

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
2. โครงการวิจัย : การศึกษาเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRL)  
กิจกรรม : ศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างของวัตภูมิพืชในผลไม้ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRL)
3. ชื่อการทดลอง(ภาษาไทย) : วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของ Abamectin ในส้มเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRL)  
ชื่อการทดลอง(ภาษาอังกฤษ) : Residue Trial of Abamectin in Orange to Establish Maximum Residue Limit (MRL)
4. คณะผู้ดำเนินงาน  
หัวหน้าการทดลอง : นายประชาติปต์ย์ พงษ์ภิญโญ กลุ่มวิจัยวัตภูมิพืชการเกษตร กปผ.  
ผู้ร่วมงาน : นางสาวพนนภัส วิชาชนะถนนวนนท์ กลุ่มวิจัยวัตภูมิพืชการเกษตร กปผ.

### 5. บทคัดย่อ

ศึกษาวิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของ Abamectin ในส้ม โดยวางแผน การทดลองแบบพิเศษ แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อยคือ แปลงควบคุม (ฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่า) และแปลงทดลองผลิตภัณฑ์ Abamectin อัตราตามคำแนะนำ (20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร) ได้ทำการทดลองคือ ครั้งที่ 3 และ 4 ที่ ต.คลอง 8 และ ต.คลอง 12 อ.ชำอ้อ จ.ปทุมธานี ทำการฉีดพ่นสารพิษ Abamectin ทุก 4 วันรวม 4 ครั้งจึงเก็บตัวอย่างส่งมาตรวจวิเคราะห์ที่ระยะเวลาต่างๆหลังจากการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย ผลการวิเคราะห์ สารพิษตกค้าง Abamectin พบว่าการทดลองครั้งที่ 3-4 ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง Abamectin ในแปลงควบคุม (Control) สำหรับแปลงที่พ่นวัตภูมิพืชตามคำแนะนำ ตรวจพบปริมาณสารพิษตกค้าง Abamectin ในการทดลองครั้งที่ 3 พบในปริมาณ 0.02, ND, ND, ND, ND, ND และ ND mg/kg ในการทดลองครั้งที่ 4 พบในปริมาณ 0.11, 0.04, 0.02, 0.01, 0.02, 0.01 และ ND mg/kg ที่ระยะเวลา 0, 1, 3, 5, 7, 10 และ 14 วันตามลำดับ

Study on pesticide residue of Abamectin in orange trial number 3 and 4 were conducted at Patumthani Province. The study plan was followed by the supervised residue trial and consist of treated and untreated plot. Abamectin were sprayed to the treated plot by 4 times with 4 days interval and sample were collected at 0, 1, 3, 5, 7, 10, and 14 days after applied pesticide for pesticide residue analysis. No pesticide residue were found in the untreated plot and were found at 0.02, ND, ND, ND, ND, ND and ND mg/kg for the plot number 3 and 0.11, 0.04, 0.02,

0.01, 0.02, 0.01 and ND mg/kg for the plot number 4 at 0, 1, 3, 5, 7, 10, and 14 days after applied pesticide, respectively.

## 6. คำนำ

การกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างในผลผลิต และผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรเป็นการ พิจารณา ร่วมกันของคณะกรรมการมาตรฐานอาหารสากล (Codex) FAO/WHO ซึ่งจะพิจารณาจาก ข้อมูลผลการทดลองที่ ประเทศสมาชิกได้ทำการศึกษาภายใต้การปฏิบัติการทางการเกษตรที่เหมาะสม (GAP) โดยมีการดูแลรักษาการ ป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสมถูกต้องกับชนิดของพืช การกำหนดค่าปริมาณสูงสุด MRL จะขึ้นอยู่กับชนิดของ วัตถุมีพิษและชนิดของพืช เนื่องจากคณะกรรมการชุดนี้ส่วนใหญ่จะพิจารณาพืชและ วัตถุมีพิษที่ใช้กันมากไปใน ยุโรป และประเทศในซีกโลกตะวันตก ดังนั้นพืชเมืองร้อนจึงต้องทำการทดลอง เพื่อให้มีการกำหนดค่านี้ขึ้นเพื่อ ผลประโยชน์ในการต่อรองทางด้านการค้าเสรี เนื่องจากบางประเทศที่นำเข้า สินค้าเกษตรนำค่าที่กำหนดนี้มาเป็น ข้ออ้างในการกีดกันทางการค้าสำหรับพืชและวัตถุมีพิษที่ไม่มีการกำหนดไว้โดย Codex นอกจากนี้ ประสิทธิภาพของวัตถุมีพิษ และอัตราการสลายตัวในพืชแต่ละชนิดยังมีความ แตกต่างกันในแต่ละสภาพพื้นที่ การเกษตร โดยการทดลองจะต้องทำอย่างน้อย 2 ครั้ง ต่างสถานที่ หรือต่างฤดูกาล นำข้อมูลปริมาณสารพิษ ตกค้างที่ได้จากฉีดพ่นวัตถุมีพิษที่อัตราแนะนำและสองเท่าของอัตรา แนะนำ ที่ระยะเวลาเก็บเกี่ยวต่างๆ หลังการ ฉีดพ่นครั้งสุดท้าย มาประกอบการพิจารณาร่วมกับข้อมูลศึกษา ความเป็นพิษของวัตถุมีพิษชนิดนั้น ๆ

Abamectin มีชื่อทางการค้าคือ Apron จัดเป็นวัตถุมีพิษในกลุ่ม Phenylamide (acylalanine type) ที่ ใช้ในการป้องกันและกำจัดโรคพืช ที่มีอาการคือใบเหลืองเหี่ยวและร่วง กิ่งแห้งตายหรือตายทั้งต้น รากเน่าและดึง ออกได้ง่าย เนื้อไม้เป็นสีน้ำตาลหรือดำ ต้นทรุดโทรม ผลเหี่ยวเป็นสีเหลืองและร่วง หรือที่เรียกว่า โรครากเน่าโคน เน่า การศึกษาปริมาณสารพิษตกค้างของ Abamectin ในส้ม จึงเป็นการศึกษาเพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการ ประกอบการพิจารณาการกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRL) จากการใช้วัตถุมีพิษอย่างถูกต้องและ ปลอดภัย ตามมาตรฐานของ Codex เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค และเป็นข้อมูลด้านสารพิษตกค้างในการ แก้ปัญหาการปนเปื้อนของ วัตถุมีพิษการเกษตรในผลผลิต เพื่อประโยชน์ในการต่อรองทางด้านสินค้าเกษตร ส่งออก

## 7. วิธีดำเนินการ

### 1. อุปกรณ์

- 1.1 มาตรฐานของวัตถุมีพิษ Abamectin เตรียมสารละลายมาตรฐานด้วยตัวทำละลาย ชนิด Pesticide Grade
- 1.2 ผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษ Abamectin (1.8% EC) สำหรับฉีดพ่นในแปลงทดลอง
- 1.3 เครื่องฉีดพ่นวัตถุมีพิษแบบเครื่องยนต์เล็ก (Knapsack Sprayer)
- 1.4 เครื่องแก้วชนิดต่างๆ และวัสดุวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ
- 1.5 สารเคมี

Acetonitrile

Internal standard solution (Triphenylphosphate 20 ppm)

Extract powder; 4 g Magnesium sulphate anhydrous, 1 g sodium chloride, 1 g trisodium citrate dehydrate และ 0.5 g disodium hydrogencitrate sesquihydrate

Clean-up powder; 25 mg PSA และ 150 mg Magnesium sulphate

## 1.6 เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

เครื่องชั่งชนิดหยาบและละเอียด

เครื่องสับตัวอย่าง (Food Processor)

เครื่องเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง

เครื่องตรวจวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างของวัตถุมีพิษ Liquid Chromatograph: HPLC ซึ่งมีหัวตรวจวัดชนิด Nitrogen Phosphorus Detector ยี่ห้อ Hewlette-Packard รุ่น HP-6890 แคปิลลารีคอลัมน์ (Capillary Column) DB-1701 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 0.32 มม. ความยาว 30 เมตร ความหนาของฟิล์ม 0.25 ไมโครเมตร

## 2. วิธีการ

2.1 สํารวจสวนส้มของเกษตรกรเพื่อวางแผนการทดลอง การปฏิบัติงานในแปลงทดลอง และกำหนดระยะเวลาฉีดพ่นวัตถุมีพิษ Abamectin เตรียมอุปกรณ์และหาวิธีตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง Abamectin ในส้ม

2.1.1 การสำรวจสวนส้มของเกษตรกรเพื่อใช้เป็นแปลงทดลอง โดยการประสานงานกับเจ้าหน้าที่เกษตรอำเภอในท้องที่ที่ได้รับข้อมูลว่าเป็นแหล่งปลูกส้มจำนวนมาก แล้วจึงติดต่อขอความร่วมมือจากเกษตรกรเพื่อดำเนินการทดลอง ซึ่งเกษตรกรยินยอมที่จะปฏิบัติตามแผนดำเนินงานที่จะจัดทำต่อไป

2.1.2 การวางแผนการทดลอง การทดลองนี้เป็น Supervised Trial วางแผนการทดลอง แบบพิเศษคือมี 2 กรรมวิธี (treatment) และทำการทดลอง 3 ซ้ำ (replication)

กรรมวิธีที่ 1 ฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่า (แปลงควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นผลิตภัณฑ์ Abamectin ที่ระดับความเข้มข้นตามอัตราแนะนำ (40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร)

2.1.3 การปฏิบัติงานในแปลงทดลอง แปลงทดลองในพื้นที่เกษตรกร โดยแบ่งแปลงทดลอง ออกเป็น 3 ซ้ำ (replication) โดยแต่ละ ซ้ำ จะมีส้ม 4 ต้นอยู่ติดกันและมีขนาดลำต้นใกล้เคียงกัน แต่ละ ซ้ำ จะมี Guard row คั่น ระยะห่างระหว่างต้นส้ม 7x7 เมตร

2.1.4 กำหนดระยะเวลาในการฉีดพ่นวัฏภูมิพิษในแปลงทดลอง ใช้ผลิตภัณฑ์ Abamectin ซึ่งเป็นอัตราส่วน 1.8% EC ฉีดพ่นในแปลงครั้งแรกก่อนที่จะทำการเก็บผลผลิต 1 เดือนที่ระดับความเข้มข้น ตามอัตราแนะนำ (40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร) โดยใช้เครื่องพ่นแบบเครื่องยนต์ขนาดเล็กฉีดพ่นวัฏภูมิพิษทุก 7 วันจนครบ 4 ครั้ง

2.2 เก็บตัวอย่างส้มจากแปลงทดลองและแหล่งจำหน่าย เพื่อตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง

2.2.1 เก็บตัวอย่างส้มจากแปลงทดลอง หลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้ายทิ้งระยะเวลา 2 ชั่วโมงเพื่อให้ต้นส้มแห้งสนิท แล้วจึงทำการสุ่มเก็บตัวอย่างส้มเป็นวันที่ 0 และเก็บตัวอย่างต่อไป ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้คือ 0, 1, 3, 5, 7, 10 และ 14 วันหลังการฉีดพ่นสารครั้งสุดท้าย นำกลับห้องปฏิบัติการเพื่อสกัดและตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง

### 3. การหาค่า Recovery และ Limit of Determination (LOQ)

เพื่อทดสอบวิธีการที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสม โดยการเติมสารมาตรฐาน วัฏภูมิพิษ Abamectin ที่ทราบความเข้มข้นแน่นอนเติมลงในตัวอย่างแล้วสกัดตามวิธีวิเคราะห์โดยใช้วิธีการ เดียวกันเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ (Recovery) ที่ระดับความเข้มข้นของสารมาตรฐาน 0.02-1.0 มก./กก. และนำมาหาค่า Limit of Determination ได้ 0.01 มก./กก.

### 4. การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง

#### 4.1 การเตรียมตัวอย่าง

ส้มที่เก็บจากแปลงทดลองและแหล่งจำหน่าย นำเนื้อและเปลือกส้มไปใส่เครื่องสับ ตัวอย่าง (Food Processor) เพื่อให้ตัวอย่างเป็นชิ้นละเอียด แล้วชั่งตัวอย่างหนัก 10 กรัม จากนั้นนำไปสกัดและตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง

#### 4.2 การสกัดและวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง

4.2.1 Homogenize ตัวอย่างมะม่วงปริมาณ 500 g

4.2.2 ชั่งตัวอย่างประมาณ 10 g ที่ homogenize แล้วลงใน 50 ml Teflon centrifuge tube.

4.2.3 เติม 10 ml acetonitrile (ACN) แล้วเขย่าโดยใช้ vortex mixer เป็นระยะเวลา 1 นาที

4.2.4 เติม 4 g magnesium sulfate anhydrous ( $MgSO_4$ ) 1 g sodium chloride ( $NaCl$ ) 1 g sodium citrate dihydrate ( $C_6H_5Na_3O_7 \cdot 2H_2O$ ) และ 0.5 g di-sodium hydrogen citrate esequihydrate ( $C_6H_6Na_2O_7 \cdot 1.5H_2O$ ) แล้วนำไปเขย่าทันทีด้วยเครื่อง vortex mixer เป็นเวลา 1 นาที

4.2.5 ตัวอย่างที่มีความเป็นกรดจะเติมสารละลาย 6 N NaOH 600  $\mu$ l เพื่อให้ได้ค่า pH อยู่ในช่วง 5-5.5

4.2.6 Centrifuge สารละลายที่สกัดได้ ที่ความเร็วรอบ 5000 rpm เป็นเวลา 3 นาที

4.2.7 Aliquot สารละลายส่วนใสปริมาตร 6 ml ใส่ใน 15 ml Teflon centrifuge tube ที่มี 150 mg PSA และ 950 mg  $MgSO_4$

4.2.8 Centrifuge สารละลายที่สกัดได้ ที่ความเร็วรอบ 5000 rpm เป็นเวลา 3 นาที

4.2.9 กรองผ่านกระดาษกรอง 0.2 ไมครอนแล้วถ่ายสารละลายที่สกัดได้ใส่ใน autosampler vial ที่มีสารละลาย 5% formic acid 15  $\mu$ l (เพื่อกันสารละลายที่สกัดได้เกิดการสลายตัว)

4.3 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างด้วยเครื่อง HPLC-MS/MS

เตรียมสารละลายมาตรฐานของวัตถุที่มีพิษ Abamectin ด้วย Ethyl acetate, PR Grade โดยเตรียม 5 ความเข้มข้นที่ระดับ 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ฉีดเข้าเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟเพื่อทำ calibration curve ในการเปรียบเทียบความเข้มข้นของสารในแกน X ซึ่ง calibration curve เป็นกราฟเส้นตรงที่มีค่า correlation ของ linear regression (r) ไม่น้อยกว่า 0.995 การตั้งสภาวะของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ มีรายละเอียดดังนี้

- ใช้เครื่อง LC-MS/MS ยี่ห้อ Agilent รุ่น 1290 หัวตรวจวัดชนิด QQQ Mass Spectrophotometer
- คอลัมน์ (HPLC Column) คือ Kinetex 2.6u XB-C18 100A 100 x 2.1 mm.
- Drying gas 12 L/min 350°C
- Nebulizer gas 60 psi
- Mobile phase A: 5 mM AF + 0.01%FA
- Mobile phase B: Acetonitrile
- Flow rate 0.5 mL/min
- Sample size 5  $\mu$ l

5. ความยุ่งยากในการดำเนินงาน

5.1 การปฏิบัติงานในแปลงทดลอง

5.1.1 การหาแปลงทดลอง การติดต่อกับเกษตรกรเพื่อยินยอมให้ทำการทดลองจะ ติดขัดในบางส่วนเนื่องจากเกษตรกรเกรงว่าจะทำให้ผลผลิตเสียหายหรือเกิดผลกระทบต่อแปลงข้างเคียงที่กำลังให้ผลผลิต

ทำให้รายได้ลดลง ดังนั้นจึงต้องทำความเข้าใจกับเกษตรกรในเรื่องเหล่านี้ รวมทั้งต้องมั่นใจว่าเกษตรกรจะสามารถดูแลแปลงทดลองเป็นอย่างดีและไม่ใช้วัตถุที่มีพิษชนิดเดียวกับที่ทำการทดลองฉีดพ่นซ้ำในแปลงทดลองอีก

5.1.2 การทำแปลงทดลองมีความยุ่งยากเนื่องจากมีปัจจัยทางด้านดินฟ้าอากาศเช่น มี ฝนตกหนักบ่อยครั้ง อาจทำให้การทดลองแปรปรวน นอกจากนั้นการฉีดพ่นวัตถุที่มีพิษในแต่ละ replication เพื่อให้ได้ผลใกล้เคียงกันทำได้ลำบาก ถึงแม้จะลองฉีดพ่นแต่ละ replication ด้วยน้ำเพื่อดูปริมาณ น้ำที่ใช้แล้วก็ตาม

## 5.2 การปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

5.2.1 ตัวอย่างที่สุ่มเก็บจากแปลงทดลองเมื่อมาถึงห้องปฏิบัติการจะต้องทำการสุ่มและ เตรียมตัวอย่างทันทีแล้วชั่งน้ำหนักตามปริมาณที่จะต้องใช้ในการสกัด ซึ่งจะต้องทำการสกัดให้แล้วเสร็จ ภายในวันนั้น หรือในกรณีที่ไม่อาจปฏิบัติงานให้เสร็จภายในวันเดียวกันได้จะเก็บตัวอย่างไว้ในตู้เย็น ที่ควบคุมความเย็นอย่างดีที่สุดที่อุณหภูมิประมาณ  $-4^{\circ}\text{C}$  เพื่อไม่ให้สารพิษตกค้างที่อาจมีอยู่ในตัวอย่าง ลดลงหรือสลายตัวไป

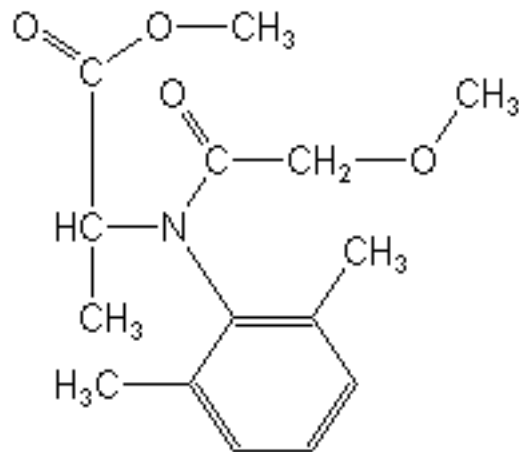
5.2.2 การศึกษาวิธีวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง นักวิจัยจะต้องทำการทดสอบ เพื่อหาวิธีการวิเคราะห์ที่เหมาะสมก่อนนำมาใช้ในการสกัดตัวอย่าง โดยทดสอบประสิทธิภาพการเอา สารกลับคืน (recovery) ซึ่งนักวิจัยจะต้องมีความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความ คลาดเคลื่อนหรือผิดพลาดน้อยที่สุด ต้องทำการทดสอบวิธีการให้ได้เกณฑ์มาตรฐานซึ่งจะต้องได้ค่ามากกว่า 70-120% จึงจะนำวิธีการนั้นมาใช้ได้

5.2.3 ในการปฏิบัติงานสกัดตัวอย่าง นักวิจัยต้องมีความชำนาญและมีความเข้าใจอย่างดี ในแต่ละขั้นตอนของการสกัดตามวิธีที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพแล้ว มีความละเอียดรอบคอบในการ เตรียมสารผสมที่ใช้ในการสกัด ซึ่งจะต้องมีการเตรียมสารผสมในวันที่จะทำการสกัดและจัดสารปนเปื้อน ในแต่ละครั้งให้พอดีเพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาด

5.2.4 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี นักวิจัย จะต้องมีความรอบรู้ มีประสบการณ์และความชำนาญในการใช้เครื่องมือเป็นอย่างดีเพื่อให้ผลวิเคราะห์ ที่ได้ถูกต้องและแม่นยำ นักวิจัยจะต้องเข้าใจการทำงานของเครื่องมือและส่วนประกอบต่างๆเพื่อช่วย ให้การปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ เลือกใช้ชนิดของคอลัมน์ที่เหมาะสม กับงานวิเคราะห์เพื่อให้การแยกสารเป็นไปอย่างชัดเจน การปรับสภาวะของเครื่องมือให้เหมาะสม กับการใช้งานเพื่อป้องกันการเสียหายหรือล่าช้า เนื่องจากเครื่องมือเกิดปัญหาไม่สามารถทำงานได้ เช่น การทำความสะอาดส่วนท่อแก้ว (liner) ภายใน injector port ของเครื่อง ซึ่งส่วนท่อแก้ว นี้จะเป็นส่วนที่รับสิ่งสกปรกต่างๆเมื่อมีการฉีดสารเข้าเครื่อง เมื่อมีสิ่งสกปรกเกิดขึ้นจะส่งผลให้ สัญญาณความสูงของพีคหรือพื้นที่ใต้พีคลดลง เนื่องจากสารที่วิเคราะห์อาจถูกจับหรือสลายตัว ในส่วนของ injector port จึงจำเป็นที่จะต้องแก้ไขปัญหabeื้องต้นได้เป็นอย่างดี

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

วิเคราะห์แนวโน้มการสลายตัวและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารพิษตกค้างกับระยะเวลาที่ฉีดตัวอย่าง  
ครั้งสุดท้ายจะวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Coefficient of Determination;  $R^2$ ) จะทำ  
ให้ทราบค่าความเป็นไปได้ของช่วงระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวกับการสลายตัวของปริมาณสารพิษตกค้าง รวบรวม  
ผลการวิจัยและนำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการ และเผยแพร่ต่อสาธารณชน



ภาพที่ 1 ลักษณะโครงสร้างโมเลกุลของ Abamectin

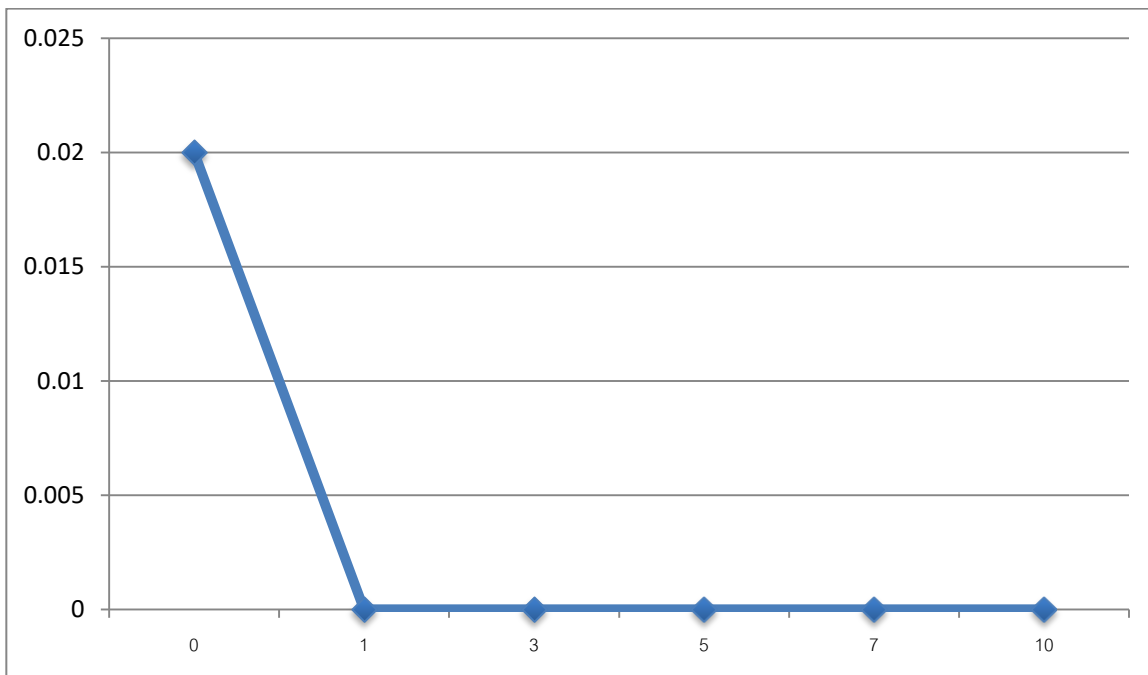


ตารางที่ 1 ปริมาณสารพิษตกค้าง Abamectin ในส้มที่ระยะเวลาต่างๆภายหลังการใช้วัตภูมิพิษอัตราแนะนำ และแปลงควบคุม จากการทดลองครั้งที่ 5 (Trial 5)

วันที่เก็บตัวอย่าง	ปริมาณสารพิษตกค้าง (mg/kg)	
	แปลงควบคุม	แปลงอัตราแนะนำ
	Abamectin	
0*	ND**	0.02
1	ND	ND
3	ND	ND
5	ND	ND
7	ND	ND
10	ND	ND
14	ND	ND

0\* หมายถึง 2 ชั่วโมงหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย

ND\*\* หมายถึง Not Detected



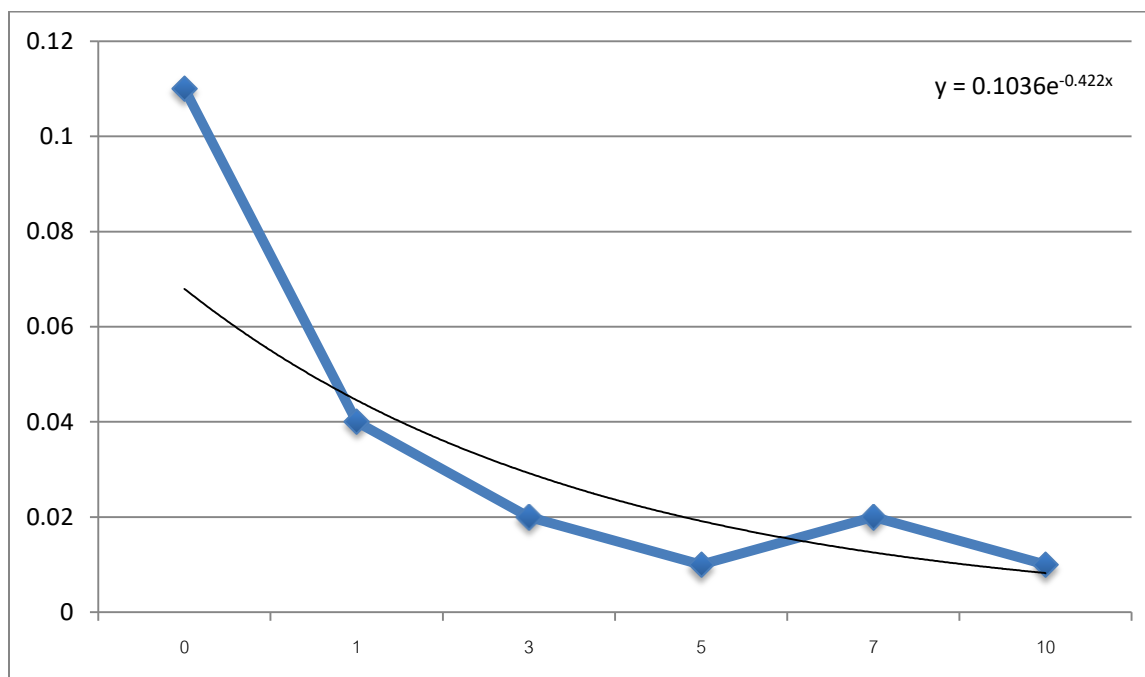
ภาพที่ 2 กราฟแสดงการสลายตัวของสารพิษตกค้าง Abamectin ในส้มจากการทดลองครั้งที่ 3 (Trial 3)



ตารางที่ 2 ปริมาณสารพิษตกค้าง Abamectin ในส้มที่ระยะเวลาต่างๆภายหลังการใช้วัตภูมิพิษอัตราแนะนำ และแปลงควบคุม จากการทดลองครั้งที่ 6 (Trial 6)

วันที่เก็บตัวอย่าง	ปริมาณสารพิษตกค้าง (mg/kg)	
	แปลงควบคุม	แปลงอัตราแนะนำ
	Abamectin	
0*	ND**	0.11
1	ND	0.04
3	ND	0.02
5	ND	0.01
7	ND	0.02
10	ND	0.01
14	ND	ND

0\* หมายถึง 2 ชั่วโมงหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย  
 ND\*\* หมายถึง Not Detected



ภาพที่ 3 กราฟแสดงการสลายตัวของสารพิษตกค้าง Abamectin ในส้มจากการทดลองครั้งที่ 6 (Trial 6)



## 9.สรุปผลการทดลอง

ส้มที่ไม่ฉีดพ่น Abamectin ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง ส่วนในแปลงที่พ่นวัตถุ์อินทรีย์ ทางกรมเกษตร ตามอัตราแนะนำ การทดลองในครั้งที่ 3 ตรวจพบสารพิษตกค้าง Abamectin ในการทดลองครั้งที่ 3 พบใน ปริมาณ 0.02, ND, ND, ND, ND, ND และ ND mg/kg ในการทดลองครั้งที่ 4 พบในปริมาณ 0.11, 0.04, 0.02, 0.01, 0.02, 0.01 และ ND mg/kg ที่ระยะเวลา 0, 1, 3, 5, 7, 10 และ 14 วันตามลำดับ (ตารางที่ 1 และ 2) เมื่อนำปริมาณสารพิษตกค้างไป plot กราฟกับระยะเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตส้ม จะได้สมการความสัมพันธ์การลดลง ของสารพิษตกค้าง Abamectin ในส้ม กับระยะเวลา ซึ่งมีลักษณะเป็น Exponential การทดลองทั้งสองพบว่าการสลายตัวของ Abamectin มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาเก็บเกี่ยว การทิ้งระยะเวลานานขึ้น ปริมาณสารพิษ ตกค้างจะลดลงตามลำดับ

## 10.การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้ทราบถึงอัตราการสลายตัวของ Abamectin ในส้ม
2. สามารถใช้ข้อมูลที่ได้แนะนำเกษตรกรให้ใช้วัตถุ์มีพิษอย่างถูกต้องและปลอดภัย เพื่อลดปัญหา สารพิษตกค้างใน ผลผลิตการเกษตรและสิ่งแวดล้อม
3. ทำให้ทราบระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมและปลอดภัย ซึ่งจะช่วยให้เกิดความปลอดภัยต่อ ผู้บริโภคและการส่งออก
4. เป็นข้อมูลสำหรับประกอบการพิจารณาในการยกเลิกการใช้วัตถุ์มีพิษหรือแก้ไขฉลากคำแนะนำการใช้สาร เพื่อให้เกษตรกรได้ใช้ผลิตภัณฑ์วัตถุ์มีพิษที่มีคุณภาพเหมาะสมและปลอดภัย
5. สามารถนำข้อมูลที่ได้มาร่วมพิจารณา กำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง Abamectin ในผลผลิตส้ม และการเกษตรใกล้เคียงในประเทศ เพื่อใช้เป็นค่าต่อรองและรักษาผลประโยชน์ใน การค้าขายผลผลิตทางการเกษตรระหว่างประเทศ (ซึ่งจะเป็นผลดีในด้านเศรษฐกิจ) การสู่มตัวอย่างจากแหล่งจำหน่าย ทำให้ทราบถึง สถานการณ์สารพิษตกค้างในผลผลิตการเกษตรและ คุณภาพของผลผลิตเพื่อเป็นข้อมูลในการคุ้มครองผู้บริโภค

## 11.คำขอบคุณ -

## 12.เอกสารอ้างอิง

นิรนาม ฉลากกลางสารกำจัดแมลง ศูนย์ข้อมูลวัตถุ์มีพิษการเกษตร ฝ่ายทะเบียนและใบอนุญาต

วัตถุ์มี พิษการเกษตร กองวัตถุ์มีพิษการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

Chemical Information Systems, Inc. Oil and Hazardous Materials/Technical Assistance Data System, Baltimore, MD, 1988.10-16

FAO/WHO 2002 Codex alimentarius commission. Status of Codex maximum residue limits for pesticides in food and animal food.

Kidd, H. and James, D. R., Eds. The Agrochemicals Handbook, Third Edition. Royal

- Society of Chemistry Information Services, Cambridge, UK, 1991 (As Updated).10-2
5. Lu, F. C. A review of the acceptable daily intakes of pesticides assessed by the World Health Organization. Regul. Toxicol. Pharmacol. 21: 351-364, 1995.10-13
  6. U.S. Department of Agriculture (U.S. Forest Service). Pesticide Background Statements. Vol. I: Herbicides. Washington, DC, 1984.10-7
  7. U.S. Environmental Protection Agency. Captan: Intent to cancel registrations; Conclusion of special reviews. Fed. Regist. 54: 8116-50, 1989.10-17
  8. Taiwan Agricultural Chemicals and Toxic Substances Research Institute 2001. International Training Program of Safe Vegetable Production and Multi-residue Analytical Method of Pesticides. Council of Agriculture Taichung, Taiwan. 106 p.
  9. H. Steiwandter (1985) Universal 5 min on-line Method for Extracting and Isolating Pesticides Residue and Industrial Chemicals. Fresenius, Z. Anal. Chem. No. 11