รายงานเรื่องเต็มผลการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2556

---

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

2. โครงการวิจัย : การศึกษาเพื่อการกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRT)

กิจกรรม : ศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างของวัตถุมีพิษในผลไม้ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRL)

กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) :

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) :วิจัยปริมาณสารพิษตกค้าง Abamectin ในองุ่น เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง ครั้งที่ 5 และ 6

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ : Pesticide Residue Trial of Abamectin in Grape to Establish Maximum Residue Limit (MRL) Trial 5 and 6

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	: ประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ	กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร สปผ.
ผู้ร่วมโครงการ	: สมสมัย ปาลกูล	กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร สปผ.
	: วิษณุ แจ้งใบ	กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร สปผ.
	: ปฏิมาภรณ์ สังข์น้อย	กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร สปผ.

5. บทคัดย่อ

องุ่นเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของปรเทศไทย มีการปลูกมากในแถบภาคตะวันตก และ Abamectin เป็นวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่แนะนำให้เกษตรกรใช้เพื่อกำจัดหนอน ไร และแมลง จึงทำการศึกษาวิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของ Abamectin ในองุ่น โดยวางแผน การทดลองแบบพิเศษแบ่งเป็น 2 การทดลองย่อยคือ แปลงควบคุม (ฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่า) และแปลงทดลองผลิตภัณฑ์ Abamectin อัตราตามคำแนะนำ (20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร) ได้ทำการทดลองคือ ครั้งที่ 3 และ 4 ที่ ต.ดอนใหญ่ อ.บ้านแพ จ.ราชบุรี ทำการฉีดพ่นสารพิษ Abamectin ทุก 4 วันรวม 4 ครั้งจึงเก็บตัวอย่างองุ่นมาตรวจวิเคราะห์ที่ระยะเวลาต่างๆหลังจากการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย ผลการวิเคราะห์ สารพิษตกค้าง Abamectin พบว่าการทดลองครั้งที่ 5-6 ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง Abamectin ในแปลงควบคุม (Control) สำหรับแปลงที่พ่นวัตถุมีพิษตามคำแนะนำ ตรวจพบปริมาณสารพิษตกค้าง Abamectin

ในการทดลองครั้งที่ 5 พบในปริมาณ 0.44, 0.32, 0.18, 0.06, 0.06, 0.03 และ 0.02 mg/kg ในการทดลองครั้งที่ 6 พบในปริมาณ 0.26, 0.15, 0.08, 0.05, 0.04, 0.04 และ 0.02 mg/kg ที่ระยะเวลา 0, 1, 3, 5, 7, 10 และ 14 วันตามลำดับ

6.คำนำ

การกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างในผลผลิต และผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรเป็นการ พิจารณาร่วมกันของคณะกรรมการมาตรฐานอาหารสากล (Codex) FAO/WHO ซึ่งจะพิจารณาจาก ข้อมูลผลการทดลองที่ประเทศสมาชิกได้ทำการศึกษาภายใต้การปฏิบัติการทางการเกษตรที่เหมาะสม (GAP) โดยมีการดูแลรักษาการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสมถูกต้องกับชนิดของพืช การกำหนดค่าปริมาณสูงสุด MRLจะขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุมีพิษและชนิดของพืช เนื่องจากคณะกรรมการชุดนี้ส่วนใหญ่จะพิจารณาพืชและ วัตถุมีพิษที่ใช้กันมากไปในยุโรป และประเทศในซีกโลกตะวันตก ดังนั้นพืชเมืองร้อนจึงต้องทำการทดลอง เพื่อให้มีการกำหนดค่านี้ขึ้นเพื่อผลประโยชน์ในการต่อรองทางด้านการค้าเสรี เนื่องจากบางประเทศที่นำเข้า สินค้าเกษตรนำค่าที่กำหนดนี้มาเป็นข้ออ้างในการกีดกันทางด้านการค้าสำหรับพืชและวัตถุมีพิษที่ไม่มีการกำหนดไว้โดย Codex นอกจากนี้ประสิทธิภาพของวัตถุมีพิษ และอัตราการสลายตัวในพืชแต่ละชนิดยังมีความ แตกต่างกันในแต่ละสภาพพื้นที่การเกษตร โดยการทดลองจะต้องทำซ้ำอย่างน้อย 2 ครั้ง ต่างสถานที่ หรือต่างฤดูกาล นำข้อมูลปริมาณสารพิษตกค้างที่ได้จากฉีดพ่นวัตถุมีพิษที่อัตราแนะนำและสองเท่าของอัตรา แนะนำ ที่ระยะเวลาเก็บเกี่ยวต่างๆ หลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย มาประกอบการพิจารณาร่วมกับข้อมูลศึกษา ความเป็นพิษของวัตถุมีพิษชนิดนั้น ๆ

องุ่น (Grape) จัดเป็นไม้ผลเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของไทย เป็นผลไม้ที่มีรสชาติดี ปลูกกันมากว่า 5000 ปี สามารถเจริญเติบโตได้ดีทั้งในเขตหนาว เขตกึ่งร้อนกึ่งหนาว และเขตร้อน ในประเทศไทยนั้นไม่ปรากฏหลักฐานแน่ชัดว่าได้นำเข้ามาในสมัยใด แต่พอจะเชื่อได้ว่าในสมัยรัชกาลที่ 5 พระองค์ท่านได้นำพันธุ์ไม้แปลกๆจากต่างประเทศที่ได้เสด็จประพาสมาปลูกในประเทศไทย และเชื่อว่าน่าจะมีพันธุ์องุ่นเป็นหนึ่งในนั้น เริ่มมีการปลูกอย่างจริงจังในสมัยรัชกาลที่ 7 แต่ผลองุ่นที่ได้มีรสชาติเปรี้ยวจึงทำให้การปลูกซบเซาไป และมาเริ่มแพร่หลายอีกครั้งในปี พ.ศ.2497 ในปัจจุบันประเทศไทยมีการปลูกองุ่นในแถบภาคตะวันตก เช่น อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี อ.สามพราน อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร ซึ่งมารถให้ผลผลิตได้ดี นอกจากนั้นยังได้มีการขยานไปในแถบภาคกลาง และภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือบ้างเล็กน้อย ถึงแม้ว่าจะมีราคาผลผลิตเป็นแรงจูงใจ แต่ปัญหาเรื่องโรคและแมลงระบาดทำให้พื้นที่ปลูกองุ่นไม่ค่อยขยายเท่าที่ควร

พันธุ์องุ่นที่นิยมปลูก คือ

1. พันธุ์ไวท์มะละกา เป็นพันธุ์ที่ปลูกมากที่สุด และเป็นที่นิยมของผู้บริโภค ปลูกง่ายและเจริญเติบโตดี มี 2 สายพันธุ์ คือชนิดผลกลมและผลยาว ลักษณะช่อใหญ่ยาว การติดผลดีมีสีเหลืองอมเขียว รสหวาน

แหลม เปลือกหนาและเหนียว ในผลหนึ่งๆมี 1-2 เมล็ด ช่วงเวลาหลังจากการตัดแต่งกิ่งจนเก็บผลได้ประมาณ 4 เดือนครึ่ง หนึ่งปีให้ผลผลิต 2 ครั้ง ผลผลิตประมาณ 10-15 กิโลกรัม/ต้น/ครั้ง ปัจจุบันนิยมปลูกองุ่นพันธุ์ไวท์มะละกาสายพันธุ์ผลยาว เพราะมีรสหวานกรอบและสีเหลืองสดใสกว่าพันธุ์ผลกลม

2. พันธุ์คาร์ดินัล เป็นองุ่นที่ปลูกง่าย การเจริญเติบโตดี มีลักษณะช่อใหญ่ ผลดก ผลกลมค่อนข้างใหญ่ มีสีแดงหรือม่วงดำ รสหวาน กรอบ เปลือกบาง สามารถให้ผลผลิตประมาณ 10-15 กิโลกรัม/ต้น/ครั้ง แต่มีราคาถูก ปัจจุบันจึงนิยมปลูกกันน้อย

Abamectin มีชื่อทางการค้าคือ Apron จัดเป็นวัตถุมีพิษในกลุ่ม Phenylamide (acylalanine type) ที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดโรคพืช ที่มีอาการคือใบเหลืองเหี่ยวและร่วง กิ่งแห้งตายหรือตายทั้งต้น รากเน่าและดึงออกได้ง่าย เนื้อไม้เป็นสีน้ำตาลหรือดำ ต้นทรุดโทรม ผลเหี่ยวเป็นสีเหลืองและร่วง หรือที่เรียกว่า โรครากเน่าโคนเน่า การศึกษาปริมาณสารพิษตกค้างของ Abamectin ในองุ่น จึงเป็นการศึกษาเพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการประกอบการพิจารณาการกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRL) จากการใช้วัตถุมีพิษอย่างถูกต้องและปลอดภัย ตามมาตรฐานของ Codex เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค และเป็นข้อมูลด้านสารพิษตกค้างในการแก้ปัญหาการปนเปื้อนของ วัตถุมีพิษการเกษตรในผลผลิต เพื่อประประโยชน์ในการต่อรองทางด้านสินค้าเกษตรส่งออก

7. วิธีดำเนินการ

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการ

ขั้นตอน

1. สำรวจแปลงปลูกองุ่นของเกษตรกรเพื่อวางแผนการทดลอง เตรียมอุปกรณ์และทดสอบหา วิธีตรวจวิเคราะห์สาร พิษตกค้าง Abamectin ในองุ่น อัตราส่วน 1.8% EC

2. ปฏิบัติงานในสวนองุ่น โดยการพ่นวัตถุมีพิษตามอัตราที่กำหนด และเก็บตัวอย่างองุ่นจาก สวนองุ่นตามวันที่กำหนดในแผนการทดลอง

3. ตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง Abamectin ในองุ่น โดยการสกัด (Extraction) และตรวจวิเคราะห์ ด้วยเครื่อง LC-MS/MS

4. วิเคราะห์ สรุปผลการทดลองและนำเสนอผลงานวิจัย

วิธีดำเนินการ

1. อุปกรณ์

1.1 สารมาตรฐานของวัตถุมีพิษ 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 Manesium sulphate

1.6 เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

เครื่องชั่งชนิดหยาบและละเอียด

เครื่องสับตัวอย่าง (Food Processor)

เครื่องเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง

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

2. วิธีการ

2.1 สำรวจสวนองุ่นของเกษตรกรเพื่อวางแผนการทดลอง การปฏิบัติงานในแปลงทดลอง และกำหนดระยะเวลาฉีดพ่นวัตถุมีพิษ Abamectin เตรียมอุปกรณ์และหาวิธีตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง Abamectin ในองุ่น

2.1.1 การสำรวจสวนองุ่นของเกษตรกรเพื่อใช้เป็นแปลงทดลอง โดยการประสานงานกับเจ้าหน้าที่เกษตรอำเภอในท้องที่ที่ได้รับข้อมูลว่าเป็นแหล่งปลูกองุ่นจำนวนมาก แล้วจึงติดต่อขอความร่วมมือ จากเกษตรกรเพื่อดำเนินการทดลอง 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 โดยแบ่งแปลงทดลองออกเป็น 3 ซ้ำ (replication) โดยแต่ละ ซ้ำ จะมีองุ่น 4 ต้นอยู่ติดกันและมีขนาดลำต้นใกล้เคียงกัน แต่ละ ซ้ำ จะมี Guard row คั่น ระยะห่างระหว่างต้นองุ่น 7x7 เมตร

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

2.2 เก็บตัวอย่างองุ่นจากแปลงทดลองและแหล่งจำหน่าย เพื่อตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง

2.2.1 เก็บตัวอย่างองุ่นจากแปลงทดลอง หลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้ายทิ้งระยะเวลา 2 ชั่วโมง เพื่อให้ต้นองุ่นแห้งสนิท แล้วจึงทำการสุ่มเก็บตัวอย่างองุ่นเป็นวันที่ 0 และเก็บตัวอย่างต่อไป ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้คือ 0, 1, 3, 5, 7, 10 และ 14 วันหลังการฉีดพ่นสารครั้งสุดท้าย นำกลับห้องปฏิบัติการเพื่อสกัดและตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง

3. การหาค่า Recovery และ Limit of Determination (LOQ)

เพื่อทดสอบวิธีการที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสม โดยการเติมสารมาตรฐานวัตถุมีพิษ Abamectin ที่ทราบความเข้มข้นแน่นอนเติมลงในตัวอย่างแล้วสกัดตามวิธีวิเคราะห์โดยใช้วิธีการเดียวกันเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ (Recovery) ที่ระดับความเข้มข้นของสารมาตรฐาน 0.02-1.0 มก./กก. และนำมาหาค่า Limit of Determination ได้ 0.01 มก./กก.

4 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง

4.1 การเตรียมตัวอย่าง

องุ่นที่เก็บจากแปลงทดลองและแหล่งจำหน่าย นำเนื้อและเปลือกองุ่นไปใส่เครื่องสับ ตัวอย่าง (Food Processor) เพื่อให้ตัวอย่างเป็นชิ้นละเอียด แล้วชั่งตัวอย่างหนัก 25 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 ($C_6H_5Na_3O_7*2H_2O$) และ 0.5 g di-sodium hydrogen citrate esequihydrate ($C_6H_6Na_2O_7*1.5H_2O$) แล้วนำไปเขย่าทันทีด้วยเครื่อง vortex mixer เป็นเวลา 1 นาที

4.2.5 ตัวอย่างที่มีความเป็นกรดจะเติมสารละลาย 6 N NaOH 600 µl 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 µl (เพื่อกันสารละลายที่สกัดได้เกิดการสลายตัว)

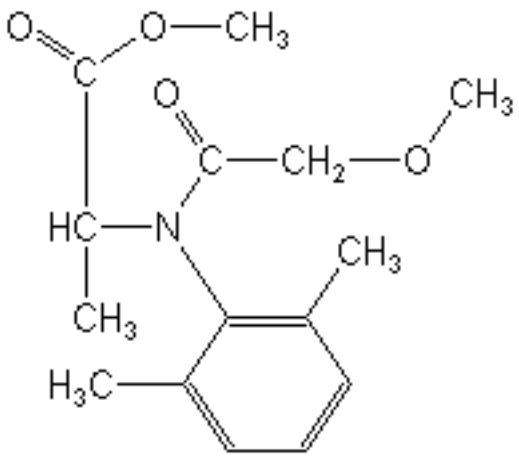
4.3 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างด้วยเครื่อง HPLC-MS/MS

เตรียมสารละลายมาตรฐานของวัตถุมีพิษ 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 uL

5. วิเคราะห์ผลการทดลองและนำเสนอผลงานวิจัย

วิเคราะห์แนวโน้มการสลายตัวและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารพิษตกค้างกับระยะเวลาที่ฉีดตัวอย่างครั้งสุดท้ายจะวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Coefficient of Determination; R^2) จะทำให้ทราบค่าความเป็นไปได้ของช่วงระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวกับการสลายตัวของปริมาณสารพิษตกค้าง รวบรวมผลการวิจัยและนำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการ และเผยแพร่ต่อสาธารณชน



ภาพที่ 1 ลักษณะโครงสร้างโมเลกุลของ Abamectin

6.ความยุ่งยากในการดำเนินงาน

6.1 การปฏิบัติงานในแปลงทดลอง

6.1.1 การหาแปลงทดลอง การติดต่อกับเกษตรกรเพื่อยินยอมให้ทำการทดลองจะ ติดขัดในบางส่วนเนื่องจากเกษตรกรเกรงว่าจะทำให้ผลผลิตเสียหายหรือเกิดผลกระทบต่อแปลงข้างเคียงที่กำลังให้ผลผลิตทำให้รายได้ลดลง ดังนั้นจึงต้องทำความเข้าใจกับเกษตรกรในเรื่องเหล่านี้ รวมทั้งต้องมั่นใจว่าเกษตรกรจะสามารถดูแลแปลงทดลองเป็นอย่างดีและไม่ใช้วัตถุมีพิษชนิดเดียวกับที่ทำการทดลองฉีดพ่นซ้ำในแปลงทดลองอีก

6.1.2 การทำแปลงทดลองมีความยุ่งยากเนื่องจากมีปัจจัยทางด้านดินฟ้าอากาศเช่น มี ฝนตกหนักบ่อยครั้ง อาจทำให้การทดลองแปรปรวน นอกจากนั้นการฉีดพ่นวัตถุมีพิษในแต่ละ replication เพื่อให้ได้ผลใกล้เคียงกันทำได้ลำบาก ถึงแม้จะลองฉีดพ่นแต่ละ replication ด้วยน้ำเพื่อดูปริมาณ น้ำที่ใช้แล้วก็ตาม

6.2 การปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ

6.2.1 ตัวอย่างที่สุ่มเก็บจากแปลงทดลองเมื่อมาถึงห้องปฏิบัติการจะต้องทำการสุ่มและ เตรียมตัวอย่างทันทีแล้วชั่งน้ำหนักตามปริมาณที่จะต้องใช้ในการสกัด ซึ่งจะต้องทำการสกัดให้แล้วเสร็จ ภายในวันนั้น หรือในกรณีที่ไม่อาจปฏิบัติงานให้เสร็จภายในวันเดียวกันได้จะเก็บตัวอย่างไว้ในตู้เย็น ที่ควบคุมความเย็นอย่างดีที่อุณหภูมิประมาณ -4 °C เพื่อไม่ให้สารพิษตกค้างที่อาจมีอยู่ในตัวอย่าง ลดลงหรือสลายตัวไป

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

6.2.3 ในการปฏิบัติงานสกัดตัวอย่าง นักวิจัยต้องมีความชำนาญและมีความเข้าใจอย่างดี ในแต่ละขั้นตอนของการสกัดตามวิธีที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพแล้ว มีความละเอียดรอบครอบในการ เตรียมสารผสมที่ใช้ในการสกัด ซึ่งจะต้องมีการเตรียมสารผสมในวันที่จะทำการสกัดและขจัดสารปนเปื้อน ในแต่ละครั้งให้พอดีเพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาด

6.2.4 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ นักวิจัย จะต้องมีความรอบรู้ มีประสบการณ์และความชำนาญในการใช้เครื่องมือเป็นอย่างดีเพื่อให้ผลวิเคราะห์ ที่ได้ถูกต้องและแม่นยำ นักวิจัยจะต้องเข้าใจการทำงานของเครื่องมือและส่วนประกอบต่างๆเพื่อช่วย ให้การปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ เลือกใช้ชนิดของคอลัมน์ให้เหมาะสม กับงานวิเคราะห์เพื่อให้การแยกสารเป็นไปอย่างชัดเจน การปรับสภาวะของเครื่องมือให้เหมาะสม กับการใช้งานเพื่อป้องกันการเสียหายหรือล่าช้าเนื่องจากเครื่องมือเกิดปัญหาไม่สามารถทำงานได้ เช่น การทำความสะอาดส่วนท่อแก้ว (liner) ภายใน injector port ของเครื่อง ซึ่งส่วนท่อแก้ว นี้จะเป็นส่วนที่รับสิ่งสกปรกต่างๆเมื่อมีการฉีดสารเข้าเครื่อง เมื่อมีสิ่งสกปรกเกิดขึ้นจะส่งผลให้ สัญญาณความสูงของพีคหรือพื้นที่ใต้พีคลดลง เนื่องจากสารที่วิเคราะห์อาจถูกจับหรือสลายตัวในส่วนของ injector port จึงจำเป็นที่จะต้องแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 1 ปริมาณสารพิษตกค้าง Abamectin ในอุ่นที่ระยะเวลาต่างๆภายหลังการใช้วัตถุมีพิษอัตราแนะนำและแปลงควบคุม จากการทดลองครั้งที่ 5 (Trial 5)

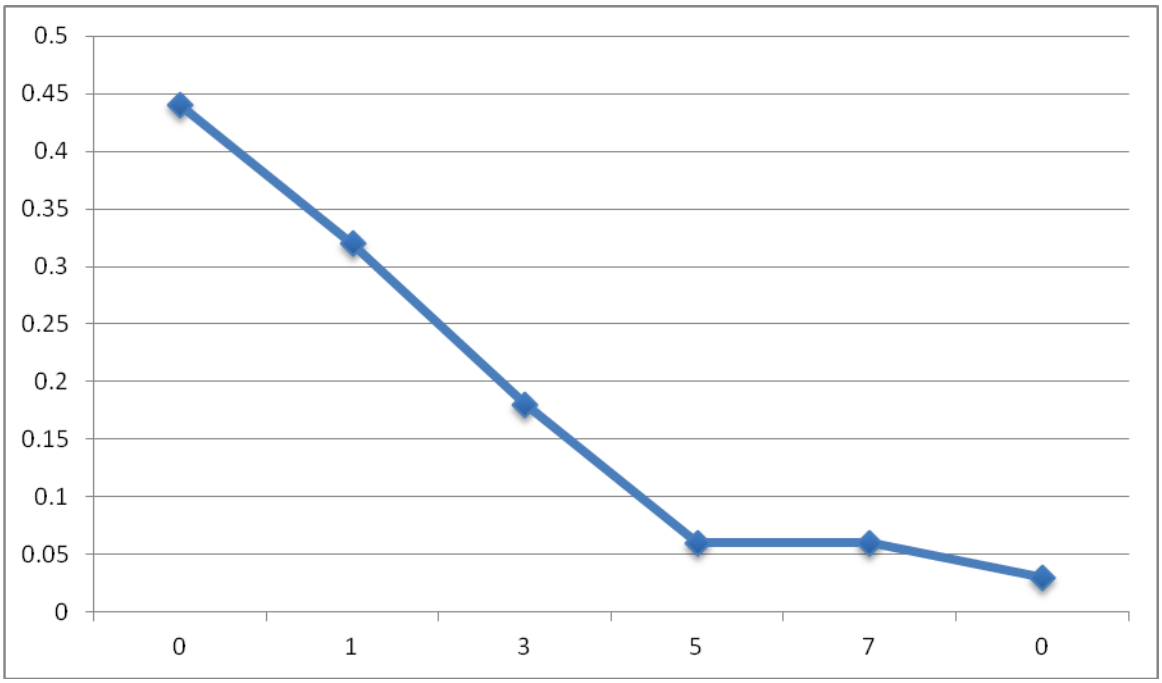
วันที่เก็บตัวอย่าง	ปริมาณสารพิษตกค้าง (mg/kg)	
	แปลงควบคุม	แปลงอัตราแนะนำ
	Abamectin	
0*	ND**	0.44
1	ND	0.32

3	ND	0.18
5	ND	0.06
7	ND	0.06
10	ND	0.03
14	ND	0.02

0* หมายถึง 2 ชั่วโมงหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย

ND** หมายถึง Not Detected

ภาพที่ 2 กราฟแสดงการสลายตัวของสารพิษตกค้าง Abamectin ในองุ่นจากการทดลองครั้งที่ 3 (Trial 3)



ตารางที่ 2 ปริมาณสารพิษตกค้าง Abamectin ในองุ่นที่ระยะเวลาต่างๆภายหลังการใช้วัตถุมีพิษอัตราแนะนำและแปลงควบคุม จากการทดลองครั้งที่ 6 (Trial 6)

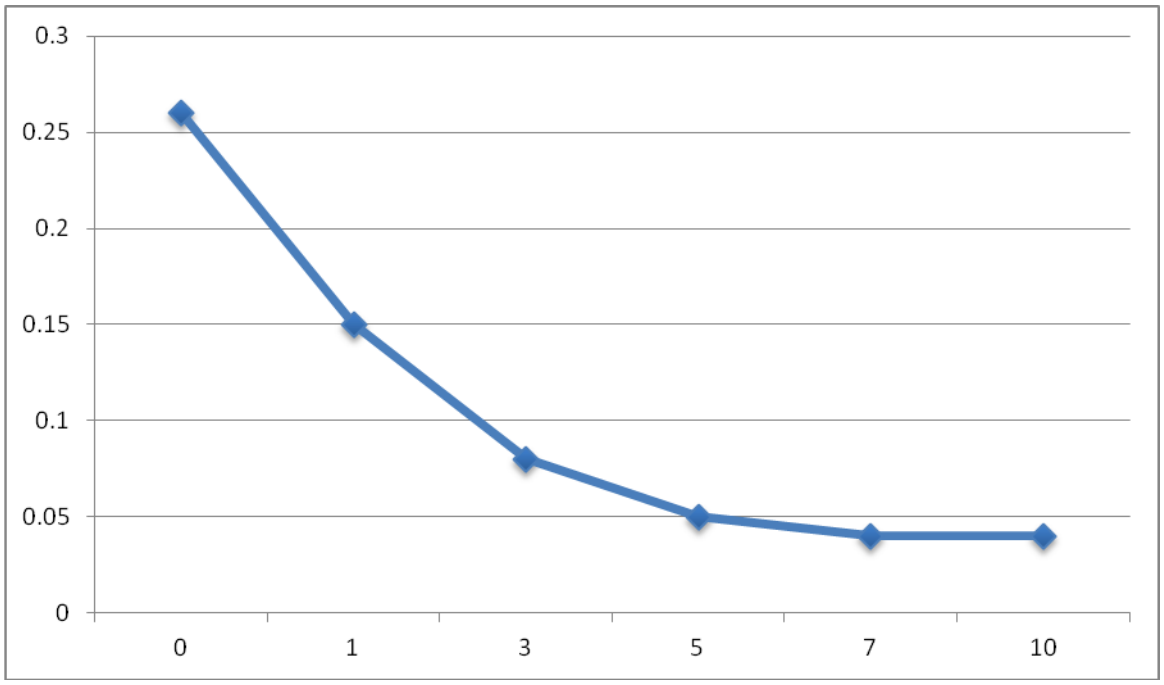
	ปริมาณสารพิษตกค้าง (mg/kg)	
วันที่เก็บตัวอย่าง	**แปลงควบคุม**	**แปลงอัตราแนะนำ**
	Abamectin	
0*	ND**	0.26
1	ND	0.15

3	ND	0.08
5	ND	0.05
7	ND	0.04
10	ND	0.04
14	ND	0.02

0* หมายถึง 2 ชั่วโมงหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย

ND** หมายถึง Not Detected

ภาพที่ 3 กราฟแสดงการสลายตัวของสารพิษตกค้าง Abamectin ในอุ่นจากการทดลองครั้งที่ 6 (Trial 6)



8. สรุปผลการทดลอง

อุ่นที่ไม่ฉีดพ่น Abamectin ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง ส่วนในแปลงที่พ่นวัตถุอันตราย ทางการเกษตรตามอัตราแนะนำ การทดลองในครั้งที่ 3 ตรวจพบสารพิษตกค้าง Abamectin ปริมาณ 0.44, 0.32, 0.18, 0.06,

0.06, 0.03 และ 0.02 mg/kg ในการทดลองครั้งที่ 6 พบในปริมาณ 0.26, 0.15, 0.08, 0.05, 0.04, 0.04 และ 0.02 mg/kg ที่ระยะเวลา 0, 1, 3, 5, 7, 10 และ 14 (ตารางที่ 1 และ 2) องุ่นที่ฉีดพ่น Abamectin ในอัตราแนะนำ จะพบว่าปริมาณสารพิษตกค้างมีอัตราการลดลงทีละน้อย เนื่องจากต้นองุ่นมีลักษณะเป็นทรงพุ่ม และผลองุ่นซ่อนอยู่ตามใบ กิ่ง ก้าน การฉีดพ่นวัตถุมีพิษอาจไม่สามารถแทรกเข้าไปได้ทั่วถึงและพื้นที่ผิว ของผลองุ่นน้อยกว่า นอกจากนั้นวัตถุอันตรายทางการเกษตร Abamectin นั้นในการใช้งานจริงจะใช้โดย การราดที่พื้นรอบบริเวณโคนต้น แต่ในการศึกษาครั้งนี้ต้องการข้อมูลการสลายตัวของสารพิษตกค้าง Abamectin มาเป็นข้อมูลประกอบสำหรับการกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง Abamectin ในองุ่นเท่านั้น เมื่อนำปริมาณสารพิษตกค้างไป plot กราฟกับระยะเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตองุ่น จะได้สมการความสัมพันธ์การลดลงของสารพิษตกค้าง Abamectin ในองุ่น กับระยะเวลา ซึ่งมีลักษณะเป็น Exponential อัตราการสลายตัวของ Abamectin ในองุ่นเท่ากับ 0.3271 mg/kg/day สำหรับการทดลองในครั้งที่ 5 และอัตราการสลายตัวของ Abamectin ในองุ่นเท่ากับ 0.1656 mg/kg/day สำหรับการทดลองในครั้งที่ 6 ตามลำดับ การทดลองทั้งสองพบว่าการสลายตัวของ Abamectin มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาเก็บเกี่ยว การทิ้งระยะเวลานานขึ้น ปริมาณสารพิษตกค้างจะลดลงตามลำดับ

9. ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ทราบถึงอัตราการสลายตัวของ Abamectin ในองุ่น
2. สามารถใช้ข้อมูลที่ได้แนะนำเกษตรกรให้ใช้วัตถุมีพิษอย่างถูกต้องและปลอดภัย เพื่อลดปัญหา สารพิษตกค้างในผลิตผลการเกษตรและสิ่งแวดล้อม
3. ทำให้ทราบระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมและปลอดภัย ซึ่งจะช่วยให้เกิดความปลอดภัยต่อ ผู้บริโภคและการส่งออก
4. เป็นข้อมูลสำหรับประกอบการพิจารณาในการยกเลิกการใช้วัตถุมีพิษหรือแก้ไขฉลากคำแนะนำการใช้สาร เพื่อให้เกษตรกรได้ใช้ผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษที่มีคุณภาพเหมาะสมและปลอดภัย
5. สามารถนำข้อมูลที่ได้มาร่วมพิจารณา กำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง Abamectin ในผลผลิตองุ่นและการเกษตรใกล้เคียงในประเทศ เพื่อใช้เป็นค่าต่อรองและรักษาผลประโยชน์ใน การค้าขายผลผลิตทางการเกษตรระหว่างประเทศ (ซึ่งจะเป็นผลดีในด้านเศรษฐกิจ) การสุ่มตัวอย่างจากแหล่งจำหน่าย ทำให้ทราบถึงสถานการณ์สารพิษตกค้างในผลผลิตการเกษตรและ คุณภาพของผลิตผลเพื่อเป็นข้อมูลในการคุ้มครองผู้บริโภค

10. เอกสารอ้างอิง

1. นิรนาม ฉลากกลางสารกำจัดแมลง ศูนย์ข้อมูลวัตถุมีพิษการเกษตร ฝ่ายทะเบียนและใบอนุญาตวัตถุมี พิษการเกษตร กองวัตถุมีพิษการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

2. Chemical Information Systems, Inc. Oil and Hazardous Materials/Technical Assistance Data System, Baltimore, MD, 1988.10-16
3. FAO/WHO 2002 Codex alimentarius commission. Status of Codex maximum residue limits for pesticides in food and animal food.
4. 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