

การเฝ้าระวังสารพิษตกค้างในพืช ดิน น้ำ และคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุพืษทางการเกษตร  
Monitoring of pesticide in plants, soil, water and formulation products

ณัฐนัย ตังมั่นคงวรกุล<sup>1</sup> และ เนาวรัตน์ ตังมั่นคงวรกุล<sup>2</sup>

Nuttanai Tangmunkongvorakul<sup>1</sup>, and Naowarat Tangmunkongvorakul<sup>2</sup>

Abstract

In this study, type and amount of remaining pesticide residues in vegetables and fruits from Northern Thailand area, certified by good agricultural practice (GAP) system on October 2007-September 2009 were analyzed. The samples were sampled from the filed (100 samples), the packing houses (50 samples) and the markets (50 samples). The Steinwandtern H. (1985) method was modified and cooperated with gas chromatographic technique for classification and determination of three pesticide residue groups, i.e. organophosphate (23 pesticides), organochlorine (3 pesticides) and pyrethroid (6 pesticides). Thirty-four plants from the filed (20 plants), the packing houses (13 plants) and the markets (23 plants) were studied. The results found the remaining pesticides at 17%, 19% and 19% of whole samples, respectively. In some plants like: watermelons, custard apples, beet roots, chinese cabbages, star fruits, cucumis meloos and oranges the residues were found in every samples. The pesticide residue substances found frequently were chlorpyrifos, ethion, malathion, cypermethrin, profenofos, EPN, triazophos, dimethoate and diazinon. In conclusion, the pesticides were usually used in northern of Thailand that the government must train the agriculturist about the suitability for amount of pesticide usage, the time for post-harvest, the impact of the incorrectly using of pesticide, etc..

**Keywords:** gas chromatography, pesticide residue analysis

บทคัดย่อ

จากการศึกษาชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในพืชผักผลไม้ที่ผ่านการรับรองระบบ GAP จากพื้นที่ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยในช่วงเดือนตุลาคม 2550-เดือนกันยายน 2552 โดยเก็บตัวอย่างจากแปลงปลูก (100 ตัวอย่าง) แหล่งรวบรวมผลผลิต (50 ตัวอย่าง) และแหล่งจำหน่าย (50 ตัวอย่าง) ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีที่ดัดแปลงจาก Steinwandtern (1985) ร่วมกับการใช้เทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี เพื่อหาชนิดและปริมาณการตกค้างของสารพิษ 3 กลุ่ม ได้แก่ ออร์แกโนฟอสเฟต (23 ชนิด), ออร์แกโนคลอรีน (3 ชนิด) และไพรีทรอยด์ (6 ชนิด) ซึ่งผลจากการศึกษาตัวอย่างพืชจำนวน 34 ชนิดที่เก็บจากแปลงปลูกพืช (20 ชนิด), แหล่งรวบรวมผลผลิต (13 ชนิด) และแหล่งจำหน่าย (23 ชนิด) พบสารตกค้างคิดเป็น 17, 19 และ 19% ของตัวอย่างทั้งหมด ตามลำดับ โดยพืชที่พบการตกค้างในทุกตัวอย่าง ได้แก่ แตงโม น้อยหน่า บัทรูป ผักกาดฮ่องเต้ มะเฟือง เมล่อนญี่ปุ่น และส้ม สารพิษตกค้างที่พบบ่อย ได้แก่ chlorpyrifos, ethion, malathion, cypermethrin, profenofos, EPN, triazophos, dimethoate, diazinon ตามลำดับ โดยสรุปแล้วยังคงมีการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรอยู่เสมอในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย ดังนั้นรัฐบาลจึงควรอบรมให้เกษตรกรเข้าใจถึงความเหมาะสมของปริมาณสารที่ใช้, ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว ผลกระทบจากการใช้อย่างไม่ถูกต้อง

**คำสำคัญ:** แก๊สโครมาโทกราฟี, การวิเคราะห์ปริมาณสารปราบศัตรูพืชตกค้าง

คำนำ

ปัจจุบันปัญหาสารพิษตกค้างในผลิตผลทางการเกษตรนับเป็นปัญหาสำคัญมากประการหนึ่ง เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับสุขภาพอนามัยเกี่ยวกับการบริโภคอาหารที่ปลอดภัยจากสารพิษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารประเภทผักและผลไม้ ประกอบกับสถานการณ์ในปัจจุบันการผลิตสินค้าเกษตรเพื่อการค้ามีการแข่งขันสูงมากขึ้น ผู้ผลิตต้องพิจารณาทั้งปริมาณและคุณภาพให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นปัจจัยหนึ่งที่ใช้ในการเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลิตผล ดังนั้นการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้อง เช่นการใช้มากเกินไปเกินอัตราที่แนะนำ ใช้บ่อยครั้ง และการ

<sup>1</sup> สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ อ. เมือง จ. เชียงใหม่ 50000

<sup>2</sup> Office of Agricultural Research and Development Region 1, Mueang, Chiang Mai, 50290

เว้นระยะการเก็บเกี่ยวที่ไม่ถูกต้อง จะก่อให้เกิดสารพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์การเกษตร ซึ่งจะมีผลกระทบต่อคุณภาพสินค้าที่ส่งไปจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 จ. เชียงใหม่ (สวพ.1) ได้พยายามพัฒนาระบบการจัดการคุณภาพพืชผักให้มีความปลอดภัย ปลอดภัยต่อพืช ได้มาตรฐานตามความต้องการของตลาด และเป็นที่ถูกใจของผู้บริโภค เพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันกับต่างประเทศ โดยทำการศึกษาชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในพืชผักผลไม้หลัก ที่มีการผลิตในแต่ละเขตพื้นที่หลังการรับรอง ระบบ GAP ดำรวจเก็บตัวอย่างข้อมูลชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในพืชผักและผลไม้ที่ผ่านการรับรองระบบGAPจากแปลงปลูก แหล่งรวบรวม และแหล่งจำหน่ายในพื้นที่ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่1 เพื่อหาสารพิษตกค้างว่ามีปริมาณสูงกว่าเกณฑ์กำหนดหรือเกินค่า MRLs หรือไม่ โดยทาง สวพ.1ได้ทำการวิจัยการหาปริมาณสารพิษตกค้างในผักเพื่อให้มั่นใจในความปลอดภัยของผู้บริโภคอีกขั้นตอนหนึ่ง

### อุปกรณ์และวิธีการ

มีการเก็บจาก 3 แหล่งคือ เก็บจากแปลง GAP ,เก็บจากแหล่งรวบรวมผลิตผล และเก็บจาก แหล่งจำหน่าย ในเขตพื้นที่ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 หั่นตัวอย่างเป็นชิ้นขนาดเล็กด้วยเครื่องสับ (food processor) แล้วตัดป้ายระบุหมายเลขตัวอย่าง วันที่เตรียมตัวอย่าง จากนั้นนำตัวอย่างที่ได้ไปชั่งปริมาณ  $25 \pm 0.10$  กรัม ด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง ใส่ในขวด Duran ที่ติดป้ายระบุหมายเลขตัวอย่างแล้ว ขนาด 250 มิลลิลิตร ทำการวิเคราะห์ทันที ในกรณีที่ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ทันที ให้เก็บตัวอย่างในตู้แช่อุณหภูมิต่ำ  $-20 \pm 5^{\circ}\text{C}$  นำตัวอย่างที่ชั่งตามขั้นตอนที่ 2 มาเติม acetone ปริมาตร 50 มิลลิลิตร โดยใช้ dispenser จากนั้นปั่นด้วย homogenizer ที่ระดับความเร็วประมาณ 13,000 รอบ/นาที นาน 1 นาที เติม sodium chloride ประมาณ 10 กรัม และ Duran ขนาด 250 มิลลิลิตร เติม sodium sulphate anhydrous ประมาณ 20 กรัมหรือ 1 ช้อนโต๊ะ ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที เขย่าเป็นครั้งคราว กรองส่วนใสผ่านกรวยกรอง ซึ่งภายในบรรจุ Sodium sulphate anhydrous รองรับด้วยกระบอกตวงขนาด 50 มิลลิลิตร ถ่ายสารละลายลงใน flat-bottom flask ขนาด 250 มิลลิลิตร นำไปลดปริมาตรด้วยเครื่อง rotary evaporator ที่อุณหภูมิ  $40^{\circ}\text{C}$  dichloromethane 40 มิลลิลิตรปั่นอีกครั้งด้วย homogenizer นาน 1 นาที ทิ้งไว้ให้ตกตะกอน เทส่วนใสลงในขวด จนเกือบแห้งแล้วเติม acetone ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ล้างตัวอย่างให้ทั่วด้วย Pastuer pipette จากนั้นดูดสารละลายตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร ใส่ในขวด autosampler vial ขนาด 2 มิลลิลิตร เพื่อนำไปวิเคราะห์สารกลุ่ม organophosphate ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี โดยใช้ตัวตรวจวัดคือ flame photometric detector (FPD detector) และดูดสารละลายที่เหลือปริมาตร 2 มิลลิลิตร ใส่ในขวดแก้วมีฝาปิดเพื่อนำมากำจัดสิ่งปนเปื้อน (clean up) สำหรับวิเคราะห์สารกลุ่ม organochlorine และ pyrethroid (ดัดแปลงจากวิธีของ Steinwandter, 1985)

### ผล

ผลการทดลองที่ผ่านการรับรองระบบ GAP จากแปลงผลิต แหล่งรวบรวมผลิตผล และแหล่งจำหน่าย แผนการทดลองที่ทำการตรวจวิเคราะห์ทั้งหมด 200 ตัวอย่าง โดยเก็บจากแปลง GAP จำนวน 50 ตัวอย่าง ชนิดพืช ที่เก็บมีจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ส้ม (10) ลำไยสด (10) ลิ้นจี่สด (10) พริก (10) สตรอเบอรี่ (10) ซึ่งจากการวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืช 3 กลุ่ม คือ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มออร์กาโนคลอรีน และกลุ่มไพรีทรอยด์ ตามลำดับ ตัวอย่างที่เก็บจากจุดจำหน่ายที่ไม่พบสารพิษตกค้างจาก 100 ตัวอย่าง ได้แก่ ผักกาดฮ่องเต้ (2) ผักกาดขาวปลี (4) กะหล่ำปลีม่วง (2) ผักกาดหางหงส์ (4) ซาโยเต้ (3) กะหล่ำปลีหัวใจ (3) บรอกโคลี่ (2) มะเขือม่วง (4) สลัดคอส (1) ดอกกุ้ยช่าย (2) ถั่วแขก (3) มัสเลมอน (1) แตงโมชอนย่า (1) มะระขาว (2) แครอท (1) มะม่วงมหาชนก (1) ชุกินี (2) แตงกวาญี่ปุ่น (2) สับปะรดคงจรงค์ (1) มะละกอแขกดำ (1) คื่นช่าย (1) รวมที่ไม่พบสารพิษตกค้างในจุดจำหน่ายทั้งหมด 43 ตัวอย่าง (คิดเป็น43%) และตัวอย่างที่เก็บจากจุดรวบรวม จำนวน 50 ตัวอย่าง จำนวน 5 ชนิดได้แก่ส้ม (10) ลำไยสด (10) ลิ้นจี่สด (10) พริกหวาน (10) กะหล่ำปลีม่วง (4) ตามลำดับ

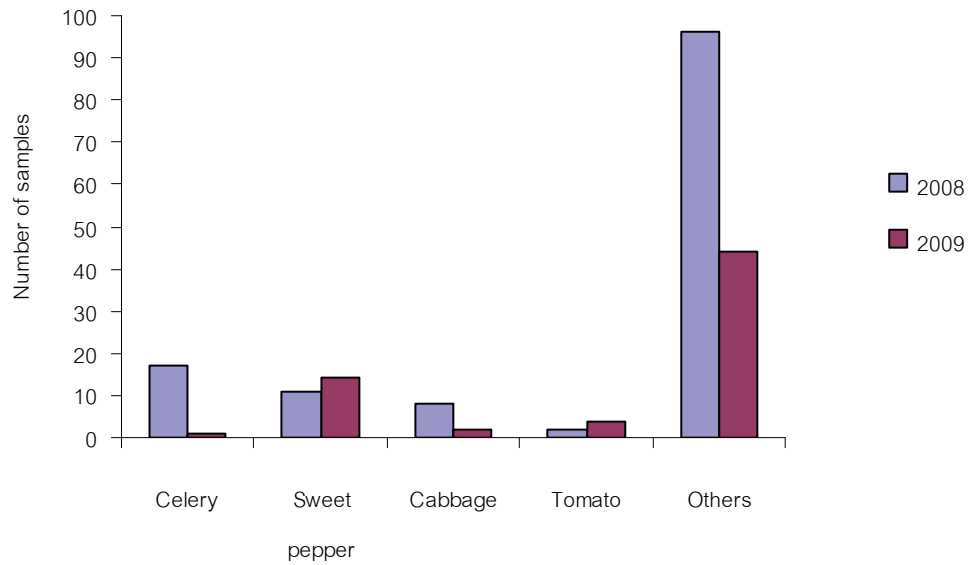


Figure 1 Number of plant samples were found pesticide residue in between 2008-2009

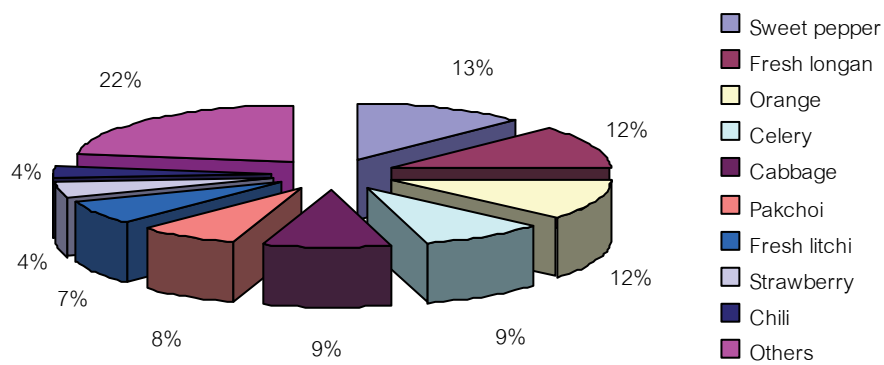


Figure 2 The percentage of samples were found pesticide residues in each plant

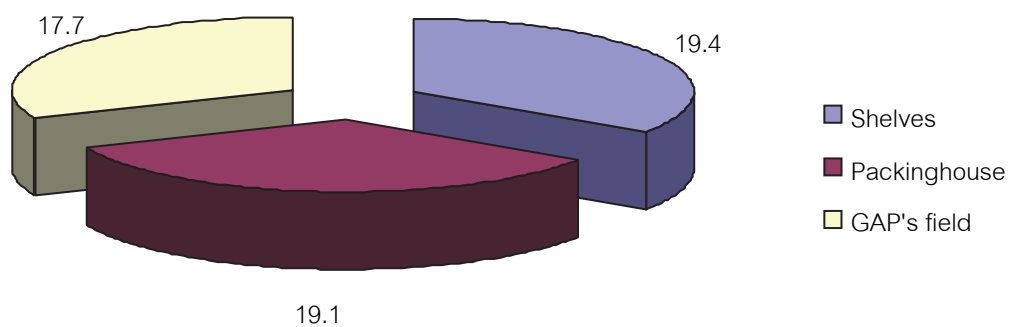


Figure 3 The percentage of plant samples were found the pesticide residues when collected from shelves, packinghouse and GAP's field between 2008 and 2009. (calculated by total number of samples were found the pesticide residues, 351 samples)

### วิจารณ์ผล

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างมาจากซูเปอร์มาเก็ตของห้างแม็คโคร บิ๊กซี คาร์ฟูร์ โลตัส โครงการหลวงดอยคำ เป็นต้น จะเห็นว่าจากแหล่งที่ได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืช GAP ยังมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่สูงและยังพบวัตถุอันตรายที่ห้ามใช้ในทางเกษตร ประเภทที่ 4 เช่น ตัวอย่างถั่วฝักยาว พบ endosulfan ซึ่งเป็นวัตถุอันตรายประเภทที่ 4 สาเหตุที่พืช GAP ยังพบการใช้สารกำจัดศัตรูอาจเป็นเพราะเกษตรกรยังใช้วัตถุมีพิษและปริมาณความถี่ในการฉีดพ่นค่อนข้างสูง รวมถึงวัตถุมีพิษ ชนิดที่ 4 ที่ห้ามใช้ อาจจะมีการสะสมตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชหรือรวมทั้งการไปในช่วงที่มีระบาดของแมลง ทำให้เกษตรกรจึงมีการพ่นยาเกิดขึ้น ในปัจจุบันยังใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรสม่ำเสมอในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย ดังนั้นรัฐบาลจึงควรอบรมให้เกษตรกรเข้าใจถึงความเหมาะสมของปริมาณสารที่ใช้ ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว ผลกระทบจากการใช้อย่างไม่ถูกต้อง ฯลฯ ในการพิจารณาโดยอ้างอิงค่า MRLS ของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช. 9002-2551)

### สรุป

จากการสุ่มตัวอย่างที่จุดจำหน่ายแหล่งที่เก็บตัวอย่างได้แก่แม็คโคร บิ๊กซี คาร์ฟูร์ โลตัส โครงการหลวงดอยคำ เป็นต้น จะเห็นว่าเก็บจากแหล่งที่ได้รับการรับรองแหล่งผลิตพืช GAP ยังมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่สูงและยังพบวัตถุอันตรายที่ห้ามใช้ในทางเกษตร ประเภทที่ 4 เช่น ตัวอย่างถั่วฝักยาว พบ endosulfan ซึ่งเป็นวัตถุอันตรายประเภทที่ 4 สาเหตุที่พืช GAP ยังพบการใช้สารกำจัดศัตรูอาจเป็นเพราะเกษตรกรยังใช้วัตถุมีพิษและปริมาณความถี่ในการฉีดพ่นค่อนข้างสูง รวมถึงวัตถุมีพิษ ชนิดที่ 4 ที่ห้ามใช้ อาจจะมีการสะสมตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชหรือรวมทั้งการไปสุ่มเก็บตัวอย่างในช่วงที่มีระบาดของแมลง ซึ่งเป็นช่วงที่เกษตรกรจึงมีการพ่นสารกำจัดศัตรูพืช

### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2545. วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ได้ประกาศห้ามใช้, ในการจัดการคุณภาพพืชผัก. โครงการนำร่องการผลิตผักผลไม้อนามัย. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 90 หน้า
- จันทร์ทิพย์ อารังศรีสกุล. 2544. ปัญหาสารพิษตกค้างในผลิตผลและผลิตภัณฑ์การเกษตร ใน เอกสารวิชาการประกอบคำบรรยายในการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1-8 หลักสูตรความรู้พื้นฐานการวิเคราะห์คุณภาพและสารพิษตกค้างทางวัตถุมีพิษทางการเกษตร. 14 – 19 มีนาคม 2544. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (มกอช. 9002-2551). สารพิษตกค้าง: ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 42 หน้า
- Steinwandter, H. 1985. Universal 5 min on-line method for extracting and isolating pesticide residues and industrial chemicals, Fresenius Z.Anal. Chem. 322: 752-754.