

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
2. โครงการวิจัย : การศึกษาเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRL)
กิจกรรม : ศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างของวัตถุมีพิษในผัก เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRL)
3. ชื่อการทดลอง(ภาษาไทย) : วิจัยปริมาณสารพิษตกค้าง Fipronil ในคะน้า เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง ครั้งที่ 3 และ 4
ชื่อการทดลอง(ภาษาอังกฤษ) : Residue Trial of Fipronil in Chinese kale to Establish Maximum Residue Limit (MRL) Trial 3 and 4
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : นางสาวชนิตา ทองแถม กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กปผ.
ผู้ร่วมงาน : นางสาววาเลนไทน์ เจือสกุล กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กปผ.
นางสาววิชุดา ควรหัตร์ กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กปผ.
นางสาวลมัย ชูเกียรติวัฒนา กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กปผ.

5.บทคัดย่อ (Abstracts)

ศึกษาการสลายตัวของ fipronil ในคะน้า เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง พบว่าเมื่อใช้สารในอัตราแนะนำ 80 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 7 วัน เป็นเวลา 3 ครั้ง การทดลองครั้งที่ 3 ได้ทำการทดลองที่ อ.เฉลิมพระเกียรติฯ จ.สระบุรี ในเดือนมีนาคม ถึง เดือนเมษายน 2558 มี Fipronil ตกค้างปริมาณเฉลี่ย 1.585, 0.694, 0.142, 0.062, ND, ND, ND และ ND มก./กก. Fipronil-Sulfone ตกค้างปริมาณเฉลี่ย 0.059, 0.070, 0.025, 0.013, 0.008, ND และ ND มก./กก. Fipronil-sulfide ตกค้างปริมาณเฉลี่ย 0.056, 0.047, 0.021, 0.011, 0.007, ND และ ND มก./กก. Fipronil-Carboxamide ตกค้างปริมาณเฉลี่ย 0.057, 0.069, 0.024, 0.013, 0.007, ND และ ND มก./กก. Fipronil-Desulfinyl ตกค้างปริมาณเฉลี่ย 0.272, 0.295, 0.195, 0.104, 0.068, 0.036 และ ND มก./กก. ที่ระยะเวลา 0, 1, 3, 5, 7, 10 และ 14 วัน ภายหลังการพ่นครั้งสุดท้ายตามลำดับ การทดลองครั้งที่ 4 ได้ทำการทดลองที่ อ.เมือง จ. นครปฐม ในเดือนมีนาคม ถึง เดือนเมษายน 2558 มี Fipronil ตกค้างปริมาณเฉลี่ย 1.435, 0.217, 0.032, 0.020, ND, ND และ ND มก./กก. Fipronil-Sulfone ตกค้างปริมาณเฉลี่ย 0.067, 0.052, 0.020, 0.010, 0.008, ND และ ND มก./กก. Fipronil-sulfide ตกค้างปริมาณเฉลี่ย 0.055, 0.029, 0.016, 0.012, 0.005, ND และ ND Fipronil-Carboxamide ตกค้างปริมาณเฉลี่ย 0.070, 0.028, 0.014, 0.010, ND, ND และ ND มก./กก. Fipronil-Desulfinyl ตกค้างปริมาณเฉลี่ย 0.516, 0.105, 0.025, 0.015, ND, ND และ ND มก./กก. ที่ระยะเวลา 0, 1, 3, 5, 7, 10 และ 14 วัน ภายหลังการพ่นครั้งสุดท้ายตามลำดับ ซึ่งทำการวิเคราะห์ด้วย LC-MS/MS ค่า

LOQ เท่ากับ 0.005 มก./กก.

The study on the fate of fipronil residues in Chinese kale after the use of the *pesticide according to Good Agricultural Practice (GAP)*. Fipronil 5% w/v (SC) with a concentration of 80 ml/20 liter of water was sprayed weekly for three times. Later, random samples of whole plants were taken from each plot for analysis on 0, 1, 3, 5, 7 and 14 days after the final application of the pesticide. The third supervised field trials conducted during March-April, 2015 in Saraburi Province. The result shows that at recommended dose treatment, fipronil residues were 1.585, 0.694, 0.142, 0.062, ND, ND and ND mg/kg Fipronil-Sulfone 0.059, 0.070, 0.025, 0.013, 0.008, ND และ ND mg/kg. Fipronil-sulfide 0.056, 0.047, 0.021, 0.011, 0.007, ND and ND Fipronil-Carboxamide 0.057, 0.069, 0.024, 0.013, 0.007, ND and ND mg/kg. Fipronil-Desulfinyl 0.272, 0.295, 0.195, 0.104, 0.068, 0.036 and ND mg/kg. The fourth trial conducted during March-April, 2015 in Nakhon Pathom Province. The result shows that at recommended dose treatment, fipronil residues were 1.435, 0.217, 0.032, 0.020, ND, ND and ND mg/kg Fipronil-Sulfone 0.067, 0.052, 0.020, 0.010, 0.008, ND and ND มก./กก. Fipronil-sulfide 0.055, 0.029, 0.016, 0.012, 0.005, ND and ND Fipronil-Carboxamide 0.070, 0.028, 0.014, 0.010, ND, ND and ND mg/kg Fipronil-Desulfinyl 0.516, 0.105, 0.025, 0.015, ND, ND และ ND mg/kg. For this study, the Limit of Quantitation (LOQ) 0.005 mg/kg for LC-MS/MS.

6. คำนำ

การกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างในผลผลิต และผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรเป็นการ พิจารณา ร่วมกันของคณะกรรมการมาตรฐานอาหารสากล (Codex) FAO/WHO ซึ่งจะพิจารณาจาก ข้อมูลผลการทดลองที่ ประเทศสมาชิกได้ทำการศึกษาภายใต้การปฏิบัติการทางการเกษตรที่เหมาะสม (GAP) โดยมีการดูแลรักษาการป้องกัน กำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสมถูกต้องกับชนิดของพืช การกำหนดค่าปริมาณสูงสุด MRL จะขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุพิษและ ชนิดของพืช เนื่องจากคณะกรรมการชุดนี้ส่วนใหญ่จะพิจารณาพืชและ วัตถุพิษที่ใช้กันมากไปในยุโรป และประเทศ ในซีกโลกตะวันตก ดังนั้นพืชเมืองร้อนจึงต้องทำการทดลอง เพื่อให้มีการกำหนดค่านี้ขึ้นเพื่อผลประโยชน์ในการต่อรอง ทางด้านการค้าเสรี เนื่องจากบางประเทศที่นำเข้า สินค้าเกษตรนำค่าที่กำหนดนี้มาเป็นข้ออ้างในการกีดกันทางด้ว การค้าสำหรับพืชและวัตถุพิษที่ไม่มีการกำหนดไว้โดย Codex นอกจากนี้ประสิทธิภาพของวัตถุพิษ และอัตราการ สลายตัวในพืชแต่ละชนิดยังมีความ แตกต่างกันในแต่ละสภาพพื้นที่การเกษตร โดยการทดลองจะต้องทำซ้ำอย่างน้อย 2 ครั้ง ต่างสถานที่ หรือต่างฤดูกาล นำข้อมูลปริมาณสารพิษตกค้างที่ได้จากฉีดพ่นวัตถุพิษที่อัตราแนะนำและสองเท่า ของอัตรา แนะนำ ที่ระยะเวลาเก็บเกี่ยวต่างๆ หลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย มาประกอบการพิจารณาร่วมกับข้อมูลศึกษา ความเป็นพิษของวัตถุพิษชนิดนั้น ๆ

คะน้า (*Brassica oleracea* L.) วงศ์ :Cruciferae, Brassicaceae เป็นพืชที่มีการปฏิบัติดูแลรักษาง่าย สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพดินทุกชนิด มีการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศดี อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตอยู่ในระหว่าง 20-25°C อายุการเก็บเกี่ยวสั้นเพียง 1 วัน สามารถขายได้ 55-45% ทั้งส่วนที่เป็นคะน้ายอดซึ่งถอนแยกในช่วงที่กล้าคะน้ายังเป็นต้นเล็กและคะน้าต้นซึ่งเจริญเติบโตครบอายุเก็บเกี่ยวซึ่งจะให้น้ำหนักและราคาที่ดีกว่า เนื่องจากคะน้าเป็นพืชที่มีมูลค่าเศรษฐกิจดังกล่าว เกษตรกรผู้ปลูกคะน้าจึงต้องมีการดูแลอย่างดีเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของโรคและแมลง การใช้วัตถุเคมีพืชที่ถูกต้องตามคำแนะนำจึงเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดปริมาณสารพิษตกค้างมากเกินไปในผลผลิต ซึ่งจะปลอดภัยต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค

7. ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการ

ขั้นตอน

1. สํารวจแปลงปลูกคะน้าของเกษตรกรเพื่อวางแผนการทดลอง เตรียมอุปกรณ์และทดสอบหา วิธีตรวจวิเคราะห์สาร พิษตกค้าง Fipronil ในคะน้า
2. ปฏิบัติงานในแปลงคะน้า โดยการพ่นวัตถุเคมีพืชตามอัตราที่กำหนด และเก็บตัวอย่างคะน้าจาก แปลงปลูกคะน้า ตามวันที่กำหนดในแผนการทดลอง
3. ตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง Fipronil ใน 8 to 10 kg โดยการสกัด (Extraction) และตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่อง LC-MS/MS
4. วิเคราะห์ สรุปผลการทดลองและนำเสนอผลงานวิจัย

วิธีดำเนินการ

1. อุปกรณ์

1.1 สารมาตรฐานของวัตถุเคมีพืช Fipronil และอนุพันธ์ ซึ่งประกอบด้วย Fipronil-Sulfone Fipronil-Desulfiny Fipronil-Carboxamide และ Fipronil-Sulfide เตรียมสารละลายมาตรฐานด้วยตัวทำละลาย ชนิด Pesticide Grade

1.2 ผลิตภัณฑ์วัตถุเคมีพืช (แอสเซนต์) 5% SC สำหรับฉีดพ่นในแปลงทดลอง

1.3 เครื่องฉีดพ่นวัตถุเคมีพืชแบบเครื่องยนต์เล็ก (Knapsack Sprayer)

1.4 เครื่องแก้วชนิดต่างๆ และวัสดุวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ

1.5 สารเคมี

Acetonitrile

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 สํารวจแปลงปลูกคะน้าของเกษตรกรเพื่อวางแผนการทดลอง การปฏิบัติงานในแปลงทดลอง และกำหนดระยะเวลาฉีดพ่นวัตถุมีพิษ fipronil 5% SC เตรียมอุปกรณ์ และหาวิธีตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง fipronil ในคะน้า

2.1.1 การสำรวจแปลงทดลอง โดยการประสานงานกับ เจ้าหน้าที่เกษตรกรอำเภอในท้องที่ที่ได้รับข้อมูลว่าเป็นแหล่งปลูกคะน้าเป็นจำนวนมาก แล้วจึงติดต่อขอความร่วมมือ จากเกษตรกรเพื่อดำเนินการทดลอง ซึ่งเกษตรกรยินยอมที่จะปฏิบัติตามแผนดำเนินงานที่จะจัดทำต่อไป

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

กรรมวิธีที่ 1 ฉีดพ่นด้วยน้ำเปล่า (แปลงควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นผลิตภัณฑ์ fipronil ที่ระดับความเข้มข้นตามอัตราแนะนำ

(80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร)

2.1.3 การปฏิบัติงานในแปลงทดลอง แปลงทดลองในพื้นที่เกษตรกร โดยแบ่งแปลงทดลอง ออกเป็น 3 ซ้ำ (replication) โดยแต่ละ ซ้ำ จะมีพื้นที่ 40 ตารางเมตร

2.1.4 กำหนดระยะเวลาในการฉีดพ่นวัตถุมีพิษในแปลงทดลอง ใช้ผลิตภัณฑ์ fipronil ซึ่งเป็นอัตราส่วน ฉีดพ่นในแปลงครั้งแรกก่อนที่จะทำการเก็บผลผลิต 1 เดือนที่ระดับความเข้มข้น ตามอัตราแนะนำ (80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร) โดยใช้เครื่องพ่นแบบเครื่องยนต์ขนาดเล็กฉีดพ่นวัตถุมีพิษทุก 7 วันจนครบ 3 ครั้ง

2.2 เก็บตัวอย่างคะน้าจากแปลงทดลองและแหล่งจำหน่าย เพื่อตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง

2.2.1 เก็บตัวอย่างค่น้ำจากแปลงทดลอง หลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้ายทิ้งระยะเวลา 2 ชั่วโมงเพื่อให้ค่น้ำแห้งสนิท แล้วจึงทำการสุ่มเก็บตัวอย่างค่น้ำป็นวันที่ 0 และเก็บตัวอย่างต่อไป ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้คือ 0, 1, 3, 5, 7, 10 และ 14 วันหลังการฉีดพ่นสารครั้งสุดท้าย นำกลับห้องปฏิบัติการเพื่อสกัดและตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง

3. การหาค่า Recovery และ Limit of Determination (LOQ)

เพื่อทดสอบวิธีการที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสม โดยการเติมสารมาตรฐาน วัตถุมีพิษ Fipronil และอนุพันธ์ ซึ่งประกอบด้วย Fipronil-Sulfone Fipronil-Desulfiny Fipronil-Carboxamide และ Fipronil-Sulfide ที่ทราบความเข้มข้นแน่นอน เติมลงในตัวอย่างแล้วสกัดตามวิธีวิเคราะห์โดยใช้วิธีการ เดียวกันเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ (Recovery) ที่ระดับความเข้มข้นของสารมาตรฐาน 0.005-1.0 มก./กก. และนำมาหาค่า Limit of Quatitation ได้ 0.005 มก./กก.

4 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง

4.1 การเตรียมตัวอย่าง

นำค่น้ำที่เก็บจากแปลงทดลองและแหล่งจำหน่าย นำมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ใส่เครื่องปั่นตัวอย่าง (Food Processor) เพื่อให้ตัวอย่างเป็นชิ้นละเอียด และเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นนำไปสกัดและตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง

4.2 การสกัดและวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง

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

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

4.2.3 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

4.2.4 Centrifuge สารละลายที่สกัดได้ ที่ความเร็วรอบ 5000 rpm เป็นเวลา 5 นาที

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

4.2.6 Centrifuge สารละลายที่สกัดได้ ที่ความเร็วรอบ 5000 rpm เป็นเวลา 5 นาที

4.2.7 กรองผ่านกระดาษกรอง 0.2 ไมครอนแล้วถ่ายสารละลายที่สกัดได้ใส่ใน autosampler vial ที่มีสารละลาย 5% formic acid 15 μ l (เพื่อกันสารละลายที่สกัดได้เกิดการสลายตัว)

4.3 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างด้วยเครื่อง HPLC-MS/MS

เตรียมสารละลายมาตรฐานของวัตถุมีพิษ Fipronil และอนุพันธ์ ซึ่งประกอบด้วย Fipronil-Sulfone Fipronil-Desulfiny Fipronil-Carboxamide และ Fipronil-Sulfid ด้วย Acetonitrile PR Grade โดยเตรียม 6 ความเข้มข้นที่ระดับ 0.0156 0.0312 0.0625 0.125 0.250 0.500 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ฉีดเข้าเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟเพื่อทำ calibration curve ในการเปรียบเทียบความเข้มข้นของสารในแกน X ซึ่ง calibration curve เป็นกราฟเส้นตรงที่มีค่า correlation ของ linear regression (r) ไม่น้อยกว่า 0.995 การตั้งสภาวะของเครื่องลิควิดโครมาโทกราฟ มีรายละเอียดดังนี้

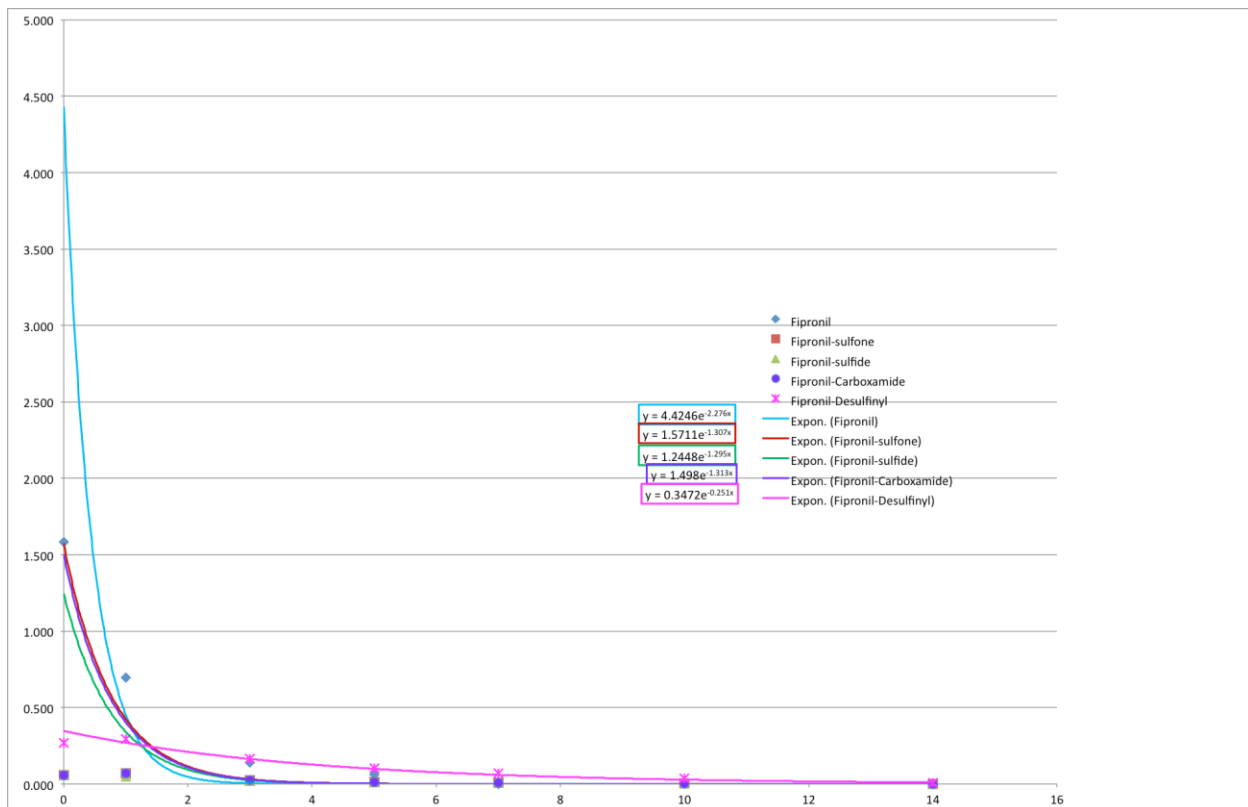
- ใช้เครื่อง LC-MS/MS ยี่ห้อ Agilent รุ่น 1290 หัวตรวจวัดชนิด QQQ Mass Spectrophotometer
- คอลัมน์ (HPLC Column) คือ Kinetex 2.6u XB-C18 100A 100 x 2.1 mm.
- Drying gas 12 L/min 350°C
- Nebulizer gas 60 psi
- Mobile phase A: 5 mM AF + 0.01%FA
- Mobile phase B: Acetonitrile
- Flow rate 0.5 mL/min
- Sample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

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาการสลายตัวของ Fipronil และอนุพันธ์ (Fipronil-Sulfone Fipronil-Desulfiny Fipronil-Carboxamide และ Fipronil-Sulfid) ในคาน้ำ แปลงควบคุมไม่พบสารตกค้าง Fipronil และอนุพันธ์ (Fipronil-Sulfone Fipronil-Desulfiny Fipronil-Carboxamide และ Fipronil-Sulfid) ในทุกตัวอย่างทั้งแปลงทดลองครั้งที่ 3 และ 4

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดลองครั้งที่ 1

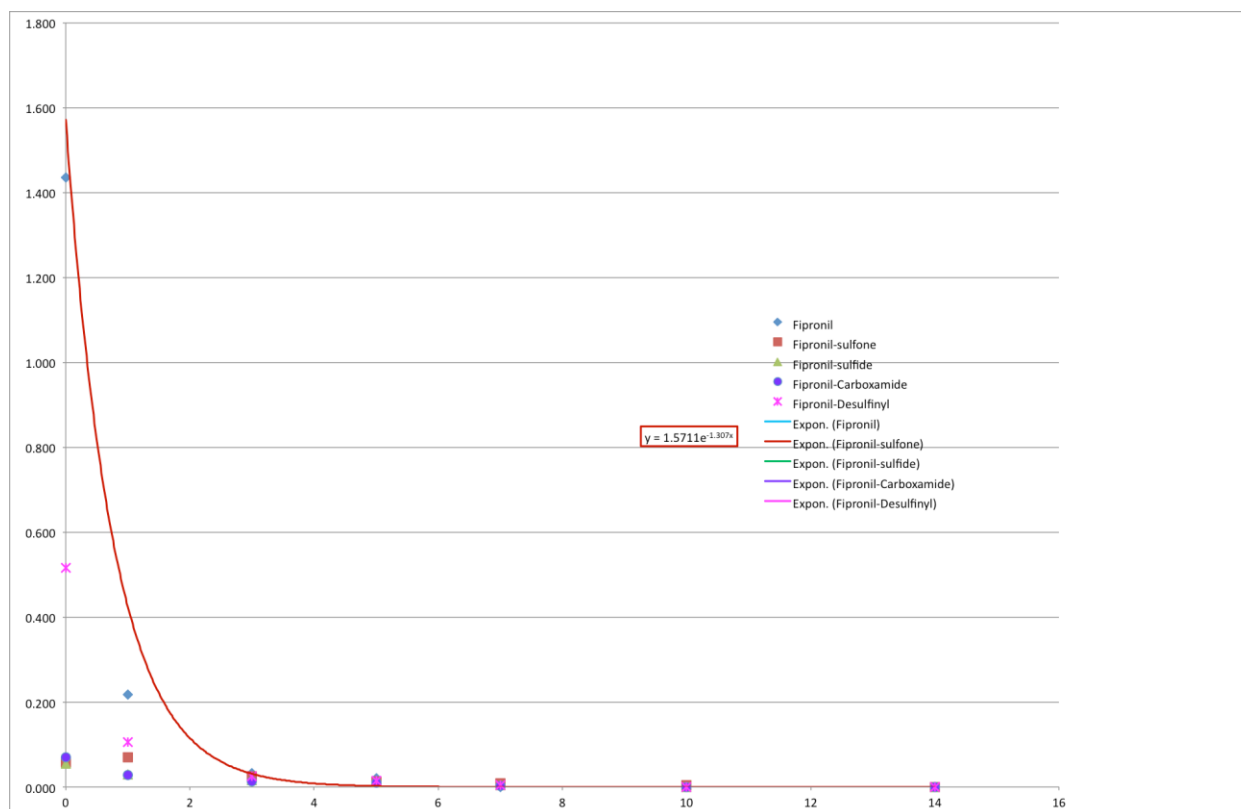
Day	Control	Fipronil	Fipronil-sulfone	Fipronil-sulfide	Fipronil-Carboxamide	Fipronil-Desulfinyl
0	ND	1.585	0.059	0.056	0.057	0.271
1	ND	0.694	0.070	0.047	0.069	0.295
3	ND	0.142	0.025	0.021	0.024	0.165
5	ND	0.062	0.013	0.011	0.013	0.104
7	ND	ND	0.008	0.007	0.007	0.068
10	ND	ND	ND	ND	ND	0.036
14	ND	ND	ND	ND	ND	ND



ภาพที่ 1 แนวโน้มการสลายตัวของ Fipronil และอนุพันธ์ (Fipronil-Sulfone Fipronil-Desulfinyl Fipronil-Carboxamide และ Fipronil-Sulfid) ในค่น้ำ แปลงควบคุมไม่พบสารตกค้าง Fipronil และอนุพันธ์ (Fipronil-Sulfone Fipronil-Desulfinyl Fipronil-Carboxamide และ Fipronil-Sulfid) การทดลองที่ 3

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดลองครั้งที่ 4

Day	Control	Fipronil	Fipronil-sulfone	Fipronil-sulfide	Fipronil-Carboxamide	Fipronil-Desulfinyl
0	ND	1.435	0.067	0.055	0.070	0.516
1	ND	0.217	0.052	0.029	0.028	0.105
3	ND	0.032	0.020	0.016	0.014	0.025
5	ND	0.020	0.010	0.012	0.010	0.015
7	ND	ND	0.008	0.005	ND	ND
10	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	ND	ND	ND	ND	ND	ND



ภาพที่2 แนวโน้มการสลายตัวของ Fipronil และอนุพันธ์)Fipronil-Sulfone Fipronil-Desulfinyl Fipronil-Carboxamide และ Fipronil-Sulfid) ในค่น้ำ แปลงควบคุมไม่พบสารตกค้าง Fipronil และอนุพันธ์)Fipronil-Sulfone Fipronil-Desulfinyl Fipronil-Carboxamide และ Fipronil-Sulfid) การทดลองที่4

9.สรุปผลการทดลอง

พบว่าเมื่อใช้สารในอัตราแนะนำกะเพรา มี Fipronil ตกค้างปริมาณเฉลี่ย ND, ,0.062 ,0.142 ,0.694 ,1.585 ND, ND และ NDมก./กก. Fipronil-Sulfone ตกค้างปริมาณเฉลี่ย ND ,0.008 ,0.013 ,0.025 ,0.070 ,0.059 และ NDมก./กก. Fipronil-sulfide ตกค้างปริมาณเฉลี่ย ND ,0.007 ,0.011 ,0.021 ,0.047 ,0.056 และ ND Fipronil-Carboxamide ตกค้างปริมาณเฉลี่ย ND ,0.007 ,0.013 ,0.024 ,0.069 ,0.057 และ NDมก./กก. Fipronil-Desulfinyl ตกค้างปริมาณเฉลี่ย 0.036 ,0.068 ,0.104 ,0.195 ,0.295 ,0.272 และ NDมก./กก. ที่ระยะเวลา 0, 1, 3, 5, 7, 10 และ 14 วัน ภายหลังกการพ่นครั้งสุดท้ายตามลำดับ ภาพที่1 แนวโน้มการสลายตัวของ Fipronil และอนุพันธ์)Fipronil-Sulfone Fipronil-Desulfinyl Fipronil-Carboxamide และ Fipronil-Sulfid) ในค่น้ำ แปลงควบคุมไม่พบสารตกค้าง Fipronil และอนุพันธ์)Fipronil-Sulfone Fipronil-Desulfinyl Fipronil-Carboxamide และ Fipronil-Sulfid) การทดลองที่ 3 จะเห็นได้ว่าปริมาณแนวโน้มการสลายตัวของ Fipronil และอนุพันธ์จะลดลงอย่างรวดเร็วในวันที่และจะค่อยๆ 3-1 ฤดลงอย่างต่อเนื่องจนถึงวันที่ 10 และไม่พบสารตกค้างแนวโน้มการสลายตัวของ Fipronil และอนุพันธ์ ที่ระยะเวลา 14 วัน ส่วนแปลงทดลองครั้งที่ 4 (ตารางที่2)พบว่าเมื่อใช้สารในอัตราแนะนำกะเพรา มี Fipronil ตกค้างปริมาณเฉลี่ย ND, ND ,0.020 ,0.032 ,0.217 ,1.435 และ NDมก./กก. Fipronil-Sulfone ตกค้างปริมาณเฉลี่ย ND ,0.008 ,0.010 ,0.020 ,0.052 ,0.067 และ NDมก./กก. Fipronil-sulfide ตกค้างปริมาณเฉลี่ย ,0.029 ,0.055 ND ,0.005 ,0.012 ,0.016 และ ND Fipronil-Carboxamide ตกค้างปริมาณเฉลี่ย ,ND ,0.010 ,0.014 ,0.028 ,0.070 ND และ NDมก./กก. Fipronil-Desulfinyl ตกค้างปริมาณเฉลี่ย ND ,ND ,0.015 ,0.025 ,0.105 ,0.516 และ NDมก./กก. ที่ระยะเวลา 0, 1, 3, 5, 7, 10 และ 14 วัน ภายหลังกการพ่นครั้งสุดท้ายตามลำดับ ภาพที่2 แนวโน้มการสลายตัวของ Fipronil และอนุพันธ์)Fipronil-Sulfone Fipronil-Desulfinyl Fipronil-Carboxamide และ Fipronil-Sulfid) ในค่น้ำ แปลงควบคุมไม่พบสารตกค้าง Fipronil และอนุพันธ์)Fipronil-Sulfone Fipronil-Desulfinyl Fipronil-Carboxamide และ Fipronil-Sulfid) การทดลองที่ 4 จะเห็นได้ว่าปริมาณแนวโน้มการสลายตัวของ Fipronil และอนุพันธ์จะลดลงอย่างรวดเร็วในวันที่และไม่พบสารตกค้าง 7 และจะค่อยๆ ฤดลงอย่างต่อเนื่องจนถึงวันที่ 3-1 แนวโน้มการสลายตัวของ Fipronil และอนุพันธ์ ที่ระยะเวลา 10 และ 14 วัน

10.การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้ทราบถึงอัตราการสลายตัวของ fipronil ในค่น้ำ
2. สามารถใช้ข้อมูลที่ได้แนะนำเกษตรกรให้ใช้วัชตุมิพิชอย่างถูกต้องและปลอดภัย เพื่อลดปัญหา สารพิษตกค้างในผลิตผลการเกษตรและสิ่งแวดล้อม

3. ทำให้ทราบระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมและปลอดภัย ซึ่งจะช่วยให้เกิดความปลอดภัยต่อ ผู้บริโภคและการส่งออก

4. เป็นข้อมูลสำหรับประกอบการพิจารณาในการยกเลิกการใช้วัตถุมีพิษหรือแก้ไขฉลากคำแนะนำการใช้สาร เพื่อให้เกษตรกรได้ใช้ผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษที่มีคุณภาพเหมาะสมและปลอดภัย

5. สามารถนำข้อมูลที่ได้มาร่วมพิจารณา กำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง fipronil ในผลผลิตส้มและการเกษตรใกล้เคียงในประเทศ เพื่อใช้เป็นค่าสำรองและรักษาผลประโยชน์ใน การค้าขายผลผลิตทางการเกษตรระหว่างประเทศ (ซึ่งจะเป็นผลดีในด้านเศรษฐกิจ) การสุ่มตัวอย่างจากแหล่งจำหน่าย ทำให้ทราบถึงสถานการณ์สารพิษตกค้างในผลผลิตการเกษตรและ คุณภาพของผลิตผลเพื่อเป็นข้อมูลในการคุ้มครองผู้บริโภค

11.คำขอบคุณ -

12.เอกสารอ้างอิง

นิรนาม ฉลากกลางสารกำจัดแมลง ศูนย์ข้อมูลวัตถุมีพิษการเกษตร ฝ่ายทะเบียนและใบอนุญาต
วัตถุมีพิษการเกษตร กองวัตถุมีพิษการเกษตร 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

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

U.S. Department of Agriculture (U.S. Forest Service). Pesticide Background Statements.
Vol. I: Herbicides. Washington, DC, 1984.10-7

U.S. Environmental Protection Agency. Captan: Intent to cancel registrations; Conclusion of
special reviews. Fed. Regist. 54: 8116-50, 1989.10-17

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.

H. Steiwandter (1985) Universal 5 min on-line Method for Extracting and Isolating
Pesticides Residue and Industrial Chemicals. Fresenius, Z. Anal. Chem. No. 11