

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง "ความรู้และการปฏิบัติเกี่ยวกับการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูถั่วเหลืองของเกษตรกรในอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่" ผู้วิจัยได้รวบรวมแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยแยกออกเป็นประเด็นดังนี้

1. หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับความรู้และการปฏิบัติ
2. ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวกับศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด
3. ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
4. หลักปฏิบัติในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
5. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับความรู้และการปฏิบัติ

#### ความรู้

นรินทร์ชัย (2540) ได้ให้ความหมายของความรู้ไว้ว่า ความรู้ คือการรับรู้ เข้าใจ แยกแยะได้ (analysis) วิเคราะห์ได้ (synthesis) และประเมินได้ในใจ (vicorious evalyation) ดังนั้นจะมีความรู้ได้ก็ต้องรับรู้ ใคร่ครวญจนเข้าใจ และประเมินได้ว่าสิ่งใดเหมาะสม แต่ยังไม่เคยลงมือปฏิบัติ

ผกาวรรณ (2535) ได้ให้ความหมายของความรู้ไว้ว่า ความรู้ หมายถึง การรับรู้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อเท็จจริง และความคิดรวบยอด ซึ่งประกอบไปด้วยความสามารถในการจำ และเข้าใจจนก่อให้เกิดความคุ้นเคย ทำให้มีความรู้ในสิ่งนั้นๆ โดยผ่านกระบวนการของเหตุผล และทำให้บุคคลมีความเข้าใจ หรือทราบเรื่องเกี่ยวกับสิ่งนั้น

#### แหล่งที่มาของความรู้

แหล่งที่มาของความรู้อาจแบ่งได้เป็น 5 แหล่ง (กิติมา, 2520 : 29-30)

1. เป็นความรู้ที่พระเจ้าเป็นผู้ให้ เป็นความรู้อมตะที่เชื่อกันว่าความรู้ประเภทนี้ทำให้คนเป็นนักปราชญ์ได้ ได้แก่ ความรู้ที่ได้จากคำสอนของศาสนาต่างๆ ซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าเป็นจริง เพราะความเชื่อใครจะมาคัดแปลงแก้ไขไม่ได้
2. เป็นความรู้ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญในทางนั้น เช่น หนังสือพิมพ์ พจนานุกรม การวิจัย เป็นต้น
3. เป็นความรู้ที่เกิดจากการหยั่งรู้ขึ้นมาจับปล้นรู้สึกว่าได้ความรู้มาด้วยตนเอง ทั้งที่ไม่รู้ว่าจะมาอย่างไร รู้แต่ว่าได้ค้นพบสิ่งที่เรากำลังค้นหาอยู่ เป็นความรู้ที่ทดสอบได้โดยการพิจารณาเหตุผล
4. เป็นความรู้ที่ได้จากการศึกษาเหตุผล ซึ่งแสดงเป็นความจริงอยู่ในตนเอง ปัจจัยที่ทำให้การคิดหาเหตุผลไม่ถูกต้องนั้นคือ ความลำเอียงความสนใจและความชอบ
5. เป็นความรู้ที่ได้จากการสัมผัส การเห็น การได้ยิน การจับต้อง การสังเกต

### ระดับของความรู้

วิเชียร (2523: 14) กล่าวว่าความรู้แบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ระดับต่ำ ได้แก่ ความรู้ที่เกิดจากการเดา หรือภาพลวงตา
2. ความรู้ระดับธรรมดา ได้แก่ ความรู้ทางประสาทสัมผัสหรือความเชื่อที่สูงกว่า แต่ไม่แน่นอน เป็นเพียงขั้นที่อาจเป็นไปได้
3. ความรู้ที่ระดับสมมุติฐาน ได้แก่ ความรู้ที่เกิดจากการคิดหรือความเข้าใจ ซึ่งไม่ได้เกิดจากประสาทสัมผัส เช่น ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ถือว่าเป็นขั้นสมมุติฐาน เพราะเกิดจากค่านิยม และสมมุติฐานที่ยังไม่ได้พิสูจน์
4. ระดับเหตุผล ได้แก่ ความรู้จากตรรกวิทยา เป็นความรู้ที่ทำให้มองเห็นรูปหรือมโนภาพว่าเป็นเอกภาพ

### การปฏิบัติ

นรินทร์ชัย (2540) ได้ให้ความหมายของการปฏิบัติไว้ว่า การปฏิบัติ คือ สิ่งที่มีมนุษย์รับทราบถึงการปฏิบัติของกิจกรรมต่างๆ เช่น การฝึกว่ายน้ำก็ต้องเริ่มจากความพยายามจะเลียนแบบ (Immitation) แล้วควบคุมให้เป็นไปตามแบบที่เห็น (Manipulation) ทำให้ถูกต้องให้มาก (Precision) แล้วเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน (Articulation) จากนั้นฝึกหัดจนปฏิบัติได้อย่างเป็นธรรมชาติ (Naturalization)

ธรรมชาติ (2519) ได้ให้ความหมายของการปฏิบัติว่าเป็นกิริยาการกระทำหรือพฤติกรรมเกี่ยวกับสมอง อารมณ์ ความคิด และความรู้สึก ซึ่งมีสาเหตุเกี่ยวข้องกับความต้องการ ความรู้สึกนึกคิดเป็นผลจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าและเป็นปฏิกริยาการกระทำหรือพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่สามารถมองเห็นได้

### ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด

บรรพต (2524 :16) ได้อธิบายว่า ศัตรูพืช หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ทำความเสียหายให้แก่พืชผลต่างๆ ที่สำคัญจนถึงระดับเศรษฐกิจ ซึ่งศัตรูพืชนั้นเราอาจจำแนกออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 5 กลุ่ม ดังนี้ คือ

1. แมลงศัตรูพืช รวมถึง ไร หรือแมงมุมแดงศัตรูพืช
2. โรคพืชต่างๆ เช่น เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส และไส้เดือนฝอย
3. วัชพืชต่างๆ ทั้งวัชพืชบก วัชพืชน้ำ และวัชพืชกาฝาก
4. สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง เช่น หนู ค้างคาว นก กระรอก
5. สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ทาก และหอยทาก

นอกจากนี้ บรรพต (2524 :19) ยังได้กล่าวเพิ่มเติมอีกว่า ในบรรดากลุ่มต่างๆ ของศัตรูพืชนั้น แมลงจัดว่าเป็นศัตรูพืชที่ทำความเสียหายให้แก่พืชผลมากที่สุด โดยการกัดกินใบ เจาะเข้าไปในลำต้น และกิ่ง ทำลายราก เจาะกัดกินผลและเมล็ด คุดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช รวมทั้งเป็นพาหะของโรคพืช หลายชนิดด้วยกัน แต่แมลงทุกชนิดไม่ได้เป็นศัตรูพืชไปเสียทั้งหมด เพราะยังมีแมลงที่เป็นประโยชน์ เช่น แมลงช่วยผสมเกสรพืช ได้แก่ ผึ้งและแมลงอื่นๆ เช่น ไหม ครั่ง เป็นต้น

### การป้องกันกำจัดศัตรูพืช

บรรพต (2524 : 16) ได้ระบุว่าในการควบคุมศัตรูพืชนั้นมีหลายวิธีด้วยกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ คือ

1. การควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีเขตกรรม (Cultural control)

การควบคุมด้วยวิธีเขตกรรมนี้ เป็นการดัดแปลงวิธีการเพาะปลูก เพื่อให้เกิดการไม่เหมาะสมต่อการระบาดของศัตรูพืช เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน การพรวนดินอย่างสม่ำเสมอ การเปลี่ยนแปลงเวลาในการปลูกพืช การกำจัดวัชพืช และวัสดุเหลือใช้ต่างๆ ซึ่งเป็นหลักสุขาภิบาลรักษาความสะอาดในพื้นที่ เพราะการกำจัดวัชพืช จะทำให้แมลงและหนูไม่มีอาหารและที่อยู่อาศัยในไร่นา นอกจากนี้การทำลาย

ซากพืชที่ตายแล้วจะช่วยกำจัดจุลินทรีย์ และตัวอ่อนของแมลงได้ การควบคุมโดยวิธีเขตกรรมนี้ เราสามารถใช้ร่วมกับวิธีอื่นๆ ได้ดี และไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

## 2. การควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีกล (Mechanical control)

การควบคุมศัตรูพืชแบบนี้เป็นการควบคุมโดยวิธีกล คือ ใช้เครื่องมือเข้าช่วย โดยอาศัยเครื่องมือต่างๆ เช่น การสร้างสิ่งกีดขวางเพื่อป้องกันการทำลายของศัตรูพืช ด้วยการใช้วัสดุต่างๆ ห่อหุ้มผลไม้ หรือการปลูกพืชในเรือนกระจก การใช้มุ้งลวดกัน การใช้แสงไฟล่อแมลง การใช้ตาข่าย เครื่องดูดสุญญากาศ รวมทั้งการใช้มือจับแมลง

## 3. การควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีทางกายภาพ (Physical control)

วิธีการควบคุมแบบนี้เป็นการควบคุมศัตรูพืชโดยอาศัยองค์ประกอบทางธรรมชาติ ได้แก่ ความร้อน ความเย็น ความชื้น พลังงานและเสียง เช่น การใช้คลื่นความถี่สูง เป็นต้น วิธีที่ประหยัดและง่าย ได้แก่ การใช้ความร้อน เช่น การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ในการทำให้เมล็ดพืชปราศจากเชื้อโรค การทำให้เมล็ดพืชและฟางหญ้าแห้งก่อนจะเก็บรักษาไว้ในการเพาะปลูก เป็นต้น

## 4. การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี (Biological control)

การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี คือการใช้สิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ในการทำลายหรือควบคุมศัตรูพืช โดยปกติในสภาพธรรมชาติประชากรของศัตรูพืชจะถูกควบคุมด้วยปัจจัยทางธรรมชาติหลายอย่าง ซึ่งบางส่วนก็เป็นสิ่งมีชีวิต จึงจัดเป็น natural biological control เพราะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่ในบางครั้งมนุษย์จะเข้าไปจัดการกับศัตรูธรรมชาติเหล่านี้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการควบคุมแมลงศัตรูพืช กรณีนี้จึงจัดเป็น applied biological control

## 5. การควบคุมศัตรูพืชโดยทางพันธุกรรม (Genetic control)

การควบคุมศัตรูพืชวิธีนี้เป็น การเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตซึ่งทำได้ 2 วิธี คือ โดยการเปลี่ยนแปลงลักษณะพันธุกรรมของพืชที่ปลูก เพื่อให้มีความต้านทานต่อศัตรูพืชสูงขึ้น และโดยการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมของศัตรูพืช เช่น การใช้รังสี หรือ สารที่ทำให้เป็นหมันแล้วปล่อยให้ตามธรรมชาติ ซึ่งแมลงที่เป็นหมันจะไปผสมพันธุ์กับแมลงชนิดเดียวกันในธรรมชาติแล้ว ทำให้แมลงเป็นหมันด้วย จึงไม่สามารถขยายปริมาณจนระบาค่าความเสียหายได้ หรือแมลงที่เป็นหมันเมื่อผสมพันธุ์กับแมลงปกติ จะนำองค์ประกอบซึ่งชักนำให้แมลงตายได้ จึงทำให้แมลงลดลง

## 6. การควบคุมศัตรูพืชโดยใช้กฎหมาย (Regulatory control)

การควบคุมโดยใช้กฎหมาย ซึ่งพอสรุปได้ว่า การออกกฎหมายต่างๆ เพื่อควบคุมศัตรูพืช เช่น

การห้ามนำพืชหรือผลไม้จากต่างประเทศเข้ามาในประเทศ ถ้าไม่ปลอดจากโรคพืชอย่างแท้จริง การห้ามเคลื่อนย้ายผลผลิตจากท้องถิ่นที่มีการระบาดของศัตรูพืชไปยังท้องถิ่นอื่น เป็นต้น

#### 7. การควบคุมโดยวิธีเคมี (Chemical control)

การควบคุมศัตรูพืชแบบนี้ เป็นการนำเอาสารเคมีต่างๆ ที่มีคุณสมบัติทำลายศัตรูพืชมาใช้ในการเกษตรเช่น สารฆ่าแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช สารกำจัดวัชพืช สารเบื่อหนู เป็นต้น รวมทั้งสารสกัดจากพืช การใช้สารล่อ สารไล่ สารควบคุมการเจริญเติบโตของแมลง เช่น ฮอว์โมน เป็นต้น การใช้สารเคมี มีข้อดีตรงสามารถใช้ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และทันต่อเวลา ให้ผลเด่นชัด แต่มีข้อเสียเช่นเดียวกัน นั่นคือ ถ้านำสารเคมีมาใช้มากเกินไปหรือใช้ไม่ถูกต้อง จะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ทำลายสิ่งแวดล้อมและเกิดสารพิษตกค้างในอาหาร และพืชผลทางการเกษตรต่อไป

#### 8. การควบคุมโดยการใช้จุลินทรีย์ (Microbial control)

การควบคุมศัตรูพืชโดยการใช้จุลินทรีย์ต่างๆ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคระบาดในแมลง เช่น เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส หรือไส้เดือนฝอย นับว่าเป็นการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี เช่นกัน เช่น การใช้เชื้อแบคทีเรียสายพันธุ์ต่างๆ ในการควบคุมหนอนและลูกน้ำยุง การใช้เชื้อไวรัสต่างๆ ควบคุมหนอนกระทู้หอม รวมไปถึงการใช้เชื้อราต่างๆ ด้วย

#### 9. การใช้พืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Plant control)

ปัจจุบันได้มีผู้สนใจเกี่ยวกับการนำเอาพืช หรือส่วนของพืชชนิดต่างๆ ที่มีสารพิษมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลง เช่น สะเดา ตะไคร้หอม ขมิ้นชัน โถ่ดิน เป็นต้น ซึ่งการใช้สารธรรมชาติจากพืชต่างๆ ดังกล่าวมาควบคุมแมลงหรือป้องกันกำจัดแมลงนั้น จะทำให้ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม

#### 10. การควบคุมโดยวิธีผสมผสาน (Integrated Pest Management) หรือ (IPM)

การรวมวิธีควบคุมแมลงศัตรูพืชแบบต่างๆ ซึ่งนำมาใช้ในสถานที่ เวลา และสภาพที่เหมาะสม ให้เข้ากันได้ คือ การควบคุมโดยการใช้สารเคมีควบคู่กันไปกับการควบคุมโดยชีววิธี ซึ่งต่อมา วิธีนี้ได้ขยายตัวออกโดยครอบคลุมไปถึงการนำวิธีการควบคุมแมลงศัตรูพืชวิธีใดก็ได้ ทุกวิธีนำเข้ามาวมและร่วมกันใช้เพื่อก่อให้เกิดผลที่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ และให้ผลในการควบคุมเป็นที่น่าพอใจ

### **แมลงศัตรูถั่วเหลืองและการป้องกันกำจัด**

แมลงศัตรูพืชนับว่าเป็นอุปสรรคสำคัญอย่างหนึ่งในการเพิ่มผลผลิต และแมลงศัตรูพืชหลายชนิดยังเป็นพาหะนำโรคได้ด้วย จริยา (2528) ได้ทำการศึกษานิสัยของแมลงศัตรูถั่วเหลือง พบว่า แมลงศัตรูถั่วเหลืองที่เป็นปัญหาสำคัญสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม โดยแบ่งตามลักษณะการทำลาย ดังนี้

## 1. แมลงทำลายฝัก

แมลงที่เข้าทำลายฝักถั่วมีหลายชนิด ซึ่งนอกจากทำให้ฝักและเมล็ดเสียหายหรือใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ไม่ได้แล้ว ยังสามารถทำลายส่วนอื่นๆ ของพืช เช่น ดอก ก้านใบ หรือลำต้น ได้เช่นกัน แมลงที่มีความสำคัญในกลุ่มนี้ คือ มวน และหนอนเจาะฝักถั่ว

### มวน

มวน ที่พบเสมอในแปลงถั่วเหลือง มวนเขียวข้าว *Nezara viridura*, มวนเขียวถั่ว *Piezodorus hybneri*, มวนถั่วเหลือง *Riptortus* spp.

เป็นแมลงในวงศ์ Pentatomidae อันดับ Hemiptera มวนเป็นแมลงปากดูดที่ทำความเสียหายแก่ผลผลิตอย่างมาก โดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช ซึ่งลักษณะการเข้าทำลายของแมลงเหล่านี้ ไม่ได้แสดงความเสียหายให้เห็นชัดเจนเหมือนกับการทำลายของแมลงปากกัดกินทั้งหลาย กว่าจะรู้จักต่อเมื่อเก็บเกี่ยวพืชแล้วพบว่าถั่วไม่ติดฝักหรือเมล็ดเหี่ยวยุบ มีตำหนิ และเน่าเสียหาย

สำหรับระดับความเสียหายที่เกิดจากแมลงเหล่านี้เข้าทำลายมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับอายุการเจริญเติบโตของพืช ถ้ามวนเข้าทำลายขณะกำลังออกดอกหรือติดฝักอ่อนจะทำให้ดอกและฝักอ่อนร่วงหล่น ส่วนฝักแก่แต่ยังไม่แห้งถ้าถูกทำลายจะทำให้เมล็ดเหี่ยวยุบ มีตำหนิเมล็ดเสื่อมคุณภาพ และเป็นเหตุให้เกิดโรคแทรกซ้อนได้ง่าย มวนที่นับเป็นศัตรูที่ร้ายแรงที่สุดของถั่วเหลือง ได้แก่ มวนเขียวข้าว ซึ่งจะเริ่มพบเห็นในไร่ถั่ว ขณะถั่วอยู่ในระยะเริ่มออกดอก โดยแมลงเหล่านี้จะวางไข่เป็นกลุ่มใต้ใบถั่ว หลังจากนั้น 4-5 วัน จึงฟักออกเป็นตัวอ่อน แล้วเริ่มดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชลอบคราบ 5 ครั้ง ระยะเวลาานประมาณ 21-35 วัน จึงเจริญเป็นตัวเต็มวัย ระยะที่เป็นตัวเต็มวัย ซึ่งนานประมาณ 1-3 เดือนก็ยังดูดกินน้ำเลี้ยงจากฝักถั่ว และจะไข่ไปเรื่อยๆ ตัวเมียหนึ่งวางไข่ได้ประมาณ 200-300 ฟอง ในบางครั้งอาจจะพบมวน 2-3 ชนิด ดูดกินน้ำเลี้ยงที่ฝักพร้อมๆ กันในด้านการป้องกันกำจัด เมื่อต้นถั่วอยู่ในระยะเริ่มออกดอกเป็นต้นไป ถ้าตรวจพบมวนเหล่านี้ประมาณ 3 ตัว ต่อแถวถั่วยาว 1 เมตร ควรพ่นสารฆ่าแมลงดังต่อไปนี้เป็นอย่างใดอย่างหนึ่ง และพ่นซ้ำอีก 2-3 ครั้ง เว้นระยะห่างกันประมาณ 7-10 วัน ถ้ามีมวนเหลืออยู่ในปริมาณดังกล่าว สารเคมีที่แนะนำ ได้แก่ เมธิล พาราไซออน 50% EC (โพลีคอลลี 605 เอ็ม 50) อัตรา 40-50 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ ไตรอะโซฟอส 40 %EC (ฮอสตาซีออน) อัตรา 30-40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ โมโนโคร โดฟอส 56% WSC (อโซคริน) อัตรา 30-40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เมตาไมโดฟอส 600 50% SL (ทามารอน 600 เอสแอล) อัตรา 30-40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

หนอนเจาะฝักถั่ว *Heliothis armigera*

เป็นแมลงในวงศ์ Noctuidae อันดับ Lepidoptera หนอนเจาะฝักถั่วเป็นแมลงศัตรูสำคัญ

มากของถั่วเหลืองรวมทั้งพืชเศรษฐกิจอื่นๆ อีกหลายชนิด ในท้องที่หลายอำเภอของจังหวัดเชียงใหม่ ถั่วเคยถูกหนอนชนิดนี้เจาะฝักถั่วเสียหายตั้งแต่ 64-100% หนอนส่วนมากจะไม่เจาะทำลายทั้งฝักแต่จะชอบกัดทำลายตรงขั้วฝัก ทำให้ฝักอ่อนร่วงหล่นเสียหาย นอกจากนี้ยังกัดกินใบ ดอก และก้านใบอีกด้วย สำหรับหนอนเจาะฝักชนิดอื่นที่พบในแปลงถั่วเหลืองคือ *Etiella* sp. และ *Maruca testularis* การป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักถั่ว ถั่วเหลืองที่ปลูกในฤดูแล้งทางภาคเหนือควรจะให้เสร็จในต้นฤดู คือระหว่างกลางเดือนธันวาคมถึงกลางเดือนมกราคมของทุกปี เพราะจะสามารถหลีกเลี่ยงการทำลายของแมลงศัตรูชนิดนี้ได้ ถั่วที่ปลูกล่า หรือปลูกในฤดูฝน เมื่อเริ่มออกดอกและตรวจพบหนอนมากกว่า 1 ตัวต่อถั่ว 5 ต้น ควรพ่นด้วยสารฆ่าแมลงอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้ คลอร์ไพริฟอส 20% EC (ลอร์สเบน) อัตรา 100-120 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ โมโนโครโทฟอส 56%WSC (อโซคริน) อัตรา 40-50 หรือ เมทโทมิล 90% SP (แลนเนท) อัตรา 15-20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และถ้ายังตรวจพบการทำลายอีกควรพ่นซ้ำหลังจากพ่นครั้งแรก 7-10 วัน สำหรับในกรณีที่พบหนอนระบาดมากจำเป็นต้องใช้สารไพริทรอยด์สังเคราะห์ ซึ่งมีประสิทธิภาพทำลายสูงกว่าสารฆ่าแมลงที่กล่าวมาแล้ว ควรเลือกสารฆ่าแมลงอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้พ่น 1-2 ครั้ง ทุกๆ 7 วัน ไชฮาโลทริน 10%WC (เฮลิโอไซด์) อัตรา 16 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เฟนเวเลอเรท 20% EC (ซูมิไซดิน) อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เคลด้าเมทริน 3% EC (เคซิส) อัตรา 15 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร (จริยา, 2524)

## 2. แมลงกินใบ

มีแมลงหลายชนิดที่กัดกินใบถั่วเหลือง แมลงที่กินใบเหล่านี้ส่วนใหญ่จะกัดกินทำลายฝักและส่วนต่างๆ ของต้นถั่วด้วยเช่นกัน ความเสียหายของพืชที่เกิดขึ้นเนื่องจากเฉพาะใบ โคนแมลงกัดกินยังมีค่อนข้างน้อย ถ้ามีแมลงระบาดไม่มากนักพืชสามารถทนทานต่อการทำลายได้โดยไม่ทำให้ผลผลิตลดลงแต่อย่างใด แมลงที่กัดกินทำลายใบส่วนใหญ่เป็นแมลงในกลุ่มหนอนผีเสื้อต่างๆ ที่สำคัญ ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก หนอนม้วนใบและหนอนชอนใบ ส่วนแมลงกัดกินใบชนิดอื่นที่นอกเหนือไปจากหนอนของผีเสื้อต่างๆ พบว่ามีด้วงปีกแข็งขนาดเล็กหลายชนิดกัดกินใบในระยะต้นอ่อน แต่พบปริมาณไม่มากนัก ยังไม่ค่อยมีความสำคัญในระยะนี้ ได้แก่ ด้วง 2 จุด ด้วงกุหลาบ และด้วงวง

### หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura*

เป็นแมลงในวงศ์ Noctuidae อันดับ Lepidoptera ซึ่งเป็นศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลืองและพืชเศรษฐกิจอีกหลายชนิด พบระบาดเป็นครั้งคราว ทำความเสียหายแก่ถั่วเหลืองเป็นบางท้องที่ หนอนเมื่อฟักจากไข่ใหม่ๆ จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มตะแคงใบ เมื่อโตขึ้นอยู่ในวัยที่ 2-3 จะแยกจากกลุ่มกระจายออก

ไปกัดกินส่วนยอดอ่อน ใบ หรือดอก มักจะพบหนอนบนใบในเวลาแดดอ่อนช่วงเช้าและเย็น เวลากลางวันอากาศร้อนหนอนจะลงดินหลบซ่อนตัว ในด้านการป้องกันกำจัดนั้น หมั่นตรวจดูแปลงถั่วเหลืองเสมอๆ เมื่อพบกลุ่มไข่ซึ่งมีขนสีน้ำตาลอ่อนปกคลุมหรือเห็นกลุ่มหนอนที่เพิ่งออกจากไข่ก็จะรีบเก็บใบถั่วที่มีกลุ่มไข่หรือกลุ่มหนอนไปเผาทำลายเสีย ก็จะเป็นการลดจำนวนหนอนใบได้มาก หรือการปล่อยน้ำเข้าในแปลงถั่วเหลืองเป็นระยะๆ จะช่วยลดปริมาณหนอนลงได้ เนื่องจากหนอนไม่มีที่อาศัยหลบซ่อนและเข้าดักแด้หรือถูกน้ำท่วมตายไป ในระยะที่ต้นถั่วกำลังเจริญเติบโต เมื่อสังเกตเห็นใบถูกทำลายประมาณ 30% ควรพ่นด้วยสารฆ่าแมลง 2-3 ครั้ง ทุก 7-10 วัน แต่ถ้าเจอการทำลายเป็นหย่อมๆ เพื่อเป็นการกำจัดที่ประหยัด ควรจะพ่นยาเฉพาะที่จุดนั้นๆ รวมทั้งบริเวณใกล้เคียงในรัศมี 3-4 วา สารฆ่าแมลงที่แนะนำให้ใช้ คือ โมโนโครโทฟอส 56% WSC (อโซคริน) อัตรา 30-40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เมทริลพาราไรออน เอ็ม 50%EC (ฟิสิกอลอี 605) อัตรา 40-50 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เมทโรมิล 90% SP (แลนเนท) อัตรา 12-25 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ อีพีเอ็น (EPN) 45% EC (ซัลฟอส) อัตรา 40-50 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร สำหรับต้นถั่วที่อยู่ในระยะก่อนข้างแก่ คือ ดิดฝักมีเมล็ดเต็มฝักแล้วแต่ยังเขียวอยู่ ถ้าใบถูกทำลายไม่มาก จะไม่กระทบกระเทือนต่อผลผลิต การพ่นยาฆ่าแมลงดังกล่าวควรกระทำเมื่อตรวจพบว่าใบพืชถูกทำลายด้วยหนอนชนิดนี้มากกว่า 60% ขึ้นไป

#### หนอนม้วนใบ

หนอนม้วนใบเป็นแมลงที่มีความสำคัญและพบเป็นประจำทุกครั้งที่มีการปลูกถั่วเหลือง ซึ่งมี 2 ชนิด คือ *Lamprosema* spp. เป็นแมลงในวงศ์ Pyliidae และ *Archips micaceana* เป็นแมลงในวงศ์ Tortricidae อันดับ Lepidoptera

ลักษณะการทำลายของหนอนม้วนใบเหล่านี้คือ หนอนสร้างเส้นใยแล้วดึงหรือพับใบถั่วให้มอดกัน แล้วจึงกัดกินอยู่ในใบที่พับนั้น ช่วงระบาดของหนอนม้วนใบส่วนใหญ่จะระบาดในระยะที่ถั่วกำลังเจริญเติบโตแตกแขนงก่อนระยะออกดอก หลังจากนั้นปริมาณหนอนม้วนใบจะลดลงเรื่อยๆ และจะพบเพียงเล็กน้อยในระยะที่ถั่วเริ่มติดฝัก ในด้านการป้องกันกำจัดนั้น หมั่นตรวจดูแปลงถั่วเสมอ ถ้าพบตัวแก่จำนวนมากในแปลงก็ให้คำนึงไว้ว่าในระยะเวลาไม่นานนี้ จะมีหนอนม้วนใบเป็นจำนวนมากด้วย จึงควรเริ่มกำหนดการใช้จ่ายได้แล้ว หากพบหนอนม้วนใบเพียงจำนวนเล็กน้อย ให้เก็บเด็ดใบไปเผาทำลายเสีย ถ้าใบพืชถูกทำลายประมาณ 30% มีความจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงพ่น 2-3 ครั้ง ทุก 7-10 วัน สารฆ่าแมลงที่ใช้ได้ผลคือ เมตาไมโทฟอส 600 SL (ทามารอน) อัตรา 35-40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เมทโรมิล 90%SP (แลนเนท) อัตรา 12-15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ โมโนโครโทฟอส 56% WSC (อโซคริน) อัตรา 30-40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร เมทริลพาราไรออน 50% EC (ฟิสิกอลอี 605) อัตรา 40-50 ซีซีต่อน้ำ 20



ลิตร หรือ ENP 45% EC (ซัลฟอส) อัตรา 50 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร แต่ถ้าต้นถั่วอยู่ในระยะก่อนข้างแก่คือติดเมล็ดเต็มฝัก แต่ฝักยังเขียวอยู่หรือหลังจากดอกบานแล้ว 4 สัปดาห์ เมื่อใบถั่วถูกทำลายประมาณ 60% ขึ้นไปจึงควรพ่นสารฆ่าแมลงดังกล่าว

### หนอนชอนใบ

หนอนชอนใบ *Biloba subsecivella* เป็นแมลงในวงศ์ Gelechiidae อันดับ Lepidoptera พบระบาดในระยะที่ถั่วกำลังเจริญเติบโตทำให้ต้นถั่วแคระแกร็น ผลผลิตลดลงมากกว่า 50% และถ้าอากาศแห้งแล้งฝนไม่ตกเป็นเวลานานจะทำให้การระบาดรุนแรงขึ้น ถึงขั้นต้นถั่วตายได้ หนอนชอนใบมีลักษณะการทำลายที่แตกต่างจากหนอนผีเสื้อชนิดอื่น คือ หนอนที่ฟักจากไข่จะซ่อนไขอยู่ในใบพืช ประมาณ 10-11 วัน กัดกินเนื้อเยื่อส่วนที่เป็นสีเขียวเหลือไว้แต่ผิวใบด้านบนและด้านล่างเป็นเยื่อบางใส เมื่อหนอนโตถึงวัยที่ 4 ซึ่งลำตัวมีสีเทาดำ ขนาดยาวประมาณ 4 มิลลิเมตร จึงจะออกจากเนื้อเยื่อที่ซ่อน แล้วพับใบถั่วชักใยดึงเอาใบถั่วมาติดกัน และอาศัยกินอยู่ในใบที่พับแล้วจึงเข้าดักแด้ในใบที่พับนั้น ในด้านการป้องกันกำจัดนั้น เนื่องจากหนอนชอนไขอยู่ในผิวใบ จึงต้องใช้ยาฆ่าแมลงประเภทดูดซึม ยาที่ใช้ได้ผลดี คือ โอมเทโรเซท 50% SL (โพลิมท 500 เอสแอล) อัตรา 30-40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ โมโนโครโทฟอส 56% WSC (อโซคริน) อัตรา 30-40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ ออกซีเมตอนเมทิล 25% EC (เมตาซีล ท็อกซ์ อาร์) อัตรา 40-50 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร (จริยา, 2524)

### 3. แมลงปากดูดทำลายใบ ยอดอ่อนและฝัก

กลุ่มแมลงปากดูดขนาดเล็กที่มีความสำคัญในการทำลายใบอ่อน ยอดอ่อน หรือฝักของต้นถั่วเหลือง ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่น แมลงหริ้วขาว และเพลี้ยไฟ ซึ่งลักษณะการทำลายของแมลงเหล่านี้ นอกจากดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืชทำให้ต้นถั่วชะงักการเจริญเติบโต แคระแกร็นแล้ว ยังสามารถนำโรคต่างๆ มาสู่ต้นถั่วอีกด้วย

#### เพลี้ยอ่อนถั่ว

เพลี้ยอ่อนถั่ว *Aphis glycines* เป็นแมลงในวงศ์ Aphidae อันดับ Homoptera เป็นแมลงที่ระบาดหนักทุกแห่งที่มีการปลูกถั่วเหลือง ส่วนใหญ่จะระบาดมากในช่วงเดือนตุลาคมถึงมีนาคม เพลี้ยอ่อนสามารถเข้าทำลายได้ทุกระยะของการเจริญเติบโตของต้นถั่วตั้งแต่ระยะต้นอ่อนจนกระทั่งติดฝัก โดยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อน ใบอ่อน เข้าทำลายช่อดอกทำให้ดอกร่วง ทำลายฝักอ่อนทำให้ฝักหงิกงอเมล็ดลีบ และยังเป็นพาหะนำโรคใบด่างเป็นสาเหตุให้ต้นถั่วเหลืองแคระแกร็นผลผลิตลดลง ในด้านการป้องกันกำจัดนั้น ปกติเพลี้ยอ่อนเป็นแมลงที่มีศัตรูธรรมชาติคอยช่วยกำจัดเข้าทำลายหลายชนิด เช่น ตัวง่าลายและแมลงวันไซร์ฟิด แต่ถ้าพบว่ามียอดอ่อนปริมาณมาก อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ต้นถั่วได้ ควร

พ่นสารฆ่าแมลงดังต่อไปนี้ 1-2 ครั้ง ทุก 7-10 วัน ได้แก่ ไตรอไซฟอส 40%EC (ฮอสตาริออน) อัตรา 30-40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ ออกซีเตเมตอนเมทริล 25% EC (เมตาซีสท็อกซ์ อาร์) อัตรา 40-50 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ โมโนโครโทฟอส 56% WSC (อโซคริน) อัตรา 20-30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

#### เพลี้ยจักจั่น

เพลี้ยจักจั่น *Empoasca* sp. เป็นแมลงในวงศ์ Cicadellidae อันดับ Homoptera ความเสียหายของถั่วเหลืองที่เกิดจากการเข้าทำลายของเพลี้ยจักจั่นโดยตรง คือ ทั้งตัวอ่อนและตัวแก่ของเพลี้ยจักจั่นจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบพืชทำให้เส้นกลางใบคดงอ ใบหงิกขอบวม้วนขึ้น เกิดอาการใบไหม้ เป็นเหตุให้ใบแห้งร่วง นอกจากนี้ยังเป็นแมลงพาหะนำโรคไวรัสมาสู่ถั่วเหลืองอีกด้วย ถั่วที่ปลูกในฤดูฝนจะพบปัญหาเกี่ยวกับเพลี้ยจักจั่นดูดกินมากกว่าถั่วที่ปลูกในฤดูแล้ง ในด้านการป้องกันกำจัด เมื่อตรวจพบแมลงศัตรูชนิดนี้ประมาณ 6 ตัวต่อใบ ควรพ่นด้วยสารฆ่าแมลงดังต่อไปนี้ 2-3 ครั้ง ทุก 10 วัน ได้แก่ คาร์บาริล 85% WP (เซฟวิน 85) อัตรา 50-60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ โมโนโครโทฟอส 56% WSC (อโซคริน) อัตรา 30-40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

#### แมลงหิวข้าว

แมลงหิวข้าว *Bemisia tabaci* เป็นแมลงในวงศ์ Aleyrodidae อันดับ Homoptera เป็นแมลงปากดูดขนาดเล็กอีกชนิดหนึ่งที่พบในแปลงปลูกถั่วเหลืองทั่วไป จะพบปริมาณมากตั้งแต่ต้นถั่วเริ่มออกดอกเป็นต้นไป มีการระบาดทำความเสียหายแก่พืชเป็นครั้งคราว โดยทั้งตัวอ่อนและตัวแก่จะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบถั่ว ทำให้ใบหงิกงอและยังเป็นพาหะนำโรคไวรัสมาสู่ถั่วเหลืองอีกด้วย นอกจากนั้นยังขับถ่าย Honey dew ออกมาก่อนให้เกิดราดำ ตามใบพืช ในด้านการป้องกันกำจัดนั้น หมั่นตรวจดูในแปลง ถ้าพบแมลงหิวข้าวเกาะอยู่ในปริมาณที่หนาแน่นมากผิดปกติให้พ่นด้วยสารฆ่าแมลงดังต่อไปนี้ 2-3 ครั้ง ทุก 7-10 วัน ได้แก่ โอเมธโรเอท 50% SL (โฟลิเมท 500 เอสแอล) อัตรา 40-50 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ โมโนโครโทฟอส 56% WSC (อโซคริน) อัตรา 30-40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ ไตรอไซฟอส 40% EC (ฮอสตาริออน) อัตรา 50 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

#### เพลี้ยไฟถั่ว

เพลี้ยไฟถั่ว *Megalurothrips usitatus* เป็นแมลงในวงศ์ Thripidae อันดับ Thysanoptera เข้าทำลายถั่วโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบอ่อน และตาดอก ทำให้ใบแห้งกรอบ ดอกร่วง ถ้าถั่วอยู่ในระยะติดฝักจะทำให้ฝักไหม้แห้ง ถ้าระบาดรุนแรงจะทำลายช่อดอก เกสรดอก ทำให้ดอกร่วงและในที่สุดทำลายตาดอกพืชไม่ออกดอกอีกต่อไป เป็นผลทำให้ติดฝักน้อย ผลผลิตลดต่ำกว่า 80% เพลี้ยไฟเริ่มเข้าทำลายต้นถั่วตั้งแต่ระยะก่อนออกดอก จนถึงระยะดอกบาน ในระยะติดฝักจะพบเพียงเล็กน้อย ปัจจัยหนึ่งที่ทำให้

เพลี้ยไฟระบาดมาก คือ เมื่อฝนตกแล้วทิ้งช่วงเป็นระยะเวลาไม่นานๆ จะเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการระบาดมาก ในด้านการป้องกันกำจัด เพลี้ยไฟเข้าทำลายดอกถั่ว คังนั้นก่อนระยะถั่วออกดอกเล็กน้อย ถ้าตรวจพบเพลี้ยไฟลงทำลาย ควรพ่นสารฆ่าแมลงต่อไปนี้ 2-3 ครั้ง ทุก 7-10 วัน สารที่แนะนำให้ใช้ ได้แก่ ไตรอซฟอส 40% EC (ออสดาเรออน) อัตรา 50-60 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ ฟอร์เมทาเนท 25%SP (ไรเนต) อัตรา 40-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เมตาไมโดฟอส 50% SL (ทามารอน 600 เอสแอล) อัตรา 40-50 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร (จรียา, 2524)

#### 4. แมลงทำลายต้น

แมลงที่เข้าทำลายลำต้นถั่วเหลืองมีหลายชนิด บางชนิดกัดต้นขาด บางชนิดเจาะกินในลำต้นทำให้ต้นแห้งตาย โดยหนอนของแมลงเจาะลำต้นมีทั้งหนอนผีเสื้อ และหนอนแมลงวัน สำหรับหนอนที่มีความสำคัญที่พบระบาดทำความเสียหายแก่ต้นถั่วอยู่เสมอคือ หนอนกระทู้ดำ และหนอนแมลงวันเจาะลำต้น ซึ่งการทำลายของหนอนทั้งสองชนิดนี้ทำให้ถั่วเหลืองระยะต้นอ่อนตายได้

##### หนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว

หนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว *Melanagromyza sojae*, *Ophiomyia phaseoli* เป็นแมลงในวงศ์ Agromyzidae อันดับ Diptera มีขนาดเล็กสีดำ ปีกใส มักจะบินมาผสมพันธุ์กันในแปลงถั่วในตอนเช้า ตัวเมียจะวางไข่บนใบถั่ว และไข่จะฟักเป็นหนอนภายในเวลาประมาณ 2-3 วัน หนอนจะขอนไชผ่านเส้นใบ ก้านใบ และเข้าสู่ลำต้น หรือ โคนต้น ระยะหนอนประมาณ 7-14 วัน หนอนที่เข้าทำลายมี 2 ชนิด ได้แก่ ชนิดที่เจาะกินในลำต้น *Melanagromyza sojae* และชนิดที่เจาะโคนต้นใกล้ระดับผิวดิน *Ophiomyia phaseoli* การเข้าทำลายของหนอนแมลงวันเหล่านี้ ถ้าเข้าทำลายในระยะต้นอ่อนของถั่วเหลืองทำให้แห้งตายได้ อาการที่สังเกตเห็นภายนอกคือต้นอ่อนใบเหี่ยวแห้งคล้ายถูกน้ำร้อนลวก แต่ในต้นที่เจริญเติบโตแล้ว หรือต้นแก่ ถ้าถูกหนอนเจาะทำลายภายในต้นจะไม่สามารถบอกได้ว่าต้นไหนถูกแมลงทำลาย เพราะต้นพืชจะไม่แสดงอาการผิดปกติทางภายนอกให้เห็น การตรวจจะต้องใช้วิธีผ่าลำต้นดู จึงจะเห็นลักษณะที่หนอนกินภายในลำต้นเป็นทางยาวสีน้ำตาล และการเข้าทำลายในระยะนี้ไม่ทำให้ผลผลิตลดลงแต่ประการใด ถั่วเหลืองที่ปลูกฤดูแล้ง ถ้าปลูกในเดือนธันวาคมจะถูกหนอนแมลงวันเจาะต้นถั่วเข้าทำลายมากกว่าที่ปลูกเข้ามาในต้นเดือนมกราคม ในด้านการป้องกันกำจัดนั้น ถ้าพบตัวแก่บินมาเกาะในถั่วระยะต้นอ่อนที่เริ่มแตกใบจริงในปริมาณที่หนาแน่นควรใช้สารฆ่าแมลงพ่นเมื่อถั่วอายุประมาณ 2 สัปดาห์หลังจากปลูก 1-2 ครั้ง ทั้งระยะห่างกันประมาณ 7 วัน ยาฆ่าแมลงที่ได้ผลดีคือ คาร์โบซัลแฟน 20% EC (พอสซ์) 20% อัตรา 50 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ ไตรอซฟอส 40% EC (ออสดาเรออน) 40%

อัตรา 30-40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ โมโนโครโทฟอส 56% WSC (อโซคริน) 56% อัตรา 30-40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร (จรรยา, 2524)

### แมลงศัตรูธรรมชาติชนิดอื่นที่มีบทบาทในการควบคุมแมลงศัตรูข้าว

ด้วงดิน *Calosoma* sp. (Coleoptera : Carabidae) เป็นตัวทำกินหนอนและไข่ของผีเสื้อทุกชนิด ตัวหนอนมีสีดำ ที่ปลายหางมีแฉก 2 แฉก ขนาดของลำตัวยาวประมาณ 1-1.5 ซม. ลักษณะการวางตัวของส่วนหัวของแมลงชนิดนี้จะเขิดไปข้างหน้าเตรียมพร้อมที่จะจับเหยื่อกิน ตัวหนอนปราศเปรียวว่องไว

มวนดาโต *Geocoris* sp. (Hemiptera : Lygaeidae) เป็นตัวทำกินไข่และหนอนผีเสื้อทุกชนิด

มวนตัวห้า (shield bug) *Oechalia schellenbergii* (Hemiptera : Miridae) เป็นตัวทำกินหนอนผีเสื้อ

มวนตัวห้า (brown shield bug) *Oneocoris hackeri* (Hemiptera : Miridae) เป็นตัวทำกินหนอนผีเสื้อ

แมลงช้าง *Chrysopa* sp. (Neuroptera : Chysopidae) เป็นตัวทำกินเพลี้ยอ่อน

มด (Unidentified) เป็นตัวทำกินหนอนผีเสื้อ

ต่อ เตน หมาร่า เป็นตัวทำกินหนอนผีเสื้อ โดยเมื่อพบเหยื่อมันจะต้อยเหยื่อให้สลบ แล้วนำกลับไปรังเพื่อเป็นอาหาร

ด้กแตนดำข้าว ด้กแตนต่อมวอย เป็นด้กแตนขนาดใหญ่ ส่วนของขาคู่หน้าขยายใหญ่และมีหนามเพื่อคัดแปลงให้เหมาะในการหนีบเหยื่อ ส่วนหัวมนได้รอบตัว โดยที่ตัวมันจะไม่เคลื่อนไหว คอยกระระยะตะครุบเหยื่อ (จรรยา, 2528)

แมลงปอ เป็นแมลงในอันดับ Odonata เมื่อเจริญวัยเต็มที่จะจับแมลงและสิ่งที่มีชีวิตทุกชนิดที่สามารถจับได้กินเป็นอาหาร ตัวอ่อนอาศัยอยู่ในน้ำกินแมลงและสัตว์ต่างๆ ในน้ำเป็นอาหาร จัดเป็นแมลงตัวห้าที่มีประโยชน์มากและไม่เป็นอันตรายต่อคน (จรรยา, 2528)

### ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสูง การปฏิบัติง่ายและได้ผลในการลดการระบาดของศัตรูพืชได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสารเคมีที่ใช้ มีการจำแนกเป็นหลายประเภทขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ใช้

## ประเภทของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิเชียรและมณฑนา (2527:8) ได้แบ่งประเภทของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยยึดหลักการดังนี้

1. แบ่งตามประเภทของศัตรูที่ต้องการกำจัดหรือทำลาย ซึ่งอาจแบ่งได้ดังต่อไปนี้
  - 1.1 สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง (Insecticides)
  - 1.2 สารเคมีป้องกันกำจัดไร (Acaricide)
  - 1.3 สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช (Herbicides)
  - 1.4 สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช (Fungicide)
  - 1.5 สารเคมีป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย (Nematicide)
  - 1.6 สารเคมีป้องกันกำจัดหนู (Rodenticide)
2. แบ่งตามลักษณะทางเคมี อาจแบ่งออกได้ดังนี้
  - 2.1 สารอินทรีย์ ได้แก่ สารเคมีต่างๆ ที่ไม่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบมักจะอยู่ในรูปผลึก มีสภาพคงที่ ละลายน้ำได้
  - 2.2 สารอินทรีย์ ได้แก่ สารเคมีต่างๆ ที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ นอกจากนี้อาจมีไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส หรือกำมะถันในโมเลกุล เช่น ออร์แกโนคลอรีน ออร์แกโนฟอสเฟต คาร์บาเมต เป็นต้น
3. สารเคมีกำจัดแมลงแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ตามลักษณะการเข้าไปทำลายได้ดังต่อไปนี้
  - 1.1 ประเภทถูกตัวตาย (Stomach Poison) สารเคมีกำจัดแมลงประเภทนี้ในขณะที่ฉีดพ่นต้องให้สัมผัสตัวแมลงจึงจะได้ผลดี แต่สารเคมีบางอย่างอาจมีฤทธิ์ตกค้างนาน เมื่อแมลงมาสัมผัสภายหลังก็ยังทำให้แมลงตายได้ สารเคมีส่วนใหญ่จัดอยู่ในประเภทนี้ ได้แก่ เมทริลพาราไธออน คาร์บาริล ดีลตริน และไซเปอร์เมทริน เป็นต้น
  - 1.2 ประเภทกินตาย (Contact Poison) สารเคมีกำจัดแมลงประเภทนี้เมื่อสัมผัสกับแมลงจะไม่ทำให้แมลงตายแมลงจะตายต่อเมื่อกินเข้าไปเท่านั้น ดังนั้นในการฉีดพ่นไม่จำเป็นต้องให้สัมผัสกับตัวแมลง แต่ต้องให้ทั่วใบหรือส่วนของพืชที่แมลงจะกินจึงจะได้ผลดี สารเคมีที่อยู่ในประเภทนี้มีไม่มากนัก ได้แก่ สารเคมีพวกยับยั้งการลอกคราบของแมลง เช่น ไดฟลูเบนซูรอน คลอฟลูอะซูรอน นอกจากนั้นพวกเชื้อแบคทีเรีย ก็จัดอยู่ในประเภทกินตายด้วยเหมือนกัน
  - 1.3 ประเภทดูดซึม (Systemic) สารเคมีกำจัดแมลงประเภทนี้เป็นพวกที่มีคุณสมบัติพิเศษสามารถดูดซึมเข้าไปในต้นพืชโดยอาจจะเข้าทางราก ทางใบ ทางกิ่ง หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชที่

สัมผัสกับสารเคมีประเภทนี้ และสามารถเคลื่อนย้ายไปตามส่วนต่างๆ ของพืชได้ โดยเฉพาะส่วนยอดของพืชซึ่งงอกขึ้นใหม่ทำให้สามารถทำลายแมลงที่มากัดยอดพืชที่งอกหลังการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงแล้ว ไม่จำเป็นต้องฉีดพ่นสารเคมีบ่อยๆ สารเคมีประเภทนี้เป็นที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ คาร์โบฟูราน ไคเมทโรเอท และโมโนโครโทฟอส เป็นต้น

1.4 ประเภทรมควัน (Fumigant) สารเคมีกำจัดแมลงประเภทนี้สามารถระเหยเป็นไอได้ในอุณหภูมิปกติ โดยทั่วไปไม่สามารถนำมาใช้ในการฉีดพ่นตามปกติ แต่ต้องใช้ในบริเวณจำกัดที่มีการควบคุมการถ่ายเทอากาศได้ เช่น ในบริเวณโรงเก็บ หรือบริเวณที่มีการใช้ผ้าใบ หรือแผ่นพลาสติกคลุมได้อย่างมิดชิดการใช้ค่อนข้างมีอันตรายสูง จำเป็นต้องปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญให้เข้าใจอย่างชัดเจนก่อนนำมาใช้ สารเคมีประเภทนี้ ได้แก่ เมทิลโบรไมด์ และอะลูมิเนียมฟอสไฟด์ เป็นต้น

### หลักปฏิบัติในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องนั้น ควรมีการควบคุมการใช้อย่างครบทุกขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนแรก ขั้นตอนก่อนการใช้สารเคมี ขั้นตอนที่สอง เป็นขั้นตอนในขณะที่มีการใช้สารเคมี และขั้นตอนสุดท้าย เป็นขั้นตอนหลังจากที่มีการใช้สารเคมี ซึ่งยึดหลักการที่สำคัญนั้นคือ ความปลอดภัยต่อสุขภาพของตนเอง ผู้บริโภคและคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งกรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2524 : 52) ได้เสนอวิธีการใช้ไว้ดังนี้

#### ขั้นตอนแรก : ก่อนการใช้สารเคมี

1. เลือกใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสมกับศัตรูพืช โดยการสำรวจว่ามีแมลงทำลายพืชผลหรือไม่ ถ้ามีมีมากน้อยเพียงใด หากมีน้อยก็ไม่จำเป็นต้องใช้ เพราะในธรรมชาติอาจมีแมลงศัตรูธรรมชาติอยู่ หากแมลงศัตรูมีมาก ให้สำรวจดูว่าเป็นแมลงประเภทใด เช่น ประเภทกัดกินใบ หรือประเภทดูดน้ำเลี้ยงเพื่อจะได้เลือกใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้ตรงกับชนิดของแมลง หรือมีการปรึกษาข้อมูลข่าวสารจากผู้รู้ เช่น เจ้าหน้าที่ทางการเกษตร นักวิชาการเกษตร เพื่อให้สามารถใช้สารเคมีทางการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. เลือกสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่สามารถสลายตัวได้เร็วเพื่อลดการตกค้างในสิ่งแวดล้อม
3. เลือกสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีผลต่อคนและสัตว์เลื้อยคลานน้อย
4. เลือกสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่มีผลต่อพืชที่ปลูก และการเปลี่ยนแปลงของรสชาติ ในพืชผล เช่น ไม้ใช้สาร ดีดีที กับพืชตระกูลแตง

5. เลือกสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีอยู่ในธรรมชาติหรือสกัดจากธรรมชาติ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2524 : 52)

6. แมลงชนิดปากดูด เช่น มวน เพลี้ย หอยทาก ฯลฯ มีการเคลื่อนไหวช้า ควรใช้สารเคมีประเภทถูกตัวตาย และดูดซึม มีพิษตกค้างสั้น ได้แก่ สารเคมีประเภทออร์แกโนฟอสฟอรัสคอมพิวเตอร์ และคาร์บาเมต

7. แมลงชนิดปากกัด ทำลายเนื้อและทำลายราก ควรใช้สารเคมีประเภทถูกตัวตาย มีพิษตกค้างนาน คือ คลอรีเนตเตดไฮโดรคาร์บอน

8. แมลงที่เจาะลำต้น กัดกินทำลายภายใน ควรใช้สารเคมีประเภทถูกตัวตาย หรือดูดซึมมีพิษตกค้างนาน ได้แก่ สารเคมีชนิดดูดซึมประเภทออร์แกโนฟอสฟอรัสคอมพิวเตอร์และคาร์บาเมต

9. แมลงที่ชอบวางไข่ในเนื้อผัก ควรเลือกใช้สารเคมีประเภทถูกตัวตาย แต่ต้องทิ้งระยะก่อนเก็บเกี่ยวตามพอสมควร

#### **ขั้นตอนที่สอง : ขณะที่มีการใช้สารเคมี**

1. ปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้สารเคมีอย่างเคร่งครัด
2. หลีกเลี่ยงการสัมผัสโดยตรงกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
3. ใช้อุปกรณ์ป้องกันการสัมผัสกับสารเคมีอย่างมีประสิทธิภาพทุกครั้ง
4. ในการใช้สารเคมีไม่ผสมสารเคมี 2 ชนิดเข้าด้วยกันในการฉีดพ่นครั้งเดียว
5. ไม่ฉีดพ่นสารเคมีในบริเวณที่มีผู้พักอาศัยหรือสัตว์เลี้ยงอยู่เป็นจำนวนมาก
6. ไม่ฉีดพ่นในขณะที่อยู่ได้ลม
7. ไม่รับประทานอาหารหรือพูดคุยขณะฉีดพ่นสารเคมี
8. ห้ามใช้สารเคมีเกินในอัตราที่กำหนด
9. เมื่อมีการสัมผัสถูกสารเคมีควรมีการล้างออกด้วยน้ำสะอาดทันที
10. เมื่อเกิดอาการแพ้สารเคมี ควรหยุดการฉีดพ่นและออกจากบริเวณนั้นทันที
11. เมื่อมีสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชหกเปื้อนพื้น ให้ใช้ดินขี้เถ้าหรือปูนขาวดูดซับ แล้วนำไปฝังดินที่อยู่ห่างจากที่พักอาศัย
12. หลีกเลี่ยงการอยู่ในบริเวณที่มีการฉีดพ่นสารเคมีในช่วง 1-3 วัน

#### **ขั้นตอนสุดท้าย : หลังจากที่มีการใช้สารเคมี**

1. ทำความสะอาดร่างกายทันทีที่มีการใช้สารเคมี

2. ทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากสารเคมีและเสื้อผ้าโดยทำความสะอาดแยกต่างหากจากการทำความสะอาดเสื้อผ้าโดยทั่วไป

3. ทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องฟ่นทุกครั้งหลังการใช้

4. เก็บสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหลือให้อยู่ในที่ปลอดภัยคือ อยู่ห่างอาหาร แหล่งน้ำ สถานที่อาศัย สถานที่เลี้ยงสัตว์และเด็ก

5. ทำลายภาชนะสารเคมีทุกครั้งที่ใช้หมดแล้ว นำไปฝังดินลึกแล้วกลบให้มิดชิด ห้ามนำมาล้างใช้บรรจุอาหารต่อไป

6. สารเคมีส่วนที่เหลือเมื่อไม่ต้องการใช้ ควรมีการกำจัดโดยมีการฝังในหลุมลึกที่มีการปูรองก้นหลุมด้วยปูนขาว และอยู่ห่างจากแหล่งน้ำ ชุมชนที่พักอาศัย

7. คัดป้ายประกาศเตือนเขตพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช พร้อมระบุวันที่ใช้สารเคมี เพื่อป้องกันผู้อื่นได้รับอันตรายจากบริเวณดังกล่าว

### **การเลือกสารเคมีที่จะนำมาใช้**

1. เลือกใช้สารชนิดที่ทำลายศัตรูพืชที่ต้องการเท่านั้น และต้องเป็นสารที่มีพิษต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงต่างๆ น้อยที่สุด

2. สารเคมีกำจัดศัตรูพืชนั้นต้องบรรจุในภาชนะที่แข็งแรง ไม่แตกหรือรั่วง่าย

3. ต้องมีป้ายและฉลากคำแนะนำบอกสิ่งต่อไปนี้ให้ชัดเจน คือ

- เครื่องหมายบอกและคำเตือนอันตรายอย่างชัดเจนและมีขนาดใหญ่เห็นได้ง่าย
- ชื่อยาและความเข้มข้นของตัวยาที่ออกฤทธิ์ (Active ingredient concentration) กับความเข้มข้นของวัตถุเฉื่อย (Inert ingredient concentration) ที่นำมาผสม

- คุณสมบัติของสารเคมีนั้นๆ ตลอดจนถึงวิธีการใช้และวิธีการเก็บรักษา

- คำเตือนต่างๆ เป็นต้นว่า ระยะเวลาที่ต้องปล่อยให้หลังจากฉีดยาครั้งสุดท้าย ก่อนเก็บเกี่ยว

โดยใช้ยาสลายตัวตามธรรมชาติ หมักพืชตกค้าง (Residue) เสียก่อน

- ลักษณะอาการอันตรายที่เกิดขึ้นกับผู้ใช้ เนื่องจากได้รับพิษของยาตลอดจนวิธีการแก้ไขและปฐมพยาบาลเบื้องต้น กับคำแนะนำให้ผู้ป่วยส่งแพทย์พร้อมด้วยฉลากของยาที่ได้รับพิษนั้น (คำริห์,

2534:51-54)



### ข้อควรปฏิบัติในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1. ก่อนใช้จะต้องอ่านคำแนะนำต่างๆ ที่ป้ายและฉลากของสารเคมีนั้น โดยตลอด ให้เข้าใจอย่างละเอียดถูกต้องและปฏิบัติตามคำแนะนำโดยเคร่งครัด ไม่ใช่เกินอัตราที่กำหนด และห้ามผสมสารตั้งแต่ 1 ชนิดขึ้นไปในการพ่นครั้งเดียว ยกเว้นกรณีที่แนะนำให้ใช้
2. ขณะเปิดภาชนะควรใส่ถุงมือ เพื่อป้องกันไม่ให้ยาที่ยังไม่ได้เจือจางในภาชนะบรรจุนั้น ถูกมือ อย่าคมหรือหายใจเอากลิ่นยาเข้าไป และต้องระวังเป็นพิเศษเพื่อไม่ให้ยาที่ยังมีความเข้มข้นสูงนั้น ถูกต้องกับผิวหนัง เข้าตา เข้าปาก เข้าบาดแผลต่างๆ หรือเสื้อผ้าที่สวมใส่
3. ตรวจสอบชิ้นส่วนสำคัญของเครื่องพ่นยา ดูการรั่วซึมของเครื่อง สายยาง รอยต่อ และประตั้นต่างๆ หากพบให้ทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนส่วนที่ชำรุดทันที
4. สวมใส่ชุดป้องกันสาร ได้แก่ เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว รองเท้าบูทยาง ถุงมือยาง แวนตา หน้ากากให้มิดชิด เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้สารถูกผิวหนัง เข้าตาหรือหายใจเข้าไป
5. จัดเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็น ตรวจสอบตามอัตราส่วนที่ฉลากแนะนำโดยใช้ถ้วยตวงหรือช้อน การผสมควรทำอย่างระมัดระวังอย่าใช้มือผสม ให้ใช้ไม้กวนหรือคลุกให้เข้ากัน
6. ขณะที่ฉีดพ่นควรอยู่เหนือลมเสมอ หยุดพักเมื่อลมแรงหรือมีลมหวน และควรพ่นสารในตอนเช้าหรือตอนเย็น
7. อย่าสูบบุหรี่ หรือน้ำดื่มหรือรับประทานอาหารขณะใช้สารเคมี
8. อย่าใช้ปากเปิดขวดหรือเป่าดูสิ่งอุดตันที่หัวฉีด ควรทำความสะอาดด้วยแปรงอ่อนๆ หรือต้นหญ้า
9. ระวังไม่ให้ละอองสารปลิวเข้าหาตัวและถูกคน สัตว์เลี้ยง บ้านเรือน อาหารและเครื่องใช้ของผู้ที่อยู่ข้างเคียง
10. ในขณะที่ทำงานหากร่างกายเปียกหรือสกปรกต้องรีบล้างน้ำและฟอกสบู่ให้สะอาดทันที ก่อนที่สารจะซึมเข้าสู่ร่างกาย
11. สารที่ผสมเป็นสารละลายแล้วไม่ได้ใช้ ไม่ควรเก็บไว้ใช้อีก ควรฉีดพ่นให้หมดทุกครั้งที่ไม่ผสมใช้
12. คิดป้ายห้ามเข้าบริเวณที่พ่นสารและหยุดพ่นสารก่อนเก็บเกี่ยวตามที่ฉลากระบุเพื่อความปลอดภัยในการบริโภค
13. ทำความสะอาดภาชนะบรรจุหรืออุปกรณ์เครื่องพ่นลงไปในพื้นที่ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ให้ห่างจากแหล่งน้ำ

14. ซักเสื้อผ้าที่สวมใส่ขณะพ้นสารแยกต่างหากจากเสื้อผ้าอื่นแล้วอาบน้ำทำความสะอาดร่างกายทันที

15. ถ้ารู้สึกไม่สบายให้หยุดใช้สารแล้วรีบไปพบแพทย์พร้อมภาชนะบรรจุสารที่มีฉลากปิดอยู่ครบถ้วน หรือปฐมพยาบาลเบื้องต้นตามคำแนะนำในฉลากก่อนส่งสถานเอนามัยและโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด

### **การทำลายวัตถุมีพิษและภาชนะบรรจุสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช**

1. เลือกสถานที่ที่จะขุดหลุมฝังภาชนะบรรจุสารที่ใช้หมดแล้ว ให้ห่างจากแหล่งน้ำและที่พักอย่างน้อย 50 เมตร เป็นพื้นที่ไม่ใช่ประโยชน์และขุดหลุมลึกอย่างน้อย 1 เมตร ใช้ปูนขาวรองก้นหลุม
2. ทำลายภาชนะบรรจุโดยการตัดหรือทุบทำลาย ให้อยู่ในสภาพที่ไม่สามารถที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้อีก แล้วฝังในหลุมที่เตรียมไว้และกลบดิน ให้มิดชิด
3. ห้ามนำภาชนะที่ใช้แล้วมาล้าง และนำไปบรรจุสิ่งของอย่างอื่นโดยเด็ดขาด
4. ห้ามเผาพลาสติกหรือภาชนะบรรจุสารชนิดที่มีความดันภายใน เพราะจะทำให้เกิดการระเบิดได้
5. เมื่อมีสารเปราะเปื้อนให้ใช้ดินหรือซีเมนต์หรือปูนขาวคลุมทับและนำไปฝังดินที่ห่างไกลแหล่งน้ำ
6. ดัดป้ายที่ฝังภาชนะบรรจุสารแล้วล้อมรั้วเพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดแก่เด็กและสัตว์เลี้ยง

### **การเข้าสู่ร่างกายของสารเคมี**

จุดประสงค์ของการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพียงแต่ต้องการทำลายศัตรูพืชเท่านั้น แต่สารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกชนิด มีพิษต่อชีวิตมนุษย์ สัตว์ ตลอดจนพืชที่ปลูก และสามารถเข้าไปในร่างกายทำอันตรายต่อมนุษย์ได้หลายทาง คำรึห์ (2534:55-56)

1. ทางผิวหนัง การดูดซึมของสารเคมีจะผ่านทางผิวหนังได้ดีเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ คือ
  - 1.1 สภาพของผิวหนัง ถ้าผิวหนังมีการฉีกขาดหรือมีบาดแผล ตุ่ม หรือถลอก การดูดซึมของสารจะดีกว่าผิวหนังปกติ
  - 1.2 ความสามารถในการละลายซึมผ่านผิวหนังของสารเคมี ถ้าสารนั้นละลายได้ดีในไขมัน จะดูดซึมได้ดี
  - 1.3 ขนาดของสารเคมี ถ้าสารเคมีมีขนาดเล็กจะถูกดูดซึมได้ดี ส่วนสารเคมีที่มีขนาดใหญ่จะไม่ถูกดูดซึมเลย

#### 1.4 อุณหภูมิ สารเคมีบางกลุ่มจะดูดซึมผ่านผิวหนังได้ดีมากในอุณหภูมิที่ร้อนจัด

2. ทางปาก สารเคมีที่เข้าสู่ร่างกายทางค้ำานนี้มักจะเกิดจากความเอนเลื้อ เช่น สารละลายกระเด็นเข้าปากในขณะที่ทำการพ่นสาร หรือใช้มือที่เปื้อนสารเคมีและไม่ได้ล้างมือก่อนหยิบจับอาหาร หรือสูบบุหรี่เข้าปาก หรือเช็ดริมฝีปาก ซึ่งสารเคมีเมื่อเข้าสู่ร่างกายทางปากแล้วก็จะเข้าสู่ทางเดินอาหารและถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสโลหิต ไปตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย

3. ทางการหายใจ ซึ่งการเข้าสู่ร่างกายโดยทางหายใจนั้น สารเคมีนั้นจะต้องอยู่ในรูปของผงฝุ่นหรือสารละลายที่สามารถระเหิดหรือระเหยได้

คำรห์ (2534) ได้กล่าวถึงผลเสียหายที่เกิดขึ้น เมื่อ ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นข้อๆ ดังนี้

#### 1. เป็นพิษต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยง

- สารเคมีอาจจะเป็นอันตรายต่อชีวิต ตลอดจนสุขภาพของผู้ใช้ ผู้ที่อยู่ใกล้เคียง ตลอดจนสัตว์เลี้ยงได้ง่าย

- จะเกิดพิษตกค้างอยู่ในเนื้อเยื่อพืช สัตว์เลี้ยง หรือสัตว์ที่ใช้เป็นอาหาร สัตว์เลี้ยงกินพืชที่มีพิษตกค้างและสะสมอยู่ในตัวสัตว์หรืออาจจะติดอยู่ตามผิวพืชและผลิตผลต่างๆ แล้วทำให้ผู้บริโภคได้รับอันตรายถึงตาย หากมีการสะสมหรือได้รับพิษตกค้างจากการบริโภคถึงขีดหรือมีปริมาณของสารเคมีในระดับที่มากพอ ดังนั้นจึงมีการกำหนดปริมาณที่มากที่สุดที่มนุษย์สามารถรับได้โดยไม่มีอันตรายเกิดขึ้น ปริมาณที่มากดังกล่าวเรียกว่าพิักัดที่ทนได้ (tolerance limit) ตัวอย่าง เช่น พิกัดที่ทนได้ ที่กำหนดขึ้นโดยกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา มีดังนี้เช่น สารเคมีเมทธิลพาราไรซอน (Methy Parathion) ในผลิตผลต่างๆ ไปเท่ากับ 1 พีพีเอ็ม (ppm) ออลดริน (Aldrin) ในเมล็ดถั่วเท่ากับ 6 พีพีเอ็ม คาร์บาริล (Carbaryl) ในเมล็ดข้าวหรือถั่วเท่ากับ 5 พีพีเอ็ม เป็นต้น และการที่จะให้มีพิษตกค้างเหลืออยู่น้อยเท่ากับพิักัดที่ทนได้จะต้องมีการทิ้งช่วงเวลาหลังจากฉีดยาครั้งสุดท้ายให้มากพอสมควร เพื่อให้ยานั้นๆ สลายตัว เช่น อย่างน้อยที่สุด 12, 60 และ 14 วัน สำหรับยาเมทธิลพาราไรซอน ออลดริน และคาร์บาริล ตามพืชดังกล่าวตามลำดับ

#### 2. เป็นพิษต่อพืช

- สารเคมีบางอย่างทำให้ใบและต้นพืชไหม้ (Phytotoxic) เช่น สารหนูเขียว (Pairs Green or copper acetoarsenite)

- ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือมีผลในทางสรีระวิทยา (Phytotoxic) ของพืช เช่น ทำให้

เกิดการเจริญเติบโตผิดปกติ เฮอร์เซ็นต์ความงอก (สารเคมีบางชนิด) หรือทำให้เกิดรอยต่างเสียหายใน ส่วนที่ใช้รับประทานหรือทำให้รสชาติหรือกลิ่นเปลี่ยนแปลง ฯลฯ

3. ก่อให้เกิดความต้านทานขึ้นกับแมลงศัตรูพืช ทำให้ศัตรูพืชคือต่อยา ทำให้ใช้ยาฆ่าแมลงไม่ ตาย เกิดมีการปรับตัว (Adaption) ของยีน โดยมีการสร้างน้ำย่อยออกมาช่วยฆ่าแมลงนั้นๆ ทำให้ต้องเพิ่ม อัตราที่ใช้หรือยาที่มีพิษแรงขึ้นเรื่อยๆ ทำให้สูญเสียเงินในการป้องกันกำจัดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เช่น หนอนใย ผัก คือยาต่อยาเมทธิลพาราไรธอน และคือต่อยาทา มารอน เป็นต้น

4. สิ่งแวดล้อมสกปรกเป็นพิษ การใช้สารเคมีในแปลงปลูกพืชนั้น ไม่ได้ไปสัมผัสกับแมลงหรือ ดินพืชเท่านั้น สารเคมีส่วนมากจะฟุ้งกระจายอยู่ในอากาศไปตามลมลงสู่พื้นดิน พวกที่ฟุ้งกระจายใน อากาศจะทำให้อากาศเสียเป็นพิษ พวกที่ตกลงดินจะถูกชะล้างไหลผ่านลงสู่ดินชั้นล่าง สู่ชั้นของน้ำบาดาล ถ้าหากยาที่ใช้นั้นมีฤทธิ์ตกค้างนาน เช่น พวกคลอโรไพริฟอส จะมีฤทธิ์ตกค้างในดินนานเกือบ 10 ปี พวกที่ ไม่ซึมลงดินก็จะถูกชะล้างลงสู่แม่น้ำลำคลอง ลำธาร ทะเล มหาสมุทร ทำให้น้ำตามสถานที่ดังกล่าวเป็น พิษ มีสิ่งที่มีพิษเจือปนและไม่เพียงแต่เท่านั้น สิ่งมีชีวิตต่างๆ ในสิ่งแวดล้อมก็จะสะสมหรือได้รับวัตถุมิ พินเหล่านี้ด้วย ซึ่งเริ่มตั้งแต่แพลงก์ตอน ปลากินแพลงก์ตอนก็สะสมอยู่ที่ปลา คนและนกกินปลาก็จะ ได้ รับพิษเหล่านี้อีกทอดหนึ่ง เมื่อจับปลาที่สะสมพิษยาฆ่าแมลงเหล่านั้นมากิน ฯลฯ นั่นก็คือเกิดเป็นพิษขึ้น ในระบบของลูกโซ่อาหาร ได้มีการวิจัยว่าแมวน้ำแถวๆ ขั้วโลกก็มีคลอโรไพริฟอสสะสมอยู่ในร่างกาย โดยที่แมวน้ำ เหล่านั้นไม่ได้ถูกฉีดยาคลอโรไพริฟอสโดยตรง

5. ทำให้สมดุลแห่งธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไป ยังมีการใช้สารเคมีมากเท่าไร ศัตรูพืชก็ระบาด มากขึ้นเท่านั้น ทั้งนี้เพราะสารเคมีไม่ทำลายเฉพาะแต่โรคและแมลงที่เป็นศัตรูพืชเท่านั้น มันยังทำลายตัว ห้ำ ตัวเบียนและสัตว์ที่มีประโยชน์อื่นๆ ตลอดจนแมลงพวกที่ช่วยผสมอาหาร เช่น ผึ้ง ด้วย เมื่อตัวเบียน และตัวห้ำตาย ประกอบกับแมลงศัตรูพืชดังใน ข้อ 3 และหรือเมื่อศัตรูพืชจากแหล่งอื่นเข้ามาจะทำให้ แมลงศัตรูพืชนั้นๆ ระบาดมากขึ้น

นอกจากนี้หากว่าฆ่าแมลงศัตรูพืชนั้นๆ ตายหมดสูญพันธุ์ไปแล้วก็จะก่อให้เกิดการระบาดของ ศัตรูพืชอื่นๆ ที่เคยเป็นคู่แข่งและไม่เคยมีความสำคัญต่อการเกษตรของเรามาก่อน ได้เพราะหมดคู่แข่ง หรือหากว่าศัตรูพืชเป็นเหยื่อโฮสต์ ของตัวห้ำกับตัวเบียน ตามลำดับนั้นตายหมด ตัวห้ำกับตัวเบียนก็ไม่มี อาหารกินโดยที่มันไม่ตาย จากผลของการฉีดยา มันจะหนีไปสู่แหล่งอื่นๆ ดังนั้นเมื่อเกิดมีศัตรูพืชดัง กล่าวเข้ามาอีก โดยไม่มีตัวห้ำและตัวเบียนอยู่ในที่นั้นอีกแล้ว การระบาดอย่างรุนแรงก็เกิดขึ้นได้เช่นกัน

6. เมื่อมีการใช้สารเคมีเป็นประจำแล้ว จะเป็นการยากอย่างยิ่งที่จะใช้วิธีป้องกันกำจัดโดยใช้สิ่งมีชีวิตและยากแก่การที่จะควบคุมให้เกษตรกรทำการปลูกพืชตามที่กำหนด เพื่อการปราบโรคและแมลง โดยวิธีการป้องกันกำจัดโดยทางเขตกรรมได้ (เพราะติดเป็นนิสัย)

7. การใช้สารเคมีผิดวิธีที่จะก่อให้เกิดความตาย ในระบบฟอนส่งทั้งผู้ใช้และผู้บริโภคทั้งยังต้องเสียค่าใช้จ่ายและแรงงานสูงกว่าวิธีอื่นๆ อีกหลายวิธีในการป้องกันและกำจัด

### การต้านทานสารเคมีของศัตรูพืช

ศัตรูพืชต้านทานสารเคมีหรือคือยา หมายถึง ความสามารถที่จะปรับตัวให้ทนทานต่อประสิทธิภาพของสารเคมีและการดำรงชีวิตอยู่ต่อไปได้ ตลอดจนความสามารถที่จะถ่ายทอดลักษณะความต้านทานดังกล่าวสู่ลูกหลานได้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการใช้สารเคมีเพียงชนิดเดียวติดต่อกันเป็นเวลานานเกินไป ในสภาพความเป็นจริงแล้ว สารเคมีชนิดหนึ่งใช้ในแหล่งเพาะปลูกได้เพียง 2-3 ปีเท่านั้น ต่อจากนั้นจะไม่ได้ผล เพราะศัตรูพืชสามารถสร้างความต้านทานต่อสารเคมีนั้นได้ (รติกร, 2543)

การที่จะป้องกันปัญหาการสร้างควมต้านทานสารเคมีของศัตรูพืชนั้น อาจทำได้ด้วยวิธีการต่างๆ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ใช้สารเคมีเมื่อมีจำนวนศัตรูพืชนาแน่น และเลือกทำลายในระยะตัวแก่หรือไข่ของศัตรูพืช เพราะระยะตัวแก่หรือตัวเต็มวัยนั้นศัตรูพืชจะไม่มีเอนไซม์ที่จะทำให้สารเคมีเสื่อมประสิทธิภาพ ส่วนการทำลายไข่ของแมลงจะช่วยลดปัญหาการสร้างควมต้านทานสารเคมีได้ดีที่สุด

2. ควรใช้สารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการทำลายศัตรูพืชสูง และสามารถสลายตัวได้ง่ายในสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เพราะสารเคมีประเภทที่ตกค้างในสิ่งแวดล้อมนานๆ จะทำให้ศัตรูพืชสามารถสร้างความต้านทานได้

3. ไม่ควรใช้สารเคมีที่มีลักษณะการเข้าทำลาย และขบวนการเปลี่ยนแปลงที่คล้ายคลึงกับตัวที่เคยใช้มาก่อน เพราะจะไม่เกิดประสิทธิภาพในการกำจัดศัตรูพืชเลย อาจกล่าวว่าเป็นการเปลี่ยนชนิดของสารเคมีนั่นเอง

4. ไม่ควรใช้สารเคมีเป็นบริเวณกว้าง ควรใช้เฉพาะที่ เพื่อประสิทธิภาพและการประหยัด

5. การใช้สารเคมีควรมีการหยุดเป็นครั้งคราว นั่นคือเมื่อพบว่าศัตรูพืชน้อยลงก็ควรเลิกใช้สารเคมีชั่วคราว

6. การเปลี่ยนแปลงวิธีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น การใช้ชีววิธี การใช้สาร Sex Pheromone การใช้รังสี การใช้สาร Juvenile Hormone ตลอดจนการป้องกันแบบผสมผสาน เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าสารเคมีนอกจากจะก่อให้เกิดปัญหาพิษตกค้างในมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังก่อให้เกิดปัญหาแมลงคือยา ซึ่งสามารถถ่ายทอดไปสู่ลูกหลานได้ตลอดจนการระบาดของศัตรูพืช ชนิดใหม่ ทั้งนี้เนื่องจากสารเคมีไปทำลายศัตรูธรรมชาติที่มีประโยชน์ ตลอดจนสัตว์ที่มีประโยชน์อื่นๆ เช่น นก ผีเสื้อ ฯลฯ

### การจัดระดับความเป็นพิษ (Hazard Classes)

การจัดระดับความเป็นพิษออกเป็นกลุ่มนั้น จะต้องพิจารณาจากความเป็นพิษหรืออันตรายที่เกิดขึ้นกับมนุษย์และสัตว์ในลักษณะต่างๆ กัน ได้แก่ การกินเข้าทางปาก การสัมผัสทางผิวหนัง การหายใจ เข้าไป ปฏิกริยาที่เกิดขึ้นกับนัยน์ตาและผิวหนัง โดยปกติการจัดระดับความเป็นพิษจะพิจารณาจากค่า  $LD_{50}$  ที่มีผลทางปากและผิวหนังเป็นหลัก ส่วนปัจจัยอื่นๆ จะเป็นองค์ประกอบ องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้จัดแบ่งกลุ่มของสารพิษตามอันตรายที่เกิดขึ้นจากสารฆ่าแมลงที่ได้รับการปรุงแต่งแล้ว (Formulation) โดยแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่มดังตารางต่อไปนี้

**ตารางที่ 1** การจำแนกระดับอันตรายของสารเคมีขององค์การอนามัยโลก

ระดับอันตราย	พิษทางปาก $LD_{50}$ mg/kg	พิษทางผิวหนัง $LD_{50}$ ของเหลว	พิษโดยหายใจ $LD_{50}$ ของแข็ง	ค่าประมาณที่เป็น อันตรายต่อคน โดยการกิน
IA ชนิดอันตรายร้ายแรงมาก (extremely Hazardous)	5	5	10	< 7 หยด
IB ชนิดอันตรายร้ายแรง (highly Hazardous)	5-50	5-50	10-100	หยิบหนึ่ง - 1 ช้อนชา
II ชนิดอันตรายปานกลาง (Moderate Hazardous)	50-500	50-1,000	100-1,000	1 ช้อนชา - 1 ช้อนโต๊ะ
III ชนิดอันตรายน้อย (Slightly Hazardous)	> 500	> 1,000	> 1,000	30 ซีซี หรือ 28 - 22 g

ที่มา : สิริวัฒน์ (2526:43)

## ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จริยา (2528) ได้ทำการสำรวจแมลงศัตรูถั่วเหลืองทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนพบว่า ฤดูกาลไม่มีผลกระทบต่อชนิดของแมลงศัตรูถั่วเหลือง โดยชนิดของแมลงที่พบไม่ค่อยมีความแตกต่างกัน ส่วนปริมาณนั้นอาจจะพบแมลงกลุ่มปากคูดขนาดเล็ก เช่น เพลี้ยจักจั่น และแมลงหวี่ขาว มีปริมาณสูงกว่าในฤดูแล้ง สำหรับแมลงศัตรูถั่วเหลืองที่พบระบาดเป็นประจำ ได้แก่ หนอนม้วนใบ หนอนแมลงวันเจาะลำต้น และเพลี้ยอ่อน ส่วนแมลงที่ระบาดเป็นครั้งคราว ได้แก่ พวกหนอนกระทู้ต่างๆ ซึ่งการระบาดขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและปัจจัยอื่นๆ ถ้าเหมาะสม จึงจะระบาด

ขวัญใจ (2535) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ในเขตภาษีเจริญและเขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้ของเกษตรกรมีความสัมพันธ์ในทางเดียวกันกับความรู้ จำนวนที่เข้ารับการศึกษา และจำนวนแหล่งความรู้

อัญชลี (2528) ได้ศึกษาเรื่อง ความรู้และวิธีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร อ.หนองไผ่ จ.เพชรบูรณ์ พบว่า เกษตรกรรู้ดีกว่าก่อนใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรอ่านฉลากให้เข้าใจ ควรมีการวางแผนเกี่ยวกับปริมาณที่ใช้ เกษตรกรมีความเข้าใจผิดในเรื่องความเป็นพิษของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชว่า ถ้าเพิ่มความเข้มข้น หรือใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชหลายๆ ชนิดผสมกันจะทำให้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชสามารถกำจัดศัตรูพืชได้ดียิ่งขึ้น การปฏิบัติพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่อ่านฉลากก่อนใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วชิระ (2541) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ ทักษะ และการปฏิบัติในการป้องกันกำจัดหอยเชอร์รี่ของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ความรู้ในการป้องกันกำจัดหอยเชอร์รี่ของเกษตรกรอยู่ในระดับต่ำและมีความสัมพันธ์ทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับรายได้อื่นนอกจากการทำนา และพบว่าการปฏิบัติในการป้องกันกำจัดหอยเชอร์รี่ของเกษตรกรอยู่ในระดับสูงและมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับขนาดพื้นที่ทำนา

สุภาพ (2542) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร บ้านแม่สาใหม่ ต.โป่งแยง อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ พบว่าการได้รับข่าวสาร การได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมและแหล่งจำหน่ายวัสดุอุปกรณ์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีความสัมพันธ์กับวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

รติกร (2543) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความรู้และการปฏิบัติในการใช้สารเคมีเพื่อการผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรในอำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้และปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชถูกต้องมากในเรื่องต่อไปนี้ เวลาที่เหมาะสมในการฉีดพ่นสารเคมี

การผสมสารเคมี การกำจัดภาชนะที่ใช้บรรจุสารเคมีที่ใช้หมดแล้ว และการเก็บรักษาสารเคมี ส่วนเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ทราบหรือปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่ถูกต้อง คือ การใช้สารเคมีที่ถูกต้อง การแต่งกายในการฉีดพ่นสารเคมี ชนิดของสารเคมีที่เลือกใช้ และการปฏิบัติหลังจากฉีดพ่นสารเคมีเสร็จแล้ว

วาทิต (2531) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ลักษณะบางประการในการใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกรผู้ปลูกผัก อ.เมือง จ.นครราชสีมา พบว่า เกษตรกรส่วนมากมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารฆ่าแมลง มีการใช้สารฆ่าแมลงที่มีพิษสูง การใช้สารฆ่าแมลงบ่อยครั้งในแปลงผัก การใช้สารฆ่าแมลงที่มีฤทธิ์ตกค้างนานๆ การใช้สารฆ่าแมลงที่สามารถฆ่าแมลงได้หลายชนิด ซึ่งเป็นความคิดเห็นที่ไม่ถูกต้อง แหล่งแนะนำความรู้เรื่องการใช้สารฆ่าแมลง คือ เพื่อนบ้าน ญาติพี่น้อง โดยให้คำแนะนำทั้งชื่อและวิธีการใช้สารฆ่าแมลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved