

## รายงานเรื่องเต็มผลการทดลอง ปีงบประมาณ 2556

---

- 1.ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
- 2.โครงการวิจัย ศึกษาปริมาณสารพิษตกค้างในผลผลิตเกษตรเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุด (MRLs)  
กิจกรรมที่ 2 ศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างของวัตถุมีพิษในผัก เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุด ของสารพิษตกค้าง (MRLs)
3. การทดลองที่ 2.2 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของ omethoate ในถั่วเหลืองฝักสดเพื่อ กำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRL ) ครั้งที่ 3 และ4  
Pesticide Residue Trial of Omethoate in Vegetable Soybean to Establish Maximum Residue Limit (MRL )Trial 3 and 4
4. คณะผู้ดำเนินงาน  
หัวหน้าการทดลอง วิสุทธิ เศวงศรี กวพ. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร  
ผู้ร่วมงาน ลมัย ชูเกียรติวัฒนา กวพ. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร  
ปิยะศักดิ์ อรรคบุตร กวพ. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร  
ชนิตา ทองแซม กวพ. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

### 5. บทคัดย่อ

ศึกษาปริมาณสารพิษตกค้างของ โอมेटโธเอท ในถั่วเหลืองฝักสด เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง การทดลองครั้งที่ 3 ทำแปลงทดลองในแปลงถั่วเหลืองฝักสดของเกษตรกรที่ อ.พระพุทธรบาท จ.สระบุรี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2555- มกราคม 2556 การทดลองครั้งที่ 4 ทำแปลงทดลองที่ อ.เมือง จ.ลพบุรี ระหว่างเดือนธันวาคม 2555-กุมภาพันธ์ 2556 การทดลองเป็น Supervised trial มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ ระยะเวลา สุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้างหลังการพ่นครั้งสุดท้ายที่ 0, 1, 3, 5, 7 10, 14 และ 21 วัน การทดลองแบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย คือ แปลงควบคุม (ไม่พ่นสาร) และแปลงที่พ่น โอมेटโธเอท (โนแมง) 50 % w/v SL อัตราแนะนำ 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และใช้น้ำ 100 ลิตร/ไร่ การทดลองครั้งที่ 3 และ 4 มี 146.4 และ 142.8 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สำหรับการพ่นใช้เครื่องแบบสูบโยกสะพายหลัง โดยพ่นทุกๆ 7 วัน รวม 3 ครั้ง ทำการสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างที่ 0, 1, 3, 5, 7, 10,14 และ 21 วันหลังการพ่นครั้งสุดท้าย ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟีที่ 0, 1, 3, 5, 7 และ 10 วัน ตามลำดับมีดังนี้ การทดลองครั้งที่ 3 พบสารพิษตกค้างเฉลี่ย 2.72 , 1.56, 0.40, 0.22, 0.15 และ 0.02 มก/กก.ตามลำดับ การทดลองครั้งที่ 4 พบสารพิษตกค้างเฉลี่ย 1.27 , 0.58, 0.16, 0.12, 0.09 และ 0.03 มก/กก.ตามลำดับ สำหรับที่ 14 และ 21 วัน ตรวจไม่พบสารพิษตกค้างจากการทดลองทั้งสองครั้ง

## 6. คำนำ

ถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง นอกจากนี้ยังมีสาร Isoflavones (phytoestrogen) ซึ่งเป็นสารที่ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ ลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็งเต้านม และมะเร็งต่อมลูกหมาก ซึ่งคนไทยเริ่มนิยมการบริโภคมากขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นพืชส่งออกที่สำคัญชนิดหนึ่ง โดยมีปริมาณการส่งออกปีละประมาณ 10,000 ตัน มูลค่าประมาณ 800 ล้านบาท ประเทศผู้นำเข้าที่สำคัญคือ ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกา ผลผลิตถั่วเหลืองฝักสดที่บริโภคภายในประเทศและส่งไปจำหน่ายต่างประเทศจะต้องมีคุณภาพที่ดี ไม่มีแมลงศัตรูพืชเจาะทำลายถั่วเหลืองฝักสด ดังนั้นเกษตรกรจึงมีความจำเป็นต้องใช้วัตุนันตรายทางการเกษตรเพื่อป้องกันการทำลายของศัตรูพืช ซึ่งโอเมทโรเอทเป็นสารที่ใช้กำจัดหนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว หนอนขอนใบถั่วลิสง เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยถั่วเหลือง แมลงหวี่ขาววายาสูบและไรสองจุดในถั่วเหลือง ผลจากการใช้โอเมทโรเอท อาจก่อให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างและเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและเป็นปัญหาต่อการส่งออก ดังนั้นการวิจัยการสลายตัวของสารพิษตกค้าง โอเมทโรเอท ในถั่วเหลืองฝักสดเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRL) เป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งจะทำให้ทราบระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม และนำข้อมูลมาประกอบการพิจารณาการกำหนดค่า MRL รวมทั้งใช้ในการแก้ไขปัญหาสารพิษตกค้างต่อไป

โอเมทโรเอท เป็นสารกำจัดแมลง ที่มีชื่อทางเคมีว่า o,o-dimethyl S-[2-(methylamino)-2-oxoethyl] phosphorothioate มีน้ำหนักโมเลกุล 213.2 สูตรโมเลกุล  $C_5N_2NO_4P$  S ละลายได้ดีในน้ำ alcohol acetone และสารประกอบ hydrocarbon หลายชนิด hydrolysed ในสถานะที่เป็นต่าง และ hydrolysed ได้ซ้ำในสถานะที่เป็นกรด อัตราการสลายตัวของสารไปครึ่งหนึ่ง  $DT_{50}$  เท่ากับ 102 วัน ที่ pH 4, 12 วันที่ pH7 และ 22 วันที่ pH 9 ที่อุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส มีค่าความเป็นพิษเฉียบพลันทางปาก acute oral  $LD_{50}$  สำหรับหนูทดลองมีค่า 25 มก/กก WHO จัดระดับความเป็นพิษในระดับ 1b (Anonymous , 2006)

## 7. อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. ตัวอย่างถั่วเหลืองฝักสด
2. เครื่องมือในการเตรียมและสกัดตัวอย่างเช่นเครื่องชั่ง เครื่องสกัดสารพิษตกค้างชนิดปั่น (Homogenizer) เครื่องลดปริมาตร
3. เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ
4. สารเคมีชนิด AR grade ได้แก่ acetone, dichloromethane, sodium chloride และ sodium sulfate
5. สารเคมีชนิด Pesticide grade ได้แก่ ethyl acetate
6. สารมาตรฐาน omethoate
7. เครื่องตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง แก๊สโครมาโตกราฟชนิด Flame photometric detector

### วิธีการ

## 1. การทดลองในแปลง

### 1.1 แปลงทดลอง

1.1.1 แผนการทดลอง วางแผนการทดลองเป็น Supervised ตามคำแนะนำของ Codex เป็นแบบ Special Design การทดลองประกอบด้วย 2 การทดลองย่อย คือ

การทดลองย่อยที่ 1. แปลงควบคุม (ไม่พ่นสาร)

การทดลองย่อยที่ 2. แปลงที่ทำการพ่นโอเมทโรเอท อัตราแนะนำ

แต่ละการทดลองย่อยมี 3 ซ้ำ และมี 8 กรรมวิธี คือระยะเวลาที่เก็บเกี่ยวตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้างที่ระยะ 0, 1, 3, 5, 7, 10, 14 และ 21 วันหลังการพ่นครั้งสุดท้าย การทดลองครั้งที่ 3 ทำการทดลองในแปลงถั่วเหลืองฝักสดของเกษตรกรที่ อ. พระพุทธบาท จ. สระบุรี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2555-มกราคม 2556 การทดลองครั้งที่ 4 ทำการทดลองในแปลงถั่วเหลืองฝักสดของเกษตรกรที่ อ. เมือง จ. ลพบุรี ระหว่างเดือน ธันวาคม 2555-กุมภาพันธ์ 2556

### 1.1.2 การเตรียมแปลงทดลอง

การแบ่งแปลงแต่ละแปลงประกอบด้วย 3 แปลงย่อย แต่ละแปลงย่อยมีขนาด 10×16 เมตร และมี Guard row กว้าง 2 เมตร คั้นระยะแปลงย่อย

1.1.3 การพ่นวัตถุอันตรายทางการเกษตร ทำการพ่น โอเมทโรเอท (Delegate) 50 % w/v SL อัตราแนะนำ 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งกลุ่มกีฏและสัตววิทยา 2553 ได้กำหนดการใช้น้ำในการปลูกถั่วเหลืองคือ 80-100 ลิตรต่อไร่ การทดลองใช้อัตราสูงสุดคือ 100 ลิตรต่อไร่ โดยการทดลองครั้งที่ 3 และ 4 มีสารออกฤทธิ์ 146.4 และ 142.8 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ตามลำดับ ทำการพ่นทุก 7 วัน รวม 3 ครั้งโดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer)

1.1.4 ทำการสุ่มตัวอย่างถั่วเหลืองฝักสดเพื่อตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างรวม 8 ครั้ง คือที่ระยะ 0 (2 ชั่วโมงหลังการพ่นสาร) 1, 3, 5, 7, 10, 14 และ 21 วัน หลังการพ่นครั้งสุดท้าย โดยเก็บตัวอย่างครั้งละ 2 กิโลกรัม

### 1.2 การเตรียมตัวอย่าง

1.2.1 ทำการสุ่มตัวอย่าง ให้เหลือประมาณ 500 กรัม นำมาปั่นให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน

1.2.2 ชั่งตัวอย่างถั่วเหลืองฝักสด 25 กรัม เพื่อทำการสกัดสารพิษตกค้าง

### 1.3 การสกัดสารพิษตกค้าง

#### 1.3.1 การสกัดตัวอย่างจากแปลงทดลอง

จะต้องคัดเลือกเอาวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่สุดที่จะสกัดสารออกมาให้ได้มากที่สุด ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะต้องผ่านการทดสอบการเอาสารพิษตกค้างกลับคืนมา (Recovery) โดยให้อยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยระหว่าง 70-110% โดยวิธีที่ได้คัดเลือกแล้วมีค่าเปอร์เซ็นต์ recovery 85 – 107 % ซึ่งเป็นวิธีการสกัดสารพิษตกค้างโดยประยุกต์วิธีของ Steinwandter, 1985 ดังนี้

- 1) ปั่นตัวอย่างถั่วเหลืองฝักสด 25 กรัมด้วย acetone 50 มล. โดยใช้เครื่อง Homogenizer นานประมาณ 1 นาทีเติม sodium chloride 10 กรัม และ dichloromethane 40 มล. ปั่นประมาณ 1 นาที ตั้งให้แยกชั้น
- 2) เทส่วนใสใน flask เติม Sodium sulfate ประมาณ 30 กรัม ปิดฝาตั้งทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที เขย่าเป็นครั้งคราว
- 3) กรองใส่ cylinder ให้ได้ 50 มล. โดยกรองผ่านกรวยกรองที่อุดด้วยสำลีที่มี Sodium sulfate ประมาณ 1 ซ้อนโต๊ะ
- 4) ถ่ายสารละลายตัวอย่างจาก cylinder ใส่ใน round bottom flask ล้าง cylinder ด้วย acetone 5 มล. และเทรวมใน round bottom flask ทำเช่นนี้ทั้งหมด 3 ครั้ง
- 5) นำไปลดปริมาตรด้วยเครื่องลดปริมาตรที่ปรับอุณหภูมิ water bath 40 °c
- 6) ล้าง round bottom flask ด้วย ethyl acetate (PR grade) ใส่ใน volumetric flask ขนาด 5 มล แล้วปรับปริมาตรให้ถึงขีด
- 7) นำไปวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างของ โอมเอทโธเอท ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ ชนิด Flame photometric detector (FPD)

#### ระยะเวลา

ตุลาคม 2555-กันยายน2556

#### สถานที่ดำเนินการ

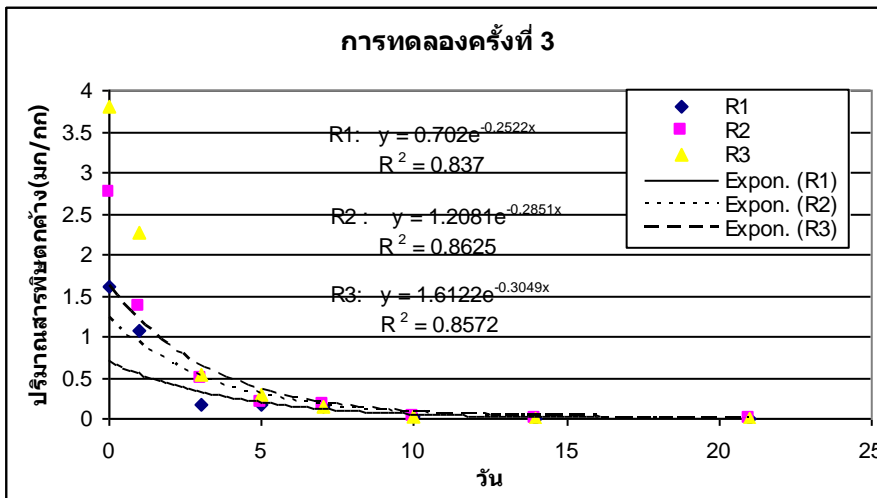
การทดลองครั้งที่ 3 แปลงทดลองถั่วเหลืองฝักสดของเกษตรกร อ.พระพุทธรบาท จ.สระบุรี  
 การทดลองครั้งที่ 4 แปลงทดลองถั่วเหลืองฝักสดของเกษตรกร อ.เมือง จ.ลพบุรี และห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง

#### 8.ผลการทดลองและวิจารณ์

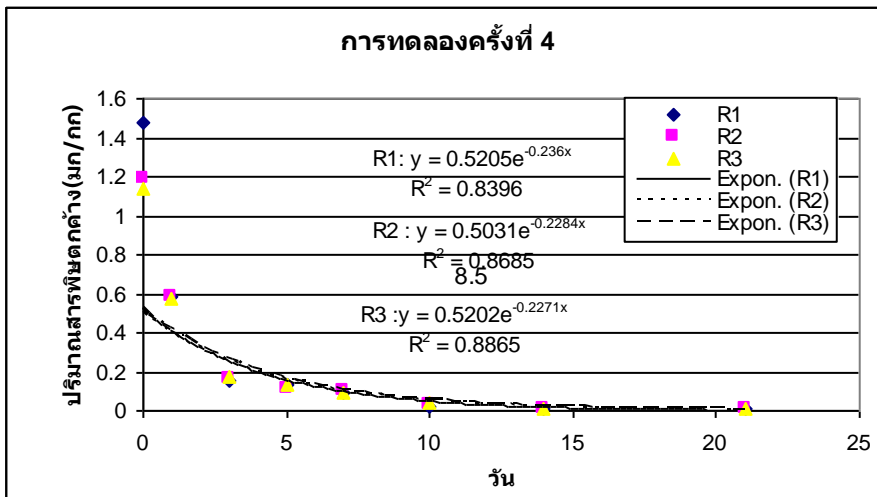
ตารางที่ 1 ปริมาณสารตกค้างของ Omethoate ในถั่วเหลืองฝักสดครั้งที่ 3 และ 4

ระยะเวลา หลังการ พ่น (วัน)	ปริมาณสารพิษตกค้าง(มก./กก.)							
	ครั้งที่3				ครั้งที่4			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ค่าเฉลี่ย	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ค่าเฉลี่ย
0	(R1) 1.6	(R2) 2.75	(R3) 3.80	2.72	(R1) 1.48	(R2) 1.19	(R3) 1.14	1.27
1	1.07	1.36	2.26	1.56	0.58	0.58	0.57	0.58

3	0.16	0.50	0.53	0.40	0.15	0.16	0.17	0.16
5	0.16	0.20	0.30	0.22	0.13	0.11	0.13	0.12
7	0.14	0.17	0.14	0.15	0.09	0.10	0.09	0.09
10	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.03
14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND



ภาพที่ 1 แนวโน้มการสลายตัวของ Omethoate ในถั่วเหลืองฝักสดครั้งที่ 3



ภาพที่ 2 แนวโน้มการสลายตัวของ Omethoate ในถั่วเหลืองฝักสดครั้งที่ 4

งานทดลองในแปลง

การพ่น ไอเมทโทเอท(โนแมง) 50 % w/v SL อัตราแนะนำ 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ในแปลง ทดลองถั่วเหลืองฝักสด เพื่อศึกษาการสลายตัว ให้ผลการทดลองดังนี้

การศึกษาการสลายตัวของ ไอเมทโทเอท ในถั่วเหลืองฝักสดของการทดลองครั้งที่ 3 ที่ อ.พระพุทธรบาท จ.สระบุรี ระหว่างเดือน พฤศจิกายน2555-มกราคม 2556 พบว่า การใช้ ไอเมทโทเอท อัตราแนะนำก่อให้เกิด สารพิษตกค้างมากที่สุดที่ 0 วันหลังการพ่นครั้งสุดท้าย จากนั้นสารพิษตกค้างจะลดลง โดยพบสารพิษตกค้างเฉลี่ย 2.72, 1.56, 0.40, 0.22, 0.15 และ 0.02 มก./กก. ที่ 0, 1, 3, 5, 7 และ 10 วัน ตามลำดับ และตรวจไม่พบ สารพิษตกค้างที่ 14และ 21วัน (ตารางที่ 1) ส่วนแปลงควบคุมซึ่งไม่พ่นสาร ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง

สำหรับการศึกษาการสลายตัวของ ไอเมทโทเอท ในถั่วเหลืองฝักสดของการทดลองครั้งที่ 4 ที่ อ. เมือง จ.ลพบุรี ระหว่างเดือน ธันวาคม 2555-กุมภาพันธ์2556 พบว่าการใช้อัตราแนะนำก่อให้เกิดสารพิษตกค้างเฉลี่ย 1.27 , 0.58, 0.16, 0.12, 0.09 และ 0.03 มก./กก. ที่ 0, 1, 3, 5 , 7 และ 10 วัน ตามลำดับ และตรวจไม่พบ สารพิษตกค้างที่ 14และ 21วัน (ตารางที่ 1) ส่วนแปลงควบคุม ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง

เมื่อนำปริมาณการสลายตัวของสารพิษตกค้างของไอเมทโทเอทที่ระยะเวลาต่างๆ จากการทดลองครั้งที่ 3 และ4 มา plot graph จะได้ กราฟการสลายตัวเป็นแบบ exponential ดังภาพที่ 1 และ 2 โดยการทดลองครั้งที่ 3และ4มีค่า half lifeระหว่าง 2.27-2.75 และ2.94-3.05 วันตามลำดับ

จากการทดลองพบว่า สารพิษตกค้างพบมากที่สุดที่ 0 วัน หลังจากนั้นสารพิษตกค้างจะลดลง ซึ่ง สอดคล้องกับการศึกษาของลัมย์และคณะ(2549) ในงานวิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของไตรอะโซฟอสในถั่วเหลือง ฝักสดเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างครั้งที่ 5 และ6 โดยพบสารตกค้างของไตรอะโซฟอสมากที่สุดที่ 0 วัน หลังจากนั้นสารพิษตกค้างจะลดลงเช่นเดียวกัน

เมื่อพิจารณาจากฐานข้อมูลร่างฉลากของสำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กำหนดระยะเวลาเก็บเกี่ยว ที่เหมาะสม (preharvest interval ; PHI)เท่ากับ 14 วัน ซึ่งที่ 14 วันพบสารพิษตกค้างจากการทดลองครั้งที่ 1 และ 2 ในปริมาณ 0.11และ0.13 มก/กกตามลำดับ(วิสุทธิ เวงศรี 2553) และจากการทดลองครั้งที่3และ4ตรวจ ไม่พบสารพิษตกค้างที่14วัน ซึ่ง Codexไม่ได้กำหนดค่า MRLของไอเมทโทเอทในถั่วเหลืองฝักสด (FAO/WHO,2008) สำหรับญี่ปุ่นได้กำหนดค่า MRLของไอเมทโทเอทในถั่วเหลืองฝักสดเท่ากับ 1 มก/กก(สำนัก มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติม2459)เมื่อเปรียบเทียบกับค่า MRLของญี่ปุ่น ค่า PHI อาจแก้ไขเป็น 5 วัน

## 9. สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการสลายตัวของสารพิษตกค้างของโอเมทโทเอทในถั่วเหลืองฝักสด พบว่า ถ้าเกษตรกรใช้ โอเมทโทเอท 50%w/v SL ตามอัตราแนะนำ และปฏิบัติในแปลงอย่างถูกต้องและปลอดภัย และเว้นระยะเวลา เก็บเกี่ยวที่เหมาะสม (ค่า PHI) 14 วันหลังการพ่นครั้งสุดท้ายตามฐานข้อมูลร่างฉลาก จะพบสารพิษตกค้างต่ำกว่า JAPAN MRL ซึ่งข้อมูลจากศึกษาสามารถใช้ประกอบการพิจารณากำหนดค่า MRL รวมทั้งการพิจารณาค่า PHI ที่เหมาะสมต่อไป

## 10.การนำไปใช้ประโยชน์

1. ได้ข้อมูลประกอบการพิจารณากำหนดค่าปริมาณสูงสุดของโอเมทโทเอท ในถั่วเหลืองฝักสด เพื่อไม่ให้เสียหายทางการค้า และให้เกิดความเชื่อมั่นในระดับสากล
2. ได้ค่าระยะปลอดภัยในการเก็บเกี่ยวผลผลิต (ค่า PHI) ซึ่งสามารถใช้ในการปรับปรุงและแก้ไขฉลากข้างขวดของวัตถุมีพิษ ทางกรมเกษตรให้ถูกต้องต่อไป
3. ใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาราษฎรพิษตกค้าง และการใช้วัตถุมีพิษภายในประเทศ เพื่อความปลอดภัยของเกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม

## 11.เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกัญและสัตว์วิทยา . 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553.เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร. สำนักพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร.

สมัย ชูเกียรติวัฒนา บังเอิญ สีมา และปิยะศักดิ์ อรรถบุตร. 2549. วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของ ไตรอะโซฟอส ในถั่วเหลืองฝักสด เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษ ตกค้าง (MRL) ครั้งที่ และ ครั้งที่ 6 ผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2549(ฉบับเพิ่มเติม) สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ,กรมวิชาการเกษตร.

วิสุทธิ เขวงศรี สมัย ชูเกียรติวัฒนา ปิยะศักดิ์ อรรถบุตร และชนิดา ทองแซม. 2553.วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของ omethoate ในถั่วเหลืองฝักสด เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษ ตกค้าง (MRL) ครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 ผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2553 สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร , กรมวิชาการเกษตร.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2549. ค่า MRLs สินค้าเกษตรและอาหารของญี่ปุ่น Maximum Residue Limits Under Positive List System in Food Sanitation Law : Japan กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Annonymous. 2006. The Pesticide Manual .Fourteenth edition. British Crop Protection Council.

FAO/WHO. 2008. Codex Committee on Pesticide Residues, Fortieth session, 14-19 April 2008 Hangzhou, China.

Steinwandter,H. 1985. Universal 5 min on – line Method for Extracting and Isolating Pesticide Residues and Industrial Chemicals. Fresenius Z. Anal Chem No. 115.