

สารบัญ

	หน้า
● หลักการและเหตุผล	3
● ภาพรวมของการเฝ้าระวังตนเอง	4
● วัตถุประสงค์	4
● วิธีการดำเนินการ	5
○ การจัดตั้งคณะผู้ดำเนินการ	5
○ หลักเกณฑ์การคัดเลือกตัวอย่าง	5
○ การบันทึกลักษณะอาการของตนเอง	6
● การฝึกอบรม	7
● การวิเคราะห์ข้อมูล	13
● ตัวอย่างกราฟ	14
● การใช้ประโยชน์ของข้อมูลจากโครงการเกษตรกรเฝ้าระวัง ตนเองจากโรคที่เกิดจากพืชของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	16
● แบบฟอร์มระบบการเฝ้าระวังตนเองของเกษตรกรจากพืชของ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	17
ภาคผนวก	18-35

การเฝ้าระวังสุขภาพด้วยตัวเองของเกษตรกรจากพิษสารกำจัดศัตรูพืช

หลักการและเหตุผล

ในหลายประเทศข้อมูลอุบัติการณ์เกิดโรคจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่น่าเชื่อถือมีการรวบรวมไว้น้อยมาก จำนวนตัวเลขที่มีอยู่มักจะต่ำกว่าความเป็นจริง เนื่องจากแหล่งข้อมูลของการเฝ้าระวังจะมาจากหน่วยบริการสุขภาพซึ่งเป็นเพียงบางส่วนของการเกิดอุบัติภัยที่เกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเท่านั้น เนื่องจากเหตุผลดังต่อไปนี้ คือ ข้อแรก ในรายงานของหน่วยงานอนามัยมีการรายงานการเกิดโรคจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นบางกรณีเท่านั้น เช่น กรณีที่เกิดจากการกินสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อฆ่าตัวตาย แต่กรณีที่เกิดขึ้นจากการประกอบอาชีพ ซึ่งส่วนมากมีอาการปานกลาง หรือไม่รุนแรง ก็มักจะไม่มีมีการบันทึกไว้ในรายงาน เนื่องจากไม่ได้ไปรับการรักษายาบาลซึ่งเสียค่าใช้จ่าย หรืออาจเกิดจากการบริการมีอยู่ไม่ถึง หรือกลัวว่าถ้าบอกว่าป่วยจะต้องถูกออกจากงาน และประการสุดท้ายคือเกษตรกรบางส่วนที่ไม่ได้รับการรักษาแล้วได้รับการวินิจฉัยที่ผิด เนื่องจากพิษที่เกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางครั้งคล้ายคลึงกับอาการที่เกิดเนื่องจากความเจ็บป่วยอย่างอื่น ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ตัวเลขจำนวนอุบัติภัยที่เกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีอยู่ต่ำกว่าความเป็นจริง จนไม่อาจนำไปใช้เป็นข้อมูลเพื่อการวางแผนการป้องกันควบคุมโรคที่เกิดจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพได้

ระบบการเฝ้าระวังที่มีอยู่ไม่สามารถแก้ปัญหาเกษตรกรของในท้องถิ่นได้ เนื่องจากโดยปกติข้อมูลที่มีอยู่จะนำมาใช้ในระบบงานสาธารณสุข รวมทั้งใช้เป็นดัชนีสำหรับการวางแผนนโยบายในระดับสูง แทนที่จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์และปรับใช้ในชุมชน ผลที่เกิดตามมาก็คือ ประชาชนในท้องถิ่นที่เป็นแหล่งต้นเหตุมักจะไม่ตระหนักถึงสถานการณ์ของปัญหาที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่มีโอกาสรับทราบและไม่ได้มีส่วนร่วมในการหาวิธีการป้องกันและแก้ไขปัญหาในชุมชน

หลายประเทศส่วนใหญ่ต่างยอมรับกันดีว่า อันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชยังไม่เป็นที่ตระหนักถึงสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้น จึงทำให้มีการจัดตั้งโครงการต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวในระดับชาติและระดับนานาชาติ เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้ทำการวางแผนปรับปรุงระบบการเฝ้าระวังแห่งชาติ และองค์การอนามัยโลก (WHO) โดยโครงการระดับนานาชาติในเรื่องความปลอดภัยของสารเคมี (IPCS) ได้จัดทำโครงการนำร่องในประเทศที่กำลังพัฒนา 7 ประเทศ ซึ่งองค์การอนามัยโลกกำลังจัดทำคำจำกัดความที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ ในขณะที่ประเทศสหรัฐอเมริกาอยู่ระหว่างการพิจารณาแหล่งข้อมูลอื่นๆ

ภาพรวมของระบบการเฝ้าระวังตนเอง

องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ ร่วมกับโครงการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ดำเนินการอยู่ในประเทศแถบเอเชีย (FAO/IPM) ซึ่งได้ปรับปรุงทั้งระบบและพัฒนาวิธีการเก็บข้อมูลอย่างง่าย เพื่อให้เกษตรกรสามารถบันทึกอาการที่สังเกตเห็นได้และอาการที่รู้สึกได้ที่เกิดจากพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังจากการฉีดสารแต่ละครั้งด้วยตนเอง เกษตรกรในชุมชนซึ่งผ่านการอบรมด้าน IPM จะได้รับการฝึกอบรม เกี่ยวกับการเฝ้าระวังสารเคมีและเก็บรวบรวมแบบฟอร์มการเฝ้าระวังที่แจกให้เกษตรกรที่ร่วมโครงการกรอกข้อมูลแล้วทุกสัปดาห์ เพื่อนำมาสรุปผล ทำกราฟข้อมูล และนำผลที่ได้มาอภิปรายในการประชุมกลุ่มประจำเดือน ในการประชุมดังกล่าวจะเชิญเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในชุมชนมาร่วมรายงานสถานการณ์โรคในการประชุมประจำเดือนด้วย วิธีการนี้ได้นำไปใช้ในประเทศเวียดนามเหนือโดยมีเกษตรกรเข้าร่วมจำนวน 50 คน¹ เป็นระยะเวลา 1 ปี ซึ่งมีข้อมูลจากการศึกษาดังนี้:

1. ค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่พ่นสารต่อเกษตรกร 1 คน ใน 1 เดือน (ข้อมูลนี้จะชี้ให้เห็นถึงผลของการบันทึกอาการของตนเองกับความถี่ในการฉีดพ่นสาร)
2. จำนวนครั้งที่เกิดลักษณะอาการในระดับต่างๆ เช่น ระดับเล็กน้อย ปานกลาง และ ระดับรุนแรงต่อการฉีดพ่นแต่ละครั้ง
3. เปอร์เซ็นต์ของการฉีดพ่นสารที่ไม่เกิดอาการใดๆ ในทุกระดับ
4. ชนิดของสารเคมีที่ใช้ในแต่ละเดือน
5. จำนวนผู้ป่วยจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ที่มีรายงานจากสถานีอนามัยหรือหน่วยบริการสาธารณสุขในชุมชน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างความตระหนักของเกษตรกรในเรื่องปัญหาความเจ็บป่วยที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
2. เพื่อกระตุ้นให้เกษตรกรลดความถี่ในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และ/หรือ เลือกลงใช้สารเคมีที่มีระดับความเป็นพิษต่ำ หรือใช้ทางเลือกอื่นมาทดแทนการใช้สารเคมีเหล่านั้น
3. เพื่อให้ได้ข้อมูลการเกิดโรคที่เกิดจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีอาการเล็กน้อยและปานกลาง ซึ่งจะมักไม่มีการบันทึกไว้ในรายงานของหน่วยบริการสาธารณสุขในชุมชน

¹ Murphy HH, Hoan NP, Matteson P, Morales Abubakar ALC. โครงการเฝ้าระวังตนเองจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร: โครงการนำร่องในประเทศเวียดนามเหนือ ระยะเวลา 12-เดือน *Int J Occup Environ Health*. 2002;8:202-213.

วิธีการดำเนินการ

การจัดตั้งคณะผู้ดำเนินการ

คณะผู้ดำเนินการสำหรับโครงการการเฝ้าระวังสุขภาพตนเอง มีหน้าที่ดังนี้:

1. คัดเลือกเกษตรกรที่จะทำการบันทึกข้อมูลของตนเอง
2. ฝึกอบรมเกษตรกรที่จะทำการบันทึกข้อมูลของตนเอง
3. เก็บรวบรวมข้อมูลการจากบันทึกทุกสัปดาห์
4. วิเคราะห์ข้อมูลทุกเดือน
5. จัดประชุมเกษตรกรที่ร่วมโครงการทุกเดือนเพื่อแสดงความคิดเห็นและเสนอแนะการแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้น

คณะผู้ดำเนินการ ควรเป็นคนที่อาศัยอยู่ใกล้เคียงกับเกษตรกรที่เข้าร่วมในโครงการ โดยสมาชิกแต่ละคนมีหน้าที่ดูแลติดตามเกษตรกร 5-10 คน ซึ่งคณะผู้ดำเนินการจะคัดเลือกมาจาก:

1. ผู้ที่จบหลักสูตรการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) จากโรงเรียนเกษตรกร
2. ครูจากการศึกษานอกโรงเรียน
3. เจ้าหน้าที่จากองค์กรพัฒนาชุมชน
4. นักเรียน อายุไม่ต่ำกว่า 12-13 ที่สามารถคำนวณเปอร์เซ็นต์ (%) ได้
5. องค์กรสตรี
6. อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน

หลักเกณฑ์การคัดเลือกตัวอย่าง

1. แต่ละหน่วยควรประกอบด้วยเกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อย่างน้อย 30-50 คน โดยคัดเลือกจากพื้นที่ที่กำหนดให้มีการเฝ้าระวังหรือพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีปริมาณมาก
2. เกษตรกรต้องมีความพร้อมที่จะบันทึกอาการที่เกิดหลังจากการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทุกครั้ง ตามแบบฟอร์มการเฝ้าระวังสุขภาพของตนเองตลอดฤดูกาลเพาะปลูกหรือตลอดปี
3. ทำการสุ่มเลือก 30-50 ครอบครัวย โดยวิธีการสุ่มตัวอย่าง แบบ Random sampling และกำหนดหมายเลขประจำตัว ให้แต่ละครอบครัว ในพื้นที่ที่ดำเนินการโครงการ
4. เข้าเยี่ยมครอบครัวที่ได้รับเลือกและถามความสมัครใจและความพร้อมจากเกษตรกรในครอบครัวนั้น ในการเข้าร่วมโครงการเฝ้าระวังตนเอง ถ้าได้รับการปฏิเสธให้เลือกครอบครัวหมายเลขอื่น (บันทึกเหตุผลที่ได้รับการปฏิเสธไว้ด้วย)

5. เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการพร้อมคู่สมรสและบุตรที่เข้าโรงเรียนแล้ว 1 คน (เพื่อเป็นผู้ช่วย) สำหรับเข้าร่วมการประชุมฝึกอบรม
6. เมื่อเสร็จสิ้นการเก็บรวบรวมและสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล เกษตรกรที่ร่วมโครงการจะต้องได้รับการเสนอแนะทางเลือกอื่นแทนการใช้สารเคมี เช่น การส่งไปอบรมโครงการ IPM

การบันทึกลักษณะอาการของตนเอง

เกษตรกรแต่ละรายจะต้องกรอกแบบฟอร์มทุกครั้งที่ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ข้อมูลที่ต้องกรอกมีดังนี้:

1. ชื่อ
2. เพศ (ถ้าเป็นสตรีต้องระบุว่าตั้งครรภ์หรือไม่)
3. ที่อยู่
4. วันที่
5. จำนวนครั้งที่ฉีดพ่น (ในแต่ละเดือน)
6. ชนิดพืชที่ฉีดพ่นสารเคมี
7. รายชื่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้
8. จำนวนถังที่ใช้
9. จำนวนชั่วโมงที่ฉีดพ่นสารเคมี ในวันนั้น

เกษตรกรต้องทำเครื่องหมายวงกลมล้อมรอบอาการที่เกิดขึ้นกับตนเองในระหว่างการฉีดพ่น หรือที่เกิดขึ้นภายในเวลา 24 ชั่วโมง ลงในแผนภาพรูปคน ซึ่งแสดงลักษณะหรืออาการที่เกิดพิษจากการใช้สารเคมี ป้องกันกำจัดศัตรูพืช 31 รายการ (บันทึกอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นแต่ไม่มีอยู่ในรายการด้วย) อาการเกิดพิษสามารถแบ่งตามระดับความรุนแรงของอาการได้เป็น 4 ระดับ ซึ่งมีคำจำกัดความดังต่อไปนี้:

0 = ไม่มีอาการ : ไม่มีอาการผิดปกติใด

★ = ระดับเล็กน้อย: อาการไม่สบายเล็กน้อย หรือ เกิดการระคายเคืองอันเนื่องมาจากสารเคมี ป้องกันกำจัดศัตรูพืช

★★ = ระดับปานกลาง: มีแนวโน้มชัดเจนว่าเป็นอาการทางระบบประสาท (เกิดจากการยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส²) โดยมีอาการระดับ ★★ อย่างน้อย 1 อาการ

² ถึงแม้ว่าการเกิดเหงื่อออก น้ำลายและ น้ำตาไหลมากอาจเป็นผลมาจากการที่เอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรสถูกยับยั้งรวมทั้งการที่ต่อมเหล่านี้ ได้รับการกระตุ้นมากเกินไป อาการเหล่านี้ อาจเกิดจากสภาวะแวดล้อมอื่นๆ หรือเกิดจากการระคายเคืองอันเนื่องมาจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (เช่น ความร้อน กระจกหน้าต่าง และเคื่องตา) ดังนั้นอาการเหล่านี้จึงถูกจัดให้อยู่ในระดับเล็กน้อย

★ ★ ★ = ระดับรุนแรง: อาการทางระบบประสาทอย่างรุนแรง (หมดสติ เป็นลม) โดยมีอาการระดับ
★ ★ ★ อย่างน้อย 1 อาการ

ทุก 7 วัน หรือใน 1 สัปดาห์ คณะผู้ดำเนินการ จะรวบรวมแบบฟอร์มจากครอบครัวที่อยู่ในการ
ติดตามดูแลของตน และทำการสรุปผล เพื่อใช้ในการประชุมประจำเดือนร่วมกับเกษตรกรที่ร่วมโครงการและ
เจ้าหน้าที่สาธารณสุขเพื่อทำการอภิปรายผลและสร้างกราฟจากข้อมูลที่ได้

การฝึกอบรม

เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการและคณะผู้ดำเนินการจะได้รับการฝึกอบรมหลักสูตรเดียวกัน ยกเว้นใน
เรื่องของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เนื่องจากการระบุ การจัดระดับความเป็นพิษตาม WHO และประเภทของ
สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เป็นหน้าที่ของคณะผู้ดำเนินการ ดังนั้น คณะผู้ดำเนินการจึงต้องได้รับการฝึกอบรมใน
รายละเอียด แต่จะมีการกล่าวถึงข้อมูลเหล่านี้ให้เกษตรกรทราบในการประชุมประจำเดือน

ขั้นตอนการฝึกอบรมมีดังนี้:

1. แนะนำวัตถุประสงค์ของโครงการเป้าหมาย และอธิบายขั้นตอนการดำเนินการของโครงการ
2. แผนภาพรูปคน
 - 2.1 แบ่งผู้เข้ารับการฝึกอบรมออกเป็นกลุ่มย่อยตามความเหมาะสม
 - 2.2 ในแต่ละกลุ่มให้เลือก 1 คน แล้วให้บนลงบนแผ่นกระดาษแผ่นใหญ่ที่แปะติดกัน 2 แผ่น
 - 2.3 วาดโครงร่างของบุคคลนั้นเพื่อทำแผนภาพรูปคน
 - 2.4 ตัดกระดาษออกเป็นแผ่น 31 แผ่น เตรียมไว้สำหรับเขียนแผ่นละ 1 คำ
 - 2.5 แต่ละกลุ่มช่วยกันคิดและเขียนคำแสดงอาการที่สังเกตเห็นได้และอาการที่รู้สึกได้จากการ
เกิดพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ที่เคยเกิดขึ้นกับตนเองหรือเคยเห็นเกิดกับผู้อื่น
 - 2.6 ช่วยกันเขียนคำเหล่านั้นบนแผ่นกระดาษที่เตรียมไว้ และนำไปติดบนแผนภาพรูปคนที่วาด
ขึ้น (แผนภาพที่ได้จะช่วยให้ครูผู้สอนทราบเป็นแนวทางว่ามีการเกิดอุบัติเหตุจากสารพิษป้องกันกำจัดศัตรูพืช
ในท้องถิ่นนั้นกี่ราย³)
 - 2.7 แจกแบบฟอร์ม (ดูหน้า 16) เพื่อให้แต่ละกลุ่มแก้ไขในแผนภาพของกลุ่ม

³ ตัวอย่างเช่นในประเทศกัมพูชาซึ่งมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดร้ายแรงกันมาก ลักษณะและอาการการเกิดพิษที่เกษตรกรเขียนมักเป็นระดับรุนแรง แต่
ในประเทศศรีลังกาซึ่งมีการห้ามใช้สารพิษชนิดร้ายแรงประเภท 1เอ และ 1บี ลักษณะและอาการการเกิดพิษที่เกษตรกรเขียนมักเป็นระดับเล็กน้อย เช่น
คอแห้งหรือปวดศีรษะ

2.8 นำแผ่นกระดาษที่เขียนอาการที่สังเกตเห็นได้และอาการที่รู้สึกได้ที่เกษตรกรคิดว่าเกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และร่วมอภิปรายว่าทำไมบางคำไม่สามารถใส่ลงในแบบฟอร์มได้ (ซึ่งอาจเกิดจากสาเหตุอื่นหรือเกิดจากการทำงาน เช่นปวดหลังหรือปวดข้อ)

3. ความแตกต่างระหว่างอาการที่สังเกตเห็นได้และอาการที่รู้สึกได้ (ภาคผนวก 3)

3.1 บนแผ่นกระดาษพิมพ์ 2 แผ่น เขียนคำว่า **อาการที่สังเกตเห็นได้** ลงบนกระดาษแผ่นหนึ่ง และอีกแผ่นหนึ่งสำหรับเขียนคำว่า **อาการที่รู้สึกได้**

3.2 ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมร่วมกันอภิปรายถึงความแตกต่างระหว่างทั้ง 2 คำนี้

3.3 ครูผู้สอนอธิบายคำจำกัดความของคำว่า **อาการที่สังเกตเห็นได้**: ผลที่เกิดต่อสุขภาพที่เราสามารถมองเห็นได้ (เช่น อาเจียน มือสั่น เดินเซเซ)

3.4 อธิบายคำจำกัดความของคำว่า **อาการที่รู้สึกได้**: ผลที่เกิดต่อสุขภาพที่เราไม่สามารถมองเห็นได้แต่บุคคลสามารถรู้สึกได้ (เช่น คลื่นไส้ ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ)

4. เล่นเกมส์ อาการที่สังเกตเห็นได้และอาการที่รู้สึกได้

4.1 ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมยืนเป็นวงกลม

4.2 ให้แต่ละคนหยิบบัตรคำที่แสดงอาการที่สังเกตเห็นได้และอาการที่รู้สึกได้คนละ 1 แผ่น ออกมาจากหมวกหรือกล่องใส่บัตรคำ

4.3 ให้แต่ละคน (ทีละคน) แสดงท่าทางของอาการที่สังเกตเห็นได้และอาการที่รู้สึกได้ ตามบัตรคำที่หยิบได้โดยไม่ต้องพูดคำที่เขียนในบัตรคำนั้นออกมา เพื่อให้คนในกลุ่มร่วมกันทาย

4.4 ให้ผู้แสดงและคนในกลุ่มตัดสินใจเลือกและเขียนคำนั้นลงในกระดาษแผ่นใหญ่ที่มีคำว่าอาการที่สังเกตเห็นได้ หรือ อาการที่รู้สึกได้

4.5 ครูผู้สอนสาธิตวิธีการตรวจสอบลักษณะต่อไปนี: มือสั่น เดินเซเซ หนึ่งตากระตุก ตาพว้า ตาแดง (ดูรายละเอียดภาคผนวก 4)

4.6 ผู้เข้าร่วมอบรมเขียน อาการเจ็บป่วยหรือ สภาวะอื่นที่ไม่ได้เกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชแต่สามารถทำให้เกิดลักษณะหรืออาการบางอย่าง เช่น เดินเซเซ เมาเหล้า ดูตัวอย่างในผนวก 5. (บทเรียนนี้เพื่อให้ทุกคนเข้าใจคำจำกัดความและสาเหตุอื่นที่สามารถทำให้เกิดลักษณะอาการเหมือนกัน)

5. เรียนรู้ผลิตภัณฑ์สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (อบรมเฉพาะคณะผู้ดำเนินการเท่านั้น)

5.1 ครูผู้สอนนำผลิตภัณฑ์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมา 1 ขวด อธิบายวิธีอ่านชื่อการค้า ชื่อสามัญ จากฉลากของสารเคมี

5.2 จัดผลิตภัณฑ์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เตรียมไว้ประจำตามจุดต่าง ๆ ตามจำนวนชนิดของสารเคมีที่มีอยู่

5.3 ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมแต่ละคนหรือทั้งกลุ่มไปตามจุดต่าง ๆ ดังกล่าว พร้อมกับให้แต่ละคนหรือทั้งกลุ่มเขียนชื่อการค้าและชื่อสามัญของผลิตภัณฑ์

5.4 หลังจาก 1-2 นาที เป่านกหวีดเพื่อเป็นสัญญาณสำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรมหรือทั้งกลุ่มให้ย้ายไปยังจุดต่อไป

5.5 ดำเนินการต่อไปจนผู้เข้ารับการอบรมบันทึกข้อมูลครบทุกจุด

5.6 ครูผู้สอน ทำตารางเปล่า โดยแบ่งเป็น 2 ช่องรายการ ช่องที่ 1 เขียนชื่อการค้า และอีก 1 ช่องเขียนชื่อสามัญ

5.7 ให้แต่ละกลุ่มเขียนชื่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่จดบันทึกมาลงบนแผ่นกระดาษ ทั้งชื่อการค้าและชื่อสามัญ 3-5 ชนิด (ตัวอย่างเช่น หน่วย 1-5, 6-10)

5.8 ให้แต่ละกลุ่มทำตารางขึ้นมาอีก 1 ตารางแบ่งเป็นช่อง ดังต่อไปนี้

หน่วยที่ #	ชื่อการค้า	ชื่อสามัญ	ประเภท	ระดับความเป็นพิษ ตาม WHO	ประเภทสารเคมี

5.9 ให้แต่ละกลุ่มกรอกชื่อการค้าและชื่อสามัญ

5.10 ให้แต่ละกลุ่มดูรายชื่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และ ใส่ชื่อสามัญและใส่ระดับความเป็นพิษของ WHO และประเภทของสารเคมี

5.11 ครูผู้สอนอธิบายการจัดระดับความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ตาม WHO (ภาคผนวก 1)

5.12 ให้แต่ละกลุ่มจัดระดับความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตาม WHO (ดู.ย. เขียนบนกระดาษในแต่ละระดับ 1เอ, 1บี, 2, 3, 4 รวมทั้งชื่อการค้าและชื่อสามัญ)

5.13 ครูผู้สอนอธิบายประเภทสารเคมี (ดูภาคผนวก 2)

5.14 ให้แต่ละกลุ่มแบ่งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตามประเภทสารเคมี (ดู.ย. เขียนบนกระดาษโปสเตอร์สารประเภท; OP-ออร์กาโนฟอสเฟส, C-คาร์บาเมท, OC-ออร์แกโนคลอรีน, PY-ไพรีทรอยด์)

5.15 ครูผู้สอนอธิบายประเภทสารเคมีและผลต่อสุขภาพ ใช้แผนภาพรูปคนประกอบ (ดูภาคผนวก 2)

5.16 สำหรับกลุ่มที่เก่งแล้ว ให้ครูผู้สอนอธิบายกลไกที่สารออร์กาโนฟอสเฟส และคาร์บาเมทซ์ดขวางการทำงานของระบบประสาท (ภาคผนวก 7)

6. อธิบายการกรอกข้อมูลในแบบฟอร์ม:

6.1 กรอกข้อมูลในแบบฟอร์มการเฝ้าระวังสุขภาพตนเองของเกษตรกรจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังการฉีดพ่นสารเคมีทุกครั้ง (ในกรณีที่ไม่มีอาการใดๆ ให้กรอกข้อมูลโดยไม่ต้องทำเครื่องหมายในแผนภาพ)

6.2 ทำเครื่องหมายที่ลักษณะอาการที่เกิดขึ้นในขณะฉีดพ่นหรือเกิดภายใน 24 ชั่วโมง หลังการฉีดพ่น (ยกเว้นการเกิดผื่นที่ผิวหนัง)

6.3 การกรอกข้อมูลควรเริ่มทำในวันที่เกษตรกรได้พักจากการฉีดพ่นสารมาแล้วอย่างน้อย 3 วัน

6.4 อาการบางอย่าง เช่น อาการเหงื่อออกมากอาจเกิดจากสาเหตุอื่น เช่น อากาศร้อน ดังนั้นควรให้เกษตรกรนั่งพักในที่ร่ม ถ้ายังมีเหงื่อออกมากจึงถือว่าเป็นอาการที่เกิดจากสารเคมีและให้บันทึกลงในแบบฟอร์ม

6.5 ใช้แบบฟอร์ม 1 แผ่นต่อผู้ฉีดพ่น 1 คน (ในกรณีที่มีคนฉีดมากกว่า 1 คนใน 1 ครอบครั้ว)

6.6 ถ้าผู้ฉีดพ่นสารเคมีเป็นผู้หญิงให้ระบุด้วยว่าตั้งครรภ์หรือไม่ (อธิบายว่าการตั้งครรภ์จะมีผลต่อการเกิดอาการคลื่นไส้หรืออาเจียน) ควรคัดสตรีที่ตั้งครรภ์ออกจากโครงการเฝ้าระวังตนเอง และควรอธิบายว่าการฉีดพ่นสารเคมีเป็นอันตรายต่อสุขภาพของทารกในครรภ์จึงควรหยุดการสัมผัส

6.7 อธิบายช่องที่ต้องกรอกข้อมูล เช่น ชื่อ ที่อยู่ และอื่นๆ

6.8 เขียนชื่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ชื่อการค้าและชื่อสามัญ (ไม่ใช่เขียนเพียงว่าเป็นชนิดใด เช่น สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดแมลง สารกำจัดเชื้อรา)

6.9 ทั้งครอบครัวอาจจะเขียนสรุปผลอาการที่เกิดขึ้นทั้งหมดในแบบฟอร์มแผ่นเดียวกัน (แบ่งระดับอาการเกิดพิษเป็น ระดับเล็กน้อย, ปานกลาง, และรุนแรง)

6.10 ครอบครัวอาจรวมเขียนสรุปผลทั้งหมดของทั้งเดือนในแบบฟอร์มการฉีดพ่นสารเคมีเพิ่มเติมต่างหากดังนี้

- 1) จำนวนครั้งที่เกิดอาการปวดศีรษะ เวียนหัว และอื่นๆ
- 2) รายชื่อของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ทั้งเดือน

- 3) รายชื่อของลักษณะหรืออาการที่เกิดขึ้น
- 4) จำนวนครั้งที่เกิดอาการระดับเล็กน้อย ปานกลาง และรุนแรง
- 5) จำนวนครั้งที่ฉีดพ่นแล้ว ของเกษตรกรมีดังนี้:
 - 5.1) ไม่เกิดลักษณะหรืออาการ
 - 5.2) จำนวนครั้งที่เกิดอาการในระดับเล็กน้อย (★)
 - 5.3) จำนวนครั้งที่เกิดอาการในระดับปานกลาง (★★ อย่างน้อย 1 อาการ)
 - 5.4) จำนวนครั้งที่เกิดอาการในระดับรุนแรง (★★★ อย่างน้อย 1 อาการ)

7. การฝึกซ้อมการใช้แบบฟอร์มและการสรุปข้อมูล.

7.1 แจกแบบฟอร์มการเฝ้าระวังตนเองให้แก่ผู้เข้าร่วมโครงการแต่ละคน

7.2 ให้ผู้เข้าร่วมโครงการแต่ละคนกรอกแบบฟอร์มเสมือนว่าเป็นเกษตรกรที่เขียนบันทึกข้อมูลของตนเองหลังการฉีดพ่น หรือหลังจากการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย

7.3 คำนวณหาจำนวนครั้งที่เกิดลักษณะหรืออาการในระดับเล็กน้อย ปานกลางและรุนแรง จากเครื่องหมายที่ทำไว้

7.4 กรอกระดับการเจ็บป่วยที่เกิดจากการฉีดพ่นสาร: ไม่เจ็บป่วย ป่วยเล็กน้อย ปานกลาง ป่วยรุนแรง

7.5 การวิเคราะห์ข้อมูล ให้ทำทีละคำถาม นำคำตอบมารวมกัน โดยนับจำนวนเครื่องหมายที่ทุกคนเขียนให้มาเขียนบนกระดาษพิมพ์แผ่นใหญ่ แล้วคำนวณและสรุปผลดังต่อไปนี้

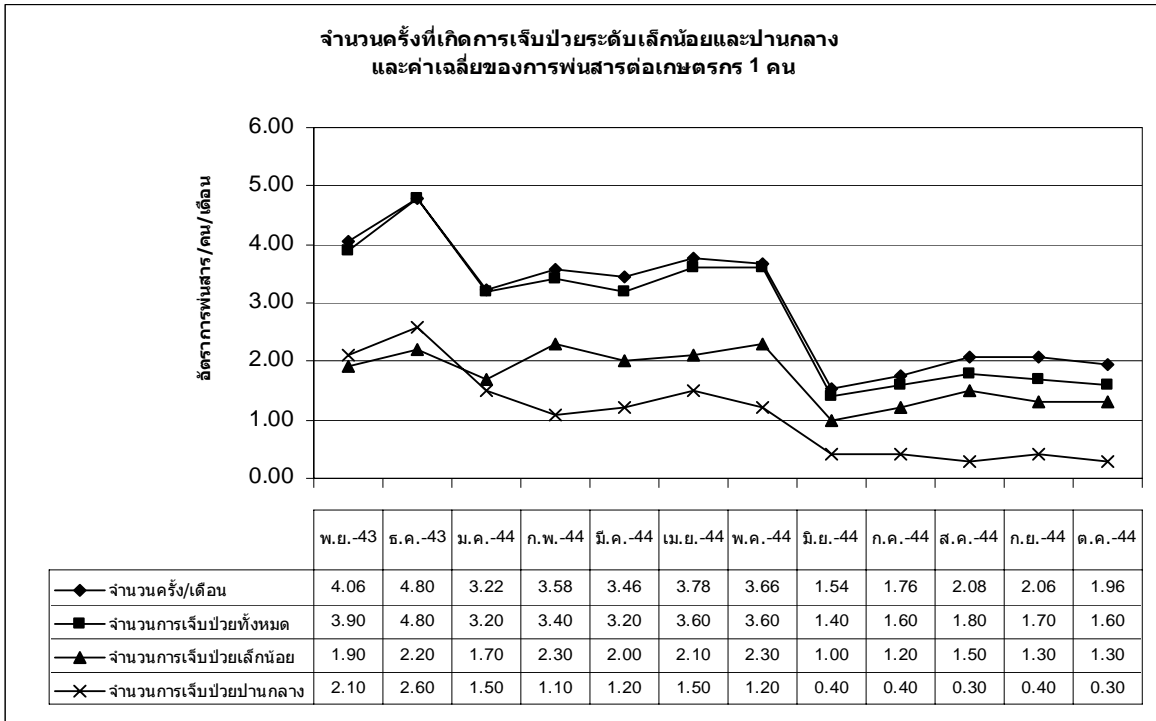
ข้อมูล	การวิเคราะห์คำนวณข้อมูล
ชาย/หญิง	จำนวนและเปอร์เซ็นต์
ชนิดพืชที่ฉีดพ่น	รายชื่อพืชและจำนวนและเปอร์เซ็นต์
อาการที่สังเกตเห็นได้ และอาการที่รู้สึกได้	บนแผนภาพรูปคนที่ขยายใหญ่ เขียนทีละอาการ โดยหาจำนวนครั้งที่พ่นสาร (จำนวนแบบฟอร์ม) แล้วเกิดอาการบางอย่าง /จำนวนครั้งที่ฉีดพ่น (จำนวนแบบฟอร์ม). ต.ย. เช่น ปวดศีรษะ = $6/10 = 60\%$ ลงในแบบฟอร์ม (หมายถึง ในการฉีดพ่น 10 ครั้ง มีปวดศีรษะ 6 ครั้ง)
สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	เขียนชื่อสามัญและชื่อการค้าของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ตามด้วยระดับความเป็นพิษของ WHO และประเภทของสารเคมี คำนวณหาจำนวนชนิดและเปอร์เซ็นต์ของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ที่มีระดับความเป็นพิษ 1เอ, 1บี, 2, 3, และ 4 และประเภทสารเคมี เช่น Op, C, OC, Py.

ข้อมูล	การวิเคราะห์คำนวณข้อมูล
ปริมาณสารเคมีที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - เขียนขนาดถัง (หน่วยเป็นลิตร) - เขียนจำนวนถังที่ใช้ในการฉีดพ่นแต่ละครั้ง - ปริมาณสารเคมีที่ใช้ “ขนาดถัง (หน่วยเป็นลิตร) X จำนวนถังที่ใช้ในการฉีดพ่นแต่ละครั้ง” - เขียนจำนวนถังที่ใช้ในการฉีดพ่นแต่ละครั้ง คำนวณหาค่าพิสัย (จำนวนถังที่ใช้ต่ำสุด-จำนวนถังที่ใช้สูงสุดของจำนวนถังที่ใช้) และค่าเฉลี่ยจำนวนถังที่ใช้ในการฉีดพ่นแต่ละครั้ง
จำนวนชั่วโมงที่ใช้	เขียนจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการฉีดพ่นแต่ละครั้ง คำนวณหาค่าพิสัย (จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่ำสุด - จำนวนชั่วโมงที่ใช้สูงสุด) และค่าเฉลี่ยของชั่วโมงที่ใช้ในการฉีดพ่นแต่ละครั้ง
จำนวนอาการที่อยู่ในระดับเล็กน้อย	เขียนจำนวนของอาการเกิดพิษระดับเล็กน้อยจากการฉีดพ่นแต่ละครั้ง คำนวณหาค่าพิสัย (จำนวนน้อยสุด-สูงสุด) และค่าเฉลี่ย
จำนวนอาการที่อยู่ในระดับปานกลาง	เขียนจำนวน ของอาการเกิดพิษระดับปานกลางจากการฉีดพ่นแต่ละครั้ง คำนวณหาค่าพิสัย (จำนวนน้อยสุด-สูงสุด) และค่าเฉลี่ย
จำนวนอาการที่อยู่ในระดับรุนแรง	เขียนจำนวน อาการเกิดพิษระดับรุนแรงจากการฉีดพ่นแต่ละครั้ง คำนวณหาค่าพิสัย (จำนวนน้อยสุด-สูงสุด) และค่าเฉลี่ย
ระดับความเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากการพ่นสาร	รวมคะแนนทั้งหมดในชั้นเพื่อหาว่ามีการฉีดพ่นกี่ครั้งที่: <ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีการทำเครื่องหมายอาการใดๆ - มีการทำเครื่องหมายอาการการเกิดพิษในระดับเล็กน้อย (★) - มีการทำเครื่องหมายอาการการเกิดพิษในระดับปานกลาง (★★) อย่างน้อย 1 ครั้ง - มีการทำเครื่องหมายอาการการเกิดพิษในระดับรุนแรง (★★★) อย่างน้อย 1 ครั้ง คำนวณหาจำนวน และ % ของการฉีดพ่นทั้งหมด

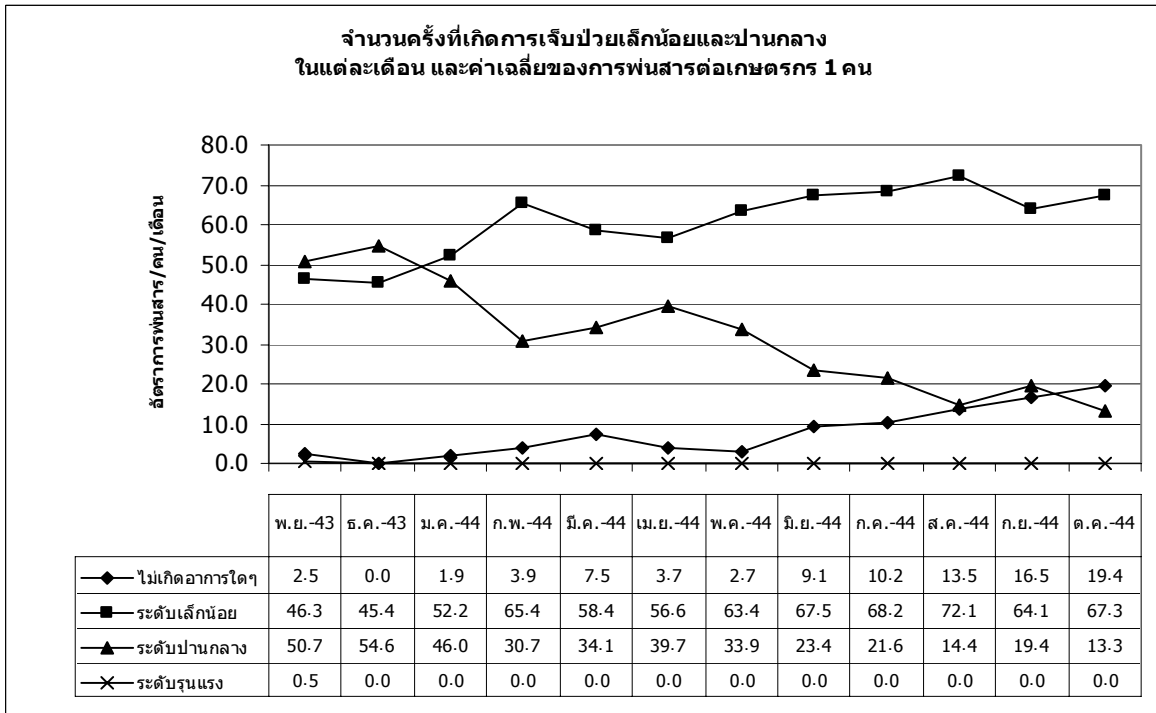
การวิเคราะห์ข้อมูล

1. คณะกรรมการดำเนินงานที่สำเร็จหลักสูตร IPM เก็บรวบรวมแบบฟอร์มจากแต่ละครอบครัวทุกสัปดาห์
2. คณะกรรมการดำเนินงานที่สำเร็จหลักสูตร IPM ควรทำตารางสรุปข้อมูลทุกเดือน (หรือตามแต่ที่ตกลงกับผู้เข้าร่วมอบรม)
3. ในแต่ละเดือนคณะกรรมการดำเนินงานทำการคำนวณและทำกราฟ (จนครบทุกเดือน):
 - 3.1 จำนวนครั้งที่ฉีดพ่นต่อ 1 คน (จำนวนแบบฟอร์มการฉีดพ่นที่ได้รับรวบรวมทั้งหมด/จำนวนคนที่ฉีดพ่นทั้งหมด)
 - 3.2 จำนวนอาการเกิดพิษระดับเล็กน้อยที่เกิดต่อการฉีดพ่น 1 ครั้ง (จำนวนอาการเกิดพิษระดับเล็กน้อยที่เกิดทั้งหมด /จำนวนครั้งที่ฉีดพ่นทั้งหมด)
 - 3.3 จำนวน อาการเกิดพิษในระดับปานกลางที่เกิดต่อการฉีดพ่น 1 ครั้ง (จำนวนอาการเกิดพิษระดับปานกลางที่เกิดทั้งหมด /จำนวนครั้งที่ฉีดพ่นทั้งหมด)
 - 3.4 จำนวน อาการเกิดพิษในระดับพิษรุนแรงที่เกิดต่อการฉีดพ่น 1 ครั้ง (จำนวน อาการเกิดพิษระดับรุนแรงที่เกิดทั้งหมด /จำนวนครั้งที่ฉีดพ่นทั้งหมด)
4. ในแต่ละเดือนทำการคำนวณและทำกราฟ (จนครบทุกเดือน):
 - 4.1 เปอร์เซ็นการฉีดพ่นทั้งหมดที่ไม่เกิดพิษ (จำนวนครั้งที่ฉีดพ่นแล้วไม่เกิดอาการ/จำนวนครั้งที่ฉีดพ่น)
 - 4.2 เปอร์เซ็นการฉีดพ่นทั้งหมดที่เกิดพิษระดับเล็กน้อย (จำนวนครั้งที่ฉีดพ่นแล้วเกิดอาการการเกิดพิษระดับ ★/จำนวนครั้งที่ฉีดพ่น)
 - 4.3 เปอร์เซ็นการฉีดพ่นทั้งหมดที่เกิดพิษระดับปานกลาง (จำนวนครั้งที่ฉีดพ่นแล้วเกิดอาการการเกิดพิษระดับ ★★ อย่างน้อย 1 ครั้งแต่ไม่มีระดับ ★★★ /จำนวนครั้งที่ฉีดพ่น)
 - 4.4 เปอร์เซ็นการฉีดพ่นทั้งหมดที่เกิดพิษระดับรุนแรง (จำนวนครั้งที่ฉีดพ่นแล้วเกิดอาการการเกิดพิษระดับ ★★★ อย่างน้อย 1 ครั้ง/จำนวนครั้งที่ฉีดพ่น)
5. ทางเลือกอื่น (ทำแผนภาพใหม่ทุกเดือน):
 - ทำแผนภาพรูปคนบนกระดาษแผ่นใหญ่เพื่อแสดงเปอร์เซ็นต์ของอาการการเกิดพิษ (จำนวนครั้งของอาการอย่างที่ถูกทำเครื่องหมายทั้งหมด/จำนวนครั้งที่ฉีดพ่นทั้งหมด)

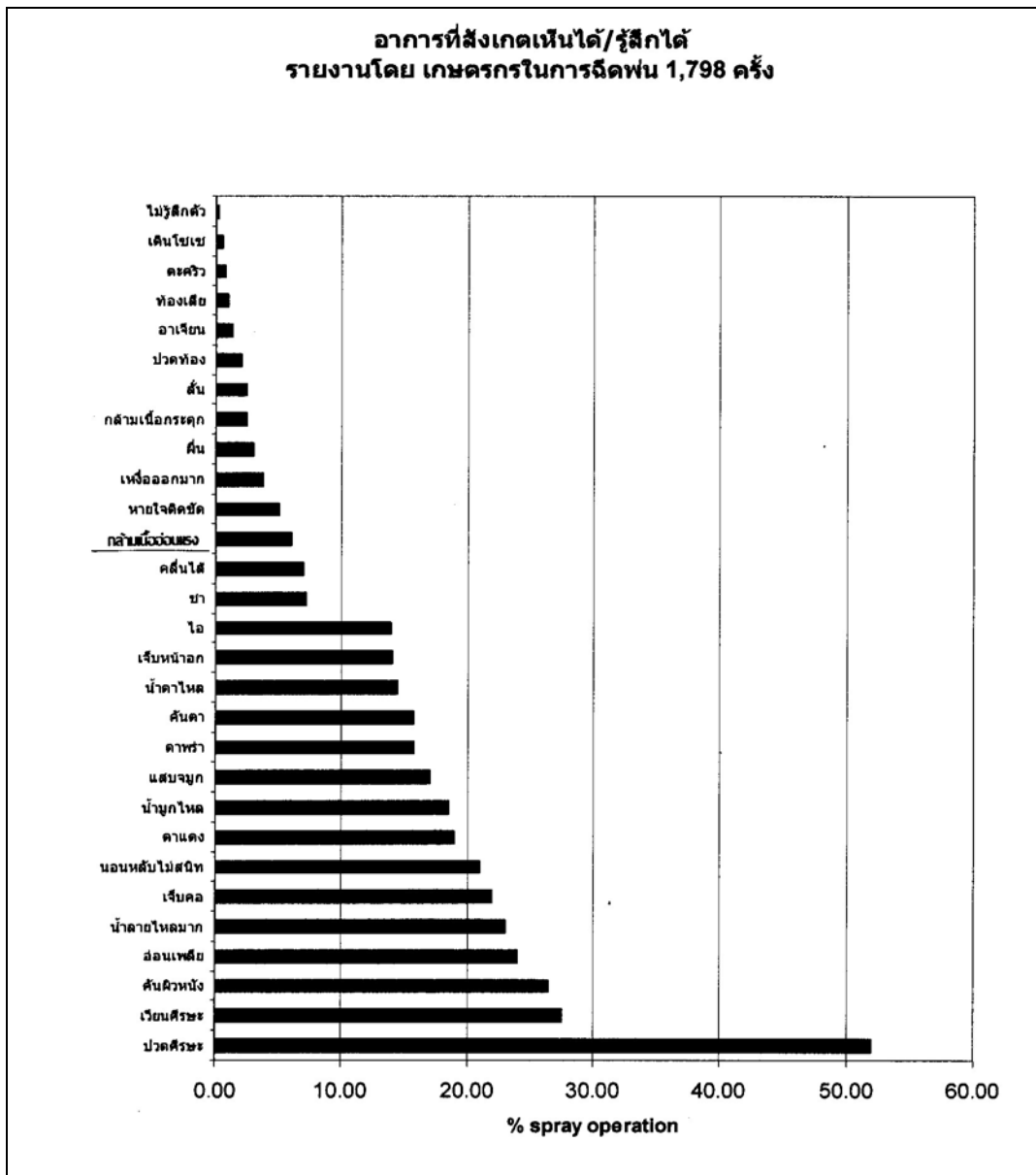
ตัวอย่างกราฟ:



Murphy HH, Hoan NP, Matteson P, Morales Abubakar ALC. โครงการเกษตรกรเฝ้าระวังตนเองจากพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช: โครงการนำร่องในประเทศเวียดนามเหนือระยะเวลา 12 เดือน. *Int J Occup Environ Health*. 2002;8:202-213.



Murphy HH, Hoan NP, Matteson P, Morales Abubakar ALC. โครงการเกษตรกรเฝ้าระวังตนเองจากพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช: โครงการนำร่องในประเทศเวียดนามเหนือระยะเวลา 12 เดือน. *Int J Occup Environ Health*. 2002;8:202-213.



Murphy HH, Hoan NP, Matteson P, Morales Abubakar ALC. โครงการเกษตรกรการเฝ้าระวังตนเองจากพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช: โครงการนำร่องในประเทศเวียดนามเหนือระยะเวลา 12 เดือน. *Int J Occup Environ Health*. 2002;8:202-213.

* ค่าเปอร์เซ็นต์เหล่านี้จะแสดงอยู่ในแผนภาพรูปคนและจัดเก็บไว้ในท้องถิ่นนั้นๆ

การใช้ประโยชน์ของข้อมูลจากโครงการเกษตรกรเฝ้าระวังตนเองจากโรคที่เกิดจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ข้อมูลทั้งหมดจะเผยแพร่ให้แก่ชุมชนเป็นลำดับแรก โดยให้ทุกคนในชุมชนทั้งหมดได้รับทราบ หลังจากโครงการสิ้นสุดโดยจะมีการจัดประชุมสมาชิกในชุมชนนั้น เพื่อให้มีการอภิปรายปัญหาที่เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และให้เกษตรกรร่วมกันตัดสินใจในการนำไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาในอนาคต

ข้อมูลดังกล่าวควรจะได้รับ การนำเสนอต่อและจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลของหน่วยงานต่อไปนี้:

1. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
2. กระทรวงสาธารณสุข

นอกจากนี้ควรส่งไปให้หน่วยงานอื่น เช่น:

1. กระทรวงศึกษาธิการ (ถ้าในคณะผู้ดำเนินการประกอบด้วยครูและนักเรียนในโรงเรียน)
2. เครือข่ายเกษตรกร
3. สมาคมสตรี
4. กลุ่มโรงเรียน
5. กลุ่มครู
6. องค์กรพัฒนาชุมชน

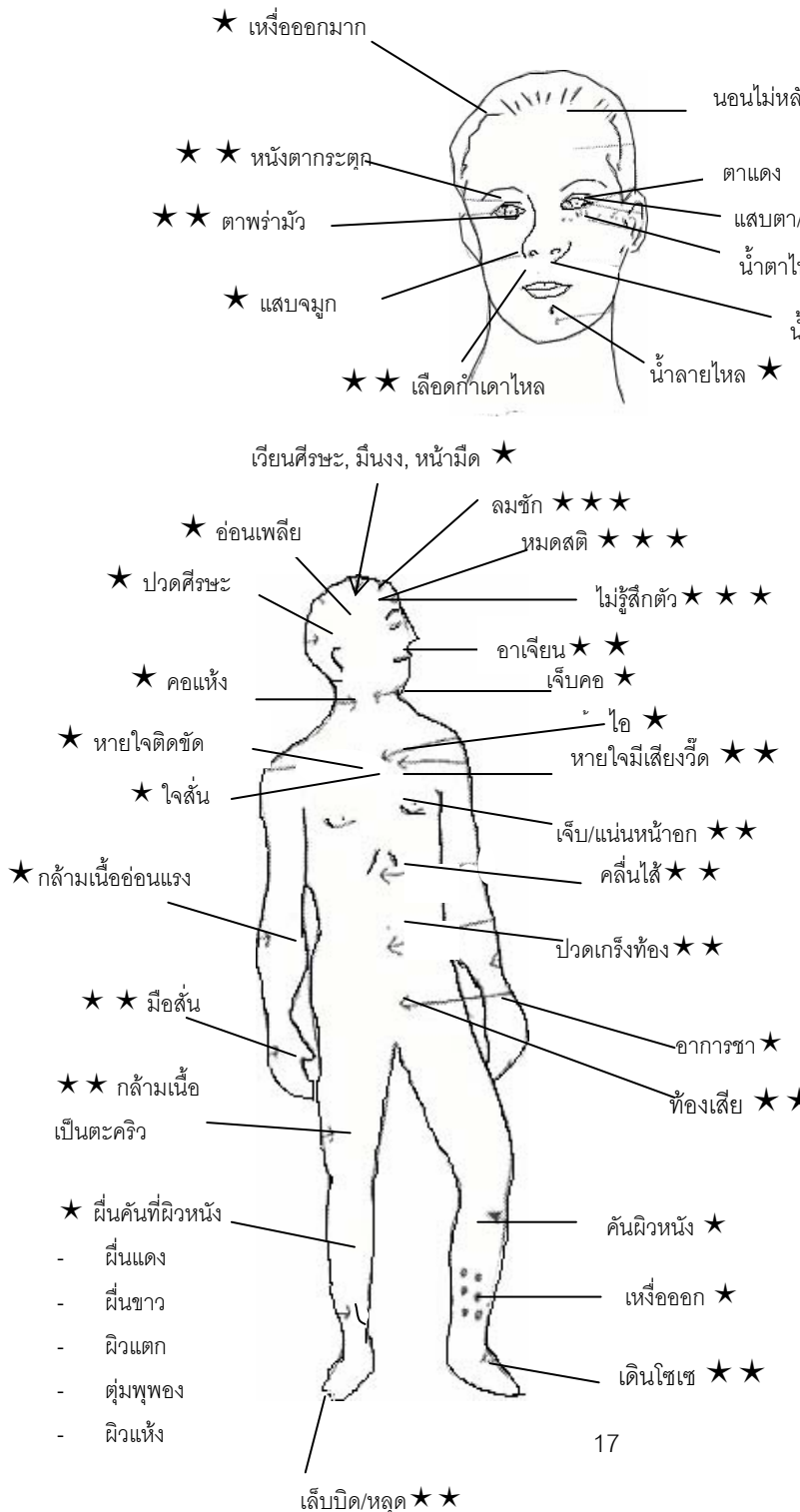
ท้ายที่สุดควรมีการพิมพ์เผยแพร่วิธีการดำเนินการและผลที่ได้รับ เช่น วารสารในประเทศ หนังสือข่าวสารหรือหนังสือพิมพ์ท้องถิ่น เพื่อให้ประชาชนส่วนมากได้รับทราบถึงเรื่องสุขภาพของเกษตรกร อันเป็นทางหนึ่งในการลดอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

แบบฟอร์มระบบการเฝ้าระวังสุขภาพด้วยตนเองของเกษตรกรจากพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ชื่อ.....
 ที่อยู่.....
 วัน/เดือน/ปี.....

เพศชาย/หญิง(ตั้งครวรก).....
 การฉีดพ่นครั้งที่.....
 ชนิดพืชที่ฉีดพ่น.....

กรอกข้อความในแบบฟอร์มทุกครั้งหลังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทำเครื่องหมายที่ลักษณะ และอาการที่เกิดขึ้นในขณะที่ฉีดพ่นหรือเกิดภายใน 24 ชั่วโมงหลังฉีดพ่น



สารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้

.....

.....

ขนาดความจุของถัง =

จำนวนชั่วโมงที่ฉีดพ่น =

ลักษณะอาการอื่นๆ.....

.....

.....

ลักษณะอาการ

★ เล็กน้อย

★ ★ ปานกลาง

★ ★ ★ รุนแรง

ระดับอาการเจ็บป่วยที่เกิดจากการฉีดพ่น

ไม่มีเครื่องหมาย ★ = ไม่มีอาการ

★ = มีอาการเล็กน้อย

★ ★ = มีอาการปานกลาง

★ ★ ★ = มีอาการรุนแรง

ภาคผนวก

1. การจัดระดับความเป็นพิษของสารเคมีโดยองค์การอนามัยโลก

LD₅₀ หมายถึง ค่าที่แสดงระดับความเป็นพิษต่อมนุษย์ ค่านี้ได้มาจาก ผลการทดลองกับสัตว์ทดลอง คือ จำนวนมิลลิกรัมของสารพิษ (สารเคมี) ต่อน้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัมของสัตว์ทดลอง ที่สามารถทำให้สัตว์ทดลองกลุ่มใหญ่ทั้งหมดตายได้ ร้อยละ 50 จากจำนวนทั้งหมด

การจัดระดับความเป็นพิษของสารเคมีโดยองค์การอนามัยโลก (WHO)

องค์การอนามัยโลกได้จัดระดับความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้ชื่อสามัญในการจัดระดับความเป็นพิษ เพื่อใช้เป็นแนวทางให้ทราบถึงอันตรายของสารเหล่านี้ต่อสุขภาพของมนุษย์ การจัดระดับความเป็นพิษของสารเหล่านี้ได้ยึดตามค่า LD₅₀ ของการได้รับสารพิษทางปากอย่างเฉียบพลัน

- 1เอ = พิษร้ายแรงยิ่ง
- 1บี = พิษร้ายแรง
- 2 = พิษปานกลาง
- 3 = พิษเล็กน้อย
- 4 = พิษน้อยที่สุด

ตารางภาคผนวก 1 *

ระดับ	LD ₅₀ สำหรับหนู (มก/กก น้ำหนักตัว)	
	ทางปาก	
	ของแข็ง	ของเหลว
1เอ= พิษร้ายแรงยิ่ง	5 หรือน้อยกว่า	20 หรือน้อยกว่า
1บี = พิษร้ายแรง	5-50	20-200
2 = พิษปานกลาง	50-500	200-2000
3 = พิษเล็กน้อย	500-2000	2000-3000
4 = พิษน้อยที่สุด	มากกว่า 2000	มากกว่า 3000

* ดัดแปลงจาก International Programme of Chemical Safety. The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 1996-1997. WHO/PCS/96.3.

2. ประเภทของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

การจัดกลุ่มสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์นั้น เป็นที่ทราบกันว่าแบ่งเป็นกลุ่มต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. **สารออร์กาโนฟอสเฟต:** ชัดขวางการทำงานของประสาทรอบนอก (เกิดระยะยาว)
2. **สารคาร์บาเมท:** ชัดขวางการทำงานของประสาทส่วนรอบนอก (เกิดระยะสั้น)
3. **สารออร์กาโนคลอรีน:** ชัดขวางการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง (เกิดระยะยาว)
4. **สารไพรีทรอยด์:** ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อตา ผิวหนัง และ ทางเดินหายใจ
5. **สารไฮโดรคาร์บาเมท:** ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อตา ผิวหนัง และ ทางเดินหายใจ
6. **สารพาราควอท:** ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง และ ทางเดินหายใจส่วนบน ถ้าสามารถเข้าไปในกระแสเลือด (ผ่านทางผิวหนังหรือโดยการกินเข้าไป) ทำให้ปอดและไตล้มเหลว

สารออร์กาโนฟอสเฟต

ชัดเจนขวางการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง (สมอง) และระบบประสาทส่วนรอบนอก (บริเวณที่อยู่นอกสมองหรือไขสันหลัง) สารออร์กาโนฟอสเฟตจะจับตัวกับเอนไซม์ (อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรส - AChE) ซึ่งมีหน้าที่หยุดการส่งคลื่นสัญญาณประสาท ผลจากการจับตัวกับเอนไซม์ทำให้เอนไซม์ AChE ไม่สามารถทำหน้าที่ได้ตามปกติ จึงทำให้การส่งกระแสคลื่นสัญญาณประสาทยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีผลกระทบต่อกล้ามเนื้อ ต่อมต่างๆ และกล้ามเนื้อเรียบซึ่งควบคุมอวัยวะต่างๆของร่างกายให้ทำงานอยู่ในภาวะปกติ พิษจากสารเคมีกลุ่มนี้ทำให้เกิดอาการภายในเวลา 30 นาทีหลังจากได้รับสารนี้เข้าไป และอาการอาจจะคงอยู่นานถึง 24 ชั่วโมง อาการที่อาจจะเกิดขึ้นมีดังต่อไปนี้

ผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง :	<ul style="list-style-type: none">● เหนื่อย● ปวดศีรษะ● เวียนศีรษะ (รวมถึงมึนงง หน้ามืด)● ใจสั่น● มือสั่น● เดินเซ● ชัก● ไม่รู้สึกตัว
---------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> ● หมดสติ
จากการที่กล้ามเนื้อได้รับแรงกระตุ้นมากเกินไป:	<ul style="list-style-type: none"> ● กล้ามเนื้ออ่อนแรง ● ตะคริวที่กล้ามเนื้อ ● หนึ่งตากระตุก
จากการที่ต่อมต่างๆได้รับแรงกระตุ้นมากเกินไป:	<ul style="list-style-type: none"> ● ต่อมน้ำลายขับน้ำลายออกมามาก ● ต่อมเหงื่อขับเหงื่อมาก ● ต่อมน้ำตาขับน้ำตามาก
จากการที่อวัยวะต่างๆได้รับแรงกระตุ้นมากเกินไป:	<ul style="list-style-type: none"> ● ตาพร่า (ม่านตาหดตัว) ● ปวดเกร็งท้อง ● คลื่นไส้ ● อาเจียน ● ท้องเสีย ● ไหล ● แน่นหน้าอก ● หายใจมีเสียงวี๊ด ● ไอ ● น้ำมูกไหล

สารคาร์บาเมท

ออกฤทธิ์เหมือนกับสารประเภทออร์กาโนฟอสเฟต คือ ไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรส (AChE) และทำให้เซลล์ประสาทได้รับแรงกระตุ้นมากเกินไป อาการจะเกิดรวดเร็วหลังจากได้รับสาร (ภายในเวลา 15 นาที) และคงอยู่ไม่นาน (3 ชั่วโมง) อาการที่เกิดขึ้นจะเหมือนกัน ยกเว้นอาการต่อไปนี้จะเกิดขึ้นน้อยมาก:

- ชัก
- ไม้รู้สึกตัว
- หมดสติ

สารออร์กาโนคลอรีน

มีผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง สารนี้จะถูกดูดซึมไว้ในชั้นไขมัน ดังนั้นจึงตกค้างอยู่ได้นานในร่างกาย และเซลล์ไขมันในเนื้อเยื่อไตสามารถเก็บสะสมออร์กาโนคลอรีนไว้ได้ และขับออกมาทางน้ำนมจึงสามารถตรวจพบสารนี้ได้ในน้ำนมมารดา สำหรับอาการการเกิดพิษอาจเกิดภายใน 1 ชั่วโมงหลังจากได้รับสารเข้าไป และอาการพิษเฉียบพลันสามารถคงอยู่นานถึง 48 ชั่วโมง สารประเภทออร์กาโนคลอรีนบางชนิด (เอนโดซัลแฟน) สามารถถูกดูดซึมเข้าไปในร่างกายได้ง่ายและรวดเร็ว สารประเภทนี้ไม่มีผลต่อระบบประสาทที่จะไปกระตุ้นต่อมต่าง ๆ จึงไม่พบอาการต่าง ๆ ต่อไปนี้ คือ

- น้ำลายไหลมาก
- เหงื่อออกมาก
- น้ำตาไหลมาก
- หนังตากระตุก (หรืออาการที่เกิดจากการที่กล้ามเนื้อมัดเล็กถูกกระตุ้นมากเกินไป)

อาการที่พบดังต่อไปนี้เป็นผลจากการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางถูกขัดขวาง:

- กล้ามเนื้ออ่อนแรง
- เวียนศีรษะ (มึนงง, หน้ามืด)
- ปวดศีรษะ
- ใจสั่น
- อากาชา
- คลื่นไส้
- ไม่รู้สึกตัว
- อากาชัก
- อาเจียน
- มือสั่น
- เดินโซเซ
- กังวล/กระวนกระวาย
- สับสน

สารไพรีทรอยด์

สารประเภทนี้ทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อ ตา ผิวหนัง และ ทางเดินหายใจ อาการจะคงอยู่นาน ตั้งแต่ 1-2 ชั่วโมง อาการที่เกิดจากการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชประเภทนี้ได้แก่

จากการใช้ปกติ:	<ul style="list-style-type: none">* อาการชา* หายใจเร็วตื่น (หายใจมีเสียงวี๊ด)* คอแห้ง* เจ็บคอ* แสบจมูก* ผิวหนังแพ้ง่าย* คันตามผิวหนัง
หากกินเข้าไป:	<ul style="list-style-type: none">* หมดสติ/ไม่รู้สึกรู้ตัว* ชัก
หากได้รับปริมาณสูง:	<ul style="list-style-type: none">* อาเจียน* ท้องเสีย* น้ำลายไหลมาก* หนักตากระตุก* เดินโซเซ* ระคายเคือง

สารประเภทไฮโอคาร์บาเมท

ลักษณะอาการที่เกิดขึ้นเหมือนกับสารไพรีทรอยด์ คือเกิดอาการระคายเคืองต่อ ตา ผิวหนัง และทางเดินหายใจ อาการอาจเกิดขึ้นทีในขณะฉีดพ่นสาร และอาการจะเป็นดังนี้:

ทางเดินหายใจ:	<ul style="list-style-type: none">* คอแห้ง* เจ็บคอ* แสบจมูก* ไอ
ตา:	<ul style="list-style-type: none">* เคืองตา (แสบตา คันตา)* ตาแดง
ผิวหนัง:	<ul style="list-style-type: none">* คันตามผิวหนัง* มีจุดขาวที่ผิวหนัง* ผื่นชุยที่ผิวหนัง* ผื่นแดง

พาราควอท

มีความเป็นพิษสูงต่อผิวหนังและเยื่อเมือก (เยื่อเมือกในช่องปาก จมูก และ ตา) อนุภาคของสารนี้มีขนาดใหญ่เกินกว่าที่จะเข้าไปลึกถึงในปอดได้¹ แต่ถ้าเข้าไปในกระแสโลหิต จะถูกสะสมไว้ในปอด และถ้ากินเข้าไป (ดื่ม) พิษจะรุนแรงทำให้เสียชีวิตได้

ผิวหนัง:	<ul style="list-style-type: none">* ผิวหนังแห้ง แดง* ผื่นแดง* มีตุ่มพุพอง* เป็นแผล
เล็บ:	<ul style="list-style-type: none">* เล็บซีดขาว* เล็บเปราะ* เล็บหลุด
ทางเดินหายใจ:	<ul style="list-style-type: none">* ไอ* เลือดกำเดาไหล* เจ็บคอ
ตา:	<ul style="list-style-type: none">* เยื่อตาขาวอักเสบ (ระคายเคือง)* เป็นแผล ตาบอด
หากกินเข้าไป:	<ul style="list-style-type: none">* พังผืดที่ปอด (ทำให้ปอดแข็ง)* อวัยวะที่ควบคุมระบบหลายอย่างล้มเหลว โดยเฉพาะ<ul style="list-style-type: none">⇒ การหายใจล้มเหลว⇒ ไตวาย

^{1/} ตามข้ออ้างของผู้ผลิต

3. คำจำกัดความของอาการที่สังเกตเห็นได้ และอาการที่รู้สึกได้

ข้อแตกต่างระหว่างอาการที่สังเกตเห็นได้กับอาการที่รู้สึกได้

1. อาการที่สังเกตเห็นได้: สิ่งที่เราสังเกตหรือมองเห็นได้ โดยอาศัยการตรวจร่างกาย
2. อาการที่รู้สึกได้: สิ่งที่อยู่รู้สึกได้ แต่คนอื่นไม่สามารถสังเกตหรือมองเห็นได้ ดังนั้น ต้องมีการซักประวัติ เพื่อให้ผู้ป่วยบอกอาการที่เป็นอยู่

สำหรับ อาการที่สังเกตเห็นได้ มีการตรวจพิเศษ ดังตารางข้างล่าง อาการต่างๆจะถูกพิมพ์ด้วยตัวเข้ม และช่องถัดไปจะเป็นแนวทางในการสังเกตว่าเป็นอาการนั้นๆ ในการฝึกอบรมควรมีการแสดงรูปภาพ วิดีทัศน์ เพื่อแสดงอาการ หรือหาบุคคลในชุมชนที่มีภาวะดังกล่าวมาแสดง ซึ่งจะเป็นประโยชน์มากในการชี้ให้เห็นอาการบางอย่าง เช่น ตาแดง สภาพผิวหนัง มือสั่น เดินโซเซ

สำหรับ อาการที่รู้สึกได้ การบอกเล่าเป็นสิ่งสำคัญมาก ผู้ซักถามไม่ควรถามว่า "คุณรู้สึก ก, ข, หรือ ค หรือไม่" เราจะต้องใช้คำถามที่จะทำให้ผู้ตอบบอกข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับความรู้สึกของอาการที่เขาเป็นอยู่ ดังนั้นในการตั้งคำถาม ควรถามว่า..."หลังจากคิดพิจารณา คุณเคยรู้สึกหายใจไม่ออก เหมือนกับว่ามีอากาศหายใจไม่พอบ้างหรือไม่?"

ในตารางข้างล่างนี้เป็นตัวอย่างแสดง การใช้คำว่า 'รู้สึกเหมือนกับว่า' สำหรับอาการแต่ละอย่าง แต่ในชั้นเรียนควรช่วยกันคิดการใช้วลี 'รู้สึกเหมือนกับว่า' ขึ้นมาเอง เพื่อให้เหมาะกับประสบการณ์ที่เคยได้รับ หรือการใช้ภาษาที่เหมาะสมกับท้องถิ่นนั้นๆ

4. อาการที่สังเกตเห็นได้ : มีวิธีการตรวจ คือ

อาการที่สังเกตเห็นได้	วิธีสังเกต
● สิ้น	มือและนิ้วมือสิ้นเมื่อให้ถือกระดาษ 1 แผ่น
● หน้าตากระตุก	ให้เกษตรกรกรปิดตา และแก้มทำเป็นหลับ สังเกตตาที่ละข้างโดยลักษณะการกระตุกจะเป็นการกระตุกมาจากหางหรือหัวตา
● เหงื่อออกมาก	ที่หน้าผากและเหนือริมฝีปาก ดูว่ามีเม็ดเหงื่อหรือไม่
● ตาแดง	ดูที่ตาขาวทั้งสองข้าง ว่าแดงหรือไม่
● น้ำมูกไหลมาก	สังเกตว่าเกษตรกรสั่งน้ำมูกบ่อยหรือไม่ โดยน้ำมูกจะใส อาการที่เกิดจะต่างจากการเป็นหวัด เพราะถ้าเป็นหวัดที่มีการติดเชื้อ น้ำมูกจะเป็นสีเหลืองหรือเขียว
● ไอ	ฟังว่าเกษตรกรไอมากหรือไม่ (อาจเนื่องมาจากการสูบบุหรี่ ดังนั้นให้ถามเกษตรกรว่า หลังจากฉีดพ่นสารแล้วไอมากขึ้นหรือไม่)
● หายใจดัง	เวลาหายใจมีเสียงวี๊ด
● เดินเซเซ	ให้เกษตรกรเดินต่อส้นเท้าให้เป็นเส้นตรง กางแขนออกด้านข้าง ถ้าไม่สามารถเดินให้เป็นเส้นตรงได้ ให้ถือว่าเดินเซคล้ายคนเมาเหล้า
● ท้องเสีย	อุจจาระมีน้ำปนออกมามาก/เหลว
● ผิวน้ำแดง	ถามเกษตรกรว่ามีผื่นแดงหรือไม่ ตรวจดูที่มือ แขน เท้า และขา
● รอยต่างขาบนผิวน้ำ	ถามเกษตรกรว่ามีผื่นขาวหรือไม่ ตรวจดูที่มือ แขน เท้า และขา
● ผิวน้ำแตกเป็นเกล็ด	ถามเกษตรกรว่ามีผื่นเป็นเกล็ดหรือไม่ ตรวจดูที่มือ แขน เท้า และขา (เหมือนเกล็ดปลา)
● ไม่รู้สึกตัว/หมดสติ	เกษตรกรเป็นลมล้มลงกับพื้น และไม่สามารถปลุกให้ตื่นได้
● อาการชัก	ชักเกร็ง กล้ามเนื้อทั้งหมดหดตัว อาการเหมือนเด็กที่ชักเพราะมีไข้สูง ตากรอกไปด้านหลัง และกัดฟันแน่น ตัวแข็ง
● อาเจียน	ของที่อยู่ในกระเพาะไหลออกมาหมด

อาการบางอย่างอาจจะเกิดขึ้นก่อนหรือหลังการฉีดพ่นสาร ซึ่งอาจจะเป็นอาการเรื้อรังอันเป็นผลมาจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นเวลานาน อาการเหล่านี้ ได้แก่:

- เคนโซเซ
- หนึ่งตากระตุก
- อาการคัน
- อาการที่ผิวหนัง: ผื่นแดง รอยต่างขาว ผิวหนังแตกเป็นเกล็ด เป็นต้น

5. อาการที่รู้สึกได้: วิธีการสอบถามอาการที่รู้สึกได้

อาการที่รู้สึกได้	ความรู้สึกเหมือน
● คอแห้ง	เวลาตื่นนอนตอนเช้าแล้วรู้สึกเหมือนกลางคืนนอนหลับและอ้าปากตลอดคืน
● อ่อนเพลีย/เหนื่อยง่าย	รู้สึกเหมือนไปเดินปีนเขามาทั้งวัน/ออกกำลังมากเกินไป
● นอนไม่หลับ	รู้สึกเหมือนฝันร้าย ไม่สามารถนอนหลับได้ตลอดคืน
● แน่นหน้าอก/ปวดเสียดที่ยอดอก	รู้สึกเหมือนสูดหายใจเอาพิษหรือควันเข้าไป
● ซา	รู้สึกเหมือนนั่งทับเท้าตัวเองเป็นเวลานาน เหมือนมดกัด หรือเข็มหมุดที่มอยอยู่บนผิวหนัง
● ปวดแสบตา	รู้สึกเหมือนควันหรือสบู่เข้าตา
● คันตา	รู้สึกเหมือนละอองเกสรดอกไม้เข้าตา
● ตาพร่า	รู้สึกเหมือนคุณภาพยนตร์หรือรูปภาพที่ไม่ได้โฟกัส
● หายใจเร็วตื่น	ตรวจดูว่าเกษตรกรกำลังหายใจเร็ว หรือเกษตรกรรู้สึกเหมือนได้รับอากาศไม่เพียงพอ
● เวียนศีรษะ	รู้สึกเหมือนตัวถูกหมุนไปหลายรอบ
● คลื่นไส้	ความรู้สึกก่อนจะอาเจียน หรือความรู้สึกเมื่อขับรถบนถนนคดเคี้ยวหรืออยู่บนเรือในทะเลที่มีคลื่นใหญ่
● น้ำลายไหลมาก	สังเกตว่าเกษตรกรบ้วนน้ำลายตลอดเวลา และถามเกษตรกรว่ารู้สึกว่ามีน้ำลายมากที่จะต้องบ้วนตลอดเวลา เหมือนกับคนที่ได้กินมะนาวเข้าไปหรือไม่
● เจ็บคอ	รู้สึกเจ็บเมื่อกินน้ำลาย
● แสบจมูก	รู้สึกเหมือนเวลาอยู่ในครัวขณะที่มีคนกำลังทอดฟริก
● กล้ามเนื้อเป็นตะคริว	รู้สึกเหมือนเล่นฟุตบอลมาทั้งวัน และกล้ามเนื้อยึด ซึ่งทำให้เจ็บ
● ปวดศีรษะ	ความรู้สึกปวดอย่างรุนแรงเหมือนมีอะไรมาบีบในศีรษะ
● ปวดเกร็งท้อง	ความรู้สึกปวดเหมือนก่อนจะต้องเสีย
● คันที่ผิวหนัง	รู้สึกเหมือนยุงหลายตัวกัด

ควรสอบถามเกษตรกรว่าเคยมีอาการดังกล่าวหรือไม่ เพราะเกษตรกรอาจจะไม่ยอมรับว่าเจ็บป่วยจากการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช อาจจะสอบถามภรรยาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องกว่า

ภาคผนวก 6 ภาวะอื่นที่มีอาการคล้ายกับการเกิดพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

การเจ็บป่วยหรือภาวะบางอย่างอาจทำให้เกิดอาการคล้ายคลึงกับการเกิดพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ดังนั้นจึงควรมีการสัมภาษณ์และตรวจร่างกายเกษตรกร ก่อนและหลังการฉีดพ่นสาร เพื่อให้แน่ใจว่าอาการที่เกิดขึ้นดังกล่าวเนื่องมาจากการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช มาจากภาวะอย่างอื่น หรือจากการเจ็บป่วย ถ้าอาการเกิดขึ้นหลังจากฉีดพ่นสารฯ เท่านั้น ก็เป็นไปได้มากกว่าเกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ต่อไปคือตัวอย่างที่แสดง ภาวะอย่างอื่นที่ก่อให้เกิดอาการที่สังเกตเห็นได้ หรืออาการที่รู้สึกได้ เหมือนกับที่เกษตรกรอาจจะมีก่อนการฉีดพ่นสาร: (อาการที่สังเกตเห็นได้ เป็นตัวเข้ม)

อาการที่สังเกตเห็นได้ หรืออาการที่รู้สึกได้	ภาวะหรือการเจ็บป่วยอย่างอื่น
▪ เพลีย	นอนไม่พอ
▪ นอนไม่หลับ	เครียด คิดมาก กังวล
▪ เดี๋ยวไฮเซ	ดื่มสุรามาก
▪ หมดสติ/ไม่รู้สีกตัว	
▪ ชัก	
▪ เวียนศีรษะ	เป็นไข้ โลหิตจาง ภาวะโรคหัวใจ
▪ ปวดศีรษะ	เป็นไข้ โรคไข้เลือดออก ดื่มสุรามาก
▪ เหงื่อออกมาก	เป็นไข้ ใส่เสื้อผ้าหลายชั้นเกินไปในวันที่อากาศร้อน
▪ ตาพร่า	โรคตาเรื้อรัง (โรคต้อหิน ต้อกระจก)
▪ แสบตา	โรคภูมิแพ้
▪ คันตา	โรคภูมิแพ้
▪ ตาแดง	ตาอักเสบ
▪ หนึ่งตากระตุก	
▪ น้ำลายไหลมาก	
▪ น้ำมูกไหลมาก	เป็นไข้ เป็นหวัด (น้ำมูกมีสีเหลืองหรือสีเขียว)
▪ แสบจมูก	
▪ คอแห้ง	กระหายน้ำ ขาดน้ำ
▪ เจ็บคอ	เป็นไข้ เป็นหวัด คออักเสบ
▪ เจ็บหน้าอก/เสียดยอดอก	ภาวะโรคหัวใจ (มักเกิดคู่กับการออกกำลังกาย)

อาการที่สังเกตเห็นได้ หรืออาการที่รู้สึกได้	ภาวะหรือการเจ็บป่วยอย่างอื่น
▪ หายใจเร็วขึ้น	สูบบุหรี่มากเกินไป ภาวะโรคหัวใจ
▪ หายใจมีเสียงวี๊ด	สูบบุหรี่มากเกินไป โรคภูมิแพ้
▪ ไอ	สูบบุหรี่มากเกินไป เป็นไข้ เป็นหวัด
▪ คลื่นไส้	อาหารเป็นพิษ เป็นไข้ ดื่มสุรามากเกินไป
▪ ปวดเกร็งท้อง	อาหารเป็นพิษ เป็นไข้
▪ ท้องเสีย	อาหารเป็นพิษ เป็นไข้
▪ อาเจียน	อาหารเป็นพิษ เป็นไข้
▪ ผื่นแดงที่ผิวหนัง	โรคผิวหนังชนิดอื่น (เรื้อนกวาง)
▪ รอยต่างขาที่ผิวหนัง	โรคผิวหนังชนิดอื่น (เรื้อนกวาง)
▪ ผิวหนังแตกเป็นเกล็ด	โรคผิวหนังชนิดอื่น (เรื้อนกวาง)
▪ ซา	
▪ คันผิวหนัง	โรคหิด
▪ ก้ามเนื้อเป็นตะคริว	
▪ ก้ามเนื้ออ่อนแรง	เป็นไข้
▪ สั่น	ดื่มสุรามากเกินไป

ภาคผนวก 7 การตัดสินใจอาการที่สังเกตเห็นได้และอาการที่รู้สึกได้สัมพันธ์กับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือเป็นอาการที่มีอยู่แล้วซึ่งเกิดจากภาวะอื่น ๆ

เกษตรกรต้องตอบคำถามเกี่ยวกับอาการต่าง ๆ ก่อนการฉีดพ่นสาร เพื่อให้ทราบว่ามีอาการอื่น ๆ ที่คล้ายกับอาการที่เกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังจากนั้นในวันรุ่งขึ้นต้องไปสัมภาษณ์เกษตรกรอีกครั้งหนึ่ง เนื่องจากอาการบางอย่างอาจจะเกิดขึ้นซ้ำ โดยเป็นอาการที่ค่อย ๆ เกิดในอีกวันหรือตลอดคืนหลังการฉีดพ่นสาร จากคำตอบของเกษตรกร ให้ใช้ช่องสุดท้ายของตารางข้างล่างว่าอาการเหล่านี้สัมพันธ์กับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือไม่ ยกเว้นบางอาการที่อาจเป็นผลกระทบต่อสุขภาพเรื้อรัง ทำให้ไม่สามารถใช้เกณฑ์ของตารางข้างล่าง แปลผลได้ อาการเหล่านี้ ได้แก่

- เดี๋ยวซีเซ
- หนึ่งตากระตุก
- มือสั่น
- อาการทางผิวหนัง เช่น ผื่นแดง ผื่นขาว เป็นต้น

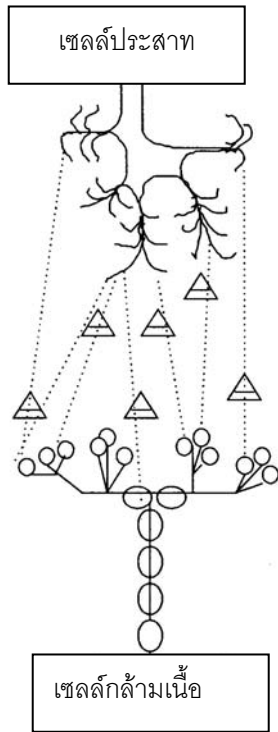
ใช้ตารางข้างล่างแปลผล อาการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นก่อนการฉีดพ่น ระหว่างการฉีดพ่น และหลังการฉีดพ่นสาร

ก่อนฉีดพ่น	หลังฉีดพ่นทันที	เข้าวันรุ่งขึ้น (หลังฉีดพ่น 24 ชม.)	=	สัมพันธ์กับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือไม่ ?
+	+	+	=	ไม่สัมพันธ์กับการใช้สารเคมีหรือเป็นอาการเรื้อรังที่เกิดจากการใช้สารเคมีอย่างต่อเนื่อง
+	+	0	=	ไม่สัมพันธ์กับการใช้สารเคมี
+	0	+	=	ไม่แน่ชัด (อาจจะเป็นอาการที่เกิดซ้ำ หรือจากสาเหตุอื่น ๆ)
+	0	0	=	ไม่สัมพันธ์กับการใช้สารเคมี
0	0	0	=	ไม่สัมพันธ์กับการใช้สารเคมี
0	0	+	=	สัมพันธ์กับการใช้สารเคมี (อาการเกิดขึ้นซ้ำ)
0	+	0	=	สัมพันธ์กับการใช้สารเคมี (อาการเกิดขึ้นเร็ว)
0	+	+	=	สัมพันธ์กับการใช้สารเคมี (อาการเกิดขึ้นเร็วและคงอยู่นาน)

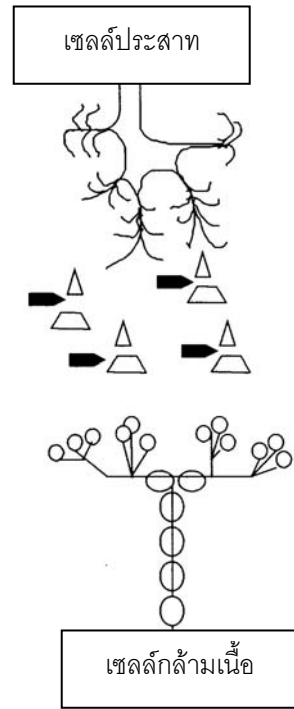
(+) = มีอาการ

(0) = ไม่มีอาการ

8. การส่งสัญญาณประสาทในสภาพปกติ



กระแสสัญญาณประสาทที่เกิดจากการที่เซลล์ประสาทกระตุ้นร่างกายให้ผลิตอะเซทิลโคลีนทำหน้าที่เป็นเหมือนสะพานส่งสัญญาณประสาทไปยังเซลล์กล้ามเนื้อ ทำให้เซลล์กล้ามเนื้อและต่อมต่างๆ หดตัว

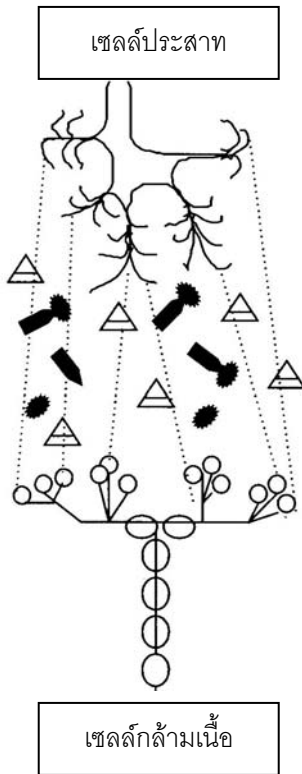


หลังจากการส่งสัญญาณประสาทสิ้นสุดลง ร่างกายจะผลิตเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรส เอนไซม์ตัวนี้จะไปทำให้อะเซทิลโคลีนแตกตัว เป็นอะซีเตทและโคลีน เมื่ออะเซทิลโคลีนแตกตัว มันไม่สามารถส่งสัญญาณประสาทได้ ทำให้กระแสสัญญาณหยุด และกล้ามเนื้อรวมทั้งต่อมต่างๆ กลับสู่สภาพปกติ

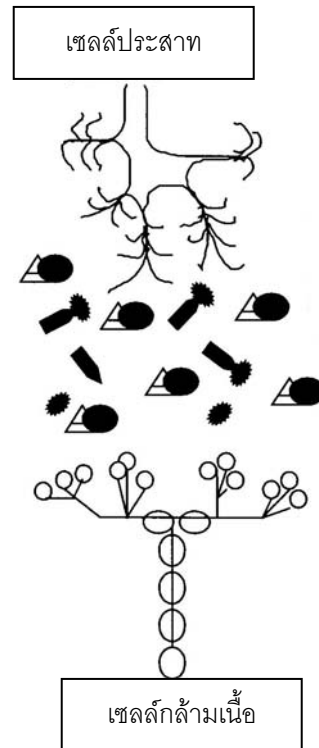
△ = อะเซทิลโคลีน
 = กระแสสัญญาณประสาท

➡ = อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรส
 △ = อะซีเตท
 ▭ = โคลีน

9. สารออร์กาโนฟอสเฟต-คาร์บาเมทขัดขวางการส่งสัญญาณกระแสสัญญาณประสาท และผลของอะโทรปีนในการรักษา





เมื่อสารออร์กาโนฟอสเฟตหรือคาร์บาเมทเข้าไปในร่างกาย จะไปจับกับโคลีนเอสเตอเรส ทำให้โคลีนเอสเตอเรสไม่สามารถแทรกเข้าไปในอะเซทิลโคลีน เพื่อให้มันแตกตัว ร่างกายจะยังคงผลิตอะเซทิลโคลีนต่อไปเรื่อยๆ ผลจากการสะสมของอะเซทิลโคลีน ทำให้เกิดสัญญาณประสาทตลอดเวลา กล้ามเนื้อและต่อมต่างๆ ถูกกระตุ้นมากเกินไป



อะโทรปีนมีฤทธิ์ลดการถูกกระตุ้นของกล้ามเนื้อและต่อมต่างๆ ที่ถูกกระตุ้นมากเกินไป โดยจะไปลดปริมาณของอะเซทิลโคลีน ปฏิกริยานี้จะคงอยู่นาน 15 นาที หลังการให้อะโทรปีน ดังนั้น จะต้องให้ยาซ้ำอีกจนกระทั่ง ออร์กาโนฟอสเฟตหรือคาร์บาเมทซึ่งจับคู่อยู่หลุดออกไป

 = ออร์กาโนฟอสเฟต

 = ออร์กาโนฟอสเฟต
 = อะโทรปีน