

การวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต  
ในผลผลิตทางการเกษตรในเขตอำเภอเมืองเลย

ธนาธิป รักศิลป์

**The Quantity Analysis of Organophosphate Pesticide  
Residue in Agricultural Products of Amphur Muang Loei**

Thanatip Ruksilp

โปรแกรมวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จังหวัดเลย 42000

โทรศัพท์ 0-4283-5224-8 ต่อ 5100 โทรสาร 0-4281-1143 E – mail : ruksilp@hotmail.com

**บทคัดย่อ**

การวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ชนิดเมทิลพาราไทออน เมวินฟอสและโมโนโครโทฟอส ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเลย โดยทำการเก็บตัวอย่างผักและผลไม้ 14 ชนิดคือ คือ ผักกาดหอม มะเขือเทศ กะหล่ำดอก พริก กะหล่ำปลี คื่นช่าย ถั่วฝักยาว แดงกวา ผักกาดขาว ผักกวางตุ้ง องุ่น ส้ม แอปเปิ้ล และฝรั่ง จำนวน 2 จุดคือตลาดเช้าและตลาดเย็นอำเภอเมืองเลย โดยทำการวิเคราะห์ต่อเนื่อง 4 เดือน คือเดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2547 ทำการสกัดตัวอย่างผักและผลไม้โดยใช้อะซิโตน ไคคลอโรมีเทน และเฮกเซนทำให้ปราศจากน้ำโดยผ่านคอลัมน์ของโซเดียมซัลเฟต จากนั้นทำการวิเคราะห์ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี โดยใช้ คอลัมน์ DB – 17 ใช้แก๊สฮีเลียมบริสุทธิ์ เป็นเฟสเคลื่อนที่ ใช้ดีเทคเตอร์ชนิด FTD

จากการวิเคราะห์ผลปรากฏว่าในเดือนเมษายนพบเมทิลพาราไทออนในส้ม 0.11 ppm เดือนพฤษภาคม พบในองุ่น 0.52 ppm และแอปเปิ้ล 0.11 ppm เมวินฟอสในเดือนเมษายนพบในกะหล่ำดอก 0.40 – 6.51 ppm กะหล่ำปลี 1.73 ppm และองุ่น 0.75 ppm เดือนพฤษภาคม พบเมวินฟอส ในกะหล่ำดอก 0.11 ppm ผักกาดหอม 0.07 ppm กะหล่ำปลี 0.09 – 0.52 ppm ถั่วฝักยาว 0.07 ppm และองุ่น 0.84 ppm เดือนกรกฎาคม พบเมวินฟอสในกะหล่ำปลี 3.8 ppm ส่วนโมโนโครโทฟอสนั้นตรวจไม่พบ ตัวอย่างที่มีปริมาณของเมทิลพาราไทออนเกินมาตรฐาน คือองุ่น ซึ่งกำหนดไว้ไม่เกิน 0.2 ppm ตัวอย่างที่มีปริมาณของเมวินฟอสสูงเกินมาตรฐาน คือกะหล่ำดอก กะหล่ำปลี และองุ่นซึ่งกำหนดให้มีได้ไม่เกิน 1.0 , 1.0 และ 0.5 ppm ตามลำดับ มีร้อยละการกลับคืนของเมทิลพาราไทออนและเมวินฟอสเท่ากับ 86 และ 94 ตามลำดับ ค่า LOD , LOQ ของเมทิลพาราไทออนเท่ากับ 0.016 และ

0.053 ppm เมวินฟอสเท่ากับ 0.015 และ 0.05 ppm และ โมโนโครโทฟอสเท่ากับ 0.018 และ 0.060 ppm ตามลำดับ

### Abstract

The quantity analysis of organophosphate pesticide residue , methylparathion, mevinphos and monochrotophos in 14 agricultural products such as lettuce, tomato, cauliflower, green chilli, cabbage, kale, yard long bean, cucumber, white greens, Chinese cabbage, grape, orange , apple and guava collected from two locations, in morning market and evening market in Amphur Muang , Loei province during April - July 2004 was determined. The samples were extracted by acetone, hexane and dichloromethane and passed through the anhydrous sodium sulphate column. The qualitative and quantitative analysis were studied by Gas Chromatography with DB – 17 column, using helium gas as mobile phase and FTD detector.

From the analysis, it was found methyl parathion in orange 0.11 ppm in April , grape and apple 0.52 , 0.11 ppm in May , mevinphos in cauliflower 0.40 – 6.51 ppm , cabbage and grape 1.73 , 0.75 ppm in April , mevinphos in cauliflower 0.11 ppm, lettuce 0.07 ppm ,cabbage 0.09 – 0.52 ppm, yard long bean 0.07 ppm and grape 0.84 ppm in May , a mevinphos in cabbage 3.8 ppm in July. However, the monochrotophos was not detected. Inconclusion The organophosphates in sample over standard Codex were methylparathion in grape ( $>0.2$  ppm ), mevinphos in cauliflower ( $>1$  ppm ), cabbage ( $> 1$  ppm) and grape ( $>0.5$  ppm ). The percent recovery of methylparathion and mevinphos were 85.63 and 93.58 respectively. The LOD, LOQ of methylparathion were 0.016 and 0.053 ppm , mevinphos were 0.015 and 0.05 ppm ,monochrotophos were 0.018 and 0.060 ppm respectively.

---

### บทนำ

ในสภาวะปัจจุบันที่ประชากรโลกได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีในทุกๆด้านเพื่อรองรับกับจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะเทคโนโลยีการเกษตรทั้งการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ ซึ่งจำเป็นต้องให้ได้ผลผลิตที่มีปริมาณมากและมีคุณภาพสูง เพื่อตอบสนองต่อความต้องการอาหารของประชากรโลก แต่การพัฒนาจะต้องมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืชอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทำให้เกิดการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและประชาชนเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการปนเปื้อนในอาหารเมื่อบริโภคอาหารที่ปนเปื้อนเหล่านี้เข้าไปแล้วจะทำให้เกิดอันตรายได้ถ้ารับเข้าไปในปริมาณมากแต่ถ้า

ได้รับเข้าไปในปริมาณที่น้อยก็จะเกิดการสะสมในร่างกายส่งผลต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนต่อไปในอนาคตได้

สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides) มีความรุนแรงและระยะเวลาการออกฤทธิ์ที่แตกต่างกันไปตามชนิดของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์แต่ละชนิด สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่อันตรายมากที่สุดก็คือ สารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) และคาร์บาเมต (Carbamate) ซึ่งเป็นสารกำจัดแมลงที่มีความเป็นพิษต่อสัตว์เกือบพลันเกิดจากการดูดซึมสารพิษเข้าสู่ร่างกายอย่างรวดเร็วโดยจะแสดงความเป็นพิษต่อระบบประสาท (Nervous system toxicant) ทำให้ระบบประสาทส่วนต่างๆ ทำงานผิดปกติ โดยถ้าได้รับสารพิษในระยะเวลาอันสั้น จะแสดงอาการภายใน 2 – 3 วัน หรืออาจแสดงอาการโดยใช้เวลามากกว่านั้นแต่ไม่เกิน 2 สัปดาห์ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วสารออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตเป็นสารที่ไม่เสถียร สามารถสลายตัวได้ง่าย เมื่อสารนี้เข้าสู่ร่างกายจะจับกับเอนไซม์ Cholinesterase ทำให้เอนไซม์ Cholinesterase ไม่สามารถไปย่อย acetylcholine ซึ่งทำหน้าที่เป็นสารตัวกลางในการส่งสัญญาณกระแสประสาทไปตามอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย เมื่อ acetylcholine ไม่ถูกย่อยสลายไปจะทำให้มีการส่งกระแสประสาทติดต่อกันตลอด เป็นผลให้กล้ามเนื้อเกิดการกระตุกตลอดเวลา ทำให้เป็นอัมพาต และอาจถึงตายได้ถ้าไม่ได้รับการรักษาที่ถูกต้องและทันเวลา อาการที่เกิดจากพิษของสารทั้งสองนี้มีความคล้ายคลึงกัน แต่ความเป็นพิษของฟอสเฟต มีความรุนแรงมากกว่าคาร์บาเมต เนื่องจากสารฟอสเฟตสามารถซึมผ่านผิวหนังและระบบประสาทได้ดีกว่าและเมื่อจับกับเอนไซม์ Cholinesterase จะมีความเสถียร สลายตัวยาก ออกฤทธิ์ได้นานซึ่งต่างจากคาร์บาเมตที่มีระยะเวลาการออกฤทธิ์ที่สั้น และสลายตัวได้เร็ว

จังหวัดเลยเป็นจังหวัดหนึ่งที่มีการเพาะปลูกผักและผลไม้หลากหลายชนิดมาก ซึ่งเป็นจังหวัดที่สามารถปลูกพืชได้หลากหลายชนิด ทั้งปลูกเพื่อการบริโภคและการจำหน่าย เกษตรกรในจังหวัดเลยจึงมีการใช้เคมีเพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เพื่อเป็นการรักษาผลผลิตให้ได้คุณภาพและมีปริมาณมาก แต่เกษตรกรบางคนยังขาดความรู้ในการใช้สารเคมี เมื่อฉีดพ่นสารฆ่าแมลงแล้วเก็บเกี่ยวผลผลิตก่อนกำหนด หรืออาจใช้สารเคมีหลายๆชนิดผสมกัน และอาจฉีดพ่นสารเคมีมากกว่าที่ฉลากระบุ จึงเกิดการตกค้างของสารเคมีในผลผลิตทางการเกษตรจำพวกผักและผลไม้ซึ่งถ้าประชาชนบริโภคเข้าไปอาจเกิดอันตรายได้

ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะทำการศึกษาวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตที่ตกค้างในผักและผลไม้ ในอำเภอเมืองเลย โดยจะวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานแก่ประชาชนในจังหวัดเลยในการเลือกชนิดของผักและผลไม้ที่ปลอดภัยในการบริโภคต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรกลุ่มออร์แกนิกฟอสเฟต ในเขตอำเภอเมืองเลย
- 2) เพื่อเป็นข้อมูลแก่ผู้บริโภคให้รู้ถึงสารพิษตกค้างที่อาจได้รับจากการบริโภคผักและผลไม้ดังกล่าว

### ขอบเขตของการวิจัย

- 1) สถานที่เก็บตัวอย่างมี 2 จุดคือ ตลาดเช้า อำเภอเมือง จังหวัดเลย และตลาดเย็นบ้านตัว อำเภอเมืองจังหวัดเลย โดยจะเก็บตัวอย่างในเดือนเมษายน พฤษภาคม มิถุนายนและกรกฎาคมเป็นเวลา 4 เดือน
- 2) ผักและผลไม้ที่จะทำการวิเคราะห์คือ ผัก 10 ชนิด มีผักกาดหอม มะเขือเทศ กะหล่ำดอก พริก กระหล่ำปลี คื่นช่าย ถั่วฝักยาว แตงกวา ผักกวางตุ้ง ผักกาดขาว ผลไม้ 4 ชนิด มี องุ่น ส้มเขียวหวาน แอปเปิ้ล ฝรั่ง รวม 14 ชนิด
- 3) สารพิษตกค้างกลุ่มออร์แกนิกฟอสเฟตที่จะวิเคราะห์ คือ เมทิลพาราไทออน เมวินฟอส และ มโนโครโตฟอส

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### เครื่องมือและอุปกรณ์

- 1) เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ (GC) SHIMADZU 14 – B Japan ประกอบด้วย
  - คอลัมน์ DB – 17 J&W scientific
  - ดีเทคเตอร์ FTD –14 SHIMADZU
- 2) ไมโครไซริงจ์ ขนาด 10  $\mu$ L
- 3) ชุดเครื่องกลั่นระเหยแบบลดความดัน BÜCHI, รุ่น R – 124 , Switzerland
- 4) เครื่องชั่งชนิดวิเคราะห์ Mettler Toledo, รุ่น AG204 , Switzerland
- 5) เครื่องปั่นความเร็วสูง Panasonic รุ่น Mx – J210GN Japan
- 6) กรวยแยกขนาด 500 mL
- 7) มีดและอุปกรณ์หั่นผัก
- 8) เครื่องแก้วและขวดวัดปริมาตรขนาดต่างๆ

**สารเคมี**

- 1) Standard Monocrotophos pestanal 94 ng/ $\mu$ L  $\pm$  5% Riedel – de Haën , Germany
- 2) Standard Mevinphos pestanal 99.9 % Riedel – de Haën , Germany
- 3) Standard Parathion – methyl 99.6 % Riedel – de Haën , Germany
- 4) Acetone (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O) AR grade, Carlo Erba , Italy
- 5) Dichloromethane (CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>) AR grade, Carlo Erba , Italy
- 6) n- Hexane (CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>CH<sub>3</sub>) AR grade, Carlo Erba , Italy
- 7) Sodium sulphate anhydrous (anh.Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ) AR grade, Carlo Erba , Italy
- 8) Sodium chloride(NaCl) AR grade, Carlo Erba , Italy

**วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่าง**

**การเตรียมตัวอย่าง**

นำตัวอย่างทั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำตัวอย่างแต่ละชนิดมาแบ่งออกเป็น 4 ส่วน นำเอาส่วนที่อยู่ตรงข้ามกัน 2 ส่วนมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆแล้วนำตัวอย่างแต่ละชนิดไปชั่งมา 50 g จากนั้นเติมอะซีโตนลงไป 100 mL จากนั้นนำไปปั่นเป็นเวลา 2-3 นาที หลังจากนั้นกรองเอาส่วนของสารละลายใส่ลงในกรวยแยกแล้วทำการสกัดด้วย 1:1 ของไดคลอโรมีเทนและเฮกเซน จำนวน 200 mL ไซเออส่วนของชั้น organic phase ไว้ จากนั้นเติมโซเดียมคลอไรด์ 5 g และไดคลอโรมีเทน 50 mL ทำการสกัดอีกครั้ง ไซเออส่วนของไดคลอโรมีเทนร่วมกับ organic phase ที่เก็บไว้แล้วนำไปกรองผ่านโซเดียมซัลเฟตที่ปราศจากน้ำ จากนั้นนำสารละลายที่ได้ไประเหยจนเกือบแห้ง เติมอะซีโตน 5 mL ระเหยจนแห้งปรับปริมาตรเป็น 10 mL ด้วยสารเติม นำสารละลายที่ได้เก็บไว้ในตู้เย็นที่มีอุณหภูมิ 4<sup>0</sup> C เพื่อรอทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟต่อไป

**การวิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ**

นำสารละลายตัวอย่างที่ผ่านขั้นตอนการสกัดและปรับปริมาตรเรียบร้อยแล้วไปฉีดเข้าเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ ภายใต้สภาวะที่เหมาะสมของการทดลอง ดังต่อไปนี้

Carrier gas	He
Column	Capillary Column DB 17 Length (meters)=30 I.D.(mm) = 0.25 Film( $\mu$ m) = 0.25
Detector	Flame Thermionic detector (FTD)
Injection – volume	2 $\mu$ L

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์หาปริมาณสารฆ่าแมลงศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต 3 ชนิด คือ เมทิลพาราไทออน เมวินฟอสและโมโนโครโทฟอสที่มีการตกค้างในตัวอย่างผักและผลไม้ในตลาดเช้าและตลาดเย็นในอำเภอเมืองเลยโดยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี โดยการเก็บตัวอย่างผักและผลไม้ในตลาดเช้าและตลาดเย็น จำนวน 14 ตัวอย่าง มาผ่านกระบวนการสกัดสารกำจัดศัตรูพืชออกจากตัวอย่าง แล้วนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี ได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณเมทิลพาราไทออนในตลาดเช้าและตลาดเย็น

ชนิดของผักและผลไม้ที่ตรวจสอบ	ปริมาณที่พบเมทิลพาราไทออน(mg/kg)ในช่วงเวลาต่างๆ							
	เม.ย.		พ.ค.		มิ.ย.		ก.ค.	
	ตลาดเช้า	ตลาดเย็น	ตลาดเช้า	ตลาดเย็น	ตลาดเช้า	ตลาดเย็น	ตลาดเช้า	ตลาดเย็น
1. กะหล่ำดอก	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2. พริก	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3. ผักกาดหอม	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4. มะเขือเทศ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5. กะหล่ำปลี	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6. กระเทียม	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7. ถั่วฝักยาว	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
8. ผักกาดขาว	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9. แดงกวา	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10. ผักกวางตุ้ง	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11. ฝรั่ง	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12. องุ่น	ND	ND	0.52	ND	ND	ND	ND	ND
13. ส้ม	0.11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14. แอปเปิ้ล	ND	ND	0.11	ND	ND	ND	ND	ND

หมายเหตุ ND = not detectable, ตรวจไม่พบ (ไม่ปรากฏพิก)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณเมวินฟอสในตลาดเช้าและตลาดเย็น

ชนิดของผักและ ผลไม้ ที่ตรวจสอบ	ปริมาณที่พบเมวินฟอส(mg/kg)ในช่วงเวลาต่างๆ							
	เม.ย.		พ.ค.		มิ.ย.		ก.ค.	
	ตลาด เช้า	ตลาด เย็น	ตลาด เช้า	ตลาด เย็น	ตลาด เช้า	ตลาด เย็น	ตลาด เช้า	ตลาด เย็น
1.กะหล่ำดอก	<b>0.4</b>	<b>6.51</b>	ND	<b>0.1</b>	ND	ND	ND	ND
2. พริก	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3. ผักกาดหอม	ND	ND	ND	<b>0.07</b>	ND	ND	ND	ND
4. มะเขือเทศ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5. กะหล่ำปลี	<b>1.73</b>	ND	<b>0.09</b>	<b>0.52</b>	ND	ND	<b>3.8</b>	ND
6. กระน้ำ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7. ถั่วฝักยาว	ND	ND	<b>0.07</b>	ND	ND	ND	ND	ND
8. ผักกาดขาว	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9. แดงกวา	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10. ผักกวางตุ้ง	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11. ฝรั่ง	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12. องุ่น	ND	<b>0.75</b>	ND	<b>0.84</b>	ND	ND	ND	ND
13. ส้ม	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14. แอปเปิ้ล	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ผลการหาประสิทธิภาพการวิเคราะห์

ตารางที่ 3 แสดงค่าประสิทธิภาพการวิเคราะห์

สารตัวอย่าง	ค่าLOD(ppm)	ค่าLOQ(ppm)	%Recovery
เมทิลพาราไทออน	0.016	0.053	86
เมวินฟอส	0.015	0.050	94
โมนิโครโตฟอส	0.018	0.060	-

## สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

### อภิปรายผล

การวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต 3 ชนิด คือเมทิลพาราไทออน เมวินฟอส และโมโนโครโทฟอส ที่ตกค้างในผักและผลไม้ในเขตอำเภอเมืองเลย โดยได้ทำการวิเคราะห์ตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม เป็นระยะเวลาทั้งหมด 4 เดือน เก็บตัวอย่าง 2 จุดด้วยกันคือ ตลาดเช้าและตลาดเย็นอำเภอเมืองเลย ทำการสกัดสารกำจัดศัตรูพืชจากตัวอย่างผักและผลไม้โดยใช้ เฮกเซนและไดคลอโรมีเทน กำจัดน้ำออกจากตัวอย่างโดยผ่านสารละลายลงในคอลัมน์ที่บรรจุโซเดียมซัลเฟตที่ปราศจากน้ำ แล้วนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟโดยทำการวิเคราะห์ตัวอย่างละ 5 ซ้ำ ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม พบว่ามีการตกค้างของสารเมทิลพาราไทออนและเมวินฟอส ส่วนโมโนโครโทฟอสมีในปริมาณที่ตรวจไม่พบ ปริมาณการตกค้างของเมทิลพาราไทออนและเมวินฟอสมีดังนี้

ปริมาณการตกค้างของเมทิลพาราไทออนพบในสองเดือนคือ

เดือนเมษายน จุดเก็บตลาดเช้าพบในส้ม 0.11 ppm มีค่าต่ำกว่าค่า Maximum Residue Limit (MRL) ซึ่งกำหนดไว้สูงสุดไม่เกิน 0.2 ppm ซึ่งถือว่าไม่ปลอดภัยไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

เดือนพฤษภาคม จุดเก็บตลาดเช้า พบในองุ่น 0.52 ppm มีค่าสูงกว่าค่า MRL ซึ่งกำหนดไว้สูงสุดไม่เกิน 0.2 ppm ซึ่งถือว่าไม่ปลอดภัยและเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค นอกจากนี้ยังพบในแอปเปิล 0.11 ppm ซึ่งไม่ได้กำหนดค่า MRL ไว้

ปริมาณการตกค้างของเมวินฟอสพบในสามเดือนคือ

เดือนเมษายน จุดเก็บตลาดเช้า พบในกะหล่ำดอก 0.4 ppm มีค่าต่ำกว่าค่า MRL ซึ่งกำหนดไว้สูงสุดไม่เกิน 1 ppm ซึ่งถือว่าปลอดภัยต่อผู้บริโภค ส่วนกะหล่ำดอกจุดเก็บตลาดเย็นพบ 6.51 ppm เกินค่า MRL ไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค กะหล่ำปลี จุดเก็บตลาดเช้า พบ 1.73 ppm เกินค่า MRL คือ 1.0 ppm เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค นอกจากนี้ยังมีองุ่น จุดเก็บที่ตลาดเย็น พบว่ามี 0.75 ppm มีสูงกว่าค่า MRL คือ 0.5 ppm ถือว่าเกินกว่าค่ามาตรฐานสารพิษตกค้างสูงสุด

เดือนพฤษภาคม จุดเก็บตลาดเย็น พบในกะหล่ำดอก 0.1 ppm ซึ่งมีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน MRL ในกะหล่ำดอกซึ่งกำหนดไว้ที่ 1 ppm ในผักกาดหอม จุดเก็บตลาดเย็น พบ 0.07 ppm ไม่เกินค่า MRL คือ 0.5 ppm ในกะหล่ำปลี จุดเก็บตลาดเช้า พบ 0.09 ppm และตลาดเย็น พบ 0.52 ppm ไม่เกินค่า MRL คือ 1 ppm ในถั่วฝักยาว จุดเก็บตลาดเช้า พบ 0.07 ppm ไม่เกินค่า MRL คือ 0.1 ppm ในองุ่น จุดเก็บตลาดเย็น พบ 0.84 ppm ซึ่งในองุ่นนั้นมีค่าสูงกว่ามาตรฐาน MRL คือ 0.5 ppm ซึ่งองุ่นมีเมวินฟอสในปริมาณมากอาจทำให้ผู้บริโภคเกิดอันตรายได้

ในเดือนกรกฎาคม พบในกะหล่ำปลีจุดเก็บตลาดเช้า พบ 3.8 ppm เกินค่า MRL คือ 1 ppm

### สรุปผล

จากการวิเคราะห์ปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต 3 ชนิด คือเมทิลพาราไทออน เมวินฟอสและโมโนโครโตฟอส ในเขตอำเภอเมืองเลย พบว่ามีการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืช 2 ชนิด คือเมทิลพาราไทออนและเมวินฟอสเท่านั้น โดยมีปริมาณการตกค้าง ดังนี้

1. เมทิลพาราไทออน ในเดือนเมษายน พบในส้มจุดเก็บตลาดเช้า 0.11 ppm เดือนพฤษภาคม พบในแอปเปิ้ล จุดเก็บตลาดเช้า 0.11 ppm และพบในองุ่น จุดเก็บตลาดเช้า 0.52 ppm ซึ่งในองุ่นจะเกินค่า MRL คือ 0.2 ppm ส่วนตัวอย่างอื่นๆตรวจไม่พบ
2. เมวินฟอส ในเดือนเมษายน พบในกะหล่ำดอก จุดเก็บตลาดเช้า 0.4 ppm ตลาดเย็น 6.51 ppm เดือนพฤษภาคม พบในจุดเก็บตลาดเย็น 0.1 ppm ค่า MRL คือ 1.0 ppm ผักกาดหอม พบในเดือนพฤษภาคม จุดเก็บตลาดเย็น 0.07 ppm ค่า MRL คือ 0.5 ppm กะหล่ำปลี เดือนเมษายนจุดเก็บตลาดเช้า พบ 1.73 ppm เดือนพฤษภาคม จุดเก็บตลาดเช้า พบ 0.09 ppm และตลาดเย็น พบ 0.52 ppm เดือนกรกฎาคม จุดเก็บตลาดเช้า พบ 3.8 ppm ค่า MRL คือ 1.0 ppm ในถั่วฝักยาว เดือนพฤษภาคม จุดเก็บตลาดเช้า พบ 0.07 ppm ไม่เกินค่า MRL คือ 0.1 ppm องุ่น ในเดือนเมษายน จุดเก็บที่ตลาดเย็น พบว่ามี 0.75 ppm เดือนพฤษภาคม พบในจุดเก็บตลาดเย็น 0.84 ppm ค่า MRL 0.5 ppm
3. โมโนโครโตฟอส ตรวจไม่พบทุกตัวอย่าง
4. ตัวอย่างที่ตรวจไม่พบเมทิลพาราไทออน คือ กะหล่ำดอก พริก ผักกาดหอม มะเขือเทศ กะหล่ำปลี คื่นช่าย ถั่วฝักยาว ผักกาดขาว แดงกวา ผักกวางตุ้ง และฝรั่ง
5. ตัวอย่างที่ตรวจไม่พบเมวินฟอส คือ พริก มะเขือเทศ คื่นช่าย ผักกาดขาว แดงกวา ผักกวางตุ้ง ฝรั่ง ส้ม และแอปเปิ้ล
6. ค่าร้อยละการกลับคืนของเมทิลพาราไทออนและเมวินฟอสเท่ากับ 85.63 และ 93.58 ตามลำดับ
7. ค่า LOD LOQ ของเมทิลพาราไทออนเท่ากับ 0.016 และ 0.053 ppm ตามลำดับ  
LOD LOQ ของเมวินฟอสเท่ากับ 0.015 และ 0.05 ppm ตามลำดับและ LOD LOQ โมโนโครโตฟอสเท่ากับ 0.018 และ 0.060 ppm ตามลำดับ

### ข้อเสนอแนะ

1. การวิเคราะห์หาปริมาณสารฆ่าแมลงในผักผลไม้ไม่ควรเพิ่มชนิดของผักและผลไม้ให้มากขึ้น เพื่อจะได้ทราบข้อมูลที่ครอบคลุมมากกว่านี้

2. นอกจากจะทำกรวิเคราะห์สารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตทั้งสามชนิดนี้ควรเพิ่มการวิเคราะห์หาสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตชนิดอื่นๆ สารกลุ่มคาร์บาเมต กลุ่มออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มไพรีทรอยด์ เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค
3. ตัวทำลายที่ใช้ในการสกัดตัวอย่างนั้นนอกจากจะใช้อะซิโตนแล้วยังสามารถใช้อะซิโตนในไตรล์ได้อีกด้วย
4. ในขั้นตอนการสกัดตัวอย่างควรมีการ Clean up ด้วยเพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือและคอลัมน์
5. นอกจากจะใช้ดีเทคเตอร์FTD แล้วยังสามารถใช้ดีเทคเตอร์ FPD ในการวิเคราะห์หาสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตได้

### เอกสารอ้างอิง

- กอบทอง รูปหอม,บุญไพ สัจจวานนท์,กนกพร อธิสุข. 2533. สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและพืชพิษในอาหาร พ.ศ.2531 – 2533. ว.กรมวิทยาศาสตร์แพทย์ 35(1):1 – 2 .
- กอบทอง รูปหอม,บุญไพ สัจจวานนท์,กนกพร อธิสุข,ยุวดี เลิศเรืองเดช,ลัดดา แก้วกล้า ปัญญาเจริญจิตพกา สันต์ครบ.2536.สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและพืชพิษในอาหาร พ.ศ.2534 – 2536.ว.กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 35(2):121 – 128.
- จินตนา ภู่มงกุฏชัย และอารยา กำเนิดมัน.2538.วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของโมนโครโทฟอสในผักคะน้า.ข่าวสารวัตภูมิพิช 22(3):161.
- คำรพี รุ่งสุข.2543.สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์.ภาควิชาอารักขาพืชมหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ .
- ชนาธิป รักศิลป์.2542.การวิเคราะห์หาสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรในเขตจังหวัดเลย. โปรแกรมวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเลย.
- บุญไพ สัจจวานนท์และคณะ.2536.สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผลผลิตทางการเกษตร.ว.กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 35(1):47 – 56 .
- บัณฑิต คำรักษ์และคณะ.2532.วิจัยชนิดและปริมาณสารมีพิษตกค้างในข้าวโพดฝักสดและฝักอ่อน. ข่าวสารวัตภูมิพิช 16(1):14 .
- พรกมล สาขา่อง และศุคกมล มีปานสกุล.2544.การหาปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มคาร์บาเมตในมะเขือเทศและดินที่ปลูก. โปรแกรมวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสกลนคร .

- พาลาก สิงหนเสนี. 2540. พิษของยาฆ่าแมลงต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 5 .กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กัญญา จำรัสกุล. 2540. วิจัยปริมาณสารมีพิษตกค้างของเมทธิลพาราไทออนในมะเขือเทศ. ข่าวสารวัตถุ มีพิษ 24 (4) : 166.
- รัชณี สุวภาพ. 2536. บทความเรื่องสารพิษตกค้างของกลุ่มวัตถุมีพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในพืช. ข่าว สารวัตถุมีพิษ. 20(4) : 153.
- วุฒิชัย เข่นรงค์ชัย และคณะ. 2538. การศึกษาการวิเคราะห์สารมีพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต 32 ชนิดใน ผักคะน้าโดยวิธีวิเคราะห์รวม. ข่าวสารวัตถุมีพิษ 22(3): 99.
- สมศรี คำรงสวัสดิ์วิทย์และคณะ. 2544. สารประกอบฟอสเฟตและสารคาร์บาเมตในผักสดและผลไม้ที่ จำหน่ายในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก. ว.กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 43(4): 387 – 393.
- สุภาณี พิมพ์สมาน. 2537. สารฆ่าแมลง. โครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เสริม สี่มาและคณะ. 2532. วัตถุมีพิษทางการเกษตรเมวินฟอสและเมทธิลพาราไทออน. ข่าวสารวัตถุ มีพิษ. 16(4):179.
- เสริม สี่มา. 2532. วิจัยการสลายตัวของโมนโครโตฟอสในกระเจียบเขียวระยะก่อนเก็บเกี่ยวเพื่อ ส่งออก. ข่าวสารวัตถุมีพิษ 16(4):162.
- สาวิตร วรรณพิน. 2529. บทความสารพิษป้องกันกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต. ข่าวสารวัตถุ มีพิษ 13(4) :118.
- ฐานข้อมูลสารกำจัดแมลงในประเทศไทย. 2548.  
<http://www.ipmthailand.org/th/Pesticides/Pesticides.asp>
- สารพิษ . 2548. [http:// www.tungsong.com](http://www.tungsong.com)
- กรมวิชาการเกษตร. 2548. ข้อมูลการนำเข้าสารเคมี. [http://www.doa.go.th/th/](http://www.doa.go.th/th/Pesticide%20residues%20in%20food%20(MRLs/EMRLs).2005)  
 Pesticide residues in food (MRLs/EMRLs). 2005.  
<http://foostat.fao.org/faostat/servlet/PesticideServlet?Pesticides=59&Items=0>.
- Toxic substance limits in food (Maximun residue limit). 2001.  
[http://www.deqp.go.th/english/greendata/env\\_standard/I264.html](http://www.deqp.go.th/english/greendata/env_standard/I264.html).

