้อยละ)	ตกค้างในระดับไม่ปลอดภัย จำนวน (ร้อยละ)
ตลาดสดแห่งที่ 1	45	27 (60.0)	12 (26.7)	6 (13.3)
ตลาดสดแห่งที่ 2	45	28 (62.2)	12 (26.7)	5 (11.1)
ตลาดสดแห่งที่ 3	45	15 (33.3)	26 (57.8)	4 (8.9)
ตลาดนัด	15	3 (20.0)	7 (46.7)	5 (33.3)
ห้างสรรพสินค้า 1	15	5 (33.3)	6 (40.0)	4 (26.7)
ห้างสรรพสินค้า 2	14	9 (64.3)	3 (21.4)	2 (14.3)
ห้างสรรพสินค้า 3	14	0	9 (64.3)	5 (35.7)

งานวิจัยครั้งนี้พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับไม่ปลอดภัยคิดเป็นร้อยละ 16.0 สอดคล้องกับผลการสำรวจของ Thai-PAN ที่ตรวจวิเคราะห์ผักจำนวน 10 ชนิด ได้แก่ กะหล่ำปลี แดงกว่า ผักบุ้งจีน มะเขือเทศ ผักกาดขาวปลี คะน้า ถั่วฝักยาว มะเขือเปราะ กะเพรา และพริกแดง รวม 89 ตัวอย่าง จากห้างสรรพสินค้าและตลาดค้าส่งในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในปี พ.ศ. 2559 การวิเคราะห์ตัวอย่างใช้ Multi Residue Pesticide Screen (MRPS) ผลการตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างปริมาณสูงกว่าปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (Maximum Residue Limit; MRL) คิดเป็นร้อยละ 17.98 (19) และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chaikliang และคณะ ที่ตรวจวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ คะน้า กะหล่ำปลี ผักชี ถั่วฝักยาว ต้นหอม และพริก รวม 198 ตัวอย่าง จากตลาด 5 แห่งในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยใช้ MJPk test kit พบว่า ผักตัวอย่างมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับที่ไม่ปลอดภัยคิดเป็นร้อยละ 10.6 (20) แต่การศึกษานี้แตกต่างจากผลการสำรวจของสำนักสนับสุนนและส่งเสริมอาหารปลอดภัย สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ที่ตรวจสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักจำนวน 113,315 ตัวอย่างจากทั่วประเทศในปีงบประมาณ 2555 โดยใช้ GT-test kit ผลการตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับไม่ปลอดภัยเพียงร้อยละ 2.85 (21) ผลการศึกษานี้ยังแตกต่างจากการเฝ้าระวังสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ในผัก 7 ชนิด ได้แก่ คะน้า ถั่วฝักยาว ผักบุ้ง ตำลึง แดงกว่า กะหล่ำปลี และผักกาดขาว รวมทั้งหมด 1,593 ตัวอย่างจากทั่วประเทศระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2557-มีนาคม พ.ศ. 2558 ด้วยชุดทดสอบโดยใช้หลักการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ cholinesterase ในเลือด พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับไม่ปลอดภัยเพียงร้อยละ 0.4 (22) ทั้งนี้ ความแตกต่างที่พบอาจเนื่องมาจากชนิดของผักตัวอย่างแหล่งพื้นที่ และช่วงเวลาในการศึกษามีความแตกต่างกัน

เมื่อจำแนกตามชนิดของผัก ผักที่ตรวจพบการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับไม่ปลอดภัยในสัดส่วนสูงที่สุด คือ พริกแดง คิดเป็นร้อยละ 84.6 จากจำนวนพริกแดงตัวอย่างทั้งหมด ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับผลการสำรวจของ Thai-PAN ในปี พ.ศ. 2559 ที่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับไม่ปลอดภัยในพริกสูง

ที่สุด คือ ร้อยละ 100 (19) ทั้งยังสอดคล้องกับผลการเฝ้าระวังของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติในระหว่าง พ.ศ. 2554-2557 ซึ่งพบว่าพริกสดมีการปนเปื้อนวัตถุอันตรายทางการเกษตรเกินมาตรฐานมากขึ้นในทุกปี (23) Khemkratoke และคณะ ตรวจสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักและผลไม้ครั้งละ 100 ตัวอย่าง จำนวน 3 ครั้ง จากร้านค้าในชุมชนและตลาดนัดในจังหวัดนครราชสีมา ในปี พ.ศ. 2554 โดยใช้ชุดทดสอบพบว่า มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในพริกในระดับอันตรายทุกครั้ง (24) งานวิจัยของของ Ponthas และคณะ ได้ตรวจหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผัก 4 ชนิด รวม 24 ตัวอย่างจากตลาดนครราชสีมา จังหวัดนครนายก ในปี พ.ศ. 2557 โดยทดสอบด้วย GT- test kit พบว่ามีสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในพริกทุกตัวอย่าง (25) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Prasopsuk และคณะ ที่สุ่มตรวจผักและผลไม้จากแปลงเกษตรกรที่ขอรับรอง GAP ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนโดยใช้เครื่อง Gas chromatography และ HPLC ในปีพ.ศ. 2554-2556 พบว่าพริกมีสารพิษตกค้างเกินปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (Maximum Residue Limit; MRL) ติดต่อกันทั้ง 3 ปี (12) แต่แตกต่างจากงานวิจัยของ Ruksilp ที่ตรวจหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผัก 14 ชนิด ชนิดละ 8 ตัวอย่าง รวม 112 ตัวอย่าง จากตลาดเช้าและตลาดเย็นในจังหวัดเลย แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธี gas chromatography ในปี พ.ศ. 2547 ไม่พบสารเคมีกลุ่ม organophosphate ตกค้างในพริก (26) ทั้งนี้ความแตกต่างระหว่างการศึกษานี้เกิดเนื่องจากการศึกษาในอดีตศึกษาเฉพาะสารเคมีกลุ่ม organophosphate 3 ชนิด คือ methyl parathion, mevinphos และ manochrotophos เท่านั้น นอกจากนี้ยังเป็นการศึกษาในต่างประเทศที่กันด้วย จึงทำให้ผลการศึกษานี้แตกต่างจากการศึกษานี้

เมื่อจำแนกตามสถานที่เก็บตัวอย่าง ห้างสรรพสินค้าแห่งที่ 3 และตลาดนัดมีผักที่ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับไม่ปลอดภัยมากกว่าตลาดสดคือ ร้อยละ 35.7 และ 33.3 ตามลำดับ ส่วนในตลาดสดแห่งที่ 3 พบผักที่มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับไม่ปลอดภัยเพียงร้อยละ 8.9 เท่านั้น ผลการศึกษานี้แตกต่างจากงานวิจัยของ Wanwimolruk และคณะ ที่ตรวจสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผัก 3 ชนิด คือ คะน้า ผักกาดขาวดั่ง และผักบุ้ง รวม 397 ตัวอย่างจากตลาดสดและ

ห้างสรรพสินค้าในภาคกลาง เมื่อปี พ.ศ. 2557 และพบว่าระดับของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในตลาดและห้างสรรพสินค้าไม่แตกต่างกัน (27) ความแตกต่างระหว่างการศึกษาอาจเนื่องมาจากชนิดของผัก พื้นที่ศึกษา และช่วงเวลาการศึกษาที่มีความแตกต่างกัน

ข้อจำกัดหนึ่งของการศึกษานี้คือมุ่งศึกษาความชุกของการมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเฉพาะในกลุ่ม organophosphate และ carbamate ที่ตกค้างในผัก อย่างไรก็ตาม สารเคมีกำจัดศัตรูพืชสองกลุ่มนี้มีอัตราการนำเข้าสูงสุดซึ่งบ่งบอกถึงปริมาณการใช้สารเหล่านี้ในทางการเกษตรที่สูง นอกจากนี้ สารทั้งสองกลุ่มยังเป็นสาเหตุของการต้องเข้ารับรักษาตัวที่โรงพยาบาลแบบผู้ป่วยนอกเนื่องจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มอื่น ๆ เช่น organochlorine, pyrethroid, thiocarbamate และ paraquat (2)

การศึกษานี้เป็นการวิจัยในระดับพื้นที่ คือ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ยังไม่มีการศึกษาในประเด็นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักมาก่อน การวิจัยนี้ศึกษาในผักตัวอย่างถึง 15 ชนิด ชนิดละ 11-13 ตัวอย่าง จึงมีชนิดของผักมากกว่าการศึกษาก่อนหน้า และมีการเก็บตัวอย่างผักจากแหล่งที่หลากหลายทั้งตลาดและห้างสรรพสินค้า อย่างไรก็ตาม ด้วยความจำกัดของงบประมาณ บุคลากร และเวลาการศึกษา ตลอดจนความสะดวกในการศึกษา ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ชุดทดสอบ GT-test kit หากเกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มอื่นที่หลากหลายนจะทำให้ผลการวิจัยมีแนวโน้มที่พบอัตราการปนเปื้อนน้อยกว่าความเป็นจริง ดังนั้นผลการทดสอบควรได้รับการยืนยันผลเพิ่มเติมด้วยการทดสอบในห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้ขนาดตัวอย่างของผักแต่ละชนิดที่มีปริมาณน้อยทำให้ไม่สามารถสรุปความชุกของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักแต่ละชนิดได้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่ได้บ่งบอกว่าการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักเป็นปัญหาในพื้นที่วิจัยและสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเฝ้าระวังปัญหานี้ต่อไปในอนาคต

การพัฒนาการเกษตรปลอดสารพิษในจังหวัดขอนแก่นและเชียงใหม่สรุปได้ว่า การเกษตรปลอดสารพิษจะเกิดได้หากมีความร่วมมือของเกษตรกร มีการส่งเสริมด้านความรู้ความเข้าใจอย่างต่อเนื่องร่วมกับการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อลดต้นทุนการผลิต มีการให้ความสำคัญเรื่อง

การตลาด ราคา และรายได้ (28) มีการขยายตลาดในรูปแบบการรวมกลุ่มเป็นตลาดชุมชน (29) ภายใต้แนวคิดแห่งความพอเพียง คือ เกษตรกรผลิตเพื่อบริโภคในครัวเรือนเป็นหลัก ส่วนที่มากกว่านั้นจึงนำไปขายในกลุ่มเกษตรกรเองหรือขายในตลาดชุมชนอื่นจากระดับหมู่บ้านสู่ตำบล อำเภอ และระดับจังหวัดต่อไป นอกจากนั้นควรประชาสัมพันธ์ให้ผู้บริโภคมีความรู้ (30) และเกิดความตระหนักเรื่องการบริโภคผักที่ปลอดภัยจากสารพิษควบคู่กันไป

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาความชุกของการมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักที่จำหน่ายในตลาดและห้างสรรพสินค้าในอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม พบว่า ผักร้อยละ 16.0 มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับไม่ปลอดภัย ร้อยละ 38.9 พบการตกค้างในระดับที่ปลอดภัย และไม่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักร้อยละ 45.1 ผักที่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับไม่ปลอดภัยมากที่สุดคือ ฟริก รองลงมาคือ กะเพรา ผักที่มีความปลอดภัยมากที่สุดคือ ผักบุ้งจีน แดงกวา และผักกาดหอม ผู้บริโภคสามารถใช้ข้อมูลจากวิจัยนี้ในการเลือกบริโภคผัก เจ้าหน้าที่ภาครัฐและผู้เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองผู้บริโภคสามารถใช้ผลการวิจัยนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเฝ้าระวังสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผัก และเผยแพร่ข้อมูลการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผักเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับข้อมูลและเกิดการตระหนัก รู้เท่าทัน และทราบถึงทางเลือกในการบริโภคผักที่ปลอดภัย

ข้อเสนอแนะ

สถานการณ์สารเคมีตกค้างในผักเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการเฝ้าระวังการตกค้าง และช่วยกระตุ้นผู้บริโภคให้ตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการบริโภค ในการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาในทุกจังหวัด เพื่อให้ประชาชนในแต่ละจังหวัดได้ทราบถึงความชุกของการมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในจังหวัดของตน ที่นอกจากนี้ควรเพิ่มชนิดและจำนวนของผักตัวอย่างและควรเก็บตัวอย่างผักเพื่อตรวจวิเคราะห์อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนควรมีการยืนยันผลการตรวจสอบด้วยการทดสอบในห้องปฏิบัติการ การศึกษาเพิ่มเติมในประเด็นแหล่งที่ปลูกของผักตัวอย่างจะมีประโยชน์ต่อการควบคุมและติดตามใช้

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผัก นอกจากนี้ควรศึกษาทัศนคติของประชาชนต่อเรื่องนี้ รวมทั้งวิธีการที่ส่งเสริมให้ประชาชนบริโภคผักปลอดสารพิษ และวิธีการสนับสนุนเกษตรกรให้ปลูกผักแบบปลอดสารพิษ

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการสร้างเสริมสุขภาพแบบบูรณาการสู่จังหวัดมหาสารคามน่าอยู่ เป็นส่วนหนึ่งของการขับเคลื่อนประเด็นสมัชชาสุขภาพจังหวัดมหาสารคาม ประเด็นอาหารปลอดภัย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ และขอขอบพระคุณคณะกรรมการสมัชชาสุขภาพจังหวัดมหาสารคาม สภากัญญา เบื้องหน้ามหาสารคาม ขอขอบคุณ คุณภัสสุภักดิ์ มาตะรักษ์ และคุณนิชานันท์ สารราช ในการเตรียมอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการวิจัย ขอขอบคุณนักศึกษาผู้ช่วยนักวิจัย สาขาสาธารณสุขศาสตร์ชุมชน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และนิสิตผู้ช่วยวิจัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ในการเก็บผักตัวอย่างและเตรียมผักตัวอย่างก่อนการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ขอขอบคุณคุณณรรณภรณ์ ภูผาลี ในการตรวจทานบทความวิจัย บางส่วนของงานวิจัยนี้ได้นำเสนอในงานประชุมวิชาการงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เมื่อวันที่ 9 - 11 มีนาคม พ.ศ. 2559 ในรูปแบบนำเสนอปากเปล่าและโปสเตอร์ และนำไปใช้เป็นข้อมูลการรายงานผลการวิจัยเพื่อติดตามประเด็นสมัชชาสุขภาพจังหวัดมหาสารคาม พ.ศ. 2559

เอกสารอ้างอิง

1. Srimug S. The impact of the use of agricultural chemicals in Thailand. Bangkok: The Secretariat of the Senate; 2013.
2. Bureau of Occupational and Environmental Diseases. Situation of diseases and health hazards caused by occupation and environment 2014 report. Bangkok: Department of Disease Control, Ministry of Public Health; 2014.

3. Sanborn M, Bassil K, Vakil C, Kerr K, Ragan K. 2012 Systematic review of pesticide health effects. Ontario: Ontario College of Family Physicians; 2012.
4. Sanborn M, Cole D, Kathleen Kerr, Vakil C, Helena Sanin L, Bassil K. Pesticides: literature review. Ontario: Ontario College of Family Physicians; 2004.
5. Gwynne L and Andrew W. A review of the role pesticides play in some cancer: children, farmers and pesticides users at risk? London: CHEM Trust; 2010.
6. Office of the Permanent Secretary for Public Health, Ministry of Public Health. Number of deaths by leading cause of death and sex, whole kingdom: 2007 - 2014 [online]. 2015 [cited May 28, 2016]. Available from: service.nso.go.th/nso/web/statseries/statseries09.html.
7. Public Health Ministerial Declaration in 2011 on Toxic residue foods. Royal Thai Gazette No. 128, Part 59D special (May 26, 2011).
8. Office of Agricultural Economics. Thailand pesticide import value and quantity [online]. 2016 [cited Jun 24, 2016]. Available from: www.oae.go.th/ewt_new_s.php?nid=146.
9. Sukamolson S, Sriviriyaparp W, Kulsomboon V. Priority, prevalence and geographic distribution of unsafe products in Thailand. Journal of Health Systems Research 2016; 37: 65-79.
10. Kumpoopong N. Situation of vegetables and fruits safety in Thailand. In: Pesticides alert conference 2014 [online]. 2014 [cited May 5, 2016]. Available from: www.thaipan.org/sites/default/files/conference2557/conference2557_20_2_2557_napaporn.pdf.
11. Thailand Pesticide Alert Network: Thai-PAN. Pesticide residues in vegetables and fruits: Monitoring results for 2015. [online]. 2015 [cited Apr 22, 2016]. Available from: www.thaipan.org/sites/default/files/conference2558/veg2558final.pdf.

12. Prasopsuk J, Saisuphan P, Srisawangwong W. Analysis of pesticide residues in vegetables and fruits for the certification of good agricultural practice in upper northeast Thailand. *Khon Kaen Agriculture Journal* 2014; 166 supplement 2: 430-9.
13. Bureau of Information. Maha Sarakham health policy forum. Ministry of Public Health [online]. 2015 [cited Apr 20, 2015]; Available from: http://pr.moph.go.th/iprg/include/admin_hotnew/show_hotnew.php?idHot_new=71835.
14. Thoophom G, Sungvaranond B, Jiragobchaiyapong G, Atslook K, Jongmevasana P. Test kit for rapid screening residues of pesticide in food. *Bulletin of The Department of Medical Sciences* 1998; 159: 273-87.
15. Thoophom G. GT pesticide test kit [online]. 2004 [cited 2015 May 6]. Available from: www.gttestkit.com/checking_gt.pdf.
16. Ruangwut C, Kontong P. Pesticide residues in fresh vegetable from markets in Ubonratchathani province. *Rajabhat Agriculture Journal*. 2011; 20: 22-31.
17. Atisook K, Lertreungdej Y, Suntudrob J, Jongmevasana W, Payanant T, Orawan Patanakitcharak, et al. Survey of pesticide residues in vegetables, A.D. 2000-2003. *Bulletin of the Department of Medical Sciences* 2006; 190: 108-20.
18. Srinuwet S. Pesticide hazards. Bangkok: Health Systems Research institute; 2003.
19. Thailand Pesticide Alert Network: Thai-PAN. Pesticide residues in vegetables and fruits: monitoring results for 2016. [online]. 2016 [cited May 6, 2016]. Available from: www.thaipan.org/sites/default/files/file/pesticide_doc24_press_4_5_2559.pdf.
20. Chaikliang C, Janmanee S, Hnookaw O. Detection of insecticides residues in vegetables from the market in Muang district Suratthani province. In: 50th Kasetsart University Annual Conference: Science, Natural Resources and Environment. Bangkok: Kasetsart University; 2012.
21. Bureau of Food Safety Extension and Support. Food safety situation in Thailand 2012 - 2013 [online]. 2014 [cited Apr 22, 2016]. Available from: www.foodsafety.moph.go.th/s/dl-169/document/Info_general/Food_security_situation__fiscal__2555-2556..doc.
22. Department of Medical Sciences. Reporting project of department of medical sciences 2015. Bangkok: Department of Medical Sciences; 2015.
23. National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards. Agricultural products and foods safety monitoring by ACFS registered laboratories: 2011-2014. Bangkok: National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards; 2014.
24. Khemkratoke K, Noumkhuntod P, Khemkratoke U. Main food consumption situation to stipulate food security policy of community: Sumnaktakraw sub - district, Teparak district, Nakhon Ratchasima province. Bangkok: Thailand Research Fund; 2012.
25. Ponthas P, Thongyourn R, Keawmora N, Mongkolsomlit S, Thummajitsakul S, Silprasit K. Health risks of sellers exposed to insecticides in fresh vegetables and fruits in a local market, Nakhonnayok province. *Journal of Health Science Research*. 2014; 16: 17-24.
26. Ruksilp T. The quantity analysis of organophosphate pesticide residue in agricultural products of Amphur Muang Loei. *NU Science Journal*. 2004; 2: 61-71.
27. Wanwimolruk S, Phopin K, Boonpangrak S, Prachayasittikul V. Food safety in Thailand 4: comparison of pesticide residues found in three commonly 4 consumed vegetables purchased from local markets and supermarkets in Thailand. *PeerJ Preprints* [online]. 2016 [cited May 20, 2016]; Available from: <https://doi.org/10.7287/peerj.Preprint.s.1928.v1>.

28. Haitook T, Khanpimon, Lertsansiri K. Study on status of pesticide-free vegetable growing and animal rearing in Ban Swang Sam-ong, Samsong district, Khon Kaen province. *Khon Kaen Agriculture Journal* 2015; 169 supplement 1: 721–5.
29. Taweekul K and Boonchan S. Management in chemical free vegetable production of farmer group in Donhan village, Ban Fang district, Changwat Khon Kaen. *Khon Kaen Agriculture Journal* 2012; 157 supplement: 333–7.
30. Pinthong T. Development Chiang Mai clean vegetable marketing process. *Rajabhat Chiang Mai Research Journal* 2009; 19: 69-77.

Prevalence of Pesticide Residues in Vegetables from Markets and Supermarkets in Muang District, Maha Sarakham Province

Thanapong Poophalee¹, Oranuch Wongwattanasathien², Somsak Arparsrithongsakul¹, Malee Supuntee³

¹Department of Social Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Mahasarakham University

²Department of Community Public Health, Faculty of Science and Technology, Rajabhat Maha Sarakham University

³Alternative Agriculture Network–Esan Kantharawichai District, Maha Sarakham Province

Abstract

Objective: To study the prevalence of pesticide residues in vegetables from markets and supermarkets in Muang district, Maha Sarakham province. **Method:** The researchers collected 11-13 samples of 15 vegetables (a total of 193 samples) including basil, yard long bean, Chinese kale, Chinese morning glory, Chinese cabbage, Thai eggplant, cucumber, chili, white radish, cabbage, sweet basil, basilic, coriander, spring onion, and lettuce. The samples were collected from 3 fresh markets, one Tuesday market, and 3 supermarkets. Subsequently, the samples were tested for pesticide residues with GT pesticide test kit with 60 minute testing time. If pesticide residues in the samples inhibited more than 50% of the function of cholinesterase enzyme, the samples were regarded as having unsafe levels of pesticide residues. **Results:** There were 31 samples (16.0%) of vegetable samples with unsafe levels of pesticide residues, 75 samples (38.9%) with pesticide residues at the safe levels, and 87 samples (45.1%) with no detectable pesticides residues. When classified by vegetables, the samples with the highest percentage of unsafe levels of pesticides were chili (11 out of 13 chili samples or 84.6%), followed by basil (4 out of 11 basil samples or 30.8%). The vegetables with no pesticide residues at the unsafe level were Chinese morning glory, cucumber, and lettuce. No detectable pesticides in 62.9%, 53.8% and 46.2% of these vegetables, respectively. **Conclusion:** The study of prevalence of pesticide residues in vegetables collected from markets and supermarkets provided the information for monitoring the situation. Consumer should realize the harm of vegetables with pesticide residues. The relevant agencies should test and monitor pesticide residues in vegetables, as well as should support agriculturists to grow vegetables without the use of pesticides for safe consumption of vegetables among consumers.

Keywords: prevalence, pesticides, vegetables, residues