

## รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

-----

1. ชุดโครงการวิจัย : ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
2. โครงการวิจัย : การศึกษาเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRLs)  
กิจกรรมที่ 2 : ศึกษาปริมาณสารพิษตกค้างของวัตถุมีพิษในผักเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุด (MRL)  
กิจกรรมย่อย : -
3. ชื่อการทดลอง : วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างไดเมโทเอต (dimethoate) ในถั่วฝักยาว เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง ครั้งที่ 5 และ 6

ชื่อการทดลอง : Residue Trial of Dimethoate in Yardlong Bean to Establish Maximum Residue Limit (MRL) Trail 5 and 6

#### 4. คณะผู้ดำเนินงาน

|                   |                         |                                   |
|-------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| หัวหน้าการทดลอง : | ลักษณะ เดชานุรักษ์นุกูล | กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร สปผ. |
| ผู้ร่วมงาน :      | ศศิมา มั่งนิมิตร        | กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร สปผ. |
|                   | วิทยา บัวศรี            | กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร สปผ. |

#### 5. บทคัดย่อ

ศึกษาวิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของ dimethoate ในถั่วฝักยาว หลังการใช้สารพิษอย่างถูกต้องและเหมาะสม(GAP) โดยทำการทดลองแบบ supervised trial ตาม Codex Guideline รวม 2 ครั้ง ครั้งที่ 5 อำเภอ สันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงเดือนมกราคม 2555 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2555 ครั้งที่ 6 อำเภอสามโก้ จังหวัด อ่างทอง ในช่วงมีนาคมถึงเดือนเมษายน 2555 พ่นวัตถุมีพิษ dimethoate 40% w/v ปริมาณ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามอัตราแนะนำ ทุก 7 วัน รวม 4 ครั้ง สุ่มเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์สารพิษตกค้างในวันที่ 0 1 3 5 7 10 และ 14 วัน หลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้าง dimethoate ในถั่วฝักยาวของการ ทดลองครั้งที่ 5 พบสารพิษตกค้าง 3.51, 2.33, 0.42, 0.06 และ <0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม dimethoate มีการ สลายตัวอย่างรวดเร็วและเปลี่ยนรูปเป็น omethoate ตรวจพบ omethoate 0.42, 0.63 0.38 และ 0.19 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การทดลองครั้งที่ 6 พบสารพิษตกค้าง dimethoate 2.53, 1.30, 0.21, <0.05 มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม ตรวจพบ omethoate 0.31, 0.42, 0.26 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระยะเวลา 0 1 3 5 และ 7 วัน

ตามลำดับ ส่วนที่ระยะเวลาอื่นๆ ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง สำหรับแปลงควบคุมตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง วิธีการตรวจวิเคราะห์มีค่า LOQ เท่ากับ 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่า Thai MRL และ Codex MRL ของ dimethoate ใน ถั่วฝักยาว และ Common bean (pods and/or immature seeds) กำหนดให้มีสารพิษตกค้างเท่ากับ 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ Codex ได้พิจารณายกเลิกค่า MRL ของ omethoate (FAO/WHO, 2011)

ดังนั้นหลังการพ่นสาร dimethoate แล้ว 7 วัน จึงจะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ปลอดภัยสำหรับการบริโภค จากการสุ่มเก็บตัวอย่าง ถั่วฝักยาวตามแหล่งผลิต และแหล่งจำหน่าย 31 จังหวัด จำนวน 61 ตัวอย่าง เพื่อนำมาตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่ม Organophosphates Pyrethroids และ Endosulfan ตรวจพบสารพิษตกค้างในถั่วฝักยาวจำนวน 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 14.75 โดยพบ cypermethrin จำนวน 9 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.08-0.92 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบเกินค่า Codex MRL (0.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 1 ตัวอย่าง พบ L-cyhalothrin จำนวน 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่ไม่เกินค่า Codex MRL (0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

## 6. คำนำ

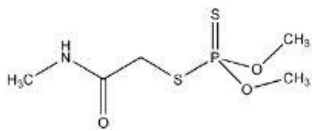
ปัจจุบันสถานการณ์การค้าโลกมีความเปลี่ยนแปลง เนื่องจากระเบียบการค้าโลกเริ่มมีความเข้มข้น อีกทั้งตลาดต่างประเทศที่เป็นตลาดสำคัญของไทยนั้นเป็นประเทศพัฒนาแล้ว ประชากรส่วนใหญ่มีความต้องการสินค้าที่มีทั้งคุณภาพมาตรฐาน และความปลอดภัย จึงมีการกำหนดบังคับใช้กฎ ระเบียบต่างๆ ที่เป็นเงื่อนไขสำคัญในการค้าสินค้าอาหารมากขึ้น ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ปัญหาหลักสำคัญที่เกิดขึ้นในเรื่องของความปลอดภัยในอาหาร จึงมีที่มาจากสารเคมีที่ใช้ในทางการเกษตร การที่มีสารพิษตกค้างอยู่ในผลิตผลทางการเกษตรในปริมาณสูง ทำให้เกิดปัญหาเมื่อสินค้าเกษตรต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผัก ผลไม้ ที่ส่งไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ เมื่อประเทศผู้นำเข้าซึ่งมีระบบตรวจสอบสารพิษตกค้างเข้มงวด ตรวจพบชนิดสารพิษและปริมาณที่เกินค่ากำหนดสากล ผลผลิตเกษตรต่าง ๆดังกล่าวจึงถูกปฏิเสธการนำเข้าบ่อยครั้ง ทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ และเสียชื่อเสียงของประเทศเป็นอย่างมาก นอกจากนี้หากผลผลิตประเภทเดียวกันนั้นถูกบริโภคภายในประเทศก็จะเกิดอันตรายแก่สุขภาพของประชากรในประเทศเช่นเดียวกัน

การกำหนดค่ามาตรฐานเกี่ยวกับปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างที่ยอมรับให้มีได้ในผลิตผลเกษตร (Maximum Residue Limits - MRLs) วัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นหลักในการปฏิบัติให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้บริโภค และช่วยให้การค้าเป็นไปอย่างราบรื่น โดยมีมาตรฐานที่กำหนดขึ้นมานี้เป็นสิ่งที่ช่วยในการตัดสินใจ ตามปกติการกำหนดค่า MRLs ดำเนินการโดย คณะกรรมการร่วมของ Codex ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญจากองค์การอาหารและเกษตร (FAO) ร่วมกับองค์การอนามัยโลก (WHO) ค่าที่กำหนดขึ้นมานี้จะส่งให้ประเทศสมาชิกพิจารณาว่าเหมาะสมหรือไม่ และสามารถรับรองได้ถ้ามีข้อมูลที่เหมาะสม ค่า MRLs นี้มีที่มาจากองค์ประกอบหลายประการ ส่วนหนึ่งมาจากการศึกษาทางพิษวิทยากับสัตว์ทดลองได้ค่าปริมาณที่สามารถรับสารเข้าสู่ร่างกาย แล้วไม่เกิดอันตรายหรือเกิดผลข้างเคียงที่ผิดปกติ เรียกค่านี้ว่า allowable daily intake : ADI เมื่อได้ค่าทางพิษวิทยาแล้วจะต้องทำการศึกษาในแปลงทดลอง (experimental field trial) ปลูกพืชโดยใช้

สารเคมีตามคำแนะนำภายใต้การปฏิบัติการทางการเกษตรที่ถูกต้องและเหมาะสม (Good Agricultural Practice: GAP) แล้วตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างภายหลังการเก็บเกี่ยว ค่าปริมาณสารพิษตกค้างภายหลังการเก็บเกี่ยวจะถูกเสนอให้เป็น proposed MRL ซึ่งจะเหมาะสมหรือไม่ จะต้องตรวจสอบโดยการศึกษทางพิษวิทยาร่วมกับข้อมูลการบริโภคอาหาร(Food Consumption Data) ถ้าพิจารณาได้ว่าปริมาณสารที่รับเข้าป็นน้อยกว่าค่า ADI ถือว่าปลอดภัยและการใช้สารนั้นเหมาะสม ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวตามการทดลองนั้นถูกต้องสามารถนำไปแนะนำและกำหนดในฉลากเป็นคำแนะนำที่ถูกต้อง (FAO, 1990)

ประเทศพัฒนาแล้วจะมีข้อมูลในเรื่องนี้อย่างครบถ้วน สามารถใช้ในการตัดสินใจกำหนดมาตรฐานสารพิษตกค้างได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้เป็นตัวกำหนดในสินค้านำเข้าจากประเทศอื่นด้วย ประเทศไทยเองจำเป็นต้องศึกษาปริมาณสารพิษตกค้างในผลิตผล เพื่อใช้กำหนดค่า MRLs ในประเทศ และเพื่อประโยชน์ในการต่อรองทางการค้า ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถปฏิบัติตามมาตรฐานที่ประเทศอื่นกำหนดได้โดยไม่เสียประโยชน์

ถั่วฝักยาว เป็นพืชที่ได้รับการแจ้งเตือนตรวจพบสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเกินค่าตกค้างสูงสุด (MRL) ที่กำหนดจากสหภาพยุโรปผ่านระบบ Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF) สารตกค้างที่ตรวจพบบ่อย คือ dimethoate, omethoate และ dicrotophos สหภาพยุโรปจึงได้ประกาศระเบียบ Regulation No 669/2009 เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2552 เพิ่มความเข้มงวดในการตรวจสอบสินค้าจากไทยจำนวน 3 รายการ คือ ถั่วฝักยาว ผักในตระกูลมะเขือ และผักในตระกูลกะหล่ำ ถูกสุ่มตรวจสอบสารตกค้าง ณ ด่านนำเข้า 50% ของปริมาณสินค้า มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 25 มกราคม 2553 (กลุ่มงานมาตรการ SPS สำนักมาตรการทางการค้า, 2553)



ไดเมโทเอต (dimethoate) จัดเป็นวัตถุพิษในกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสชนิดถูกตัวตายและดูดซึมโดยมีผลในการยับยั้งการทำงานของ enzyme acetylcholinesterase ใช้ในการป้องกันกำจัด เพลี้ย แมลงวัน และหนอน ในพืชผักและผลไม้ น้ำหนักโมเลกุล 229.3 ค่า ADI 0.002 mg/kg/day (for sum of dimethoate and omethoate expressed as dimethoate : 1996) ค่า Acute RfD : 0.02 mg/kg bodyweight (2003) การสลายตัวในพืชจะเปลี่ยนรูปเป็น omethoate (น้ำหนักโมเลกุล 213.2) มีกลไกการทำงานทางชีวเคมีเช่นเดียวกับ dimethoate แต่มีค่าความเป็นพิษสูงกว่า (EFSA, 2010) คำแนะนำในฉลากให้ใช้ไดเมโทเอต 40% W/V EC เพื่อป้องกันกำจัด เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่น และหนอนแมลงวันเจาะโคนกล้าถั่วในถั่วฝักยาวปริมาณ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีระยะเวลาหลังจากใช้ครั้งสุดท้ายถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิต (pre harvest interval:PHI) เท่ากับ 14 วัน

dimethoate มีการสลายตัวอย่างรวดเร็วในพืช เป็น omethoate ซึ่งเป็น primary methabolite ของ dimethoateที่มีความเป็นพิษมากที่สุด ส่วนสาร metabolites อื่นๆ ได้แก่ Odesmethyl omethoate carboxylic acid (XX), O-desmethyl iso-dimethoate (XII) และ dimethoate carboxylic acid (III) มีความสามารถน้อยในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ cholinesterase การกำหนดค่าสารพิษตกค้างMRLs ให้แยกระหว่าง dimethoate และ omethoate สำหรับค่า ADI ให้ใช้ผลรวมของ dimethoate และ omethoate

(FAO/WHO, 2012)

ในปัจจุบันถั่วฝักยาวมีการปลูกเพื่อบริโภคสดภายในประเทศและส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศ อีกทั้งยังพบปัญหาเรื่องสารพิษตกค้าง การศึกษาการสลายตัวของไดเมโทเอตในถั่วฝักยาว จึงเป็นการศึกษาเพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการประกอบการพิจารณาการกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRL) จากการใช้วัตถุที่มีพิษอย่างถูกต้องและปลอดภัย ตามมาตรฐานของ Codex เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค เป็นข้อมูลในการแนะนำการใช้วัตถุที่มีพิษที่ถูกต้องและปลอดภัยแก่เกษตรกร ในการแก้ปัญหาการปนเปื้อนของวัตถุที่มีพิษการเกษตรในผลผลิต ใช้ในการต่อรองและรักษาผลประโยชน์ในการค้าขายสินค้าเกษตร

## 7. วิธีดำเนินการและอุปกรณ์

### 1 การทำแปลงทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Supervised Trial มี 4 ซ้ำ (replication) และ 6 กรรมวิธี คือระยะเวลาของการเก็บตัวอย่างที่ 0 1 3 5 7 10 และ 14 วัน หลังการพ่นวัตถุที่มีพิษครั้งสุดท้าย แบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลองย่อย (Experiments) ได้แก่ แปลงควบคุม(พ่นด้วยน้ำเปล่า) และ แปลงที่ใช้ไดเมโทเอต 40% w/v อัตราแนะนำ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยใช้ น้ำ 120 ลิตรต่อไร่ (กลุ่มกัญและสัตว์วิทยา, 2553) ใช้เครื่องพ่นแบบเครื่องยนต์สะพายหลัง พ่นวัตถุที่มีพิษไดเมโทเอตทุก 7 วัน รวม 4 ครั้ง สุ่มเก็บตัวอย่างถั่วฝักยาวมาวิเคราะห์สารพิษตกค้างไดเมโทเอต ตามระยะเวลา 0 1 3 5 7 10 และ 14 วัน หลังการใช้วัตถุที่มีพิษครั้งสุดท้าย น้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 2 กิโลกรัม (FAO, 1990)

### 2 ตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง

#### 2.1 การหาประสิทธิภาพของวิธีการวิเคราะห์

ทำการทดลองที่ความเข้มข้น 0.05 0.1 และ 0.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รวม 3 ความเข้มข้น ทำการทดลองความเข้มข้นละ 7 ซ้ำ แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Gas Chromatograph (GC-FPD) หาค่า % recovery และ ค่าปริมาณสารพิษตกค้างต่ำสุดที่ตรวจวิเคราะห์ได้ (limit of quantitation: LOQ) ของวิธีการ

#### 2.2 การสกัดและวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง

สกัดตัวอย่างและจัดสิ่งปนเปื้อน ตามวิธีวิเคราะห์ QuEChERS (Anastassiades, *et al.*, 2003) ดังนี้

1) ชั่งตัวอย่างถั่วฝักยาว ตัวอย่างละ 10 กรัม ใส่ centrifuge tubes ขนาด 50 มิลลิลิตร เติมสารละลาย 0.1% acetic acid ใน acetonitrile ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ปิดฝาแล้วเขย่าด้วย vortex mixer ที่ระดับความเร็วรอบสูงสุด นาน 1 นาที เติม magnesium sulfate 4.0 กรัม และ sodium chloride 1.0 กรัม ปิดฝาแล้ว เขย่าด้วย vortex ต่อ อีก 1 นาที นำไป centrifuge ที่ความเร็วรอบ 5000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที

2) การจัดสิ่งปนเปื้อน (Dispersive-SPE Cleanup) ดูดสารละลายของตัวอย่าง ปริมาณ 1 มิลลิลิตร ใส่ใน microcentrifuge tube ขนาด 1.5 มิลลิลิตร ที่ใส่ PSA 25 มิลลิกรัม และ magnesium sulfate 150 มิลลิกรัม ไว้แล้ว เขย่าให้เข้ากันด้วย vortex ที่ระดับความเร็วรอบสูงสุด นาน 30 วินาที นำไป centrifuge

ที่ระดับความเร็วรอบ 6,000 รอบต่อนาที นาน 1 นาที ดูดสารละลายส่วนบนของตัวอย่างใส่ GC-vial จากนั้นนำไปตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างของไดเมโทเอต

## 2.3 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างด้วยเครื่อง Gas Chromatograph (GC-FCD)

เครื่อง Gas Chromatograph ซึ่งมีหัวตรวจวัดชนิด Flame Photometric Detector : FPD ยี่ห้อ Agilent รุ่น 6890 คอลัมน์ที่ใช้ capillary column DB-1701P ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 0.25 มิลลิเมตร ความยาว 30 เมตร ความหนาของฟิล์ม liquid phase ที่ใช้เคลือบในคอลัมน์ 0.25 ไมโครเมตร มีสภาวะการใช้งานดังนี้

- Temperature: Injector 250 °C Carrier gas: Helium
- Splitless mode Constant flow 1.9 ml/min , Inject volume: 1 µl
- Oven temperature program  
100 °C(1 min) → 15 °C/min → 180 °C(5 min) → 23 °C/min → 250 °C(5 min)
- Detector 250 °C, H<sub>2</sub> flow 150 ml/min, Air flow 110 ml/min, N<sub>2</sub> flow 60 ml/min
- ระยะเวลาในการตรวจวิเคราะห์ต่อตัวอย่าง (Run time) 19.38 นาที

### ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

1. ทดลองครั้งที่ 5 มกราคม – กุมภาพันธ์ 2555 อำเภอสนทราย จังหวัดเชียงใหม่
2. ทดลองครั้งที่ 6 มีนาคม – เมษายน 2555 อำเภอสามโก้ จังหวัดอ่างทอง

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการศึกษาการสลายตัวของไดเมโทเอตในถั่วฝักยาวของการทดลองครั้งที่ 5 ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง ไดเมโทเอตในแปลงควบคุม ตรวจพบสารพิษตกค้างปริมาณ 3.51, 2.33, 0.42, 0.06 และ < 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในแปลงที่พ่นตามอัตราแนะนำ dimethoate มีการสลายตัวอย่างรวดเร็วและเปลี่ยนรูปเป็น omethoate ตรวจพบ omethoate 0.42, 0.63 0.38 และ 0.19 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระยะเวลา 0 1 3 และ 5 วัน ตามลำดับ หลังการใช้สารครั้งสุดท้าย การทดลองครั้งที่ 6 พบสารพิษตกค้าง dimethoate 2.53, 1.30, 0.21, <0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตรวจพบ omethoate 0.31, 0.42, 0.26 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระยะเวลา 0 1 3 และ 5 วัน ตามลำดับ ส่วนที่ระยะเวลาอื่นๆ ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง สำหรับแปลงควบคุม ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง (ตารางที่1) ค่า % recovery อยู่ในช่วง 92-117 82-110 และ 89-112 ตามลำดับ โดยมีค่าปริมาณสารพิษตกค้างต่ำสุดที่ตรวจวิเคราะห์ได้ (limit of quantitation: LOQ) ของวิธีการนี้ เท่ากับ 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

เมื่อดูค่าปริมาณสารพิษตกค้างจากทั้ง 2 การทดลองพบว่า ที่ระยะเวลา 10 วันหลังการพ่นวัตถุที่มีพิษตรวจไม่พบปริมาณสารพิษตกค้างของไดเมโทเอตและโอเมโทเอต ซึ่งตามคำแนะนำในฉลากให้เก็บเกี่ยวได้ที่ระยะ 14

วันหลังการใช้สารไดเมโทเอตครั้งสุดท้าย จากผลการทดลองพบว่าที่ระยะ 3 วันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย จะมีปริมาณสารพิษตกค้างไดเมโทเอตในถั่วฝักยาวของทั้ง 2 การทดลองเท่ากับ 0.42 และ 0.21 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งน้อยกว่าค่า Codex MRL และ MRL ของประเทศไทย ที่กำหนดให้มีสารพิษตกค้างของไดเมโทเอตในถั่วฝักยาว เท่ากับ 1.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2552) จากการทดลองทั้ง 2 การทดลอง พบว่า ไดเมโทเอต มีการสลายตัวอย่างรวดเร็วและเปลี่ยนรูปเป็น โอมิโทเอต ซึ่งเป็น primary methabolite ของ ไดเมโทเอต ที่มีความเป็นพิษมากที่สุด (EFSA, 2010) ตั้งแต่ 0 วัน และเพิ่มสูงสุดใน 1 วัน หลังการพ่นสาร จากนั้นค่อยๆลดลงจนตรวจไม่พบที่ 5 วัน หลังการใช้สารครั้งสุดท้าย Codex ได้พิจารณา ยกเลิกค่า MRL ของ omethoate (FAO/WHO, 2011) ดังนั้นหลังการพ่นสาร dimethoate แล้ว 7 วัน จึงจะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ปลอดภัยสำหรับการบริโภค

จากการสุ่มเก็บตัวอย่าง ถั่วฝักยาวตามแหล่งผลิต และแหล่งจำหน่าย 31 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ ลำปาง ตาก อุตรดิตถ์ พิษณุโลก กำแพงเพชร นครสวรรค์ อ่างทอง สุพรรณบุรี ปทุมธานี นนทบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี จันทบุรี ระยอง ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี พัทลุง สงขลา ตรัง กระบี่ เพชรบุรี นครราชสีมา กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ยโสธร สุรินทร์ บุรีรัมย์ จำนวน 61 ตัวอย่าง เพื่อนำมาตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่ม Organophosphates Pyrethroids และ Endosulfan ตรวจพบ สารพิษตกค้างในถั่วฝักยาวจำนวน 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 14.75 โดยพบ cypermethrin จำนวน 9 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.08-0.92 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบเกินค่า Codex MRL (0.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 1 ตัวอย่าง พบ L-cyhalothrin จำนวน 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่ไม่เกินค่า Codex MRL (0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (ตารางที่2)

ตารางที่ 1 ปริมาณสารพิษตกค้างของไดเมโทเอตและโอมิโทเอตในถั่วฝักยาวที่ระยะเวลาต่างๆภายหลังการใช้ วัตธุมีพิษ

| ระยะเวลาเก็บตัวอย่างหลังการใช้วัตธุมีพิษ (วัน) | ปริมาณสารพิษตกค้าง (มก./กก.) |                                     |                       |                        |                       |
|--|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
|  | แปลงควบคุม                   | แปลงอัตราแนะนำ (40 มล./น้ำ 20 ลิตร) |                       |                        |                       |
|  |                              | การทดลองครั้งที่5                   |                       | การทดลองครั้งที่6      |                       |
|  |                              | ไดเมโทเอต (dimethoate)              | โอมิโทเอต (omethoate) | ไดเมโทเอต (dimethoate) | โอมิโทเอต (omethoate) |
| 0 <sup>1/</sup>                                | ND <sup>2/</sup>             | 3.51                                | 0.42                  | 2.53                   | 0.31                  |

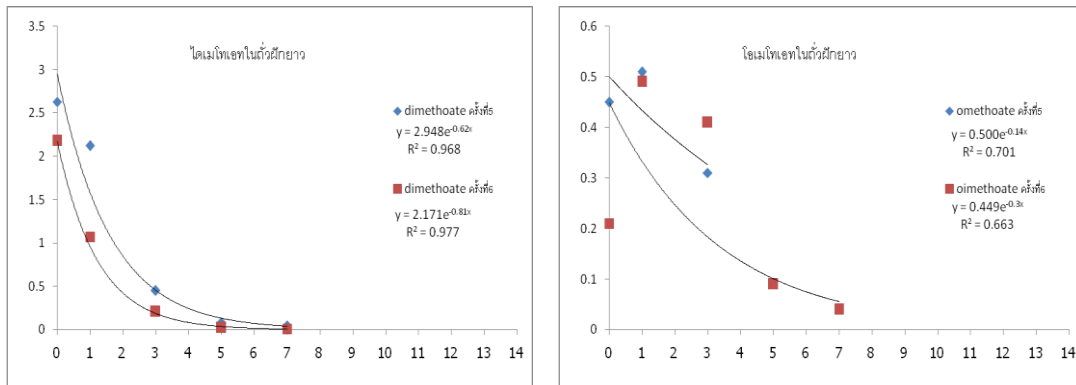
|    |    |       |      |       |      |
|----|----|-------|------|-------|------|
| 1  | ND | 2.33  | 0.63 | 1.30  | 0.42 |
| 3  | ND | 0.42  | 0.38 | 0.21  | 0.26 |
| 5  | ND | 0.06  | 0.19 | <0.05 | ND   |
| 7  | ND | <0.05 | ND   | ND    | ND   |
| 10 | ND | ND    | ND   | ND    | ND   |
| 15 | ND | ND    | ND   | ND    | ND   |

หมายเหตุ

0<sup>1/</sup> หมายถึง 2 ชั่วโมงหลังการพ่นวัตถุมีพิษครั้งสุดท้าย

ND<sup>2/</sup> หมายถึง Not Detected < Limit of detection (LOD) มีค่า 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

Limit of quantification: (LOQ) : dimethoate และ omethoate มีค่า 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม



ภาพที่ 1 และ 2 แนวโน้มการสลายตัวของไดเมโทเอทและโอมิโทเอทในกล้วย การทดลองครั้งที่ 5 และ 6

ตารางที่ 2 สารพิษตกค้างของวัตถุมีพิษที่ตรวจพบในกล้วย จากแหล่งผลิตและแหล่งจำหน่าย จำนวน 61 ตัวอย่าง

| ชนิดวัตถุมีพิษ | ปริมาณ (มก./กก.) | จำนวนที่พบ | จำนวนที่เกินค่า MRL | ค่า Codex MRLs (มก./กก.) |
|----------------|------------------|------------|---------------------|--------------------------|
| cypermethrin   | 0.08-0.92        | 9          | 1                   | 0.01                     |
| L-cyhalothrin  | 0.05             | 1          | -                   | -                        |

### 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองโดยการฉีดพ่นวัตถุมีพิษ dimethoate (40% W/V EC) ตามอัตราแนะนำ (40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร) ทุก 7 วัน รวม 4 ครั้ง เมื่อนำข้อมูลการทดลองมาเปรียบเทียบกับค่า Codex MRL และ MRL

ของประเทศไทย พบว่าที่ระยะ 3 วันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย จะมีปริมาณสารพิษตกค้างโดเมโทเอตใน ถั่วฝักยาวต่ำกว่าค่า MRL ที่กำหนด แต่เนื่องจาก dimethoate มีการสลายตัวอย่างรวดเร็วและเปลี่ยนรูปเป็น omethoate และ Codex ได้พิจารณายกเลิกค่า MRL ของ omethoate (FAO/WHO, 2011) เมื่อนำข้อมูลมา เปรียบเทียบผลการทดลองในครั้งที่ 1 2 3 และ 4 พบว่าที่ระยะ 3 วันหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย จะมีปริมาณ สารพิษตกค้างโดเมโทเอตในถั่วฝักยาวต่ำกว่าค่า MRL ที่กำหนด และที่ระยะเวลา 7 วันจะตรวจไม่พบโอเมโทเอต ข้อมูลที่ได้มีลักษณะเดียวกัน ดังนั้นหลังการพ่นสาร dimethoate แล้ว 7 วัน จึงจะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ ปลอดภัยสำหรับการบริโภคเพื่อความปลอดภัยสำหรับผู้บริโภคและลดปัญหาสารพิษตกค้างสำหรับการส่งออก

จากการสุ่มเก็บตัวอย่าง ถั่วฝักยาวตามแหล่งผลิต และแหล่งจำหน่าย 31 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ ลำปาง ตาก อุตรดิตถ์ พิษณุโลก กำแพงเพชร นครสวรรค์ อ่างทอง สุพรรณบุรี ปทุมธานี นนทบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี จันทบุรี ระยอง ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี พัทลุง สงขลา ตรัง กระบี่ เพชรบุรี นครราชสีมา กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ยโสธร สุรินทร์ บุรีรัมย์ จำนวน 61 ตัวอย่าง เพื่อนำมาตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่ม Organophosphates Pyrethroids และ Endosulfan ตรวจพบ สารพิษตกค้างในถั่วฝักยาวจำนวน 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 14.75 โดยพบ cypermethrin จำนวน 9 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.08-0.92 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบเกินค่า Codex MRL (0.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) 1 ตัวอย่าง พบ L-cyhalothrin จำนวน 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่ไม่เกินค่า Codex MRL (0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างถั่วฝักยาวตามแหล่งผลิต และแหล่งจำหน่ายในจังหวัดต่างๆ วัตถุประสงค์ที่ตรวจพบ มากที่สุด คือ cypermethrin แต่พบเกินค่า Codex MRL จำนวน 1 ตัวอย่าง และขึ้นทะเบียนให้ใช้ในถั่วฝักยาว ตามพ.ร.บ.ฉบับเดิม สำหรับวัตถุประสงค์ของสารที่สลายตัวได้เร็วซ้ำแตกต่างกัน การที่เกษตรกรผู้ใช้ขาดความรู้ เกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้อย่างถูกต้องตาม GAP การไม่ปฏิบัติตามฉลากที่ให้รายละเอียดที่ระบุให้ใช้กับพืชชนิดใดและ จะต้องทิ้งระยะเวลาก่อนการเก็บเกี่ยวให้เหมาะสม จึงส่งผลให้มีการตรวจพบสารพิษตกค้างในพืชอาหารในปริมาณ สูง เนื่องจากพืชอาหารเป็นสินค้าที่ผู้บริโภคนำไปใช้บริโภคโดยตรง หากเกิดปัญหาในเรื่องความปลอดภัย ก็ จะส่งผลต่อร่างกายผู้บริโภคโดยตรงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. นำข้อมูลการทดลองศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้าง (declined study) ไปใช้ในการประกอบการ พิจารณาการกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRL) ของประเทศไทย และกลุ่มประเทศอาเซียน (ASEAN MRL) และใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาจัดตั้งค่า Codex ทำให้สินค้าเกษตรของไทยสามารถส่งไป ขายต่างประเทศได้มากขึ้นเนื่องจากอุปสรรคที่เกิดจากการกีดกันทางการค้าที่น้อยลง

2. ใช้เป็นข้อมูลในการแนะนำการใช้วัตถุพิษที่ถูกต้องและปลอดภัยแก่เกษตรกร ซึ่งสามารถคาดการณ์ระดับ สารพิษตกค้างที่อาจมีได้ในผลผลิตจากการใช้วัตถุพิษในอัตราแนะนำ เพื่อลดปัญหาสารพิษตกค้างในผลิตผล



## การเกษตรและสิ่งแวดล้อม

3. นำข้อมูลไปใช้ประกอบในการพิจารณาทบทวนฉลากวัตถุอันตราย ในการยกเลิกการใช้วัตถุพิษหรือแก้ไขฉลากคำแนะนำการใช้สาร การกำหนดค่า PHI เพื่อให้เกษตรกรได้ใช้ผลิตภัณฑ์วัตถุพิษที่มีคุณภาพเหมาะสมและปลอดภัย

4. ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตัวอย่างจากแหล่งผลิตและแหล่งจำหน่าย จะเป็นข้อมูลพื้นฐานทำให้ทราบถึงสถานการณ์สารพิษตกค้างในผลิตผลการเกษตรและคุณภาพของผลิตผลเพื่อเป็นข้อมูลในการคุ้มครองผู้บริโภค

### 11. เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. เอกสารวิชาการ คำแนะนำ การป้องกันกำจัดแมลงและศัตรูพืช ปี 2553. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

กลุ่มงานมาตรการSPS สำนักมาตรการทางการค้า (กันยายน 2553). [http://www.dft.moc.go.th/the\\_files/\\$\\$11/level4/food\\_safety2.htm](http://www.dft.moc.go.th/the_files/$$11/level4/food_safety2.htm)

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ ค่า MRL สารพิษตกค้างของประเทศไทย (17 พฤศจิกายน 2555)

[http://www.acfs.go.th/showMRL.php?Product=0&Residue=14&out\\_style=by+Commodity](http://www.acfs.go.th/showMRL.php?Product=0&Residue=14&out_style=by+Commodity)  
Anastassiades, M., Lehotay, S.J., Stajnbaher, D., and Schenck, F.J. 2003. Fast and Easy Multiresidue Method Employing Acetonitrile Extraction/Partitioning “Dispersive Solid-Phase Extraction” for the Determination of Pesticide Residues in Produce. J. AOAC Int. 86, 412-431.

FAO, 1990. Guideline on producing pesticide residue data from supervised trial. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.

FAO/WHO, 2012. Codex Committee on Pesticide Residues 44<sup>rd</sup> Session, 23-28 April 2012, Shanghai, P.R. China.