

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุด

1. **ชุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
2. **โครงการวิจัย** : การศึกษาความรุนแรงของผลกระทบและการเฝ้าระวังสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษร้ายแรงหรือมีความคงทนในสภาพแวดล้อม
  - กิจกรรมที่ 1 : การเฝ้าระวังคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษการเกษตร
  - กิจกรรมย่อย 1.1 : การเฝ้าระวังคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษการเกษตรและสารธรรมชาติ
3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : การศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ chlorpyrifos, cypermethrin, atrazine, butachlor และ propanil จากร้านค้าสารเคมีเกษตรในเขตรับผิดชอบ สวพ.1  
**ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)** Study on Active Ingredient of chlorpyrifos, cypermethrin, atrazine, butachlor and propanil in Toxic Substances from Shops in the Northern Part of Thailand
4. **คณะผู้ดำเนินงาน**
  - หัวหน้าการทดลอง : นางนงพงา โอลเสน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
  - ผู้ร่วมงาน : นางเนาวรัตน์ ตั้งมั่นคงวรกุล สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1  
นายสาคร นิยมสัจย์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1

## 5. บทคัดย่อ

การสุ่มเก็บตัวอย่างวัตถุอันตรายทางการเกษตรจากร้านค้าสารเคมีเกษตรในเขตรับผิดชอบของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 วัตถุอันตรายจำนวน 144 ตัวอย่าง จาก 37 ร้านค้า ทำการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์พบว่ามีวัตถุอันตรายผ่านเกณฑ์มาตรฐานของ FAO ทั้งหมด จำนวนตัวอย่างที่สุ่มเก็บของแต่ละชนิด ดังนี้ ไซเปอร์มีทริน 44 ตัวอย่าง คลอไพริฟอส 39 ตัวอย่าง อาหาราซิน 32 ตัวอย่าง บิวทาคลอร์ 17 ตัวอย่างและ โพรพานิล 12 ตัวอย่าง ร้านค้าที่ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างมีการปฏิบัติตาม พ.ร.บ.วัตถุอันตรายอย่างน่าพอใจ 34 ร้าน คิดเป็นร้อยละ 91.89

The sampling of agricultural toxic substances, chlorpyrifos, cypermethrin, butachlor, propanil and atrazine, were collected in northern region about 144 samples. All of them were analysed for their active ingredients, found passed the specification standard. Thirty seven

shops were interviewed and evaluated , the results 91.84 % of the shops complied with the requirements of DOA.

## 6. คำนำ

วัตถุดิบทรายทางการเกษตรเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญของเกษตรกรในการที่จะให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี และมีปริมาณมาก คู่กับการลงทุน ผลผลิตภัณฑ์วัตถุดิบทรายทางการเกษตรเกือบ 100% ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ ในปี พ.ศ. 2541 มีการเปลี่ยนแปลงแนวทางขึ้นทะเบียนในส่วนของผู้ผลิตภัณฑ์ฉลากกลางหรือฉลากมาตรฐาน โดยให้ยกเลิกการวิเคราะห์คุณภาพของวัตถุดิบทรายที่ได้รับการขึ้นทะเบียนแล้ว คงให้วิเคราะห์เฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ต้องทดสอบประสิทธิภาพในประเทศเท่านั้น จึงอาจเป็นสาเหตุให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่ายในร้านค้าไม่เป็นไปตามที่ระบุบนฉลาก ดังนั้นเพื่อเป็นการควบคุมให้ผู้ผลิตได้ดูแลผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพตามที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้ และตามทีฉลากระบุให้เป็นไปตามประกาศกรมวิชาการเกษตร พ.ศ.2538 เรื่อง การขึ้นทะเบียนวัตถุดิบทรายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ ซึ่งในขณะนี้ได้ใช้ พ.ร.บ. วัตถุดิบทราย พ.ศ.2535 เป็นเครื่องมือกำกับดูแลในการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบทรายทางการเกษตร โดยจะต้องปฏิบัติตามอย่างต่อเนื่อง เพื่อเฝ้าระวังผลิตภัณฑ์ที่มีการขึ้นทะเบียนแล้วให้มีคุณภาพตรงตามฉลากและคุณสมบัติจำเพาะ (specification)

กรมวิชาการเกษตรมีนโยบายให้ห้องปฏิบัติการของ สวพ.1-8 ที่ดำเนินการเกี่ยวข้องกับพ.ร.บ.ที่ทางกรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบได้แก่ การตรวจวิเคราะห์คุณภาพวัตถุดิบทรายทางการเกษตรและการตรวจวิเคราะห์ปุ๋ยให้มีศักยภาพในการตรวจวิเคราะห์ที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ จากข้อมูลการขึ้นทะเบียนวัตถุดิบทรายทางการเกษตรและสารออกฤทธิ์ตั้งแต่ปี พ.ศ.2538 มีมากกว่า 30,000 ทะเบียน หรือประเภทสารออกฤทธิ์กว่า 500 ชนิด วัตถุดิบทรายทางการเกษตรชนิดเดียวกันมีชื่อการค้าหลายชื่อ ผู้ผลิตและผู้นำเข้าจากหลายบริษัท ปัจจุบันประเทศไทยอนุญาตให้นำเข้าสารเคมีทางการเกษตรจากประเทศต่างๆ ได้ โดยแต่ละปีมีการนำสารเคมีทางการเกษตรเข้าประมาณ 96,000 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 12.453 ล้านบาท ข้อมูล ม.ค -มิ.ย 2558 (เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช, 2558)ส่วนใหญ่เป็นสารกำจัดวัชพืช สารกำจัดแมลง สารป้องกันและกำจัดโรคพืช สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช และปุ๋ยเคมี ซึ่งการนำเข้าสารต่างๆ เหล่านี้ ต้องเป็นไปตามพระราชบัญญัติ วัตถุดิบทราย พ.ศ. 2535 โดยหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องมีการตรวจสอบทั้งจาก ผู้นำเข้าทุกราย ตรวจสอบผู้ส่งออกที่ประเทศต้นทาง ตรวจสอบผู้ผลิตในประเทศ และตรวจสอบการจำหน่ายในท้องตลาดรวมถึงการขึ้นทะเบียนวัตถุดิบทราย ทั้งนี้ เพื่อควบคุมคุณภาพสารเคมีให้ได้มาตรฐาน จากการเข้าตรวจวัตถุดิบทรายทางการเกษตรตามร้านค้าโดยสารวัตรเกษตร สวพ.1 ในปี พ.ศ. 2553 จำนวน 115 ตัวอย่าง (ส่งวิเคราะห์กลุ่มงานพัฒนาระบบตรวจสอบ กลุ่มวิจัยวัตถุดิบทรายทางการเกษตร สปผ.) พบวัตถุดิบทรายทางการเกษตรไม่ได้มาตรฐาน 7 ตัวอย่าง (6.1%) กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สวพ. 1 ได้ทำการสุ่มตรวจวัตถุดิบทรายทางการเกษตรจากแหล่งจำหน่ายในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย แพร่และลำพูน ระหว่างมิถุนายน – กันยายน 2553 จำนวน 52 ตัวอย่าง

พบว่า มีวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ไม่ได้มาตรฐานจำนวน 7 ตัวอย่าง (13.5%ของตัวอย่าง) การสุ่มเก็บตัวอย่าง 285 ตัวอย่างในพื้นที่ สวพ.1 ในปี 2554 พบพบว่ามีวัตถุอันตรายไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 45 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 15.79

ในเขตรับผิดชอบของ สวพ.1 ได้แก่จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ลำพูน แพร่ น่าน พะเยา และแม่ฮ่องสอน รวม 103 อำเภอ มีร้านจำหน่ายปัจจัยการผลิตทางการเกษตรที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้มากกว่า3000 ร้านค้า แต่ยังคงขาดการสุ่มตรวจติดตามคุณภาพวัตถุอันตรายทางการเกษตรเพื่อเป็นการเฝ้าระวังและป้องปรามการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐานดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการศึกษาคูณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร เพื่อให้เกษตรกรได้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ มีมาตรฐานและมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชลดการสูญเสียจากการเข้าทำลายของศัตรูพืชส่งผลให้ได้ผลผลิตทางการเกษตรมีคุณภาพดีและมีปริมาณเพียงพอสำหรับการบริโภคภายในประเทศและส่งออก เป็นสินค้าออก เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่ม ความเป็นอยู่ที่ดี สังคมเข้มแข็งและสิ่งแวดล้อมที่ดี การใช้วัตถุอันตรายที่ไม่ได้มาตรฐานหรือใช้อย่างไม่ถูกต้อง ทำให้ค่าใช้จ่ายในการผลิตเพิ่มขึ้นและมีผลต่อเนื่องไปยังการพบสารพิษตกค้างในผักและผลไม้เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดได้ รวมทั้งเกิดผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม เกษตรกรผู้ใช้และผู้บริโภคมีความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพ

วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ทำการศึกษานี้ได้แก่ สารกำจัดแมลงที่เกษตรกรใช้อย่างแพร่หลายในพืชผักและไม้ผล เช่น cypermethrin และ chlorpyrifos สารกำจัดวัชพืช propanil และ butachlor นิยมใช้ในนาข้าว และ atrazine ใช้ในข้าวโพด สับปะรดและอ้อย

## 7.วิธีดำเนินการ

### 7.1 อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์

#### 7.1.1 เครื่องแกสโครมาโตกราฟ

#### 7.1.2 เครื่องชั่ง ทศนิยม 4 ตำแหน่ง

#### 7.1.3 เครื่องวัดความถ่วงจำเพาะ

#### 7.1.4 เครื่องแก้วและวัสดุวิทยาศาสตร์ ได้แก่

- 1) ขวดปริมาตร ขนาด 10, 25, 50 และ100 มล.
- 2) หลอดดูด ขนาด 2 มล.
- 3) กระบอกตวง
- 4) ถ้วยตวง
- 5) คีมจับขวด
- 6) ถุงมือ

#### 7.1.5 สารเคมีและตัวอย่างวัตถุอันตรายทางการเกษตร

1. สารมาตรฐาน cypermethrin, chlorpyrifos, butachlor, propanil และ atrazine

2. วัตถุอันตรายทางการเกษตร จำนวน 144 ตัวอย่าง 5 ชนิด ได้แก่ สารกำจัดแมลง cypermethrin และ chlorpyrifos สารกำจัดวัชพืช butachlor, propanil และ atrazine
3. สารเคมี acetone

## 7.2 วิธีการทดลอง

7.2.1 สํารวจและสุ่มเก็บตัวอย่างสารกำจัดแมลงและสารกำจัดวัชพืช 5 ชนิด คือ cypermethrin, chlorpyrifos, butachlor, propanil และ atrazine จากร้านค้าในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง พะเยาแพร่ น่านและแม่ฮ่องสอน จำนวน 144 ตัวอย่าง

7.2.2 ตรวจวิเคราะห์คุณภาพวัตถุอันตรายด้วยเครื่องแกสโครมาโตกราฟมีหัวตรวจวัดชนิด FID

1. การเตรียมสารละลายมาตรฐาน โดยการชั่งสารมาตรฐานแต่ละชนิด 2 ซ้ำให้ได้น้ำหนักแน่นอนประมาณ 10 มิลลิกรัม ใส่ในขวดปริมาตรขนาด 10 มิลลิลิตร เติม acetone ประมาณ 5 มิลลิลิตร นำไปเขย่าด้วยเครื่อง Ultrasonic bath ประมาณ 5 นาที ตั้งทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วเติม acetone จนถึงขีด

2. การเตรียมสารละลายตัวอย่าง 3 ซ้ำ โดยการชั่งน้ำหนักของตัวอย่างจากคํานวนให้มีความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ใกล้เคียง 1 มิลลิกรัมต่อ 1 มิลลิลิตร เช่นตัวอย่างมีสูตรผสมสารออกฤทธิ์ 50 เปอร์เซ็นต์ จะต้องชั่งตัวอย่าง 20 มิลลิกรัม ใส่ในขวดปริมาตร ขนาด 10 มิลลิลิตร เติม acetone ประมาณ 5 มิลลิลิตร นำไปเขย่าด้วยเครื่อง Ultrasonic bath ประมาณ 5 นาที ตั้งทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วเติม acetone จนถึงขีด

3. นำสารละลายมาตรฐานและสารละลายตัวอย่างเข้าเครื่องแกสโครมาโตกราฟ Agilent 7890A ซึ่งมีสถานะของเครื่อง ดังนี้

Column : Capillary Column fused silica 30 m. x 0.25 mm.(id) film thickness 0.25 µm. coated with 5%Phenyl-methyl polysiloxane

Injection System: Split/Splitless Split ratio: 100:1

Injection Volume: 1 ไมโครลิตร

Detector: Flame Ionization

Temperature

Oven temperature program

Initial 180 °C (2 min) then 20 °C/min to 250 °C (1min) then 40 °C/min to 310 °C (5 mins)

Injection: 260 °C

Detector: 310 °C

Gas flow rate Helium 2 ml/min

Hydrogen 30 ml/min

Air 400 ml/min

Nitrogen 30 ml/min

#### 4. การคำนวณปริมาณสารออกฤทธิ์ ดังสมการต่อไปนี้

$$F = \frac{S \times P}{H_s}$$

$$\% \text{ สารออกฤทธิ์ของตัวอย่าง} = \frac{H_w \times F \times D_w}{W \times D_s}$$

F = response factor

H<sub>s</sub> = พื้นที่ใต้กราฟของสารละลายมาตรฐาน

H<sub>w</sub> = พื้นที่ใต้กราฟของสารละลายตัวอย่าง

S = น้ำหนักสารมาตรฐาน

W = น้ำหนักสารตัวอย่าง

P = เปอร์เซ็นต์ความบริสุทธิ์ของสารมาตรฐาน

D<sub>s</sub> = ความเจือจางของ standard

D<sub>w</sub> = ความเจือจางของตัวอย่าง

ในกรณีตัวอย่างเป็นของเหลวต้องวัดค่าความถ่วงจำเพาะของสารก่อนแล้วนำไปคูณกับค่าที่ได้ข้างต้น

#### 7.2.3. การบันทึกข้อมูล

1. รายละเอียดแหล่งจำหน่าย ที่อยู่ สภาพแวดล้อม การจัดเก็บวัตถุดิบ

2. รายละเอียดวัตถุดิบ เช่น ชนิด เปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์และส่วนผสม เลข

ทะเบียนวัตถุดิบ วันที่ผลิต ผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย เป็นต้น

3. ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์

7.3 ระยะเวลา ตุลาคม 2557 – กันยายน 2558

สถานที่ทำการทดลองห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต  
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 เชียงใหม่

#### 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการสำรวจร้านค้าจำหน่ายวัตถุดิบในเขตภาคเหนือตอนบน ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ลำพูน แพร่ น่าน และพะเยา จำนวน 37 ร้านค้า และสุ่มเก็บตัวอย่างวัตถุดิบทางการเกษตรจากแหล่งจำหน่ายจำนวน 144 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1) พบว่าจากจำนวน 37 ร้านค้า มีการจัดการและปฏิบัติตามคำแนะนำในการประกอบกิจการร้านค้าจำหน่ายวัตถุดิบของกรมวิชาการเกษตรเป็นที่น่าพอใจ จำนวน 34 ร้านค้า คิดเป็นร้อยละ 91.87 ส่วนร้านค้าที่ไม่ได้เข้าตามหลักเกณฑ์ได้แก่ ไม่มีอุปกรณ์ดับเพลิง ไม่มีที่สำหรับล้างมือ

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ ที่สุ่มเก็บตัวอย่างโดยแบ่งตามจังหวัดที่สำรวจ

จังหวัด	จำนวนร้านค้า (ร้าน)	จำนวนวัตถุอันตราย (ตัวอย่าง)	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ตัวอย่าง)
เชียงใหม่	15	47	47
เชียงราย	6	15	15
ลำปาง	4	8	8
ลำพูน	2	3	3
แพร่	5	26	26
น่าน	3	22	22
พะเยา	2	23	23
รวม	37	144	144

ในการสุ่มเก็บตัวอย่างวัตถุอันตรายทางการเกษตรจากแหล่งจำหน่ายจำนวน 144 ตัวอย่าง ทำการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์พบว่า มีวัตถุอันตรายทางการเกษตรทุกตัวอย่างผ่านเกณฑ์มาตรฐานขององค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ ( FAO ) โดยแบ่งเป็นวัตถุอันตรายทางการเกษตร 5 ชนิด ที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในพืชผักและผลไม้ ได้แก่ cypermethrin เป็นสารป้องกันและกำจัดแมลงกลุ่มไพรีทรอยด์ สุ่มเก็บจำนวน 44 ตัวอย่าง cypermethrin ที่จำหน่ายมี หลายชื่อการค้า หลายสูตรผสม ได้แก่ 10, 25 และ 35 %w/v EC รวมทั้งมีสูตรผสม cypermethrin และ chlorpyrifos อีกด้วย การวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด

chlorpyrifos เป็นสารกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกโนฟอสฟอรัส นิยมใช้แพร่หลายรองจาก cypermethrin สุ่มเก็บจำนวน 39 ตัวอย่าง วัตถุอันตรายชนิดนี้พบเพียงสูตรผสม 40 %w/v EC และ 50 %w/v EC + cypermethrin 5%w/v EC การวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด

propanil ใช้ในการควบคุมวัชพืชนาข้าว ส่วนใหญ่จะเป็นสูตรผสมกับ 2,4-D หรือ butachlor มีสูตรผสม 27.5 % w/v EC และ 37.5 % w/v EC สุ่มเก็บตัวอย่างจำนวน 12 ตัวอย่าง การวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด

butachlor ใช้ในการควบคุมวัชพืชนาข้าว สูตรผสม 60 %w/v EC หรือสูตรผสมกับ propanil สุ่มเก็บตัวอย่างจำนวน 17 ตัวอย่าง การวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด

atrazine ใช้ในการป้องกันกำจัดวัชพืช มีสูตรผสม 2 สูตร คือ 80 % WP และ 90 % WG สุ่มเก็บจำนวน 32 ตัวอย่าง การวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ ที่สุ่มเก็บตัวอย่างโดยแบ่งตามชนิดของวัตถุอันตราย

ชื่อสารออกฤทธิ์	จำนวน (ตัวอย่าง)	ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	คิดเป็นร้อยละของ ตัวอย่างแต่ละชนิด
cypermethrin	44	44	100
chlorpyrifos	39	39	100
butachlor	17	17	100
propanil	12	12	100
atrazine	32	32	100
	144	144	

### 9.สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการสำรวจร้านค้าจำหน่ายวัตถุทางการเกษตรพบว่าร้านค้าส่วนใหญ่ปฏิบัติตามคำแนะนำจากกรมวิชาการเกษตร ผ่านการฝึกอบรมสำหรับร้านค้า มีใบอนุญาตที่เป็นปัจจุบัน รวมทั้งมีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ให้คำแนะนำอย่างถูกต้องแก่เกษตรกร นำมาซึ่งการใช้วัตถุอันตรายอย่างถูกต้องและเหมาะสมกับชนิดของศัตรูพืช มีบางร้านค้าที่ยังขาดการจัดการที่เหมาะสมอาจจะมีข้อจำกัดในเรื่องสถานที่เช่นการจัดให้มีน้ำไว้ทำความสะอาด ซึ่งเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องควรมีการควบคุมดูแลให้ดีขึ้น การตรวจวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ของวัตถุอันตรายที่ทำการศึกษาโดยใช้เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟหัวตรวจชนิด FID สามารถทำการวิเคราะห์สารที่มีคุณสมบัติแตกตัวเป็นไอออนได้ทุกชนิด ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ของวัตถุอันตรายที่ทำการศึกษา 144 ตัวอย่างจากวัตถุอันตราย 5 ชนิด ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด อาจเนื่องมาจากภาครัฐมีการเข้มงวดในการตรวจตราเพื่อให้ได้ปัจจัยการผลิตทางการเกษตรมีคุณภาพสู่เกษตรกร การตรวจวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ของห้องปฏิบัติการยังไม่ครอบคลุมสารกลุ่มที่ใช้ในการป้องกันกำจัดวัชพืช เช่น โกลโฟเสท พาราควอท ซึ่งมีการใช้โดยทั่วไปและมีการนำเข้าไปในปริมาณที่มากที่สุดซึ่งต้องใช้เครื่องมือที่ต่างออกไปและเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับการอบรมเพื่อให้มีความเข้าใจและปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

### 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ข้อมูลจากผลการศึกษานำไปเผยแพร่ในการประชุมสัมมนาประจำปีของ สวพ1.
2. เพื่อเป็นแนวทางประกอบการพิจารณาคุณสมบัติของวัตถุอันตรายเพื่อการขึ้นทะเบียน
3. ใช้เป็นข้อมูลด้านเทคนิคการวิเคราะห์ประกอบการขอรับรองมาตรฐาน ISO 17025 ของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์วัตถุอันตราย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1
4. ทำความเข้าใจกับเกษตรกรและร้านค้าวัตถุอันตรายเกี่ยวกับวัตถุอันตรายที่มีคุณภาพ

## 11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) -

## 12. เอกสารอ้างอิง

เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Thailand Pesticide Alert Network: Thai-PAN)

[http://www.thaipan.org/sites/default/files/file\\_info/StatisticsHazardType58%28%E0%B8%A1%E0%B8%84.-%E0%B8%A1%E0%B8%B4.%E0%B8%A2.%29.pdf](http://www.thaipan.org/sites/default/files/file_info/StatisticsHazardType58%28%E0%B8%A1%E0%B8%84.-%E0%B8%A1%E0%B8%B4.%E0%B8%A2.%29.pdf) กันยายน 2558

Martjin, A. and Dobrat, W, 1988. CIPAC Handbook Vol. D, Analysis of Technical and Formulated Pesticides. Collaborative International Pesticides Analytical Council Limited. Black Bear Press Ltd. Cambridge C B 4, 2 P Q, England.

FOA/WHO, 2010. Manual on development and use of FAO and WHO specifications for pesticides 2 nd revision. Available from: [www.fao.org/agriculture/crops/core-hemes/theme/pets/pm/jmps/manual/en/](http://www.fao.org/agriculture/crops/core-hemes/theme/pets/pm/jmps/manual/en/). January 2011

## 13. ภาคผนวก

### ตารางผนวกที่ 1 วิธีวิเคราะห์วัตถุอันตรายทางการเกษตร

ชื่อวัตถุอันตรายทางการเกษตร	วิธีการวิเคราะห์
atrazine	CIPAC H
butachlor	CIPAC D
propanil	-

### ตารางผนวกที่ 2 เกณฑ์คลาดเคลื่อนของเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์ในวัตถุอันตรายตามมาตรฐานองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ

ชื่อวัตถุอันตราย	เปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์	เกณฑ์กำหนด	เกณฑ์ที่ยอมรับ
atrazine	80	+4/-2%	78.0-84.0
atrazine	90	+4/-2%	78.0-94.0
butachlor	27.5	+/-5% AI	26.1-28.9
butachlor	35	+/-5%AI	33.3-36.7
butachlor	60	+/-2.5%	57.5-62.5
propanil	27	+/-5%AI	25.6-28.4



---

propanil	27.5	+/-5%AI	26.1-28.9
propanil	36	+/-5%AI	34.2-37.8

---

ที่มา : FAO Guidelines to Acceptable Tolerance, 1971