

การศึกษาหาสาร Methamidophos และ Methyl-Parathion ตกค้างในผักปลอดสารพิษในห้างแม็คโครจังหวัดขอนแก่น

The Study of Methamidophos and Methyl-Parathion Residues in Chemically Free Vegetable Production in Makro, Khonkaen Province.

สุกุลรัตน์ อุษณาวรงค์ (Sulrat ussanawarong)*

ธนาอนุช เมืองนาง (Tananut meangnang)**

อริศรา สุตแสน (Arisara sudsaeen)**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อศึกษาหาสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชตกค้างกลุ่มออการ์โนฟอสเฟต 2 ชนิดคือ methamidophos และ methyl-parathion ในผักปลอดสารพิษในห้างแม็คโครจังหวัดขอนแก่น จำนวน 5 ชนิด คือ ผักกาด ถั่วฝักยาว กะหล่ำปลี ผักคะน้า และผักบุ้ง เก็บตัวอย่างสัปดาห์ละครั้งเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ได้ตัวอย่างชนิดละ 6 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 30 ตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ พบสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช methamidophos ตกค้างในผักกาด 4 ตัวอย่าง (0.0099-0.0102 ppm, MRL (maximum residue limit) = 1 ppm)(66.67%) ถั่วฝักยาว 1 ตัวอย่าง (0.0097 ppm, MRL = 1ppm)(16.67%) ผักกะหล่ำปลี 3 ตัวอย่าง (0.0099-0.0134 ppm, MRL=1 ppm)(50%) ผักคะน้า 1 ตัวอย่าง (0.0097ppm, MRL=1ppm)(16.67%) และผักบุ้ง 2 ตัวอย่าง (0.0100-0.0112 ppm, MRL=1 ppm)(33.33%) ในขณะที่ไม่พบสารตกค้าง methyl-parathion ในผักทุกตัวอย่าง สาร methamidophos ที่พบตกค้างในผัก ปริมาณที่พบไม่เกินค่าความปลอดภัย (MRL)

Abstract

The objective of this study was to study organophosphate residue: methamidophos and methyl-parathion in 5 chemically free vegetables production, in Makro, Khonkaen province; white lettuce, cowpea, cabbage, collard and convolvulus. Each week, samples were collected once for 6 weeks. So, six samples were collected for each plant and all together were 30 samples.

From the analysis, found methamidophos residue in white lettuce 4 samples (0.0099-0.0102 ppm, MRL=1ppm)(66.67%), cowpea 1 sample (0.0097ppm, MRL=1ppm)(16.67%), cabbage 3 samples (0.0099-0.0134 ppm, MRL=1ppm)(50%), collard 1 sample (0.0097ppm, MRL=1ppm)(16.67%) and convolvulus 2 samples (0.0100-0.0112 ppm, MRL=1ppm)(33.33%). While not found methyl-parathion in all samples. Methamidophos residue that found in samples not exceed MRL (maximum residue limit).

คำสำคัญ: สารกำจัดศัตรูพืช ,ออการ์โนฟอสเฟต

Keywords: methamidophos, organophosphate

*รองศาสตราจารย์ ภาควิชาพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**นักศึกษาปี 5 ภาควิชาพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

ปัจจุบันผักปลอดสารพิษ และ/หรือผักปลอดภัยจากสารพิษกำลังเป็นที่นิยมบริโภคเป็นอย่างมาก แม้จะมีราคาสูงกว่าผักทั่วไป เนื่องจากผู้บริโภคตระหนักถึงโทษของสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในผัก แต่ก็มักจะมีคำถามอยู่เสมอว่า ผักปลอดสารพิษและ/หรือผักปลอดภัยจากสารพิษนั้นปลอดภัยจริงหรือไม่ ซึ่งมักจะไม่ได้คำตอบที่ชัดเจน ยิ่งไปกว่านั้น หากมีการปนเปื้อนสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ควรต้องวิเคราะห์ว่าเป็นสารชนิดใด มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตหรือไม่

จากการศึกษา สารตกค้าง methamidophos และ methyl-parathion ในผักในตลาดบางลำภู จังหวัดขอนแก่น (สกุลรัตน์ และคณะ, 2545) 5 ชนิด จำนวน 30 ตัวอย่าง พบสารตกค้าง 10 ตัวอย่าง (33.33%) ทั้ง 10 ตัวอย่างพบสารตกค้าง methamidophos ในปริมาณที่ไม่เกินค่าความปลอดภัย มีเพียง 1 ตัวอย่าง คือ ผักกะหล่ำที่พบสารตกค้าง methyl-parathion และมีปริมาณเกินค่าความปลอดภัย (MRL) ดังนั้นสารที่จะปนเปื้อนในผักปลอดสารพิษและ/หรือผักปลอดภัยจากสารพิษที่จะสามารถพบได้ คือ methamidophos และ methyl-parathion นอกจากนี้สารทั้ง 2 ตัวยังมีความเป็นพิษสูง นอกจากจะทำให้มีอาการ พิษเฉียบพลัน เช่น มีอาการวิงเวียน ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย สารคัดหลั่งออกมาก หายใจลำบาก อาจถึงแก่ความตายได้ ยังมีคุณสมบัติก่อกลายพันธุ์ และก่อมะเร็งได้อีกด้วย (Victoria et al., 2000, Cabello, 2001) ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาสารตกค้าง methamidophos และ methyl-parathion ในผักปลอดสารพิษและ/หรือผักปลอดภัยจากสารพิษจากห้างแม็กโคร 5 ชนิดเช่นเดียวกับที่ได้ศึกษาผักในตลาดบางลำภู คือ ผักกาด ถั่วฝักยาว กะหล่ำปลี ผักคะน้า และผักบุ้ง เพื่อเป็นข้อมูลให้กับผู้บริโภค และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้เฝ้าระวังต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อชี้ให้เห็นความเสี่ยงภัยจากการได้รับสาร methamidophos และ methyl-parathion ของประชาชนที่บริโภคผักบุ้ง ผักคะน้า ผักกะหล่ำปลี ถั่วฝักยาว และผักกาดขาว ซึ่งเป็นผักปลอดสารพิษและ/หรือผักปลอดภัยจากสารพิษจากห้างแม็กโคร จังหวัดขอนแก่น
2. เพื่อเป็นข้อมูลเตือนให้ผู้บริโภคเฝ้าระวังด้วยการล้างผักให้ถูกต้องก่อนบริโภค
3. เพื่อเป็นข้อมูลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและรับผิดชอบหามาตรการแก้ไขต่อไป

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อศึกษาหาจำนวนตัวอย่างผักปลอดสารพิษและ/หรือปลอดภัยจากสารพิษที่มีสารตกค้าง methamidophos และ methyl-parathion
2. เพื่อศึกษาหาปริมาณสารตกค้าง methamidophos และ methyl-parathion ในผักที่ตรวจพบ

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็น experimental research

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

Gas Liquid Chromatography (GLC); Hewlett Packard HP 6890

Detector: Nitrogen Phosphorus Detector (NPD)

Temperature: 260 - 250 - 270° C

Column: Capillary column HP-5 (Crosslinked 5% PH. ME Siloxane) 30m x 0.25mm x 0.25um

Carrier gas : N₂ 1.5 ml / min

สารเคมี

สารมาตรฐาน (standard reagent):
methamidophos, methyl-parathion (Sigma)

สารเคมีอื่น ๆ: ethyl acetate, sodium sulphate
(AR grade, Merck)

การเก็บตัวอย่างผัก

การเก็บตัวอย่างผักจะทำการซื้อผักปลอดสารพิษและ/หรือผักปลอดภัยจากสารพิษจากห้างแม็กโคร รวมทั้งหมด 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง (เก็บตัวอย่างในช่วงที่ห้างแม็กโครนำผักใหม่มาแทนผักเก่า จากการสอบถามทราบว่า 1 สัปดาห์จะนำผักชุดใหม่เข้ามาแทนชุดเก่า) แต่แต่ละครั้งจะซื้อผักทั้งหมด 5 ชนิด คือ ผักบุ้ง ผักคะน้า ถั่วฝักยาว ผักกาดขาว และ ผักกะหล่ำปลี รวมตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ ทั้งหมด 30 ตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่างและเตรียมตัวอย่างผัก

การซื้อผักแต่ละชนิด จะสุ่มจากจุดต่างๆ ของกองผัก ให้กระจายไปทุกจุด จำนวน 500 กรัม เมื่อจะนำมาทดลอง ผักส่วนที่นำเสียให้ตัดทิ้ง ทำการแบ่งผักออกตามแนวยาวแบ่งเป็น 4 ส่วน เลือกส่วนตรงกันข้าม 2 ส่วน หั่นผักที่เลือกมานี้ให้ละเอียด แล้วทำการชั่งมา 50 กรัม เพื่อนำไปวิเคราะห์

การสกัดสารตกค้าง

ผักที่หั่นละเอียด 50 กรัม ใส่ลงในเครื่องปั่น (blender) เติม ethyl acetate 150 ml เขย่านาน 10 นาที จากนั้นกรองผ่านกระดาษกรองที่บรรจุ sodium sulphate 25 กรัม ลงในขวดก้นกลม (round bottom flask) และสกัดซ้ำอีกครั้งด้วย ethyl acetate 100 ลบ.ซม. กรองผ่านกระดาษกรองที่บรรจุ sodium sulphate 25 กรัม ลงในขวดก้นกลมรวมกับการสกัดครั้งแรก แล้วนำไปลดปริมาตรด้วยเครื่อง flash evaporator จนแห้ง จากนั้นปรับปริมาตรด้วย ethyl acetate ให้ได้ 10 ลบ.ซม. นำตัวอย่างไปปั่นด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง 2000 rpm 10 นาที ส่วนใสด้านบนนำไปฉีดเข้าเครื่อง GLC

การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีการวิเคราะห์ (Validation)

เปอร์เซ็นต์การกลับคืนของวิธีการวิเคราะห์นี้อยู่ระหว่าง 91 - 96 (%R)

ความเที่ยงตรงของวิธีวิเคราะห์ในวันเดียวกัน (within - run) อยู่ระหว่าง 0.03 - 3.64 (%CV)

การคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูล

การคำนวณหาปริมาณสารตกค้างในผักที่ทำการศึกษาจะคำนวณจากกราฟ จากสารละลายมาตรฐานที่เตรียมขึ้น (เทียบจาก peak height) มีหน่วยเป็น มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ppm) แล้วนำมาเทียบกับค่าความปลอดภัย (maximum residue limit, MRL) จำนวนตัวอย่างที่พบสารตกค้าง หากออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์

ค่า MRL ของ methamidophos = 1 ppm,
methyl - parathion = 0.7 ppm

ค่า retention time ของ methamidophos = 2.423 นาที, methyl - parathion = 3.707 นาที

การเตรียมสารละลายมาตรฐาน (standard solution)

เตรียมสารละลายมาตรฐาน methyl parathion และ methamidophos ใน ethyl acetate ให้มีความเข้มข้น 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6 ppm ตามลำดับ

ผลการทดลอง

จากการศึกษาพบสารตกค้าง methamidophos ในผักกาด 4 ตัวอย่าง (0.0099-0.0101 ppm) คิดเป็น 66.67% ถั่วฝักยาว 1 ตัวอย่าง (0.0097 ppm) คิดเป็น 16.67% กะหล่ำปลี 3 ตัวอย่าง คิดเป็น 50% คะน้า 1 ตัวอย่าง (0.0097 ppm) คิดเป็น 16.67% ผักบุ้ง 2 ตัวอย่าง (0.0100-0.0112 ppm) คิดเป็น 33.33% ไม่พบสารตกค้าง methyl-parathion ในตัวอย่างผักทุกชนิด ดังตารางที่ 1

รูปที่ 1 แสดงโครมาโตแกรม ของสารละลายมาตรฐาน methamidophos ความเข้มข้น 1.6 ppm (มิลลิกรัม/1,000 ลบ.ซม.) ตำแหน่งของสาร methamidophos จะออกที่เวลา 2.423 นาที

รูปที่ 2 แสดงโครมาโตแกรม ของสารละลายมาตรฐาน methyl-parathion ความเข้มข้น 1.6 ppm (มิลลิกรัม/1,000 ลบ.ซม.) ตำแหน่งของสาร methyl-parathion จะออกที่ เวลา 3.707 นาที แสดงให้เห็นว่าสภาวะ (condition) ของเครื่องที่ใช้ในการวิเคราะห์ที่เหมาะสมที่จะแยกสาร methamidophos และ methyl-parathion ออกจากกัน

รูปที่ 3 แสดงโครมาโตแกรม ของสารตัวอย่างที่ตรวจพบ methamidophos ตำแหน่งของสารในตัวอย่างออกที่ เวลา 2.448 นาที ซึ่งตรงกับตำแหน่งของสารละลายมาตรฐาน methamidophos คือ เวลา 2.423 นาที แสดงว่าในตัวอย่างผักมีสาร methamidophos ตกค้าง

สรุปและวิจารณ์

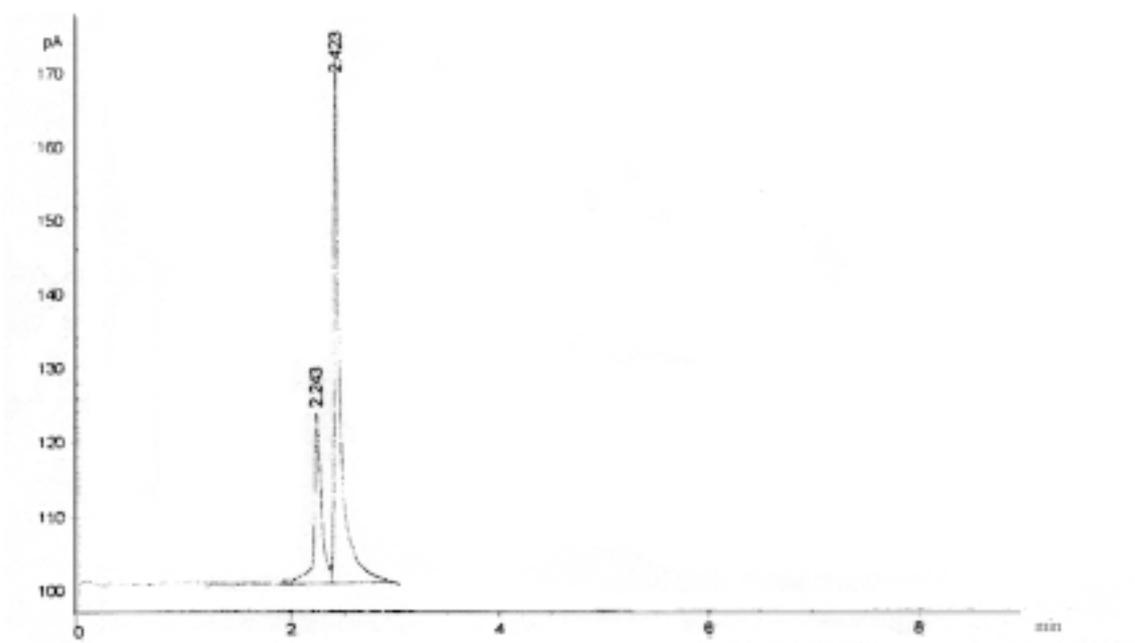
จากการทดลองพบเฉพาะสารตกค้าง methamidophos ในตัวอย่างผัก ซึ่งพบในปริมาณที่น้อยไม่เกินค่าความปลอดภัย(MRL) และไม่พบสารตกค้าง methyl-parathion ในตัวอย่างผักทุกชนิด แสดงว่าสาร methamidophos ที่ตรวจพบ อาจเกิดจากการที่เกษตรกรเคยใช้ ทำให้ตกค้างในสิ่งแวดล้อมบริเวณนั้นเช่น ในดิน ในน้ำ ในอากาศ มีการปนเปื้อนของสาร methamidophos ซึ่งนำมาสู่การปนเปื้อนในผักปลอดสารพิษและ/หรือผักปลอดภัยจากสารพิษ หรืออาจเกิดจากมีการใช้สาร methamidophos ในผักปลอดสารพิษและ/หรือผักปลอดภัยจากสารพิษ ปริมาณ methamidophos ที่ใช้ในปริมาณไม่มากและไม่ถี่ ใช้เพื่อควบคุมช่วงที่แมลงระบาดมาก จึงทำให้พบสารตกค้าง methamidophos ได้เล็กน้อย อย่างไรก็ตามแม้จะพบสาร methamidophos จำนวนน้อย ไม่เกินค่าความปลอดภัย ก็ควรหลีกเลี่ยงการใช้สาร methamidophos เนื่องจากมีรายงานว่า สามารถทำให้เกิดการก่อกลายพันธุ์ในหนู (Victoria et al., 2000) ควรใช้วิธีควบคุมแมลงด้วยวิธีอื่นๆ ที่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค และตัวเกษตรกรผู้ใช้ เช่น ควบคุมแมลงโดยใช้แสงไฟตอนกลางคืน ใช้สารสกัดจากพืช หรือใช้วิธีการอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

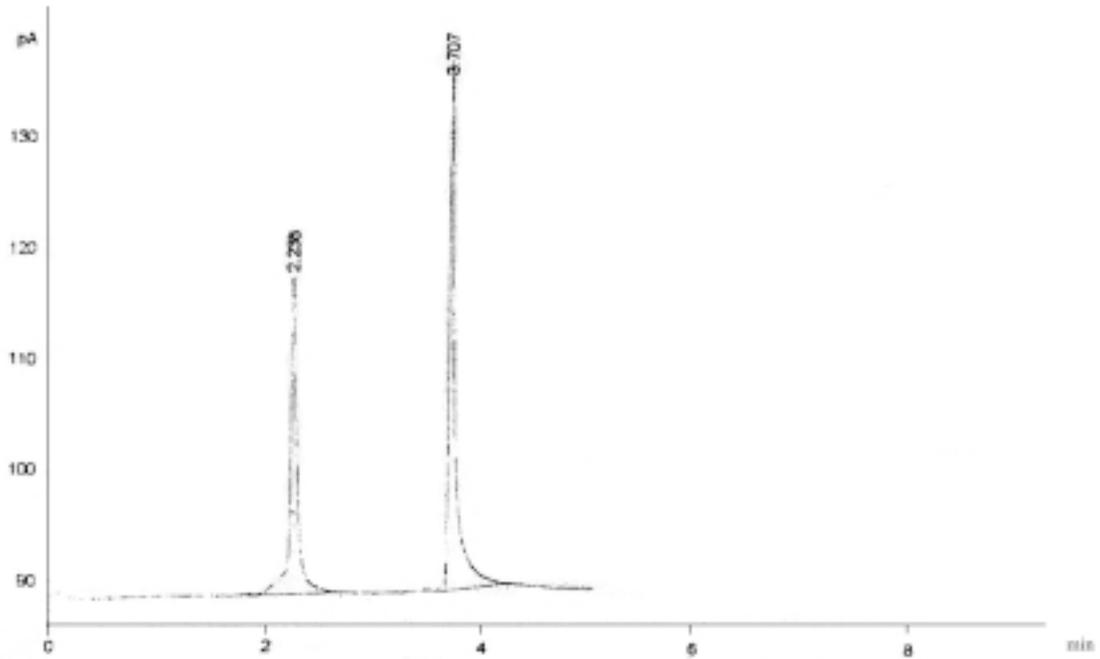
- วุฒิชัย เย็นธงชัย และ คณะ. 2538. การศึกษาการวิเคราะห์สารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส 32 ชนิด ในผักคะน้าโดยวิธีวิเคราะห์รวม. *ข่าวสาร วัตถุมณีพิช.* 22, 3 (กรกฎาคม-กันยายน).
- ศิริพันธ์ สุขมาก และ บัณฑิต ดำรักษ์. 2539. วิจัยชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในพืชผัก. *ข่าวสาร วัตถุมณีพิช.* 23,2(เมษายน - มิถุนายน).
- สกุรัตน์ อุษณาวรงค์ . 2535. *สารปราบศัตรูพืช.* ขอนแก่น : ภาควิชาพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สกุรัตน์ อุษณาวรงค์ และ คณะ.2545. การศึกษาสารตกค้าง methamidophos และ methyl-parathion ในผักในตลาดบางลำภู จังหวัดขอนแก่น. *วารสารวิจัย มข.*7,2(กรกฎาคม-ธันวาคม).
- Cabello G. 2001 . A rat mammary tumor model induced by the organophosphorus. Pesticide. *Environmental Health Perspective.* 109:471-479.
- Victoria R, et al. 2000. Paternal effects from methamidophos administration in mice. *Toxicology and Applied Pharmacology.* 165: 148-157.

ตารางที่ 1 ผลการตรวจหาปริมาณสารตกค้าง methamidophos และ methyl-parathion ในตัวอย่างผัก

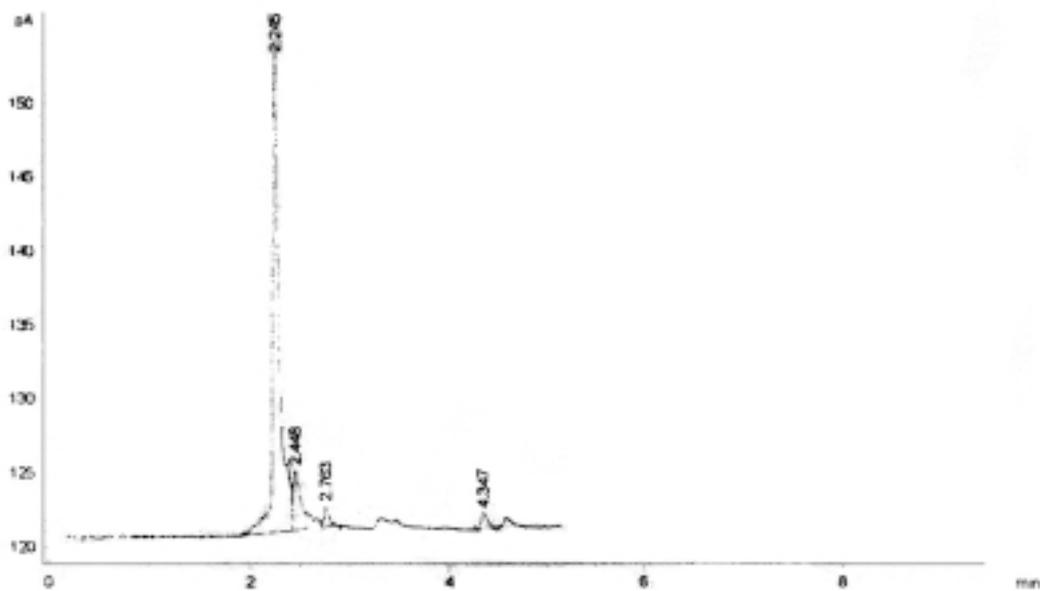
| ชนิดของผัก | จำนวนตัวอย่าง | จำนวนตัวอย่าง ที่พบ | สารที่ตรวจพบ | ปริมาณสารตกค้าง (ppm) |
|------------|---------------|------------------------|---------------|----------------------------|
| ผักกาด | 6 | 4 | methamidophos | 0.0099-0.0102 |
| ถั่วฝักยาว | 6 | 1 | methamidophos | 0.0097 |
| กะหล่ำปลี | 6 | 3 | methamidophos | 0.0099-0.0134 |
| คะน้า | 6 | 1 | methamidophos | 0.0097 |
| ผักบุ้ง | 6 | 2 | methamidophos | 0.0100-0.0112 |



รูปที่ 1 แสดง peak height ของ standard methamidophos , retention time = 2.423 นาที



รูปที่ 2 แสดง peak height ของ standard methyl-parathion , retention time = 3.707



รูปที่ 3 แสดง peak height ของตัวอย่างที่พบ methamidophos , retention time = 2.448