

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องความรู้และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ของเกษตรกร ตำบลบ้านธิ อำเภอบ้านธิ จังหวัดลำพูน ครั้งนี้มีประเด็นมุ่งหมายที่จะทราบความรู้และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับความรู้และการปฏิบัติ
2. หลักการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### แนวคิดเกี่ยวกับความรู้และการปฏิบัติ

#### แนวคิดเกี่ยวกับความรู้

ประภาเพ็ญ ( 2545) กล่าวว่า ความรู้เป็นพฤติกรรมขั้นต้น ที่ผู้เรียนเพียงแต่จำแนกได้ อาจโดยการนึกได้ หรือในการมองเห็น ได้ยินก็จำได้ ความรู้ขั้นนี้ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับคำจำกัดความ ความหมาย ข้อเท็จจริง กฎ โครงสร้าง วิธีการแก้ปัญหา และความรู้ของแต่ละบุคคลที่ได้สั่งสมไว้นั้นจะมีผลทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคลขึ้นทั้งด้านประสบการณ์ เชาวปัญญาและพฤติกรรมของการปฏิบัติ

ชวาล (2526) กล่าวว่า ความรู้ หมายถึง การแสดงออก ของสมรรถภาพสมองด้านความจำ โดยใช้วิธีระลึกออกมาเป็นหลัก

จินตนา (2540) กล่าวว่า ความรู้เกิดจากการที่บุคคลได้ได้รับการศึกษาค้นคว้าและประสบการณ์ที่สั่งสมกันมา ซึ่งแสดงออกเป็นพฤติกรรมที่สังเกตและ สามารถวัดได้ ความรู้เป็นข้อมูลในเรื่องหลักการหรือความคิดรวบยอดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ตลอดจนประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งบุคคลจะปฏิบัติหรือมีพฤติกรรมอย่างไรนั้นความรู้จะเป็นส่วนสำคัญประการหนึ่งในการที่จะเป็นตัวจูงใจให้บุคคลมีพฤติกรรมหรือการปฏิบัติ

อนันต์ (2520) กล่าวว่าความรู้ หมายถึงความสามารถทางปัญญา (Cognitive Domain) ซึ่งประกอบด้วย ความรู้ ความสามารถต่างๆ ทางสมองแบ่งเป็น 6 ขั้นตอน ได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล

นิภา (2528) กล่าวถึง วิธีวัดความรู้ โดยทั่วไปมีหลายวิธี ได้แก่ การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การสนทนา การซักถาม การให้ฝึกปฏิบัติ การสังเกต และจากการตรวจผลงานที่มอบหมายให้ทำ

นิภา (2527) ระบุว่าแบบทดสอบ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดระดับสติ ปัญญา ความถนัดและการเรียนรู้ หรือใช้วัดความสามารถทางด้านต่างๆ ชุดของคำถามที่สร้างขึ้นเพื่อนำเร้าหรือชักนำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมา และสามารถสังเกตหรือวัดได้ เนื่องจากแบบทดสอบ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดสมรรถภาพทางสมอง

### แนวคิดเกี่ยวกับการปฏิบัติ

ประภาเพ็ญและสวิง (2534) ได้ให้ความหมายของการปฏิบัติว่า เป็นความสามารถในด้านการปฏิบัติตนอย่างมีประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำงานของอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกาย แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. การเลียนแบบ (Imitation) เป็นการเลือกตัวแบบหรือตัวอย่างที่สนใจ
2. การทำตามแบบ (Manipulation) เป็นการลงมือกระทำตามแบบที่สนใจ
3. การมีความถูกต้อง (Precision) เป็นการตัดสินใจเลือกทำตามแบบที่เห็นว่าถูกต้อง
4. การกระทำอย่างต่อเนื่อง (Articulation) เป็นการกระทำที่เห็นว่าถูกต้องนั้นอย่างเป็นเรื่องเป็นราวต่อเนื่อง
5. การกระทำโดยธรรมชาติ (Naturalization) เป็นการกระทำจนเกิดทักษะสามารถปฏิบัติได้โดยอัตโนมัติเป็นธรรมชาติ

ประภาเพ็ญ (2545) กล่าวว่า การปฏิบัติ หมายถึง กิจกรรมทุกประเภทที่มนุษย์กระทำในเรื่องใดๆ ไม่ว่าสิ่งนั้นจะสังเกตได้หรือไม่ แต่สามารถวัดได้โดยใช้เครื่องมือและสามารถบอกได้ว่ามีหรือไม่มี

มัลลิกา (2534) กล่าวว่า การปฏิบัติ เป็นการใช้ความสามารถที่แสดงออกทางร่างกาย ซึ่งรวมทั้งการปฏิบัติ หรือพฤติกรรมที่แสดงออกและสังเกตได้ในสถานการณ์หนึ่ง หรืออาจเป็นพฤติกรรมที่ล่าช้า คือเป็นพฤติกรรมที่บุคคลไม่ได้ปฏิบัติออกมาในทันที แต่คาดคะเนว่าจะปฏิบัติในโอกาสต่อไป

ธรรมรส (2519) ได้ให้ความหมายของการปฏิบัติว่าเป็นกริยาการกระทำหรือพฤติกรรมเกี่ยวกับสมอง อารมณ์ ความคิด และความรู้สึก ซึ่งมีสาเหตุเกี่ยวข้องกับความต้องการ ความรู้สึกนึกคิดเป็นผลจากการตอบสนองสิ่งเร้าและเป็นปฏิกริยาการกระทำหรือพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่สามารถมองเห็นได้

จินตนา (2540) กล่าวว่า ความรู้และประสบการณ์เป็นพื้นฐานที่ทำให้บุคคลรู้จักคิด พิจารณา และตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ และมีความคิดสร้างสรรค์ในการปฏิบัติงานความแตกต่างของประสบการณ์จะมีผลต่อการปฏิบัติ กล่าวคือ บุคคลที่มีประสบการณ์ต่างกันจะมีแนวทางในการแสดงพฤติกรรมแตกต่างกันไปด้วย บุคคลจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ จึงจะสามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานให้เกิดประสิทธิภาพ และประภาเพ็ญ (2545) กล่าวถึง ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติของบุคคลได้แก่ ระดับสติปัญญา ความรู้ ความคิดเห็น วุฒิภาวะที่เปลี่ยนไปตามเวลา หรือการเรียนรู้ซึ่งปัจจัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคล

การวัดหรือการประเมินการปฏิบัติ อาจใช้วิธี การสังเกต เป็นหลัก แต่อาจมีปัญหาคือไม่สามารถสังเกตได้ทุกพฤติกรรม ต้องอาศัยเวลาและบุคคลที่ไปสังเกตต้องมีจำนวนเพียงพอ นอกจากนี้ อาจทำให้ผู้ถูกสังเกตระมัดระวังตัวในการปฏิบัติมากขึ้น จึงทำให้พฤติกรรมที่สังเกตได้ไม่ใช่การปฏิบัติที่เป็นธรรมชาติหรือการปฏิบัติจริง (ประภาเพ็ญ, 2545)

### หลักการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

#### วิวัฒนาการและวิธีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (เนื่องพณิช, 2548)

การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของโลกเริ่มต้นจากการใช้สารธรรมชาติโดยประเทศจีนได้นำสารสกัดจากต้นเบญจมาศป่าที่เรียกว่า “ไพรีทรัม” ไปใช้กำจัดแมลงศัตรูพืช เมื่อปี ค.ศ. 900 ต่อมามีการนำสารพิษจากพืชชนิดอื่นๆ เช่นยาสูบและหางไหลหรือโล่ดินมาใช้เป็นลำดับต่อมา ขณะเดียวกันที่ประเทศต่างๆ ในยุโรป เช่น ฝรั่งเศส เยอรมัน ได้เริ่มนำสารอนินทรีย์ใช้เป็นสารกำจัดศัตรูพืชและกำจัดเห็บเหาของสัตว์ เช่นกำมะถันผง สารประกอบทองแดงใช้ในการป้องกันกำจัดโรคพืชรวมทั้งมีการนำสารหนูตะกั่วในการกำจัดหนู คาร์บอนเตตระคลอไรด์ และเมทิลโบรไมด์ในการรมเพื่อกำจัดแมลง สารเคมีกลุ่มนี้ถือว่าเป็นสารกลุ่มเก่ายุคที่ 1

ในปี ค.ศ. 1943 โรงงานผลิตสารเคมีที่ผลิตสารสังเคราะห์ดีดีทีซึ่งกองทัพทหารใช้สำหรับกำจัดยุงลายระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 หลังสงครามโลกยุติลงจึงได้เริ่มนำดีดีทีไปใช้ในการกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตร ปรากฏว่าดีดีทีเป็นสารเคมีที่สามารถกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ได้ผลอย่างกว้างขวาง ทำให้ดีดีทีได้รับความนิยมจากเกษตรกรทั่วโลกอย่างรวดเร็วจนได้ชื่อว่าเป็นสารวิเศษ ช่วงต่อมาได้

มีการพัฒนาสารอนุพันธ์ของคีตีสีหรือออร์กาโนคลอรีนอีกมากมายหลายชนิด ถือได้ว่าเป็นช่วงของการเริ่มต้นการพัฒนาสารเคมีสังเคราะห์ชนิดอื่นๆ ตามมาซึ่งนับเป็นยุคที่ 2 แต่หลังจากนั้นมาพบว่าสารในกลุ่มคีตีสีและอนุพันธ์หรือออร์กาโนคลอรีนมีฤทธิ์ตกค้างนานหรือสลายตัวช้า จึงมีการพัฒนาสารเคมีสังเคราะห์ในกลุ่มอื่นๆ ทดแทน โดยสารกลุ่มที่มีการพัฒนาขึ้นมาในระยะหลังๆ จะสลายตัวเร็ววันได้แก่สารกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส ส่วนกลุ่มสารคาร์บาเมทและไพรีทรอยด์สังเคราะห์นั้นยังเป็นอันตรายต่อสัตว์เลือดอุ่นค่อนข้างน้อยด้วย ต่อมามีการพัฒนาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอีกแนวหนึ่งโดยใช้สารจุลินทรีย์ในฮอว์กาโมนของแมลงซึ่งสามารถควบคุมการเจริญเติบโตของแมลงทำให้แมลงลอกคราบผิดปกติจนทำให้แมลงตายถือได้ว่าเป็นการพัฒนาการของสารกำจัดแมลงยุคที่ 3

ปัจจุบันมีกลุ่มสารเคมีที่สกัดจากจุลินทรีย์ในธรรมชาติที่มีฤทธิ์กำจัดแมลงบางกลุ่ม ทำให้เกษตรกรมีโอกาสเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้อย่างกว้างขวางมากขึ้นถือเป็นสารเคมียุคที่ 4 อนาคตจะมีการพัฒนาสารเคมีชนิดใหม่ๆ จะเห็นได้ว่าวงจรการพัฒนาการผลิตและการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของโลกได้เริ่มต้นจากสารธรรมชาติและพัฒนาไปสู่กลุ่มสารอื่นๆ ตามลำดับ นับตั้งแต่ ค.ศ. 900 จนถึงปัจจุบันเป็นเวลากว่าพันปี กระบวนการพัฒนาเหล่านี้มีกลไกระดับสากลในการควบคุมดูแล สารเคมีชนิดใดที่มีปัญหาเรื่องความปลอดภัยแม้ราคาถูกและได้ผลดีก็จะถูกยกเลิกไปตามลำดับ

การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกลุ่มกิกูและสัตว์วิทยา 2551) ได้แบ่งตามรูปแบบของสารเคมีดังนี้

1. การใช้แบบผสมน้ำ (Liquid application)
2. การใช้แบบฝุ่นหรือผง (Dust or powder application)
3. การใช้แบบเม็ด (Granule application)

#### 1. การใช้แบบผสมน้ำ

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้เป็นสารเคมีที่ละลายตัวอยู่ในรูปของน้ำมันหรือเป็นผง ซึ่งมีความเข้มข้นสูง ต้องนำมาผสมกับน้ำตามคำแนะนำก่อนใช้ บางชนิดผสมสำเร็จรูปมาจากโรงงานผู้ผลิต สามารถใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องผสมน้ำ

การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมน้ำ แบ่งออกได้ 3 วิธีการคือ

1.1 การใช้แบบผสมน้ำมาก ( High volume application) เป็นวิธีการใช้น้ำผสมกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในอัตรามากกว่า 60 ลิตรต่อไร่ เป็นวิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้ ทำการพ่นด้วยเครื่องพ่นแบบสูบโยกชนิดต่างๆ เช่นเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง หรือสะพายไหล่ หรือใช้เครื่องพ่นชนิดใช้เครื่องยนต์ที่ใช้แรงดันลม เช่น เครื่องยนต์พ่นสายสะพายหลังชนิดใช้แรงดันน้ำ

การพ่นสารแบบผสมน้ำมากมีข้อเสียบางประการ คือ ละอองที่เกิดขึ้นมักมีขนาดโตมาก เมื่อตกลงบนใบพืชจะรวมตัวเป็นหยดน้ำได้ง่ายและไหลจากใบพืชลงดินอย่างรวดเร็ว ทำให้สารเคมีที่ติดหรือค้างบนใบหรือส่วนต่างๆ ของพืชมีน้อย จะเห็นจากรอยคราบของสารเคมีตามขอบใบ ดังนั้นในการปฏิบัติที่ได้ผลดี ควรทำการพ่นให้ต้นพืชเปียกเท่านั้น ไม่พ่นให้โชกจนเกินไป

1.2 การใช้แบบผสมน้ำน้อย ( Low volume application) เป็นวิธีการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยลดปริมาณน้ำที่ใช้ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ให้เหลือเพียง 5-10 ลิตรต่อไร่ ตามชนิดและอายุของพืช โดยใช้เครื่องยนต์สะพายหลังชนิดใช้แรงลมและใช้หัวฉีดที่ได้พัฒนาสำหรับการพ่นแบบน้ำน้อย การพ่นด้วยวิธีนี้มีขนาดละอองเล็กและค่อนข้างสม่ำเสมอ

การพ่นสารแบบน้ำน้อยสามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้มาก ทำงานได้เร็วขึ้น แต่จะต้องระมัดระวังอันตรายที่อาจเกิด กับผู้พ่นและผู้ที่อยู่ใกล้เคียงมากยิ่งขึ้น เนื่องจากการพ่นที่มีความเข้มข้นสูง

1.3 การใช้แบบไม่ผสมน้ำ (Ultra volume application) เป็นวิธีการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่จำเป็นต้องใช้เครื่องพ่นเฉพาะ ได้เครื่องพ่นหัวฉีดแบบจานหมุนหรือหัวฉีดที่มีประจุไฟฟ้าหรือเครื่องยนต์สะพายหลังที่มีหัวฉีดสำหรับพ่นแบบ ULV โดยทั่วไปการพ่นสารเคมีด้วยวิธีนี้ใช้อัตราการพ่นประมาณ 300-1,500 มิลลิตร ต่อไร่เท่านั้น

เนื่องจากการพ่นสารเคมีแบบไม่ผสมน้ำ ละอองมีขนาดเล็กมากและไม่ฟุ้งกระจายได้ง่าย ดังนั้นขณะทำการพ่นความเร็วของกระแสลมต้องไม่แรงเกินไป เพราะจะพาละอองออกจากพื้นที่เป้าหมาย ในการพ่นสารเคมีแบบนี้ ความเร็วลมที่เหมาะสมประมาณ 5-12 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และผู้พ่นจะต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษเพื่อไม่ให้ละอองสารเคมีถูกผู้พ่นหรือผู้ที่อยู่ใกล้เคียง

## 2. การใช้แบบฝู่นหรือผง

สารเคมีประเภทฝู่นหรือผงนี้สามารถใช้พ่นโดยผสมหรือไม่ผสมน้ำก็ได้ การพ่นแบบผสมน้ำใช้เครื่องพ่นชนิดเดียวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมน้ำ ส่วนการพ่นโดยไม่ผสมน้ำนั้นต้องใช้เครื่องพ่นที่มีอุปกรณ์สำหรับพ่นสารเคมีชนิดฝู่นหรือผงโดยเฉพาะซึ่งมีจำหน่ายทั่วไป

การพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบฝู่นหรือผงโดยไม่ผสมน้ำ เหมาะสำหรับการปฏิบัติงานในพื้นที่หว่านไถได้ยาก หรือมีการระบาดของศัตรูพืชในพื้นที่กว้างขวาง ลมและความชื้นเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดนี้เกาะติดกับส่วนต่างๆ ของพืชได้มากขึ้น การพ่นสารเคมีโดยวิธีนี้ควรทำการพ่นในขณะที่ลมสงบ และต้นพืชมีความชื้นเล็กน้อย จะช่วยให้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชติดกับพืชได้ง่ายขึ้น ดังนั้นเวลาที่เหมาะสมสำหรับการพ่นสารเคมีประเภทนี้คือ เช้ามืดหรือกลางคืน ซึ่งจะมีน้ำค้างจับตามใบพืชและลมสงบ

การพ่นสารเคมีแบบฝู่หรือฝุ่งนี้ เป็นอันตรายต่อระบบหายใจมากกว่าการพ่นสารเคมีด้วยวิธีการอื่นๆ เพราะละอองของสารเคมีจะฟุ้งกระจายอยู่เสมอตลอดเวลาในขณะที่ทำการพ่นจึงต้องเพิ่มความระมัดระวังเพื่อความปลอดภัยของผู้พ่นและผู้ที่อยู่ใกล้เคียง

### 3. การใช้แบบเม็ด

สารเคมี ป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดเม็ดนี้ มีส่วนคล้ายกับสารเคมีชนิดผงหรือฝู่ แต่แตกต่างกันที่ขนาดของอนุภาคของสาร สารเคมีประเภทเม็ดนี้ขนาดของอนุภาคใหญ่กว่าเหมาะสำหรับหว่านบนดิน ซึ่งอาจหว่านด้วยมือหรือใช้เครื่องหว่าน การหว่านด้วยมือจะต้องสวมถุงมือก่อนจะจับสารเคมี สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ออกฤทธิ์ทางดูดซึมเมื่อใช้แบบเม็ดจะมีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้แบบอื่น เนื่องจากเมื่อหว่านลงดินและดินมีความชื้นสารเคมีจะละลายออกมาทำให้พืชดูดซึมได้ ควรใช้ดินกลบหลังการหว่านหรือการโรยตามแถวพืช การหว่านหรือการโรยควรใช้ช้อนหรือภาชนะอื่นช่วยและควรสวมถุงมือและหน้ากากเพื่อป้องกันอันตรายขณะปฏิบัติงาน สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชประเภทดูดซึมบางชนิดมีประสิทธิภาพอยู่ได้นาน 20-30 วัน และใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ทั้งในดินและอยู่บนต้นพืช

#### ชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แบ่งเป็น

1. ยาฆ่าแมลง หน่วยป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ 4 นครสวรรค์ (2530) จำแนกชนิดของยาฆ่าแมลงไว้ ดังนี้

##### จำแนกโดยวิธีการเข้าทำลายศัตรูพืช มี 4 ประเภท

##### 1. ประเภทกินตาย

– ยาปราบประเภทนี้เข้าสู่ร่างกายของศัตรูพืชโดยทางปาก (กินเข้าไป)

##### 2. ประเภทถูกตัวตาย

– ยาประเภทนี้เข้าสู่ร่างกายของศัตรูพืชโดยการสัมผัส เช่น พ่นถูกตัวตายหรือศัตรูพืชสัมผัสกับยาที่ฉีดพ่นไว้ตามใบพืช

##### 3. ยาประเภทดูดซึม

– ยาประเภทนี้นำมาใช้ฉีดพ่นตามต้น ใบ และใส่ตามรากพืชยาจะถูกพืชดูดซึมขึ้นไปส่วนต่างๆ ตามต้น เมื่อศัตรูพืชมากัดกินทำให้ถึงตายได้ ใช้ได้ผลดีกับแมลงที่ใช้ปากเจาะดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืช

#### 4. ยาประเภทยารม

– ยาประเภทนี้เข้าสู่ร่างกายของศัตรูพืชในรูปก๊าซผ่านระบบหายใจ มีการใช้มากในการควบคุมศัตรูพืชในโรงเก็บ

#### จำแนกโดยใช้อันดับประกอบทางเคมีของยาฆ่าแมลง มี 6 ประเภท

1. ยาฆ่าแมลงประเภทออร์กาโนคลอรีน ยาฆ่าแมลงประเภทนี้กำจัดแมลงได้กว้างขวาง และมีความคงทนในธรรมชาติได้นาน สลายตัวได้ยาก จึงเป็นอันตรายต่อปลา สัตว์ป่า และแมลง หรือสัตว์ที่มีประโยชน์ได้แก่ ดีดีที เมทอกวิคลอ ไดโคฟอส คลอโรเบนซิลเลท เอทิลดีดีที คลอร์เดน ออลดริน เอฟดร้าคลอร์ เอนดริน เอนโดซันแฟน ท็อกซาฟีน ยาฆ่าแมลงประเภทนี้บางชนิดมีความคงทนในดินได้นาน จึงไม่ควรใช้ยาประเภทนี้กับพืชทั่วไป โดยเฉพาะพวกผักต่างๆ
  2. ยาฆ่าแมลงประเภทออร์กาโนฟอสเฟต ยาฆ่าแมลงประเภทนี้มีความเป็นพิษต่อแมลง สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง และมนุษย์ มีความสามารถในการฆ่าแมลงกว้างขวางมากกว่ายาฆ่าแมลงประเภทออร์กาโนคลอรีน และสลายตัวเป็นสารไร้พิษได้รวดเร็วหลังการใช้ยาได้ไม่นาน แต่มีความเป็นพิษต่อผึ้งและปลาสูง ยาประเภทนี้ได้แก่ มาลาไซออน ไตรคลอฟอน โมโนโตรโทฟอส ไดเมธิโธเพทเพพไคโคร โดฟอส อ็อกไดเมตอนเมธิล ไคซัลโฟตอน เคมีตอน ฟอเรท เมวินฟอส เอธิลพาราไซออน เมทิลพาราไซออน รอนเนล ครูโฟเมท ไดอาซินอล อะซินฟอสเมทิล
  3. ยาฆ่าแมลงประเภทคาร์บาริเมท ยาฆ่าแมลงประเภทนี้มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมต่ำ สามารถฆ่าแมลงได้หลายชนิด และพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม พืชผัก ก็มีอยู่ในระยะเวลาที่สั้นแต่มีพิษสูงต่อผึ้งและปลา ได้แก่ คาร์บาริล เมโทมิล ออลดีคาร์บ คาร์โบฟูราน เม็กซาคาร์เบท ฟอร์มีทาเนต ฯลฯ
  4. ยาฆ่าแมลง ประเภทฟอร์มามิดีนส์ เป็นยาฆ่าแมลงที่มีความสามารถในการทำลายไข่ตัว หนอน และนำมาใช้ควบคุมแมลงชนิดต่างๆ ที่ได้สร้างความต้านทานต่อยาฆ่าแมลงประเภทออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาริเมท ยาประเภทนี้ได้แก่ คลอดีมิฟอร์ม
  5. ยาฆ่าแมลงประเภทสารอนินทรีย์ เป็นยาฆ่าแมลงซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการทำปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นอันตรายต่อมนุษย์ไม่ควรนำมาใช้
  6. ยาฆ่าแมลงจากพืช ผลผลิตจากพืชหลายชนิดสามารถนำมาใช้เป็นยาฆ่าแมลงได้เริ่มใช้กันมานานนับพันปีแล้ว เช่น ยาสูบ โล่ดิน เป็นต้น ขณะนี้มีการใช้เมล็ดสะเดามากันผสมน้ำในการควบคุมแมลงศัตรูพืชผัก
- ข้อแนะนำเพื่อลดปริมาณของสารฆ่าแมลงตกค้างในพืชที่มีการสลายตัวค่อนข้างช้า ได้แก่ สารฆ่าแมลงที่อยู่ในกลุ่ม Chlorinated hydrocarbon เช่น DDT, Dieldrin, Toxaphene และ BHC เป็นต้น

ซึ่งต้องทิ้งระยะเวลาไว้ประมาณ 1 เดือนก่อนการเก็บเกี่ยว ส่วนสารฆ่าแมลงที่มีการสลายตัวค่อนข้างไว ได้แก่สารฆ่าแมลงในกลุ่ม Organophosphate เช่น Malathion, Parathion, Dichlorvos, Fenthion เป็นต้น หรือในกลุ่ม Carbamate เช่น Carbaryl, Methomyl เป็นต้นซึ่งต้องทิ้งไว้ระยะเวลาประมาณ 3-14 วัน ก่อนการเก็บเกี่ยว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด (ขวัญชัย, 2528)

## 2. สารเคมีควบคุมโรคพืช (ธรรมศักดิ์, 2539)

สารเคมีหรือสารพิษในทางโรคพืชมีสารเคมีหลายชนิด โดยแบ่งเป็นพวกๆ ดังนี้

1. สารกำจัดเชื้อรา เรียกว่า Fungicide
2. สารกำจัดแมลงพาหะโรคไวรัส เรียกว่า Insecticide
3. สารกำจัดแบคทีเรีย เรียกว่า Bactericide
4. สารกำจัดไส้เดือนฝอย เรียกว่า Nematicide
5. สารอื่นๆ

การพัฒนาสารเคมีเพื่อรักษาโรคปัจจุบัน ในพืชจะให้ความสำคัญกับเชื้อราเพราะว่า 80% โรคพืชเกิดจากเชื้อรา ดังนั้นปัจจุบันจึงมีสารกำจัดเชื้อรากว่า 200 ชนิด แต่สารกำจัดไวรัสไม่มี สารกำจัดแบคทีเรียมีบ้าง สารกำจัดไส้เดือนฝอยก็มีเพราะใช้ร่วมกับสารกำจัดแมลง ชนิดของสารเคมีควบคุมโรคพืชจึงเป็นสารเคมีกำจัดโรคที่เกิดจากเชื้อรา

แบ่งตามคุณสมบัติการไหลเวียนในพืชคือ

1. สารดูดซึม สารจะเข้าไปในระบบพืชและกำจัดเชื้อ ได้หมด จากการดูดซึม สารเคมีชนิดดูดซึมมีพฤติกรรมการดูดซึมสองแบบคือ

- 1.1 การไหลขึ้นไปกับแร่ธาตุและน้ำไปสู่ใบแก่ เรียกว่า Apoplast movement
- 1.2 การไหลมากับอาหาร จากใบไปเลี้ยงทุกส่วนของพืช เรียกว่า Symplast movement
2. สารไม่ดูดซึม สารจะเกาะอยู่ที่ผิวพืช ไม่ไหลเวียน

วิธีการใช้สารเคมี ป้องกันกำจัดโรคพืชมีหลายลักษณะ

1. การคลุกเมล็ดก่อนปลูก ควรใช้สารดูดซึม
2. การคลุกดินหรือราดดิน
3. การพ่นสารเคลือบใบ ดอก ผล ลำต้น
4. การจุ่มแช่กล้าและผล



5. การทาแผล หรือป้ายสารบริเวณเป็นโรค
  6. การฉีดสารเข้าระบบพืชโดยตรง
- สารเคมีเหล่านี้นอกจากจะฆ่าเชื้อโรคแล้วยังไปเสริมสร้างความต้านทานให้กับพืชด้วย

### วิธีเลือกสาร ในการเลือกหาสารเคมีมาควบคุมโรคพืช

1. พืชเป็นโรคอะไร
2. เกิดจากเชื้อสาเหตุอะไร
3. มีสารอะไรบ้างจะควบคุมได้
4. สารนั้นๆ มีชื่อการค้าอะไรบ้าง
5. สารมีสูตรอะไร เช่น เป็นผง เป็นของเหลว หรือสารแขวนลอย
6. ผู้ผลิตมีความเชื่อถือได้เพียงใด
7. ราคาและปริมาณเนื้อสารออกฤทธิ์ เหมาะสมกับการลงทุนหรือไม่
8. วิธีการใช้
9. ความปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม

### 3. สารกำจัดวัชพืช (ทศพล, 2545)

สารกำจัดวัชพืช หรือที่เรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า “Herbicide” นั้น โดยทั่วไปอาจจะเรียกเป็นภาษาไทยที่แตกต่างกันไปได้หลายอย่าง เช่นยาฆ่าหญ้า ยาปราบหญ้า ยากำจัดวัชพืช หรือสารเคมีกำจัดวัชพืช ซึ่งทั้งหมดนี้การใช้คำว่า “สารกำจัดวัชพืช” เป็นชื่อเรียกที่เหมาะสมที่สุด โดยได้มีการเรียกอย่างเป็นทางการในสมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย และกองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตรซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป

สารกำจัดวัชพืช หมายถึง สารเคมีชนิดใดๆ ก็ตามที่นำมาใช้เพื่อฆ่าทำลายหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืช ไม่ว่าจะเป็นในขณะที่วัชพืชงอกขึ้นมาแล้วหรือยังเป็นเมล็ดอยู่ ตลอดจนขึ้นส่วนต่างๆ ของวัชพืชที่ขยายพันธุ์ได้ที่อยู่ในดินหรืออยู่บนดิน

ในปัจจุบันนับว่าการควบคุมวัชพืชโดยใช้สารกำจัดวัชพืชนั้น เป็นวิธีการที่มีความสำคัญอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากการปรับปรุงวิธีการปลูก การขยายพื้นที่เพาะปลูก ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงจากสังคมภาคการเกษตรไปเป็นสังคมภาคกิจการอุตสาหกรรม ทำให้แรงงานในภาคเกษตรขาดแคลน และมีค่าจ้างแรงงานที่สูงขึ้นทำให้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนและไม่สามารถทำงานได้ทันเวลากับการ

เจริญเติบโตของวัชพืช ดังจะเห็นได้ว่าสถิติของการจำหน่ายสารกำจัดวัชพืชทั้งในตลาดต่างประเทศ และในประเทศไทย

การป้องกันกำจัดวัชพืชโดยการใช้สารเคมีนั้นเป็นวิธีที่กำลังได้รับความนิยมและใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันทั้งนี้เนื่องจากจะสามารถใช้ได้อย่างสะดวกรวดเร็วแล้ว ในหลายกรณียังใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่าวิธีการอื่นๆ โดยเฉพาะในสภาพที่แรงงานหายากและราคาค่าแรงแพง การใช้สารกำจัดวัชพืชให้ได้ประสิทธิผลนั้น ผู้ใช้จะต้องมีความรู้ที่เพียงพอ ทั้งนี้เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชนั้นเปรียบเสมือนดาบสองคม ซึ่งจะต้องใช้ให้ถูกต้องและด้วยความระมัดระวัง มิฉะนั้นแล้วสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ อาจจะเป็นอันตรายต่อผู้ปลูก มนุษย์ พืช และสัตว์ต่างๆ ตลอดจนสิ่งแวดล้อมได้เช่นกัน

### การจำแนกประเภทของสารกำจัดวัชพืช

ในระบบพื้นฐานโดยทั่วไปที่นำมาใช้ในการจำแนกประเภทของสารกำจัดวัชพืชออกเป็นกลุ่มๆ นั้น จะแบ่งตามลักษณะโครงสร้างพื้นฐานทางเคมี ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องมีการพิจารณาเกี่ยวกับกลไกในการทำปฏิกิริยาของสารภายในพืชด้วย การจำแนกประเภทของสารกำจัดวัชพืชสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มหลักๆ ดังนี้

#### 1. การแบ่งตามลักษณะการเลือกทำลาย (Herbicide selectivity) แบ่งได้ 2 กลุ่มดังนี้

1.1 สารประเภทเลือกทำลาย (selective herbicides) หมายถึงสารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด แต่ไม่มีผลหรือมีผลน้อยกับพืชบางชนิด สารกำจัดวัชพืชส่วนใหญ่ที่มีจำหน่ายมักจะเป็นพวกที่เลือกทำลาย โดยฆ่าเฉพาะวัชพืชแต่ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก เช่น 2,4-D เป็นสารที่ควบคุมวัชพืชใบกว้างได้ผลดี แต่จะไม่มีผลต่อวัชพืชพวกวงศ์หญ้า ส่วนสารกำจัดวัชพืช Fluazifop และ Haloxyfop สามารถควบคุมวัชพืชพวกวงศ์หญ้าได้ดี แต่มีผลน้อยต่อวัชพืชใบกว้าง นอกจากนี้ สาร Propanil แม้จะเป็นสารกำจัดวัชพืชที่สามารถควบคุมพืชพวกวงศ์หญ้าได้ดี แต่ก็มีผลเลือกทำลายต่อข้าว จึงใช้ควบคุมวัชพืชพวกวงศ์หญ้าในนาข้าวได้ โดยที่ไม่มีความเป็นพิษต่อต้นข้าว

1.2 สารประเภทไม่เลือกทำลาย (Non-selective herbicides) หมายถึง สารที่มีผลการทำลายพืชทุกชนิด เช่น Paraquat glyphosate และ Glufosinate เป็นต้น สารพวกนี้จะทำลายพืชทุกชนิดที่สารสัมผัสการใช้จึงต้องระมัดระวังไม่ให้สารสัมผัสกับพืชปลูกมักนิยมใช้ในพืชปลูกพวกไม้ยืนต้น เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน สวนผลไม้ และแหล่งที่ไม่ได้ทำการเกษตร

#### 2. การแบ่งตามลักษณะและวิธีการใช้ (Method of application) แบ่งได้ 2 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

2.1 สารประเภทฉีดทางใบ (Foliar-applied herbicides) หมายถึงสารที่ทำลายพืชโดยมีการใช้ผ่านเข้าสู่พืชทางใบ (Leaf-acting herbicide) เป็นสารกำจัดวัชพืชที่นิยมเรียกว่า “ยาฆ่า” หรือ “สารฆ่า” เช่น Glyphosate , Glufosinate, Paraquat และ 2,4-D เป็นต้น

สารประเภทฉีดทางใบนั้น สามารถแบ่งออกตามลักษณะอาการที่พืชได้รับพิษ โดยทั่วไป (general symptoms) ได้ 2 กลุ่มดังนี้

ก. สารประเภทสัมผัส ( Contact herbicides) หมายถึง สารที่มีผลเฉพาะในตรงบริเวณของส่วนที่พืชได้รับสารสัมผัสเท่านั้น ทำให้บริเวณที่สารสัมผัสจะแสดงอาการเหลืองซีดและแห้งตายหรือถูกทำลายไปแต่ส่วนอื่นยังคงเจริญเติบโตต่อไป เช่น Glufosinate, Paraquat, และ MSMA เป็นต้น

ข. สารประเภทเคลื่อนย้าย ( Translocated herbicides) หมายถึง สารซึ่งเมื่อเข้าไปในพืชทางใบแล้ว จะมีการเคลื่อนย้ายไปยังส่วนต่างๆ ภายในต้นพืชได้หลายทิศทาง เช่น ขึ้นสู่ส่วนยอดของลำต้น และลงสู่รากหรือหัวใต้ดิน เช่น 2,4-D , Glyphosate, Imazapyr, Triclopyr, และ Dalapon เป็นต้น สารพวกนี้จะมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชข้ามปีได้ดี เนื่องจากสามารถเคลื่อนย้ายลงไปที่ทำลายส่วนหัวใต้ดินหรือไหลใต้ดิน

2.2 สารประเภทฉีดทางดิน (Soil-applied herbicides) หมายถึง สารที่ใช้ฉีดลงบนดินหรือหลังจากฉีดแล้วมีการคลุกของสารเข้าไปกับดิน เพื่อทำลายเมล็ดวัชพืชที่กำลังงอก โดยสารจะเข้าสู่ต้นพืชได้ทางรากหรือยอดใต้ดิน ( Soil-acting herbicide) ส่วนใหญ่แล้วสารพวกนี้จะมีผลตกค้างในดิน ส่วนผลตกค้างจะนานเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของสาร คุณสมบัติของดินและอัตราที่ใช้เป็นสารกำจัดวัชพืชที่นิยมเรียกว่า “ยาคุม” หรือ “สารคุม” (หมายถึงว่า คุมกำเนิดการงอกของวัชพืช) เช่น Alachlor, Atrazine, Bromacil, Oxyfluorfen, Oxadiazon และ Pendimethalin เป็นต้น

3. การแบ่งตามลักษณะ โครงสร้างพื้นฐานทางเคมี (Basic chemical structure) เป็นการจำแนกสารกำจัดวัชพืชตามโครงสร้างพื้นฐานทางเคมี โดยอาศัยลักษณะของโครงสร้างโมเลกุล และตำแหน่งของอะตอมของสารภายในโมเลกุลที่คล้ายคลึงกัน แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มดังนี้

3.1 สารกำจัดวัชพืชที่เป็นอนินทรีย์สาร (Inorganic herbicides) เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ไม่มีอะตอมของธาตุคาร์บอนในโมเลกุล ได้แก่ Ammonium sulfamate (AMS), Copper sulfate, Metaborate และ Sodiumchlorate เป็นต้น

3.1.1 Ammonium sulfamate (Ams) เป็นสารใช้สำหรับควบคุมไม้พุ่มเนื้อแข็ง (Brush) ใช้เป็นแบบหลังงอก ( Post-emergence) เป็นสารสัมผัสและเคลื่อนย้ายได้ คุณสมบัติไม่ลุกเป็นไฟหรือละลาย ละลายน้ำได้ดีมาก มักจะใช้เป็นสารประเภทไม่เลือกทำลาย จึงใช้ในบริเวณที่ไม่มีการปลูกพืชและป่าไม้ เช่น Oaks, Maples, Pines และ Spruces เป็นต้น

3.1.2 Copper sulfate เป็นสารละลายที่ใช้สำหรับควบคุมวัชพืชพวกสาหร่าย (Algae species) ในแหล่งน้ำทั่วไป และใช้กำจัดพวกวัชพืชปีเดียว ในพืชปลูกชนิดต่างๆ โดยที่สารยับยั้งการ

ทำงานของเอนไซม์ทำให้โปรตีนตกตะกอนและยับยั้งในกระบวนการสังเคราะห์แสง ส่งผลทำให้พืชตายในเวลาต่อมา

3.1.3 Metaborate หรือ Sodium borate หรือ Borate สาร Borate สามารถใช้ได้ทั้งแบบก่อนและหลังจากที่วัชพืชงอกขึ้นมาแล้ว ใช้ในบริเวณที่ไม่มีมีการปลูกพืช เช่น ริมถนน ข้างทาง และข้างรั้ว เป็นต้น

3.1.4 Sodium chlorate มีคุณสมบัติที่ลุกเป็นไฟง่าย เป็นสารประเภทสัมผัส มักใช้แบบไม่เลือกทำลายในบริเวณที่ไม่มีมีการปลูกพืชหรือในป่าไม้ สามารถควบคุมวัชพืชได้ทุกชนิด รวมทั้งพวกไม้พุ่ม ไม้เนื้อแข็ง และต้นไม้ สารจะเข้าสู่พืชได้ทั้งทางรากและทางใบ มีการเคลื่อนย้ายในท่อลำเลียงอาหาร การทำลายพืชจะเกี่ยวข้องในกระบวนการหายใจ และไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ Catalase ซึ่งปกติจะย่อยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ทำให้เกิดการสะสมภายในต้นพืช จนเป็นพิษต่อพืชนั้นๆ

3.2 สารกำจัดวัชพืชที่เป็นอินทรีย์สาร (Organic herbicides) เป็นสารที่มีอะตอมของคาร์บอนเป็นองค์ประกอบอย่างน้อย 1 อะตอม โดยทั่วไปโมเลกุลของสารอินทรีย์ประกอบด้วยธาตุต่างๆ 12 ชนิด ซึ่งธาตุที่พบบ่อยที่สุด ได้แก่ คาร์บอน ไฮโดรเจนและออกซิเจน ส่วนธาตุชนิดอื่นๆ ที่อาจจะพบบ้างได้แก่ ไนโตรเจน กำมะถัน ฟอสฟอรัสและธาตุในกลุ่ม ฮาโลเจน : F, Cl, Br, I เป็นต้น อะตอมของคาร์บอนใน โมเลกุลที่ไม่ได้ติดต่อกันเป็นวงแหวนจะเรียกว่า Aliphatic hydrocarbons ส่วนอะตอมของ คาร์บอนที่จับกันเป็นวงแหวนจะเรียกว่า Aromatic hydrocarbons หรือ Benzene

#### 4. สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เสริมศักดิ์ และคณะ (2543) แบ่งออกเป็น

##### 1. สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังศัตรูพืช ได้แก่พวก หนู นก ค้างคาว

###### 1.1 หนู สารกำจัดหนูแบ่งเป็น

สารกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์เร็ว หนูจะตายหลังจากการกินเหยื่อพิษชนิดนี้ ประมาณ 2-8 ชั่วโมง เหยื่อพิษหรือสารกำจัดหนูชนิดออกฤทธิ์เร็วมีหลายชนิด ที่แนะนำในประเทศไทย ได้แก่ ซิงค์ฟอสไฟด์ (Zinc phosphide) เพราะค่อนข้างปลอดภัยต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่นๆ เช่นสุนัข แมว เนื่องจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่นนอกจากหนูถ้ากินสารดังกล่าวนี้เขาไปจะเกิดการอาเจียนออกมาเอง แต่จะไม่ปลอดภัยต่อสัตว์ปีก เช่นไก่ เป็ด ซิงค์ฟอสไฟด์ (Zinc phosphide) จะมีลักษณะเป็นผงสีดำ กลิ่นคล้ายกระเทียม เกษตรกรมักเรียกว่า ยาดำหรือยาสั่ง ฤทธิ์ของสารดังกล่าวจะไปทำลายระบบประสาทโดยตรง เวลาจะใช้ต้องนำสารซิงค์ฟอสไฟด์ (Zinc phosphide)

มาผสมกับเหยื่อเช่น ปลายข้าวผสมข้าวโพดป่นหรือมะพร้าวคั่ว เป็นเหยื่อพิษ ซิงค์ฟอสไฟด์ (Zinc phosphide) : เหยื่อ = 1 : 100 ส่วนโดยน้ำหนัก

สารกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์ช้าชนิดสำเร็จรูป หนูจะตายหลังจากการกินเหยื่อพิษไปแล้วประมาณ 2-10 วัน ปัจจุบันที่แนะนำให้ใช้ในประเทศไทยได้แก่ โบโดฟาคุม (คลีแรต 0.005%) โพลคูมาเฟน (สะตอม 0.005%) โบมาดิโอโลน (เส็ด 0.005%) และไดเฟตไทอะโลน (บาราที 0.0025%) เมื่อหนูกินสารพวกนี้เข้าไป ทำให้เส้นเลือดฝอยในตัวหนูแตกและมีการตกเลือดภายในตัวหนู โดยไม่มีการแข็งตัวของเลือด เลือดจะค่อยๆ ซึมและไม่หยุด หนูจะเกิดการเจ็บป่วยและตายในที่สุด บางทีเรียกสารหนูประเภทนี้ว่า สารห้ามการแข็งตัวของเลือด (Anti-coagulant rodenticide)

1.2 นัก การใช้สารเคมีโดยปรกติไม่แนะนำให้ใช้สารเคมีกำจัดนก เพราะอาจจะทำอันตรายใหนักที่มีประโยชน์หลายชนิดได้ ยกเว้นกรณีที่มีนกเป็นจำนวนมากลงทำลายพืช สารเคมีที่มีคุณสมบัติในการไล่ นก โดยพ่นไปที่พืช เช่น ระยะเวลาข้าวเป็นน้ำนม เมื่อนกมากินเมล็ดข้าวจะเกิดการเจ็บและหนีไป สารไล่ นกดังกล่าวได้แก่ เมทโรซคาร์บ (เมซุรอล 50% ดับเบิ้ลยูพี) อัตรา 120-180 กรัมเนื้อสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ผสมน้ำ 20 ลิตร โดยพ่น 2-3 ครั้ง แต่แต่ละครั้งห่างกัน 10-12 วันเริ่มครั้งแรกในระยะข้าวออกรวง จะสามารถป้องกันการทำลายของนกศัตรูข้าวได้

1.3 ค้างคาว การใช้สารเคมีที่ใช้กำจัดค้างคาวได้แก่ สารฆ่าหนูประเภทออกฤทธิ์เร็ว หรือเรียกกันว่า ยาดำ (Zinc phosphide) แต่สารเหล่านี้มีข้อเสียคือการเข็ดขยาดเหยื่อของสัตว์ เนื่องจากมีรสและกลิ่นแรง สารเคมีกำจัดแมลงที่ไม่มีสี รส กลิ่น อย่างเช่น แลนเนท โดยนำกล้วยสุกทั้งผลมาฉีกแลนเนทเข้าไปหรือถ้าเป็นยาดำก็ใส่ยาบริเวณกลางผล แล้วนำมาห้อยติดกับไม้ไผ่ปักเหนือต้นลำไยหรือลิ้นจี่หรือลองกอง เพื่อล่อให้ค้างคาวกินผลไม้กินกล้วยก่อน วิธีนี้จะให้ผลดีก็ต่อเมื่อค้างคาวไม่มากนักและใช้ได้ไม่บ่อยนักและใช้ได้ไม่บ่อยครั้ง เพราะค้างคาวสามารถเรียนรู้ได้ดี และรู้จักหลบหนีไปได้

## 2. สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่พวก ปูนา หอยทาก และทาก ไรศัตรูพืช

2.1 ปูนา สารเคมีที่ใช้คือ พวกลำไส้แมลง เพราะมีพิษต่อปูนาเช่นกัน ได้แก่

2.1.1 เฟนิโตรโรออนใช้อัตรา 40 ซีซี/ไร่

2.1.2 เมทิลพาราโรออนใช้อัตรา 2 กก./ไร่ ผสมน้ำแล้วตักหยดเป็นจุดๆ หรือคลุกกับ ข้าวสุกหว่านหรือผสมพ่นด้วยเครื่องให้ทั่วแปลง ใช้สารเคมีเหล่านี้ทันทีหลังปักดำ และทำซ้ำกันอีกหลังจากนั้น 15 วัน

2.1.3 เพอร์เมธรินใช้อัตรา 70 ซีซี/ไร่ ผสมน้ำราดในแปลงด้วยบัวรดน้ำหรือพ่นด้วยเครื่องให้ทั่วแปลง ปฏิบัติทันทีหลังจากปักดำข้าว แล้วทำซ้ำอีกหลังจากครั้งแรก 7 วัน

2.2 หอยเชอร์รี่ การใช้สารเคมีควบคุมหอยเชอร์รี่ควรใช้ในท้องที่ที่มีการระบาดหนัก และมีความเสียหายมากเท่านั้น เพราะสารฆ่าหอยหรือสารฆ่าแมลงต่างๆ ล้วนเป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เช่นปลา กุ้ง ตลอดจนคนผู้ใช้อง สารที่ใช้กำจัดหอยเชอร์รี่ได้แก่

2.2.1 นิโคลซาไมด์ (Niclosamide) ละลายน้ำแล้วรดด้วยบัว หรือตัดกราดหรือใส่เครื่องพ่นในอัตรา 160 มล./ไร่ เมื่อน้ำในนาสูงประมาณ 5 ซม.

2.2.2 คอปเปอร์ ซัลเฟต (Copper sulphate) ละลายน้ำแล้วรดด้วยบัวหรือตัดกราดในอัตรา 1 กก.ต่อไร่ เมื่อน้ำในนาข้าวสูงประมาณ 5 ซม.

2.2.3 เมทัลดีไฮด์ (Metaldehyde 5%) เป็นเหยื่อพิษสำเร็จรูปอัดเม็ดปกติใช้เป็นสารกำจัดหอยทากบกและตัวทาก ซึ่งมีหลายชนิดที่เป็นศัตรูผัก ในการกำจัดหอยเชอร์รี่ ใช้หว่านในอัตรา 1 กก.ต่อไร่ เมื่อระดับน้ำสูงไม่เกิน 5 ซม.

2.3 หอยทากยักษ์ การกำจัดโดยใช้สารฆ่าหอยใช้เหยื่อพิษในรูป Pellet (ก้อนเหยื่อพิษ) ขนาดเล็กๆ ปรอยตามพื้นดินที่มีหอยทากและทากได้แก่ เมทัลดีไฮด์ 5% และเมซุรอล 4% เป็นต้น

2.4 ไรศัตรูพืช สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงและเรียนรู้ก่อนที่จะลงมือป้องกันและกำจัดไรศัตรูพืชนั้นๆ คือ

2.4.1 ชนิดของไรศัตรูพืชที่ลงทำลายพืช และวงจรชีวิตของไรชนิดนั้น

2.4.2 พืชอาหารและพืชอาศัยอื่นๆ ของไรศัตรูพืช

2.4.3 การแพร่ระบาดของไรศัตรูพืช ที่มีการเคลื่อนย้ายออกไปสร้างโคโลนีเป็นไรเพศเมีย ไรศัตรูพืชจะมีการเคลื่อนย้ายไปตามที่ต่างๆ ของพืชอาหารได้อย่างกว้างขวางนั้นขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความชื้นและการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมอื่นๆ

2.4.4 ศัตรูธรรมชาติของไรศัตรูพืชเป็นชนิดใด พืชอาศัยของไรชนิดนั้นอก ฤดูกาลศัตรูธรรมชาติของไรศัตรูพืชที่สำคัญได้แก่ไรตัวห้ำในวงศ์ Phytoseiidae เชื้อรา แมลงตัวห้ำ เช่นด้วงตัวห้ำ แมลงช้าง เพลี้ยไฟตัวห้ำ แมลงวันตัวห้ำและแมงมุมตัวห้ำ

2.4.5 ผลกระทบของสารกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ ต่อไรศัตรูพืชหรือศัตรูธรรมชาติของไรศัตรูพืช เช่น สารไพริทรอยด์หลายชนิด ทำให้ศัตรูธรรมชาติของไรลดจำนวนลงมากและทำให้ไรศัตรูพืชที่รอดชีวิต เคลื่อนย้ายออกไปอย่างกว้างขวาง เพื่อสร้างโคโลนีขึ้นมาใหม่ นอกจากนี้ สารกำจัดแมลงประเภท คีดีทีหรือคาร์บาริล ทำให้ไรแดงเพศเมีย ที่รอดชีวิต ผลิตไข่ได้มากกว่าปกติ ซึ่งเป็นการเพิ่มประชากรไรศัตรูธรรมชาติมากขึ้นด้วย เป็นต้น

2.4.6 ระบบปลูกพืช และการจัดการพืช เพื่อเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น เช่น การปลูกถั่วลิสงเพื่อเพิ่มปุ๋ยในดิน แล้วปลูกข้าวโพดต่อ ทำให้ไรศัตรูพืชระบาดอย่างต่อเนื่องได้ แต่การปลูกพืชสลับแถว อาจช่วยเพิ่มปริมาณไรตัวห้ำได้ การให้ปุ๋ยหรือการให้น้ำหรือการลดปริมาณน้ำ อย่างเช่น

ในสวนส้ม จะทำให้โรคราบาดมากขึ้น เป็นต้น การปลูกพืชต้านทาน เช่น สตรอเบอร์รี่ แดงกวา จะช่วยลดการระบาดของไรศัตรูสตรอเบอร์รี่และแดงกวาได้

2.4.7 การใช้สารกำจัดไรศัตรูพืช ควรเลือกใช้สารกำจัดไรที่ถูกต้องและเลือกทำลายเฉพาะไรนั้น

**สารเคมีเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง (ทิพวรรณ, 2550)**

1. ทางปาก โดยการเคี้ยว จากการปนเปื้อนของอาหารและน้ำดื่ม การใช้มือที่เปื้อนสารเคมีหยิบจับอาหารเข้าปากหรือจากการกินเข้าไป
2. ทางผิวหนัง สารเคมีสามารถดูดซึมเข้าทางผิวหนังและดูดซึมดียิ่งขึ้นหากมีบาดแผลที่ผิวหนัง ทำให้เกิดผื่น บวมแดง ปวดแสบปวดร้อนและหากเข้าตาจะเกิดอาการแสบตาอย่างรุนแรง
3. ทางการหายใจ เกิดจากการสูดดมหรือหายใจ สารเคมีในรูปของไอฝุ่นละอองแก๊สเข้าไปโดยตรงอาการที่เกิดขึ้นจะเร็วมากเพราะเข้าสู่ร่างกายได้อย่างรวดเร็วกว่าทางอื่น อาการที่เกิดขึ้น เช่น เวียนศีรษะ หน้ามืด หายใจไม่ออก แน่นหน้าอก มักเกิดขึ้นกับผู้ที่ฉีดพ่นสารเคมี

**การซื้อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (กลุ่มกัญและสัตววิทยา, 2551)**

เลือกซื้อสารเคมีที่มีฉลากถูกต้องตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย บนภาชนะบรรจุต้องระบุข้อความต่อไปนี้

1. เครื่องหมายแสดงคำเตือนในการใช้และการระมัดระวังอันตรายของวัตถุอันตรายเป็นแถบสีฉลากหรือใบแทรก อยู่ด้านล่างตลอดความยาวของฉลาก
2. ระบุ ชื่อเคมี ชื่อสามัญของสารออกฤทธิ์และชื่อการค้า
3. ระบุ ชื่อผู้ผลิตและแหล่งผลิต
4. ระบุ ปริมาณของสารออกฤทธิ์และสารอื่นๆที่ใช้ผสม
5. แสดงวันผลิต และวันหมดอายุการใช้ (ถ้ามี)
6. คำอธิบาย ประโยชน์ วิธีใช้ วิธีเก็บรักษา พร้อมคำเตือน
7. คำอธิบายอาการเกิดพิษ การแก้พิษเบื้องต้นและคำแนะนำสำหรับแพทย์
8. เลขทะเบียนวัตถุอันตรายจากกรมวิชาการเกษตร

ข้อความข้อ 6 และ 7 อาจจะมีพิมพ์ไว้ในใบแทรกที่กำกับไว้กับภาชนะก็ได้

### การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1. ใช้สารเคมีเฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น ควรเลือกให้เหมาะสมกับศัตรูพืช
2. อ่านฉลากให้เข้าใจถึงวิธีการใช้โดยละเอียดก่อนใช้สารเคมี
3. สวมเสื้อผ้าหมวก แวนตา ถุงมือ รองเท้าบูท และหน้ากากให้มิดชิด ก่อนและขณะพ่นสารเคมี

### ข้อปฏิบัติในการเก็บรักษาสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร, 2550)

- การเก็บรักษาสารเคมี ป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ปลอดภัยควรปฏิบัติดังนี้
1. เก็บไว้ในที่มั่นคง แข็งแรง และต้องมีกุญแจล็อกห่างไกลจากเด็กและสัตว์เลี้ยง
  2. ต้องเก็บสารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้อยู่ห่างจากที่พักอาศัย ยุงฉางและแหล่งกำเนิดความร้อน เช่น เตาไฟและตะเกียง เป็นต้น
  3. ควรเก็บสารเคมีไว้ใน โกดังที่แยกจากอาคารอื่นเป็นเอกเทศ

### ข้อปฏิบัติในการดูแลรักษาสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

เมื่อเก็บไว้ในสถานที่เก็บที่ปลอดภัยดังกล่าวแล้ว เกษตรกรควรมีข้อปฏิบัติในการดูแลรักษาสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชดังนี้

1. ศึกษาวิธีการเก็บรักษาจากฉลาก เพื่อยืดอายุการใช้งานของสารเคมีหรือปรึกษาเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรหรือผู้จำหน่ายสารเคมีที่มีความรู้เรื่องสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
2. เก็บสารเคมีให้เป็นระเบียบ เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายและเพื่อความสะดวกในการตรวจ สอบดูแลรักษาและการทำงาน
3. ควรนำสารเคมีที่ซื้อมาก่อนออกใช้ก่อน
4. ห้ามนำสารเคมีที่บรรจุในภาชนะที่บรรจุอาหารอย่างเด็ดขาดเป็นอันตรายมาก หากเกษตรกรหลงลืมหรือผู้อื่นไม่ทราบอาจกินสารเคมีเข้าไปโดยไม่ทันรู้ตัว
5. ต้องเก็บสารเคมีไว้ในภาชนะเดิมที่บรรจุ เพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนกับสารเคมีชนิดอื่น หรือเกิดสับสนเวลาใช้งาน

### การจัดการเมื่อมีอุบัติเหตุหรือสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชรั่วไหลหรือหก ควรจัดการดังนี้

1. นำผู้คนและสัตว์เลี้ยงออกไป
2. อย่าสูบบุหรี่ใกล้บริเวณสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชรั่วไหลหรือหก



3. เคลื่อนย้ายภาชนะบรรจุที่เสียหายออกไปวางไว้บนพื้นดินว่างเปล่า ห่างไกลจากบ่อน้ำ และแหล่งจ่ายน้ำที่ดินสามารถดูดซับสิ่งที่รั่วไหล
4. ใช้ดินหรือจีเล็ยดูดซับของเหลว กวาดด้วยความระมัดระวังและฝังไว้ในที่ซึ่งไม่สามารถทำความสะอาดเปื้อนให้กับบ่อน้ำและทางน้ำไหล
5. ทำความสะอาดทุกส่วนของยานพาหนะที่เปื้อนให้ห่างไกลจากบ่อน้ำและทางน้ำไหล
6. สวมใส่เครื่องป้องกันอันตรายในระหว่างที่ทำความสะอาด

### ข้อที่ต้องปฏิบัติในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ผู้ใช้ต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัดดังนี้

1. ต้องอ่านฉลากให้เข้าใจก่อนใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทุกครั้ง
2. ต้องใช้ชุดป้องกันอันตรายจากสารเคมี ใส่เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว สวมหมวก กางเกงมือ ใส่รองเท้านบูท หรือถ้าไม่สะดวกผู้ฉีดพ่นต้องหาทางใดๆ ก็ได้ที่จะหลีกเลี่ยงการสัมผัสสารเคมีให้ได้มากที่สุด
3. หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีที่มีความเข้มข้นสูง (แฉบสีแดง) และอย่าใช้ในปริมาณที่เกินจากที่ฉลากกำหนด
4. ไม่ควรผสมสารเคมีหลายชนิดฉีดพ่นในเวลาเดียวกัน โดยทั่วไปเกษตรกรจะผสมสารเคมีหลายชนิด ฉีดพ่นในเวลาเดียวกัน ทั้งนี้เพราะเกษตรกรต้องการลดค่าใช้จ่ายในการฉีดพ่นสารเคมี โดยเกษตรกรไม่ทราบว่าสารเคมีหลายชนิดเมื่อผสมกันแล้วอาจทำให้เสื่อมสภาพกำจัดศัตรูพืชไม่ได้ผล ทำให้เสียทั้งเงินและเวลา ในทางกลับกัน สารเคมีที่ผสมอาจมีพิษรุนแรงขึ้นมีอันตรายต่อผู้ฉีดพ่นมาก และเมื่อได้รับสารที่ผสมนี้เข้าไปจนเจ็บป่วย แพทย์อาจไม่สามารถช่วยชีวิตท่านได้ เพราะโครงสร้างของสารเคมีได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างสิ้นเชิง
5. ห้ามใช้มือผสมสารเคมีโดยตรงเด็ดขาด
6. ขณะผสมสารเคมีต้องเตรียมน้ำสะอาดไว้ใกล้ๆ ตัว เพราะหากเกิดอุบัติเหตุสารเคมีกระเซ็นเข้าตาจะช่วยให้อาบน้ำล้างตาได้ทันที
7. ควรผสมสารเคมีให้พอดีกับการใช้ ไม่ควรนำสารเคมีที่ผสมแล้วเก็บไว้ใช้อีก
8. ต้องใช้น้ำที่สะอาดไม่มีสภาพเป็นด่าง (PH) สูงเกินไปผสมสารเคมีเพราะโดยทั่วไปสารเคมีมีฤทธิ์เป็นกรด หากผสมกับน้ำที่มีสภาพเป็นด่าง จะทำให้สารเคมีไม่มีประสิทธิภาพในการกำจัดศัตรูพืช
9. อย่าให้เด็กหรือสัตว์เลี้ยงเข้ายังบริเวณที่ฉีดพ่นสารเคมี

10. อย่าสูบบุหรี่ กินอาหารหรือดื่มน้ำระหว่างผสมหรือฉีดพ่นสารเคมี
11. ตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์ฉีดพ่นสารเคมีให้อยู่ในสภาพดีไม่รั่วหรือชำรุด
12. ขณะฉีดพ่นสารเคมีผู้ฉีดพ่นต้องอยู่เหนือลมเสมอ
13. ควรฉีดพ่นสารเคมีในขณะที่ลมสงบหรือลมพัดในทิศทางเดียวกัน อย่างสม่ำเสมอหรือฉีดพ่นในเวลาเช้าและเย็นเท่านั้น
14. ไม่ควรฉีดพ่นสารเคมีในขณะที่แดดแรงจัด เพราะละอองสารเคมีจะมีความเข้มข้นสูงเนื่องจากส่วนที่เป็นน้ำจะระเหยไปกับอากาศ โอกาสที่ผู้ฉีดพ่นจะได้รับสารเคมีที่มีพิษรุนแรงมากขึ้น
15. ภายหลังจากการฉีดพ่นสารเคมีแล้ว ต้องมีการติดป้ายหรือเครื่องหมายแสดงให้เห็นว่าเป็นแปลงที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
16. สารเคมีที่ผสมแล้วและเหลือจากการฉีดพ่น ควรทิ้งในที่ๆจัดเตรียมไว้เพื่อการทิ้งโดยเฉพาะ
17. ต้องทำความสะอาดเครื่องมือฉีดพ่นสารเคมีภายหลังจากการใช้งานทุกครั้งและเก็บไว้ในที่ปลอดภัยจากเด็กและสัตว์เลี้ยง
18. ภาชนะที่บรรจุสารเคมีที่ใช้หมดแล้วอย่าทิ้งไว้ต้องเผาหรือฝังทำลายโดยในการฝังเกษตรกรอาจใช้ปูนขาวหรือด่างใส่ด้วย เพื่อให้ดูดซับสภาพความเป็นพิษให้ลดน้อยลง
19. ต้องอาบน้ำชำระร่างกายและซักทำความสะอาดชุดที่ใส่ฉีดพ่นสารเคมีทันทีภายหลังจากการฉีดพ่น
20. เมื่อผู้ฉีดพ่นสารเคมีหรือสัมผัสสารเคมี มีอาการเจ็บป่วยรุนแรงหรือหมดสติ ให้รีบนำออกจากบริเวณที่ทำงาน ทำความสะอาดร่างกาย เปลี่ยนเสื้อผ้าและนำส่งแพทย์ทันทีและนำภาชนะบรรจุสารเคมีไปด้วยเพื่อแพทย์จะได้ดูวิธีหรือยาที่ใช้แก้อาการที่มีอยู่ในฉลากข้างภาชนะบรรจุสารเคมีนั้น
21. ต้องมีการเว้นระยะการเก็บเกี่ยวผลผลิตภายหลังจากการฉีดพ่นสารเคมีตามคำแนะนำที่ฉลากหรืออย่างน้อยหลังการฉีดพ่น 7 วัน
22. วิธีที่ดีและปลอดภัยที่สุด คือ ลดการใช้สารเคมีหากจำเป็นจริงๆ ก็ขอให้ถือเป็นทางเลือกสุดท้าย ใช้เท่าที่จำเป็นและใช้อย่างถูกต้องจะช่วยรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ใช้วิธีหรือสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติ เช่น สารสกัดจากพืช ศัตรูทางธรรมชาติ ตัวห้ำตัวเบียน เชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดชีวภาพแทนการใช้สารเคมี

### การทำลายวัตถุที่มีพิษและภาชนะบรรจุ (กองกึ่งและสัตววิทยา, 2531)

1. เมื่อมีสารฆ่าแมลงหกประปรายพื้น ให้ใช้ดินขี้เถ้าหรือปูนขาวคลุมทับ แล้วจึงนำไปฝังดินในที่ห่างไกลที่อยู่อาศัย
2. ให้ทุบทำลายภาชนะบรรจุสารฆ่าแมลงทุกชนิดที่ใช้หมดแล้วในหลุมที่ขุดเตรียมไว้ แล้วกลบดินให้มิดชิด ห้ามนำภาชนะที่ใช้แล้วมาล้างและนำไปบรรจุสิ่งของอย่างอื่นเป็นอันขาด
3. ห้ามเผาภาชนะบรรจุสารฆ่าแมลงชนิดที่มีความดันภายในจะทำให้เกิดการระเบิดได้
4. สารฆ่าแมลงที่เหลือใช้และจะไม่ใช้ต่อไป จะต้องนำไปใส่ในหลุมลึกๆ ที่มีปูนขาวรองก้นหลุมและอยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำ ห้ามนำไปเทลงในแหล่งน้ำทุกแห่งเป็นอันขาด

### ปัญหาจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ทิพวรรณ (2550) กล่าวถึง ผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างมากคือ เมื่อใช้มากขึ้น ศัตรูพืชจะสร้างความต้านทานต่อสารเคมีทำให้เกษตรกรต้องฉีดพ่นสารเคมีบ่อยและเพิ่มความเข้มข้นมากขึ้น ทำให้ต้นทุนสูง เกิดวงจรหนี้สินไม่รู้จบ การตกค้างสารเคมีในสิ่งแวดล้อม การตกค้างของสารเคมีในห่วงโซ่อาหาร การตกค้างของสารเคมีในผลผลิตทางการเกษตร ที่เป็นอาหารของมนุษย์

สุวรรณ (2544) กล่าวว่า การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ก่อให้เกิดปัญหาศัตรูพืชมากขึ้น การใช้สารปราบศัตรูพืชที่ผิด ไม่สามารถฆ่าศัตรูเป้าหมายได้ อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มจำนวนขึ้นมามาก (การระบาดซ้ำ) หรือเกิดการระบาดของแมลงศัตรูที่แต่เดิมเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญอันดับรอง แมลงต้านทานต่อสารฆ่าแมลง (ดื้อยา) เป็นอันตรายร้ายแรงต่อเกษตรกรขณะใช้ และอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตนอกเป้าหมาย ในสภาพแวดล้อม ทั้งทางตรงและทางอ้อม

บรรพต (2524) กล่าวว่า ในทุกวันนี้เรายังมีความจำเป็นที่จะต้องพึ่งการใช้สารเคมีเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในรูปแบบของยาปราบศัตรูพืชในการควบคุมศัตรูพืชไม่ว่าจะเป็นแมลงศัตรูพืช โรคพืชหรือวัชพืชก็ตาม แต่สิ่งที่ตามมาจากการใช้ยาปราบศัตรูพืชคือ

1. แมลงสร้างความต้านทานและสะสมความต้านทานต่อยาปราบศัตรูพืชหลายชนิด
2. การขยายตัวทางชีวภาพของสารตกค้างของยาปราบศัตรูพืชเมื่อผ่านไปยัง ห่วงโซ่อาหารต่างๆ เป็นปัญหากับพิษตกค้างในสภาพแวดล้อม
3. ผลเสียและการทำลายของยาปราบศัตรูพืชต่อสัตว์อื่นนอกเป้าหมาย ซึ่งจะรวมไปถึงแมลงที่เป็นประโยชน์ชนิดอื่นๆ คน สัตว์เลี้ยงและสัตว์อื่นๆ

4. ความคงสภาพหรือความคงทนของสารปราบศัตรูพืชในสิ่งแวดล้อม
5. ต้นทุนในการผลิตพืชผลสูงขึ้น อันเนื่องมาจากราคาของยาปราบศัตรูพืชที่สูงขึ้นด้วย
6. การระบาดของศัตรูพืชชนิดอื่นๆ หรือการระบาดของศัตรูพืชชนิดเดิม แต่ความรุนแรงสูงขึ้น เนื่องมาจากการสร้างความต้านทานต่อยาปราบศัตรูพืชและการทำลายแมลงศัตรูธรรมชาติ
7. ปฏิกริยาตอบโต้และการไม่ยอมรับของสาธารณะชนและสังคมต่อการใช้ยาปราบศัตรูพืชโดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัยต่อสุขภาพ

ชาญณรงค์ (2549) กล่าวถึง การควบคุมแมลงศัตรูพืช ซึ่งได้มีการใช้หรือพึ่งพายาฆ่าแมลงเป็นส่วนใหญ่ จนทำให้เกิดผลเสียหลายติดตามมาอย่างมากมาย อาทิ แมลงสร้างความต้านทานต่อยาฆ่าแมลง เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมทั้งในระยะสั้นและระยะยาว การควบคุมแมลงทำได้ยากและสลับซับซ้อนยิ่งขึ้น ประกอบกับราคาของยาฆ่าแมลงเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ปัจจัยต่างๆ แนวความคิดของการจัดการศัตรูพืช (Insect Pest Management) ก็ได้เกิดขึ้นมา การจัดการศัตรูพืชจัดได้ว่าเป็นแนวทางในการที่จะพิจารณานำเอาวิธีการควบคุมศัตรูพืชหลายๆ วิธีมาประสานเป็นแผนงานที่จะนำมาใช้ร่วมกัน เพื่อที่จะลดจำนวนประชากรของศัตรูพืชให้อยู่ในระดับที่ไม่ทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจและลดผลกระทบที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อม เป็นที่ยอมรับของสังคมและสามารถนำไปปฏิบัติได้

จริยา (2528) กล่าวถึง การแก้ปัญหาการระบาดของศัตรูพืชในปัจจุบันมักนิยมใช้สารฆ่าแมลงมากที่สุด เพราะได้ผลรวดเร็ว ทันต่อเวลา สารฆ่าแมลงให้ประโยชน์ในแง่รักษาผลิตผลทางการเกษตร ปลอดภัยจากการรบกวนของแมลง แต่ในทางตรงกันข้าม สารฆ่าแมลงเป็นอันตรายต่อสภาพแวดล้อม ทำลายสุขภาพผู้ใช้จากการใช้สารฆ่าแมลงไม่ถูกวิธี อันตรายนาน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับประเภทและความเป็นพิษมากน้อยของสารฆ่าแมลงชนิดนั้นๆ

สิริวัฒน์ (2526) กล่าวว่า การควบคุมและป้องกันกำจัดแมลงคือ การลดประชากรของแมลงให้ต่ำกว่าระดับที่จะทำความเสียหายทางเศรษฐกิจได้ตามหลักการนั้น จะต้องดำเนินการตามขั้นตอนคือ ต้องทำความเข้าใจถึงสาเหตุของการระบาดเสียก่อน หรือทำความรู้จักว่าแมลงชนิดใดระบาดมีปริมาณมากน้อยแค่ไหน พื้นฐานทางชีววิทยาของแมลงชนิดนั้นๆ เป็นอย่างไร ดังนั้นขั้นตอนในการสำรวจแมลงศัตรูทางการเกษตรก่อนทำการควบคุมและป้องกันกำจัด จึงมีความจำเป็นเป็นอย่างยิ่งทำให้สามารถวางแผนและดำเนินการหาวิธีการควบคุมที่เหมาะสมได้ตลอดจนสามารถเลือกใช้ชนิดของยาหรือสารเคมีในการกำจัดแมลงได้อย่างถูกต้อง เพื่อลดความเสียหายจากการระบาดของแมลงศัตรูพืชนั้นและประหยัดค่าใช้จ่ายในการควบคุมแมลงลงได้ด้วย

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รติกร (2543) ได้ศึกษา ความรู้และการปฏิบัติในการใช้สารเคมีเพื่อผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรในอำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชถูกต้องมากในเรื่องต่อไปนี้เป็นเวลาที่เหมาะสมในการฉีดพ่นสารเคมี การผสมสารเคมี การกำจัดภาชนะที่ใช้บรรจุสารเคมีที่ใช้หมดแล้ว และการเก็บรักษาสารเคมี ส่วนเรื่องที่เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ทราบหรือปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่ถูกต้อง คือการใช้สารเคมีที่ถูกต้อง การแต่งกายในการฉีดพ่นสารเคมี ชนิดของสารเคมีที่เลือกใช้ และการปฏิบัติหลังจากการพ่นสารเคมีเสร็จแล้ว

ราไพ (2540) ได้ศึกษา ความรู้ ทักษะและการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนในอำเภอลำปาง จังหวัดระยอง พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในระดับสูง มีทัศนคติที่ดีเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้อง มีการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องสูง ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ กับทัศนคติในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนเป็นไปในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ระพีพงศ์ (2547) ได้ศึกษา ความรู้และการปฏิบัติในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชผักตระกูลกะหล่ำของเกษตรกร ตำบลเหมืองแก้ว อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้และการปฏิบัติในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชผักตระกูลกะหล่ำ ถูกต้องมากในเรื่อง สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชหากใช้ให้ถูกต้องและปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัดจะมีอันตรายน้อยมาก สารเคมีตกตะกอนและเปลี่ยนสีไม่ควรนำมาใช้ เพราะอาจทำให้ฤทธิ์เสื่อม ภาชนะที่ใส่สารเคมีที่ใช้หมดแล้วแม้ล้างทำความสะอาดแล้วไม่ควรนำมาใส่อาหารและเครื่องดื่มได้ การเก็บรักษาสารเคมีควรเก็บในที่ถ่ายเทดี อุณหภูมิไม่ร้อนจนเกินไป ส่วนเรื่องที่เกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่ทราบและปฏิบัติยังไม่ถูกต้อง คือเกษตรกรส่วนใหญ่เข้าใจว่า สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายได้ 2 ทางเท่านั้น การฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช จะต้องกระทำอาทิตย์ละครั้งแม้ไม่มีศัตรูพืชระบาดก็ตาม การปฏิบัติที่ไม่ถูกต้องก็คือ การผสมสารเคมีมีผสมสารเคมีหลายๆ ชนิดเข้าด้วยกัน การทำลายภาชนะใส่สารเคมีที่ใช้หมดแล้ว การเก็บผลผลิตมารับประทานและจำหน่ายตลอดจนการไม่พ่นสารเคมีซ้ำหลังฝนตก

ชายันต์ (2544) ได้ศึกษา ความรู้และการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า เกษตรกร มีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ความตระหนักถึงภัยของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อสุขภาพผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม และการรับรู้ถึงผลกระทบของการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพอยู่ในระดับปานกลาง เกษตรกรมีการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องและปลอดภัยทั้ง 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการใช้ ระหว่างการใช้และหลังการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนค่าเฉลี่ยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากธรรมชาติอยู่ในระดับปานกลาง

พิสิษฐ์ (2542) ได้ศึกษา ความต้องการฝึกอบรมการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก พบว่า แหล่งความรู้ส่วนใหญ่ที่เกษตรกรได้รับคือ เพื่อนบ้านและส่วนใหญ่ไม่เคยเข้ารับการฝึกอบรมทางด้านการเกษตร เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับปานกลางและมีความต้องการฝึกอบรมในระดับสูง หัวข้อที่เกษตรกรต้องการฝึกอบรมมากได้แก่ แมลงศัตรูพืชและสารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัด โรคพืช และสารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัด การเกิดพิษและการปฐมพยาบาลเบื้องต้นตามลำดับ และจากการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กันกับความต้องการฝึกอบรมของเกษตรกร ปัญหาและอุปสรรคของเกษตรกรในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้แก่ ปัญหาในการซื้อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช แมลงศัตรูพืชคือยา การแพ้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช การสวมใส่เครื่องป้องกันอันตราย และปัญหาการเก็บเกี่ยวผลผลิตก่อนระยะเวลาที่กำหนด

ยุทธนา (2542) ได้ศึกษา ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการใช้สารเคมีทางการเกษตรอย่างถูกต้องและปลอดภัยของเกษตรกร ตำบลบึงสามัคคี กิ่งอำเภอบึงสามัคคี จังหวัดกำแพงเพชร พบว่า เกษตรกรมีค่าเฉลี่ยของความรู้เกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตรและการนำไปใช้ ความตระหนักถึงภัยสารเคมีทางการเกษตรที่มีต่อสุขภาพของผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมและความเชื่อด้านสุขภาพอยู่ในระดับปานกลาง

ยรรยง (2545) ได้ศึกษา พฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรกลุ่มเสี่ยง อำเภอบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี พบว่า เกษตรกรกลุ่มเสี่ยงส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับปานกลาง ร้อย ละ 64.2 โดยปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เช่น เลือกซื้อสารเคมีที่มีฉลากถูกต้อง อ่านฉลากคำแนะนำก่อนใช้สารเคมีสวมเสื้อผ้ามิดชิดเพื่อป้องกันละอองสารเคมี อาบน้ำและฟอกสบู่ภายหลังจากการใช้สารเคมีไม่ล้างภาชนะบรรจุสารเคมีแล้วนำไปใช้ประโยชน์ แต่ยังมีพฤติกรรมบางประการที่ไม่ถูกต้อง เช่น

ไม่สวมถุงมือขณะเปิดภาชนะบรรจุสารเคมี ไม่หุบทำลายภาชนะบรรจุสารเคมีที่หมดแล้วในหลุม แล้วกลบดินให้มิดชิดแต่นำไปขายให้ผู้รับซื้อของเก่า

นริศร์ (2541) ได้ศึกษาการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าวของเกษตรกรในจังหวัดสิงห์บุรี พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่เคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมาก่อน แต่ความรู้ด้านการป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้มาจากเพื่อนบ้าน และร้านค้าผู้จำหน่ายสารเคมี เกษตรกรส่วนใหญ่มีการปฏิบัติก่อนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าวได้อย่างถูกต้อง เช่น ตรวจสอบอุปกรณ์และเครื่องมือ การศึกษาชนิดของสารเคมี การอ่านฉลากคำแนะนำก่อนการใช้สารเคมี การสำรวจชนิดและปริมาณการระบาดของศัตรูพืช เกษตรกรส่วนใหญ่ปฏิบัติตามข้อควรระวังได้อย่างถูกต้อง เช่น ไม่สูบบุหรี่ ไม่ดื่มน้ำหรือรับประทานอาหารขณะพ่นสารเคมีแต่งกายรัดกุม ไม่ใช่ปากเปิดขวดสารเคมีหรือใช้ปากเป่าขณะหัวฉีดอุดตันรวมทั้งเก็บทำลายภาชนะที่บรรจุสารเคมี แต่ ยังไม่ปฏิบัติตามข้อควรระวังบางประการ เช่น ไม่ติดป้ายหรือคำเตือนในบริเวณที่พ่นสารเคมีไปแล้ว สำหรับการปฏิบัติหลังการใช้สารเคมีของเกษตรกรนั้นพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เช่น อาบน้ำหลังจากฉีดพ่นสารเคมีแล้ว ทำความสะอาดอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ นำภาชนะที่บรรจุสารเคมีที่ใช้แล้วนำไปฝังหรือเผา

หฤทัย (2546) ได้ศึกษา พฤติกรรมการป้องกันตนเองของเกษตรกรจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร พบว่า การรับรู้ของเกษตรกรในการป้องกันตนเองจากสารเคมีทางการเกษตร ทั้งเกษตรกรผู้ค้าสารเคมีและผู้รับจ้างฉีดพ่นสารเคมีรับรู้รายละเอียดของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรหลายช่องทาง คือการโฆษณาสินค้าแทรกข่าวสารเกษตรทางวิทยุ ป้ายโฆษณาสินค้าและจากร้านจำหน่ายสารเคมีทางการเกษตร ซึ่งข้อมูลจะบ่งบอกเฉพาะเรื่องคุณสมบัติของสารเคมี ส่วนรายละเอียดอื่นๆ มีน้อย เมื่อเกษตรกรสนใจก็จะไปซักถามผู้ค้าสารเคมี ญาติพี่น้องและเพื่อนเกษตรกรที่เคยใช้สารเคมียี่ห้อ นั้นๆมาแล้ว พฤติกรรมของเกษตรกรจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรมีพฤติกรรมอยู่ในขั้นที่ไม่ปลอดภัย เพราะไม่มีการป้องกันตนเองขณะใช้สารเคมีให้ปลอดภัยอย่างถูกต้อง คือไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตนเองให้มิดชิดอย่างเหมาะสมทุกครั้ง ผสมสารเกินปริมาณที่กำหนด ฉีดสารเคมีซ้ำติดต่อกันก่อนเวลาที่ระบุไว้ในฉลาก ใช้สารเคมีที่มีฤทธิ์รุนแรงและผสมสารรวมกัน 3-4 ชนิดขึ้นไป ล้างถังใส่น้ำยาและอุปกรณ์ฉีดพ่นที่รองน้ำในสวน เก็บผลผลิตขายก่อนกำหนดเมื่อราคาผลผลิตนั้นสูง หรือต้องการเงิน โดยให้ความสำคัญกับราคาผลผลิตมากกว่าความปลอดภัยของตนเอง

นฤมล (2551) ได้ศึกษา ปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนักต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว อำเภอคอยสะเกิด จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวส่วนใหญ่ ร้อยละ 55.9 มีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตรอยู่ในระดับปานกลาง

ดวงใจ (2540) ได้ศึกษา การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในระดับไร่นา ขนาดเล็ก บริเวณตำบลปัว อำเภอปัว จังหวัดน่าน พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มี ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับชนิด ประสิทธิภาพ ผลกระทบ พิษภัยของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและพฤติกรรมการใช้ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชถูกต้องในระดับปานกลาง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชนิด ประสิทธิภาพ ของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ไม่มีผลต่อ พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง ของเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05 แต่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบและพิษ ภัยของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีผลต่อพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่ถูกต้องของเกษตรกรในด้าน แหล่ง ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญของเกษตรกร คือ สื่อมวลชน โดยเฉพาะ อย่างยิ่ง โทรทัศน์และสื่อบุคคลที่สำคัญ คือ เจ้าหน้าที่การเกษตรของรัฐและเพื่อนบ้าน

दनัย (2542) ได้ศึกษา การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในตำบลสันทรายหลวง อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีการปฏิบัติก่อนการใช้ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้อย่างถูกต้อง เช่น ตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องมือ การศึกษาชนิดของ สารเคมี การอ่านฉลากคำแนะนำก่อนการใช้สารเคมี เกษตรกรส่วนใหญ่ปฏิบัติตามข้อควรระวังได้ อย่างถูกต้องเช่น ไม่สูบบุหรี่ ไม่ดื่มน้ำหรือรับประทานอาหารขณะฉีดพ่นสารเคมี แต่งกายรัดกุม รวมทั้งเก็บทำลายภาชนะบรรจุสารเคมี แต่ยังไม่ปฏิบัติตามข้อควรระวังบางประการ เช่น ไม่ฉีดพ่น หรือคำเตือนบริเวณที่ฉีดพ่นสารเคมีแล้ว สำหรับการปฏิบัติหลังการใช้สารเคมีของเกษตรกรนั้น พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง เช่น อาบน้ำหลังการฉีดพ่นสารเคมีทันที ทำความ สะอาดอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ นำภาชนะที่บรรจุสารเคมีที่ใช้แล้วนำไปฝังหรือเผา