



## ศึกษาความเสี่ยงภัยจากการใช้วัตถุมีพิษการเกษตร cypermethrin ในแปลงปลูกคะน้า ต่อผู้ใช้และผู้บริโภค

### Risk Assessment of Cypermethrin Used in Chinese Kale Plantation to Applicator and Consumer

ปรีชา ฉัตรสันติประภา สิริพร เหลืองสุขนกุล เอกราช สิทธิมงคล

กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร

สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

#### บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณสารพิษปนเปื้อนบนร่างกายผู้ฉีดพ่นวัตถุมีพิษและพืชอาหาร เพื่อประเมินความเสี่ยงภัยจากการใช้ cypermethrin ในแปลงคะน้า โดยฉีดพ่นสารพิษ cypermethrin สูตร 35% WV EC ในอัตรา 17 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกสัปดาห์ รวม 4 ครั้ง ตั้งแต่เริ่มปลูกต้นคะน้า จนถึงเวลาเก็บเกี่ยว ภายหลังจากฉีดพ่นทุกครั้ง ทำการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษ cypermethrin บนแผ่นผ้าที่ติดตามจุดต่างๆ บนร่างกายของผู้ฉีดพ่น และผู้ช่วยลากสายฉีดพ่น รวมทั้งน้ำล้างมือ-น้ำล้างเท้า และเสื้อผ้า-กางเกงของทั้งผู้ฉีดพ่นและผู้ช่วยลากสายฉีดพ่นด้วย ผลการทดลองฉีดพ่นทั้ง 4 ครั้ง สรุปได้ว่าจุดบนร่างกายที่ผู้ฉีดพ่นมีโอกาสสัมผัสกับละอองวัตถุมีพิษมากที่สุดระหว่างการฉีดพ่นคือ บริเวณหน้าแข้งและต้นขาพบเฉลี่ย 215.66 และ 45.85 ไมโครกรัม/100 ตร.ซม. รองลงมาได้แก่ ป่า และข้อศอก ปริมาณที่พบเฉลี่ย 5.59 และ 4.93 ไมโครกรัม/100 ตร.ซม. ส่วนจมูก ศีรษะ หลัง และหน้าอก มีโอกาสสัมผัสกับละอองวัตถุมีพิษลดลงตามลำดับ ปริมาณที่พบเฉลี่ย 3.67, 3.48, 3.39 และ 2.46 ไมโครกรัม/100 ตร.ซม.ตามลำดับ สำหรับผู้ช่วยลากสายฉีดพ่น ลักษณะการปนเปื้อนบนร่างกายก็สอดคล้องคล้ายกับของผู้ฉีดพ่น เพียงแต่ปริมาณการปนเปื้อนจะพบน้อยกว่า นอกจากนี้ ได้ศึกษาปริมาณการปนเปื้อนบนมือและเท้าของผู้ฉีดพ่นและผู้ช่วยลากสายฉีดพ่น พบการปนเปื้อนที่เท้าผู้ฉีดพ่นมากกว่าที่มือ และพบนอกเหนือในผู้ช่วยลากสายฉีดพ่น และเมื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาประเมินความเสี่ยงภัยจากการใช้วัตถุมีพิษการเกษตร ได้ค่า MOE มากกว่า 100 ซึ่งมีความหมายว่าการใช้วัตถุมีพิษ cypermethrin ฉีดพ่นในแปลงผักคะน้ายังไม่เกินค่าความเสี่ยงภัยที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อเกษตรกรผู้ฉีดพ่นและผู้ปฏิบัติงานในแปลง ส่วนการศึกษาระยะเวลาการสลายตัวของสารพิษในผักคะน้าที่ระยะเวลาต่างๆ ภายหลังจากฉีดพ่นพบว่า ช่วงที่เก็บยอดผักคะน้าขาย ตรวจพบสารพิษตกค้างที่ 0, 1, 3, 5 และ 7 วัน ภายหลังจากฉีดพ่น เฉลี่ย 5.11, 4.23, 2.18, 1.99 และ 1.31 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ และช่วงที่ตัดต้นคะน้าขาย ตรวจพบสารพิษตกค้างที่ 0, 1, 3, 5 และ 7 วัน ภายหลังจากฉีดพ่น เฉลี่ย 5.65, 3.57, 1.96, 1.49 และ 0.98 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ยังทำการตรวจน้ำล้างมือภายหลังการเก็บคะน้าที่ระยะเวลาต่างๆ ของผู้ที่เก็บต้นคะน้าด้วย พบว่าช่วงที่เก็บยอดผักคะน้าขาย ตรวจพบสารพิษตกค้างในน้ำล้างมือที่เก็บผักระยะ 0, 1, 3, 5 และ 7 วัน ในปริมาณ 118.73, 27.00, 10.03, 5.19 และ 1.14 ไมโครกรัม และช่วงที่ตัดต้นคะน้าขาย ตรวจพบสารพิษตกค้างในน้ำล้างมือที่เก็บผักระยะ 0, 1, 3, 5 และ 7 วัน ในปริมาณ 100.55, 15.05, 7.18, 5.76 และ 2.08 ไมโครกรัม ตามลำดับ



## คำนำ

cypermethrin ซึ่งจัดอยู่ในสารกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ เป็นหนึ่งในวัตถุมีพิษการเกษตรหลายชนิดที่เกษตรกรนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงคละน้ำ และพืชชนิดอื่นๆ อีกมากมาย ในปี 2552 ประเทศไทยมีการนำเข้าสารพิษ cypermethrin ในปริมาณ 750 ตัน คิดเป็นมูลค่า 240 ล้านบาท ซึ่งร้อยละ 7 ของปริมาณนำเข้าสูงสุดของสารกำจัดแมลง นับได้ว่าเกษตรกรเกือบทุกรายจะต้องมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชชนิดนี้ ถึงแม้ว่าสารพิษชนิดนี้จะเป็นพิษจัดอยู่ในระดับปานกลาง (Moderately toxic, class II) และมีความเป็นพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมต่ำ แต่โอกาสที่ผู้ใช้สารพิษชนิดนี้จะสัมผัสกับสารพิษก็มีโอกาสสูงเช่นกัน ทั้งนี้เพราะต้นคละน้ำมีความสูงอยู่ระหว่างหัวเข่าของผู้ฉีดพ่น และแปลงคละน้ำก็อยู่กลางแจ้ง มีลมพัดตลอดเวลา ซึ่งโอกาสที่ผู้ฉีดพ่นจะสัมผัสกับละอองสารพิษก็ย่อมมีมากไป ด้วย ดังนั้นการฉีดพ่น cypermethrin ในแปลงคละน้ำ นอกจากที่ละอองของสารพิษจะตกลงบนพืชที่เป็นเป้าหมายแล้ว สารพิษบางส่วนจะฟุ้งกระจายไปในอากาศ ตกลงบนพื้นดิน แหล่งน้ำ และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่ไม่ใช่เป้าหมายในการป้องกันกำจัด (non-target organism) รวมถึงตัวผู้ฉีดพ่นเองด้วย ซึ่งผลกระทบจากการใช้วัตถุมีพิษชนิดนี้ในคละน้ำยังไม่เคยมีการศึกษาถึงความเสี่ยงภัยมาก่อน กรมวิชาการเกษตรจึงได้กำหนดให้มีการเฝ้าระวัง ศึกษาหาข้อมูลการได้รับผลกระทบจากการใช้วัตถุมีพิษชนิดนี้ เพื่อประเมินความเสี่ยงภัยที่จะเกิดขึ้น ทั้งนี้เพื่อการควบคุมสารพิษชนิดนี้ตามกฎหมาย ตลอดจนการขออนุญาตขึ้นทะเบียน การจำกัดการใช้ หรือการห้ามใช้ต่อไป ดังนั้นจึงต้องทำการศึกษาการปนเปื้อนของสารพิษ cypermethrin บนร่างกายผู้ฉีดพ่น รวมถึงผู้ที่ปฏิบัติงานในแปลงคละน้ำ เพื่อที่จะใช้ประเมินความเสี่ยงภัยเนื่องจากการใช้ cypermethrin ในแปลงคละน้ำ และหาปริมาณสารพิษตกค้างปนเปื้อนในผักคละน้ำที่ระยะเวลาเก็บเกี่ยวต่างๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับกรมวิชาการเกษตรใช้ประกอบการพิจารณาประเมินความเสี่ยงภัยจากการใช้สารพิษ cypermethrin ในแหล่งปลูกคละน้ำ สำหรับการขออนุญาตขึ้นทะเบียนในคราวต่อไป ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้ยังเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องของ ตลอดจนนักวิจัย นักวิชาการ และประชาชนทั่วไปที่สนใจเพื่อใช้เป็นข้อมูล

## วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. แผ่นผ้าฝ้ายขนาด 10 x 10 ตารางเซนติเมตร พร้อมเข็มกลัดซ่อนปลาย
2. ขวดแก้วและฝาปิดสำหรับใส่แผ่นผ้า
3. วัสดุเครื่องแก้วและเคมีภัณฑ์ชนิดต่างๆ
4. เครื่องชั่งหยาบและเครื่องชั่งละเอียด (analytical balance)
5. เครื่องสกัดวัตถุมีพิษชนิด separatory funnel shaker
6. เครื่องเขย่า (reciprocal shaker)
7. เครื่องลดปริมาตรชนิด rotary evaporator
8. เครื่องลดปริมาตรชนิด nitrogen evaporator



## การตรวจวิเคราะห์ cypermethrin ในน้ำ แผลนผ้า และต้นคะน้า

การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำและแผลนผ้า : ใช้วิธีของ TNO (The Netherlands), 1993. และ In-house method, 2004.

การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ : ตวงน้ำปริมาตร 1,000 มิลลิลิตร ใส่ใน separatory funnel ขนาด 1,000 มิลลิลิตร เติมสารละลาย hexane 100 มิลลิลิตร เขย่าด้วยเครื่อง separatory funnel shaker ที่ความเร็วรอบ 75 รอบ/นาที นาน 3 นาที ตั้งทิ้งไว้จนสารละลายแยกชั้น ไช้ชั้นน้ำที่อยู่ชั้นล่างลงใน beaker ขนาด 1,000 มิลลิลิตร สารละลายชั้นบนซึ่งเป็นของชั้น hexane ไช้ผ่าน anhydrous  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  แล้วสกัดชั้นน้ำซ้ำด้วย hexane 50 มิลลิลิตร อีก 2 ครั้ง นานครั้งละ 3 นาที กรองสารละลายผ่าน anhydrous  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  นำสารละลายที่กรองได้ทั้งหมดมาลดปริมาตร และปรับปริมาตรเป็น 1 มิลลิลิตร แล้วนำไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษด้วยเครื่อง Gas Liquid Chromatograph (GLC) ใช้หัวตรวจจับชนิด Electron capture detector (ECD)

การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างแผลนผ้า : นำแผลนผ้าใส่ในขวด Erlenmeyer flask ขนาด 250 มิลลิลิตร เติมสารละลาย hexane 100 มิลลิลิตร ปิดด้วย aluminum foil และปิดฝาขวดนำไปเขย่าเบาๆ ด้วยเครื่อง shaker นาน 15 นาที กรองสารละลายผ่าน anhydrous  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  เพื่อดูดความชื้น แล้วสกัดตัวอย่างแผลนผ้าซ้ำด้วย hexane 50 มิลลิลิตร อีก 2 ครั้ง นานครั้งละ 15 นาที กรองผ่าน anhydrous  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  นำสารละลายที่กรองได้ทั้งหมดมาลดปริมาตร และปรับปริมาตรเป็น 1 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษด้วยเครื่อง Gas Liquid Chromatograph (GLC) ใช้หัวตรวจจับชนิด Electron capture detector (ECD)

การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างผักคะน้า : ใช้วิธีของ Steinwandter H. 1985. วิเคราะห์ปริมาณสารพิษด้วยเครื่อง GC/ECD

ระยะเวลา เริ่มดำเนินการทดลอง เดือนตุลาคม 2552 และสิ้นสุดการทดลอง เดือนกันยายน 2553

สถานที่ทำการทดลอง แปลงคะน้าของเกษตรกรที่ ต.บางตาเถร อ. สองพี่น้อง จ. สุพรรณบุรี และห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร จตุจักร กทม.

## ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้าง cypermethrin บนแผลนผ้าที่ติดอยู่ตามส่วนต่างๆของร่างกายผู้ฉีดพ่นและผู้ลากสายฉีดพ่น พบว่ามีการปนเปื้อนบนแผลนผ้าที่ติดตามร่างกายทุกตัวอย่าง (ตารางที่ 1) แต่จุดบนร่างกายที่ผู้ฉีดพ่นมีโอกาสสัมผัสกับละอองวัตถุมีพิษมากที่สุดระหว่างการฉีดพ่นคือ บริเวณหน้าแข้งและต้นขาพบเฉลี่ย 215.66 และ 45.85 ไมโครกรัม/100ตร.ซม. ทั้งนี้เป็นเพราะว่าต้นคะน้าอยู่ในระดับหน้าแข้งของผู้ฉีดพ่น เมื่อทำการฉีดละอองวัตถุมีพิษจะฟุ้งกระจายไปทั่วบริเวณในระดับความสูงของต้นคะน้า และเมื่อผู้ฉีดพ่นเดินผ่าน บริเวณระดับหน้าแข้งจึงมีโอกาสสัมผัสกับวัตถุมีพิษได้มากกว่าที่อื่น ดังนั้นวัตถุมีพิษจึงมีโอกาสสัมผัสกับส่วนล่างของร่างกายมากกว่าส่วนบน รองลงมาได้แก่ ป่า และข้อศอก ปริมาณที่พบเฉลี่ย 5.59, และ 4.93 ไมโครกรัม/100ตร.ซม. ส่วนจมูก คีระฯ หลัง และหน้าอก มีโอกาสสัมผัสกับละอองวัตถุมีพิษลดลงมาตามลำดับ ปริมาณที่พบเฉลี่ย 3.67, 3.48, 3.39 และ 2.46 ไมโครกรัม/100 ตร.ซม.