

# บทที่ 16

## การป้องกันและกำจัดศัตรูพืช



## บทที่ 10

### การป้องกันและกำจัดศัตรูพืช (Insect and Disease Control)

การคุ้มครองพืชสวนดันไม้ เป็นงานที่จะต้องนำความรู้พื้นฐานทางวิชาการ หรือ แขนงวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง มาประยุกต์ใช้ เชื่อมโยงความรู้พื้นฐานเหล่านี้ ( multidisciplinary ) ให้ออกมาในรูปที่สามารถนำไปปฏิบัติ หรือนำไปปัจจัดการวางแผนงาน การคุ้มครองพืชสวน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อมนุษย์ ทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

จะเห็นได้ว่าการคุ้มครองพืชสวน จะออกໄไปในด้าน การจัดการสวนแบบเบ็ดเสร็จ นั่นหมายถึงการวางแผนการทำงาน เริ่มตั้งแต่ การปลูกสร้างสวนหรืองานภูมิทัศน์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การเลือกชนิดของต้นไม้ที่จะปลูกในพื้นที่ต่าง ๆ

ข้อมูลที่ควรนำมาเข้าไปพิจารณา่วมด้วย ใน การเลือกต้นไม้ ได้แก่ โรคและศัตรูของ ต้นไม้ที่ จะปูกกว่ามีมากน้อยแค่ไหน หรือต้นไม้ต้นนั้นอาจจะเป็นแหล่งอาหาร ให้กับศัตรูพืชอีก ชนิดหนึ่ง ใช้เป็นที่อยู่ที่อาศัยของศัตรูพืชชนิดอื่นๆ ค่าใช้จ่ายในการคุ้มครองพืชสวน หรือต้นไม้ที่ต้องดูแล สำหรับใหญ่เป็นค่าใช้จ่ายในการป้องกัน และกำจัดโรค และแมลงศัตรูพืช เพราะโรคและแมลงศัตรูพืช สามารถทำลาย หรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่พืชมากที่สุด

การคุ้มครองพืชสวนหรือต้นไม้ที่ปูก จะง่ายขึ้น หรือเสียค่าใช้จ่ายในการคุ้มครอง น้อยลง ก็ต่อเมื่อได้มีการศึกษาปัจจัย ที่ควบคุมการเจริญเติบโตของต้นไม้ที่นำไปปูก และวัดการ ทำปัจจัยเหล่านั้น ให้อีกอ่านว่าต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้ ให้เหมาะสมที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่ง ในทางปฏิบัติ มีข้อจำกัดอยู่มากมาย จึงจำเป็นที่จะต้องเข้าไปปัจจัดการคุ้มครองพืชสวน ไม้เหล่านั้นอยู่ ตลอดเวลา

#### ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

**ปัจจัยที่ควรจัดเตรียม ในการคุ้มครองพืช มีดังต่อไปนี้**

1. ดิน

ควรเป็นคืนที่เหมาะสม ต่อการเจริญเติบโตของพืชที่จะปูก คืนที่เป็นกรดจัด หรือค่างจัด จักเป็นคืนที่มีปัจจัย เมื่อทำการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม ต่อการปูกพืช จะต้องใช้ค่าใช้จ่ายมากน้อยมาก ดังนั้นการปูกพืชในคืนที่ไม่ดี มักจะมีปัจจัยเรื่องค่าใช้จ่าย ในการคุ้มครอง เป็นอย่างมาก ทางที่ดี ควรพิจารณาตามดินเป็นกรด หรือด่าง ให้ดี จะเหมาะสมกว่า ที่จะปูกพืชที่ไม่ชอบดินเป็นกรด หรือด่าง แล้วอาศัยการปรับปรุงดิน เพื่อให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ของพืชชนิดนั้นๆ

## 2. น้ำ

น้ำนับเป็นปัจจัยสำคัญ ต่อการเจริญเติบโตของพืช คุณภาพของน้ำจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติ มักขึ้นอยู่กับคุณภาพของดิน ที่เป็นแหล่งเก็บน้ำนั้น โดยทั่วไปในพื้นที่ที่คืนเป็นกรด จะซักน้ำให้น้ำมีฤทธิ์เป็นกรดไปด้วย การแก้ไข ปรับปรุงคุณภาพของน้ำที่เป็นกรดจัด หรือค่างจัด จะเสียค่าใช้จ่ายสูงมาก การปูกพืชโดยใช้น้ำที่เป็นกรดจัด หรือด่างจัดนั้น จะทำให้การเจริญเติบโตของพืช ผิดปกติ และก่อให้เกิดปัจจัยอย่างอื่น ตามมาอีกมากมาย

แนวทางการแก้ไขการปูกพืช ในสภาพที่น้ำที่จะใช้ในการฉลประทาน ไม่ดีนั้น ควรเลือกชนิดของพืชที่จะปูก เช่นเดียวกับการเลือกพืช ที่จะปูกในคืนที่เป็นกรดจัด กรดปานกลาง หรือคืนมีสภาพเป็นด่างจัด เป็นด่างปานกลาง เช่นเดียวกัน

## 3. สภาพภูมิอากาศ

ได้แก่ อุณหภูมิ ความสูงจากระดับน้ำทะเล แสงแดดและความชื้น ในรอบปี นับเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพล ต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างยิ่งมาก พืชหลายชนิดมีการเจริญเติบโตในสภาพภูมิอากาศที่จำกัด โดยเฉพาะ ไม้เข็มต้นที่มีวิวัฒนาการล้าหลัง จะถูกสภาพภูมิอากาศควบคุม การเจริญเติบโต ไว้ อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นเมื่อนำพืชชนิดดังกล่าวไปปูก ในสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างไปจากเดิม ย่อมส่งผลให้ การเจริญเติบโตผิดปกติ เป็นการเพิ่มภาระในการคุ้มครองฯ ไม่ชินคืนนั้นๆ

## 4. พืชพรรณ

ควรที่จะคัดเลือกชนิดของพืช ที่จะนำไปปูกในสภาพพื้นที่ที่พืชนั้นชอบ เพื่อลดภาระในการคุ้มครองฯ

จะเห็นได้ว่าข้อมูลการศึกษา ชนิดของพื้นที่ไม่ที่จะปูก ปัจจัยต่าง ๆ เช่น สภาพพื้นที่ สภาพภูมิอากาศ นั้นเป็นสิ่งจำเป็น การกำหนดชนิดของพืชที่ปูกให้ถูกต้องกับสภาพของพื้น

ที่สามารถช่วยให้การคุ้มครองด้านไม้จagger และเสียค่าใช้จ่ายน้อยลง ที่สำคัญ ดันไม้ที่ปูกมีการเจริญเติบโตสมบูรณ์แข็งแรง สวยงาม

การคุ้มครองด้านไม้ที่ปูก หรือดันไม้ที่ขึ้นอยู่ทั่วไป มักประสบปัญหาในเรื่องการคุ้มครอง และการป้องกันกำจัดโรค และแมลงศัตรูพืชอยู่เป็นประจำ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าแมลงและโรคที่เข้ามาบ่นบาน หรือเข้ามาอาศัยอยู่ในบริเวณสวนนั้น มีประชากรที่ผันแปรเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพภูมิอากาศ ที่เป็นตัวควบคุมการระบาดของแมลง และโรคเป็นหลัก รองลงมาได้แก่แหล่งอาหารที่ต้องการของโรค และแมลงศัตรูพืช เพื่อการดำรงชีพจัดของโรค และเพื่อการค้ารังชีวิตของแมลงศัตรูคั้งกล่าว

### การสำรวจการระบาดของศัตรูพืชและการตัดสินใจ

การสำรวจการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช มีความจำเป็นต่อการตัดสินใจในการป้องกันกำจัดโรค และแมลงศัตรูพืชอย่างเชิง ทั้งนี้เพื่อการที่พบว่ามีแมลงเข้ามาอยู่นั้น มีใช่จะเข้ามาทำลายพืชได้เสมอไป และก่อให้เกิดความเสียหายเสียหายครั้งไป แมลงบางชนิดเป็นแมลงที่มีประโยชน์หรือเป็นแมลงที่คอยทำลาย หรือควบคุมแมลงศัตรูพืชอื่นชนิดหนึ่ง ไม่ให้ระบาดทำความเสียหายแก่พืช ซึ่งเรียกแมลงที่เป็นประโยชน์เหล่านั้นว่า เป็นแมลงตัวห้า หรือตัวเบี้ยน (predator and parasite)

ดังนั้น การจำแนกชนิดของแมลง หรือการที่เรารู้จักแมลงแต่ละชนิดว่า ชนิดใดเป็นศัตรูพืชที่ทำความเสียหายแก่พืชได้ และชนิดใดเป็นแมลงที่เป็นประโยชน์ หรือเป็นตัวห้า ตัวเบี้ยนแล้ว จะช่วยให้สามารถสำรวจ หรือเฝ้าระวังการระบาดของแมลงศัตรูพืชได้

การออกสำรวจแมลงปูกพืช และพบว่ามีแมลงศัตรูพืชอยู่ในแปลงปูก แล้วตัดสินใจทำการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ด้วยการใช้สารเคมีแมลงทันทีนั้น ไม่ใช่สิ่งที่ควรกระทำ ฉะต้องคำนึงถึงระดับ หรือจำนวนประชากรของแมลงศัตรูพืชดังกล่าวด้วยว่า มีจำนวนมากจนถึงระดับ ที่จะก่อให้เกิดความเสียหายแก่พืชที่ปูกหรือไม่ เรียกว่า ระดับเศรษฐกิจ (economic threshold) หากถึง ความหนาแน่นของศัตรูพืชที่เกิดขึ้น หรือมีมาก จนจำเป็นที่จะต้องทำการป้องกันกำจัด จึงไม่ทำการป้องกันกำจัดแล้ว หรือปล่อยทิ้งไว้ແล้า จะก่อให้เกิดความเสียหายแก่พืชได้ (economic injury level)

ดังนั้น การที่เราออกสำรวจแปลงปลูกพืช แล้วพบว่ามีโรคและ / หรือ แมลงศัตรูพืชอยู่ในแปลง จึงเกณฑ์ที่ได้กำหนด เป็นปริมาณไว้ เป็นตัวเลขว่า แมลงหรือโรคพืชที่มีอยู่ในแปลงเท่าใด จึงจะต้องทำการป้องกันกำจัด

ข้อมูลหรือตัวเลขที่กำหนดไว้นั้น ได้มาจาก การค้นคว้าทดลองทางสถิติ สามารถนำมากำหนด เป็นระดับเศรษฐกิจว่า โรคและแมลงศัตรูพืชแต่ละชนิด มีปริมาณความหนาแน่น หรือเรียกว่า ประชากรมากขนาดไหน จึงจะตัดสินใจทำการป้องกันกำจัด โดยพื้นฐานการตัดสินใจว่า จะทำการป้องกันกำจัด หรืออาจจะปล่อยทิ้งไว้เลย เพราะว่าความหนาแน่นของศัตรูพืชมีมาก เกินระดับเศรษฐกิจไปมากแล้ว ไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม เราเรียกแนวทางนี้ว่า การจัดการศัตรูพืช หรือการบริหารศัตรูพืช (pest management)

โดยทั่วไปการจัดการศัตรูพืช หรือการบริหารศัตรูพืช มีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุม ศัตรูพืชミニให้ระบาดถึงระดับเสียหายทางเศรษฐกิจ หรือเพื่อให้เก็บเกี่ยวพืชผลที่ปลูกได้อย่างน่าพอใจ และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ในการปฏิทัตดสินใจใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้นมีหลายวิธี ไม่ใช้มีวิธีการใช้สารเคมีเพียงวิธีเดียวเท่านั้น ดังนั้นการนำเอาวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชวิธีต่างๆ มาใช้ร่วมกัน หรือนำมาสมทบ เพื่อให้การจัดการศัตรูพืชมีประสิทธิภาพสูงสุด เรียกว่า การจัดการศัตรูพืชสมทบ หรือการบริหารศัตรูพืช สมทบ หรือการจัดการศัตรูพืชโดยวิธีสมทบ ( Integrated Pest Management = IPM )

จุดประสงค์ของการจัดการศัตรูพืชสมทบ คือเพื่อ

1. พล葵ทางเศรษฐกิจ ( economic soundness )
2. หลีกเลี่ยงหรือลด ความต้านทานของศัตรูพืช ต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ( minimizing or avoiding pest resistance )
3. เพื่อรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อม ( maintain environmental quality )

### วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

การป้องกัน และกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช นั้นมีหลายวิธี โดยแต่ละวิธีมีความเหมาะสม กับสถานการณ์ที่แมลงศัตรูพืชที่เข้าทำลาย เนื่องจากแมลงแต่ละชนิดมีลักษณะการทำลาย และวงจรชีวิตแตกต่างกัน ทำให้การใช้วิธีการป้องกันกำจัดแตกต่างกันไปตามชนิดของแมลงศัตรูพืช

## วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช มีดังนี้

### 1. การป้องกันกำจัดโดยวิธีเขตกรรม ( cultural control )

เป็นวิธีการที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองป้องกันพืชให้สะอาด การเพาทำลาย ชากรื้ชากรักษา การกำหนดระยะเวลาปลูกพืชและการเก็บเกี่ยว เพื่อหลีกเลี่ยงการเข้าทำลายของ แมลงศัตรูพืช การปล่อยน้ำเข้าแปลงปลูก การใส่ปุ๋ยในระยะเวลาที่เหมาะสม เป็นต้น

### 2. การป้องกันกำจัดโดยวิธีกล ( mechanical control )

เป็นวิธีการที่เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือกลชนิดต่างๆ ทำลายแมลง การกางมุ้งปูอุ ก ผึ้ก เพื่อป้องกันแมลงเข้าทำลาย การจับแมลงทำลาย เป็นต้น

### 3. การป้องกันกำจัดโดยวิธีชีวภาพ ( biological control )

เป็นวิธีการใช้ประโยชน์จาก ตัวท้า ตัวเบี้ยน และเชื้อจุลินทรีย์ เพื่อควบคุมแมลง ศัตรูพืช

### 4. การป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี ( chemical control )

เป็นวิธีการใช้สารเคมี เพื่อควบคุมปริมาณแมลงศัตรูพืช

### 5. การป้องกันกำจัดโดยใช้พันธุ์ต้านทาน ( host - plant resistance )

เป็นวิธีการใช้พันธุ์ต้านทาน การปลูกพันธุ์ที่ต้านทานโรคและ / หรือแมลงศัตรูพืช

### 6. การป้องกันกำจัดโดยวิธีทางกายภาพ ( physical control )

เป็นวิธีการใช้หลักการทำทางกายภาพ เพื่อให้ตัวแมลงถึงแก่ความตาย หรือเพื่อลด จำนวนประชากรของแมลงศัตรูพืช ให้น้อยลง เช่น การใช้กับดักแสงไฟ การใช้กับดักความเหงื่อ การใช้คดีน้ำเสียง เป็นต้น

วิธีการป้องกันกำจัดดังกล่าว สามารถที่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ซึ่ง แตกต่างกัน ตามชนิดของแมลง ที่จะเข้าทำลายพืชปูอุ ก ภาวะเศรษฐกิจ และสังคมก็ตาม

ในปัจจุบัน ได้มีวิธีการป้องกันกำจัดโรค และแมลงศัตรูพืชแต่ละชนิด ที่ได้ถูก พัฒนาไว้การ mana เป็นลำดับ แต่มีนักวิชาการ ไม่น้อยที่มีความเห็นว่า การป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี ยังเป็นวิธีการที่จำเป็นที่จะขาดเสียไม่ได้ เพราะการป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยใช้สารเคมี ก็มีข้อดีอยู่ บ้าง ที่ค่อนข้างได้แก่ เป็นวิธีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ได้ผลรวดเร็ว ราคาค่อนข้างถูก เมื่อเปรียบเทียบ กับวิธีการอื่นๆ

ส่วนข้อเสียของการใช้สารเคมี ได้แก่ พิษต่อค้างของสารเคมีในดินและลักษณะ ผลผลิต และก่อให้เกิดปัญหาอุบัติภัยของมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ อีกมากภายในระบบโซ่อิเล็กทรอนิกส์ ทำให้มีศูนย์อาหารคืนครัวที่ดี สารเคมีที่มีคุณสมบัติดังนี้

- มีอันตรายน้อยต่อมนุษย์ สัตว์ และดินและลักษณะ
- มีพิษเฉพาะจัง ต่อแมลงศัตรูพืชเป้าหมาย
- อาจจะไม่ได้ฆ่าแมลงศัตรูพืชโดยตรง แต่เป็นการลด หรือด้านกิจกรรม

ของแมลงศัตรูพืชเหล่านั้นลง ( anti-insect activity )

มีรายงานการค้นคว้าทดลอง การใช้สารสกัดจากธรรมชาติ ที่เรียกว่า สารสกัดจากพืช หรือ botanicals นั้น มีพืช ประมาณ 188 ชนิด ( genus ) จาก 59 วงศ์ ( family ) ที่พบว่า มีสารที่มีคุณสมบัติ ด้านกิจกรรมของแมลง ด้านการกินของแมลง สารไอล์ หรือสารควบคุมการเจริญเติบโต

ตัวอย่างสารสกัดจากธรรมชาติ เช่น ไพรีทรัม ( pyrethrum ) จากพืชตะขุ่ล *Chrysanthemum* และ ได้สาร อะชาดิแรคติน ( azadirachtin ) จากพืชตะขุ่ล *Azadirachta* เป็นต้น

สรุปได้ว่าสารสกัดจากพืช มีผลต่อแมลง 2 ลักษณะ ได้แก่ มีพิษในการฆ่าแมลง ( insecticidal effect ) และมีผลต่อพฤติกรรมของแมลง ( behavioral effect )

นอกจากนี้ยังมีการสกัดสารจากเชื้อร้า เพื่อนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดโรคพืช ที่เรียกว่า mycochemicals เช่น ได้สารสกัดสเตรปโตมัยเซนและอนุพันธ์ ซึ่งได้มาจากการ *Streptomyces* เพื่อใช้ป้องกันกำจัดโรคพืช ที่เกิดจากแบคทีเรียพอก *Erwinia spp.* และ *Xanthomonas spp.* หรือใช้เป็นสารกำจัดวัชพืช

### แมลงศัตรูพืช ( insect pest )

แมลงนั้นมีมากมากหลายชนิด มีทั้งพอกที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตร เช่น เป็นแมลงตัวทำ แต่ตัวเมี้ยน เป็นต้น แมลงบางชนิดมนุษย์ใช้เป็นอาหาร และมีแมลงอีกหลายชนิด ที่ค่อยทำลายพืชผลทางการเกษตร จึงจัดเป็นแมลงศัตรูพืช นอกจากนั้น ยังมีแมลงที่เป็นศัตรูกวน และสัตว์เลี้ยง ซึ่งจะอาศัยหากิน และแพร่กระจายพันธุ์ อยู่ในแหล่งที่มีอาหาร ซึ่งนับเป็นปัจจัยสำคัญที่สุด ต่อการค่าแรงชีวิตของแมลง

แมลงบางชนิดจะหากิน หรือมีอาหารที่จำกัดอยู่เพียงชนิดเดียว หรือที่เรียกว่า มีแหล่งอาหารที่จำกัด แต่แมลงบางชนิด มีแหล่งอาหารที่กว้างขวางมาก โดยเฉพาะแมลงที่เป็นศัตรู

พืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิด และแมลงจำพวกเพลี้ย ໄได้แก่ แมลงที่อยู่ในอันดับ ไส้มอพาก  
อร่า ( Homoptera ) และ เมนีพากอร่า ( Hemiptera )

แมลงทั้งสองอันดับนี้ จัดเป็นแมลงที่มีวิวัฒนาการค่อนข้างสูง มีพืชอาหาร หลากหลายชนิด หรืออกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า แมลงเหล่านี้สามารถทำลายพืชได้หลากหลายชนิด วงจรชีวิต และการแพร่ขยายพันธุ์ เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว และแพร่พันธุ์ได้หลายวิธี สามารถปรับตัวเพื่อความอยู่รอดในสภาพสถานการณ์ และสภาพภูมิอากาศที่ไม่เหมาะสม ได้เป็นอย่างดี แมลงดังกล่าว จึงถูกจัดเป็นแมลงที่มีความสำคัญทางการเกษตร ในปัจจุบันเป็นอย่างมาก แมลงเหล่านี้จัดเป็นแมลงที่ระบาดทำความเสียหายให้แก่พืชผลทางการเกษตร อยู่ตลอดเวลา

แมลงศัตรูพืชนั้นมีมากน้อยหลายชนิด แต่ละชนิดอาจมีลักษณะการทำลายที่คล้ายกัน หรือแตกต่างกัน เนื่องจากการคำรงชีวิต หรือ วงศ์ชีวิต และการพัฒนาหรือรูปแบบการเจริญเติบโตที่เหมือนกัน หรือแตกต่างกัน ทำให้แมลงมีความแตกต่างกัน ในด้านโครงสร้างภายในและภายนอก ขนาดของลำตัว ซึ่งมีผลทำให้การหาอาหาร การกินอาหาร ชนิดของอาหาร ไม่เหมือนกัน

รวมความแล้วแมลงศัตรูพืช ที่พบทั่วๆไป นั้น สามารถทำลายได้ทุกส่วนของพืช  
ได้แก่ ส่วนของราก ลำต้น ใน ดอก และผล ลักษณะการทำลายก็มีทั้ง กัดกิน เจาะ หรือดูดกินน้ำ  
เดี้ยง จากส่วนต่างๆ ของพืช

สำหรับแมลงศัตรูไม้คอกไม้ประดับ ที่พบส่วนใหญ่ เป็นพวงเพลี้ยชนิดต่างๆ และหนอนผีเสื้อบางชนิด ไร้แคง หัวงัดกินใบ และหัวงเจาะลำต้น แมลงดังกล่าวจัดเป็นแมลงที่ทำลายพืชได้หลายชนิด แตกต่างไปจากแมลงที่มีพืชอาหารที่เฉพาะ ได้แก่ พวงแมลงศัตรูข้าว กึ้ง มักจะเข้าทำลายเฉพาะข้าวปีกุกและข้าวป่าท่าน้ำ เช่น บัว เพลี้ยกระโครดสีน้ำตาล เป็นต้น

## การเจริญเติบโตของแมลง (Growth development of insect)

แมลงมีการเจริญเติบโตหลายรูปแบบ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของแมลงสามารถช่วยให้แมลงอยู่รอดมาได้ทุกวันนี้ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของแมลง ทำให้แมลงสามารถกินอาหาร คือพืชได้อย่างกว้างขวาง การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของแมลงนี้ เรียกว่า เมตาformosis (metamorphosis) ซึ่งมีแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. อะเมต้าโนลัส ( ametabolous ) คือการเจริญเติบโตของแมลง ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง เว้นเสียแต่ขนาดตัวอ่อนเท่านั้น ที่เล็กกว่าตัวเต็มวัย เมื่อพิกออกมาจากไข่ จัดเป็นแมลงที่มีวัฒนาการน้อย และไม่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเท่าใดนัก ได้แก่ ตัวสามจ่าม ที่อยู่ในอันดับ ( Order ) ดังนี้

- คอลเลมบولا ( Collembola ) ได้แก่ แมลงหางคีด
- โปรตูรา ( Protura )
- ไทรแซนนูรา ( Thysanura ) ได้แก่ ตัวสามจ่าม

สรุป การพัฒนาระยะการเจริญเติบโต แบบ ametabolous เป็นดังนี้

ไข่ ( egg ) → ตัวเต็มวัย ( adult )

2. พอร์เมต้าโนลัส ( Paurometabolous หรือ gradual metamorphosis ) คือการเจริญเติบโตของแมลง ที่เปลี่ยนแปลงทีละน้อย คือ จากไข่พิกเป็นตัวอ่อนที่เรียกว่า นิมฟ์ ( nymph ) ซึ่งมีรูปร่างเหมือนตัวเต็มวัย แต่ส่วนของปีก อวัยวะสืบพันธุ์ สี และอวัยวะอื่นๆ ไม่เหมือนตัวเต็มวัย ได้แก่ แมลงที่อยู่ในอันดับดังนี้

- ออร์ทอปเตรา ( Orthoptera ) เช่นพวกรถกแคน เป็นต้น
- ไอซอฟเตรา ( Isoptera ) ได้แก่ ปลวกชนิดต่างๆ
- มาลโลฟ่าก้า ( Mallophaga ) ได้แก่ เหานก
- ไทรแซนโนฟเตรา ( Thysanoptera ) ได้แก่ พวกลเดี้ยไฟ ชนิดต่างๆ
- ไฮมอปเตรา ( Homoptera ) ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยเปี๊ง เพลี้ยหอย แมลงหัวใจ เพลี้ยจักจั่น เป็นต้น
- เฮมิพเตรา ( Hemiptera ) ได้แก่ พวกลวนชนิดต่างๆ
- อะโนพลูรา ( Anoplura ) ได้แก่ พวกลา肯

สรุป การพัฒนาระยะการเจริญเติบโต แบบ Paurometabolous เป็นดังนี้

ไข่ ( egg ) → ตัวอ่อน ( nymph ) → ตัวเต็มวัย ( adult )

3. เฮมิเมตาโนลัส ( Hemimetabolous หรือ Incomplete Metamorphosis ) คือ การเจริญเติบโตของแมลง ที่จะดูเหมือนว่าไม่มีการเปลี่ยนผ่านทางกายภาพแต่ต่างไปจากตัวเต็มวัย แมลงที่มีการเจริญเติบโตแบบนี้มี 3 อันดับ ได้แก่

- พลีโคพเทรา ( Plecoptera ) ได้แก่ สโตนฟลาย ( stoneflies )
- อีฟิเมอรอพเทรา ( Ephemeroptera ) ได้แก่ ตัวรีปะขาว
- ออโโนนาตา ( Odonata ) ได้แก่ พวงแมลงปอ

สรุป การพัฒนาระบบการเจริญเติบโต แบบ hemimetabolous เป็นดังนี้

ไข่ (egg) → ตัวอ่อน (naiad) → ตัวเต็มวัย (adult)

4. โฮโลเมตาโนลัส ( holometabolous หรือ complete metamorphosis ) คือการเจริญเติบโตของแมลง ที่มีการพัฒนาระบบการเจริญเติบโตแต่ละระยะ ( stage ) แยกต่างกัน ได้แก่ แมลงที่อยู่ในอันดับต่อไปนี้

- นูโรพเทรา ( Neuroptera ) ได้แก่ พวงแมลงร้าง ชนิดต่างๆ
- มีคอพเทรา ( Mecoptera ) ได้แก่ พวงแมลงแมงป่อง
- ไครโคพเทรา ( Tricoptera ) ได้แก่ หนอนปลอกน้ำ
- เลพปิดอฟเทรา ( Lepidoptera ) ได้แก่ พวงผีเสื้อชนิดต่างๆ
- ดิพเทรา ( Diptera ) ได้แก่ พวงแมลงวันชนิดต่างๆ
- ไซฟอนแนพเทรา ( Siphonaptera ) ได้แก่ พวง หมัด
- โคเลอพเทรา ( Coleoptera ) ได้แก่ พวง ตัวชินนิดต่างๆ
- ไฮเมโนพเทรา ( Hymenoptera ) ได้แก่ พวงผึ้ง ชันโรง ต่อ แคน

และนด

สรุป การพัฒนาระบบการเจริญเติบโต แบบ holometabolous เป็นดังนี้

ไข่ (egg) → หนอน (larva) → ตักแด๊ (pupa) → ตัวเต็มวัย (adult)

## พฤติกรรมการกินอาหารของแมลง ( Feeding behavior of insect )

พฤติกรรมการกินอาหารของแมลง มีส่วนเกี่ยวข้องกับลักษณะโครงสร้าง ตลอดจนวิถีทางการของแมลงชนิดนั้น ๆ โดยตรง และเกี่ยวข้องกับประโยชน์ และโทษที่มนุษย์จะได้รับ จากพฤติกรรมการกิน หรือการหาอาหารของแมลง

การได้เรียนรู้พฤติกรรมการกินอาหารของแมลง โดยเฉพาะแมลงที่เป็นศัตรูพืช จะช่วยให้เรานำไปใช้ สามารถหาวิธีการ ที่จะจัดการแมลงศัตรูพืชเหล่านี้ได้ เพื่อประโยชน์ในการควบคุม ไม่ให้แมลงศัตรูพืชเหล่านี้ ระบาดหรือทำความเสียหายแก่พืช สามารถลดค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัด ได้ทางหนึ่ง เมื่อได้เรียนรู้พฤติกรรมการกิน หรือการหาอาหารของแมลงที่เป็นศัตรูพืชเหล่านั้น

พฤติกรรมการกินอาหารของแมลงนี้ มีความหมายที่ลึกซึ้งกว่า ค่าว่า ลักษณะการทำลายของแมลงที่มีต่อพืชแต่ละชนิด เพราะว่า พฤติกรรมการกินอาหารของแมลงนี้ เป็นพื้นฐานที่เกิดมาจากการพัฒนารูปแบบของแมลงแต่ละชนิด บางชนิดมีพืชอาหารที่แมลงต้องการอยู่ไม่กี่ชนิด แต่ลักษณะการทำลายของแมลง เป็นผลมาจากการกินอาหารของแมลงชนิดนั้น ๆ ผนวกเข้ากับอิทธิพล หรือปัจจัยภายนอกด้าน ให้เกิดสภาพการแกร่งแข็งอาหาร หรือลดทึบอาหาร โดยไม่สนใจที่จะกินอาหารในแหล่งนั้น ๆ

ยกตัวอย่าง พฤติกรรมการกินหรือการหาอาหารของผึ้ง ผึ้งจะกินเกสร และน้ำด้อยจากดอกไม้ด้วยการเก็บรวบรวมเกสรและ / หรือน้ำด้อยจากดอกไม้ เพื่อนำไปเติมตัวอ่อน ที่ขังอยู่ ในระยะที่เป็นตัวหนอนอยู่ภายในรัง ตัวหนอนของผึ้ง ไม่สามารถที่จะหาอาหารกินเองได้ ต้องอาศัยผึ้งที่เลี้ยงป้อนอาหารให้ และผึ้งที่เลี้ยงจักดองได้เกสร และนำตัวออกผึ้งงาน ที่ออกไปหาอาหารจากภายนอกรัง ทำการเก็บรวบรวมเกสร และน้ำด้อยจากดอกไม้ ที่กำลังนานอยู่ในรังมีที่ผึ้งงานสามารถบินไปพบได้

ในธรรมชาติ ถ้าไม่มีเกสรดอกไม้ ที่จะให้ผึ้งเก็บไปเติมตัวอ่อน และนางพญาแล้ว ผึ้งรังนี้ก็ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ ในบริเวณนี้ได้ต่อไป จะเกิดการอพยพรังผึ้ง เพื่อไปหาถิ่นที่อยู่ใหม่ ที่มีเกสรดอกไม้ ที่จะใช้เป็นแหล่งอาหารแก่ผึ้งรังนั้น ๆ ได้

การกินอาหารของผึ้งในระยะที่เป็นตัวอ่อน ( larval stage ) แตกต่างกับ ระยะตัวเต็มวัย ( adult stage ) ทั้งนี้เป็นเพราะลักษณะโครงสร้างของตัวอ่อน หรือหนอนผึ้ง กับตัวเต็มวัย

แตกต่างกัน โดยเฉพาะส่วนของปาก ในระดับอ่อนหรือตัวหนอนนั้น มีปากเป็นแบบ กัดกิน ( chewing type ) ส่วนผึ้งตัวเดิมวัยมีปากเป็นแบบกัดเลีย ( chewing - lapping type )

พอกแมลงถึงแม้มีจุกจัดอยู่ในอันดับเดียวกัน ซึ่งอันดับนั้นค่อนข้างกว้าง ยังไม่สามารถที่จะชี้แบ่งลงไปได้ว่า มีพฤติกรรมการกินอาหารที่เหมือนกัน ได้แต่ต้องย่างไถ จำเป็นที่จะต้องแบ่งย่อยให้ละเอียดหรือแคบลงไปอีกถึงระดับวงศ์หรือ Family หรือ เหนือกว่าวงศ์ หนึ่งขึ้น จึงจะสามารถกำหนด หรือบ่งชี้ได้ว่า มีพฤติกรรมการกิน หรือการหาอาหารอย่างไร

ยกตัวอย่าง แมลงในอันดับ Coleoptera ไม่สามารถพูดได้ว่า พอกตัวงทั้งหมดนั้น ออกรากินในเวลากลางคืน หรืออาทิตย์แabetenนบกเท่านั้น และพอกตัวงทั้งหมดนั้น ไม่ได้กินพืชเป็นอาหารเพียงอย่างเดียว ดังนั้นการเรียนรู้พฤติกรรมการกินอาหาร ตลอดจนโครงสร้างทางสันฐานวิทยา จะอยู่ในรายละเอียด ของการจำแนกตัวง ในระดับกลุ่มวงศ์หรือ Superfamily เป็นอย่างน้อย ฉะนั้นให้ละเอียดมากยิ่งขึ้นไปอีก จะต้องทำการศึกษาถึงระดับวงศ์หรือ Family , Genus และ species ในที่สุด

การเรียนรู้อย่างกว้าง ในระดับเหนือวงศ์ หรือกลุ่มวงศ์ ( Superfamily ) หรือระดับวงศ์ ( Family ) ก็น่าจะเป็นการเพียงพอ สำหรับการนำข้อมูลไปวินิจฉัย การทำลายของแมลงศัตรูพืช เมื่อมีประสบการณ์มากขึ้น ก็สามารถที่จะศึกษาแมลงแต่ละชนิด ( species ) ที่มีความสำคัญ หรือระบุการทำความเสียหายแก่พืช ที่ปูกออยู่เป็นประจำได้

### แมลงศัตรุพืชที่สำคัญ

อันดับของแมลงที่มีความสำคัญ ที่พบว่าระบุการทำลายพืชอยู่เป็นประจำได้แก่

1. อันดับ เอมิพเทอรา ( Order Hemiptera )
2. อันดับ เลพปิดอฟเทอรา ( Order Lepidoptera )
3. อันดับ โคลีอิฟเทอรา ( Order Coleoptera )
4. อันดับ ไธแซนนอฟเทอรา ( Order Thysanoptera )

แมลงทั้ง 4 อันดับ จัดเป็นแมลงที่พบว่า มีกระบวนการทำความเสียหาย ต่อพืชได้มากที่สุด โดยเฉพาะไม้ดอกไม้ประดับ แต่อาจจะมีแมลงบางชนิด ที่อยู่ในอันดับอื่น นอกเหนือจาก

4 อันดับที่ก่อตัว และอันดับเหล่านั้น อาจจะเป็นแมลงที่มีประไชชน์รวมอยู่ด้วย บางอันดับจัดเป็น  
แมลงที่มีประไชชน์ เช่น อันดับ ไชเมนอฟเทอรา (Hymenoptera)

### 1) แมลงอันดับ เสมพเทอรา

แบ่งย่อยออกได้เป็น 2 อันดับย่อย คือ

#### ● อันดับย่อย ไอมอพเทอรา (Suborder Homoptera)

ได้แก่ เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโคน เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย แมลง  
หัวขาว แมลงในกลุ่มนี้คุกคินน้ำเลี้ยงจากพืชเป็นอาหาร โคลาเจนปกที่มีลักษณะแหลม แหงะๆ  
เนื้อเยื่อพืชที่เป็นเซลล์แซป (sap) แมลงบางชนิดสามารถดูดซึ่งโคลาเจนไปใช้ในขณะคุกคินน้ำ  
เลี้ยงจากพืช โดยเฉพาะเชื้อไวรัส ทำให้พืชดันนั้นเป็นโรคไวรัส

อันดับย่อย ไอมอพเทอรา มี 5 กลุ่มวงศ์ (Superfamily) ที่สำคัญดังนี้

1. กลุ่มวงศ์ ฟูลโกรอยเดีย (Superfamily Fulgoroidea) แมลงในกลุ่ม  
วงศ์นี้ มีขาเด็กต่างกัน ตลอดจนสีสันสะคุดตา มีขาคู่หลังยาว (jumping leg) สำหรับใช้  
กระโคน เช่น เพลี้ยกระโคนสีน้ำตาล (brown planthopper ; *Nilaparvata lugens* ; Delphacidae)  
เป็นต้น

2. กลุ่มวงศ์ เชอร์โคปอยเดีย (Cercopoidea) ตัวอ่อนของแมลงในกลุ่มนี้  
อาศัยอยู่ภายในฟอง คล้ายฟองน้ำลายที่ติดอยู่ตามส่วนต่างๆ ของพืช เช่น พวกเพลี้ยกระโคน เป็นต้น

3. กลุ่มวงศ์ จิค้าเดลโลอยเดีย (Superfamily Cicadelloidea) เป็นแมลงที่มี  
ขาเด็ก มีความว่องไว เคลื่อนข่ายหรือพยุงให้รวดเร็ว ถูกจัดเป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทาง  
เศรษฐกิจ สามารถระบาดทำลายพืชได้รุนแรง และบางชนิดเป็นพาหนะเชื้อโรคมาสู่พืช ได้แก่  
พวกเพลี้ยจักจั่น

4. กลุ่มวงศ์ เอฟิคอยเดีย (Superfamily Aphidoidea) ได้แก่ พวกเพลี้ย  
อ่อนชนิดต่างๆ ซึ่งพวกเพลี้ยอ่อนมีรูปร่างหลายแบบ ตลอดจนการขยายพันธุ์กึ่งขยายพันธุ์ได้หลาย  
แบบ ที่เกิดขึ้นมากจากอิทธิพลของสภาพแวดล้อม เพลี้ยอ่อนจัดเป็นแมลงพาหนะเชื้อไวรัสมาสู่พืช  
เมื่อพืชถูกเพลี้ยอ่อนคุกคินน้ำเลี้ยง จัดเป็นแมลงศัตรูพืชที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้  
ดี มีความอุดรอดสูง

5. กลุ่มวงศ์ กอคโคไซเดีย ( Superfamily Coccoidea ) ได้แก่พวกเพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้งชนิดต่าง ๆ เพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้ง จัดเป็นศัตรูพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และเป็นแมลงที่มีการปรับตัว ให้เข้ากันสภาพแวดล้อมได้สูง ทำให้แมลงชนิดนี้ระบาดทำลายพืชได้อย่างกว้างขวาง

พวกเพลี้ยในอันดับย่อยนี้ บางชนิด เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ถ้าหากจะการทำลายของพวกเพลี้ย ได้แก่การดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืช ทำให้เกิดอาการเหลือง แห้งเกิด ผล เป็นจุดสีขาว เหลือง น้ำตาล บางครั้งก่อให้เกิดความผิดปกติของเนื้อเยื่อพืช ห่อสำลียงน้ำ และอาหารเกิดการอุดตัน เพลี้ยจำพวกนี้ สามารถเป็นพาหะนำโรคไวรัสมาสู่พืชได้ เช่น ข้าวเป็นโรคไวรัส เป็นต้น บางครั้งการทำลายของเพลี้ย ทำให้ดันพืชกระแสกรน ใบหงิกงอ

การระบาดของแมลงในกลุ่มวงศ์เหล่านี้ บางครั้งกินอาหารริเวณกว้างขวางมาก ก่อให้เกิดความเสียหาย ทางเศรษฐกิจอย่างมาก โดยเฉพาะการทำนาข้าว ได้รับความเสียหาย จากพวกเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ระบบเป็นบันริเวณกว้าง

ในส่วนของไม้คอกไม้ประดับ ไม้มีด และพืชผักนั้น จะมีพวกเพลี้ยอีกกลุ่มหนึ่งได้แก่ แมลงหัวข้าว เพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้ง ที่จัดว่าระบาด หรือเข้ารบกวนพืชดังกล่าวอยู่ตลอดทั้งปี ควรที่จะต้องให้ความสำคัญกับพวกเพลี้ยดังกล่าวด้วย นักศึกษาจะต้องสามารถแยกชนิดของเพลี้ยทั้ง 4 ชนิดให้ได้ และจะต้องรู้พฤติกรรมการกินอาหาร และการแพร่ระบาดของเพลี้ยแต่ละชนิดให้ได้ เพื่อนำข้อมูลนั้นมาเป็นประโยชน์ ในการจัดการควบคุมเพลี้ยแต่ละชนิดดังกล่าว มิให้ระบาด หรือทำความเสียหาย แก่พืชที่เราปลูกมากยิ่ง

- แมลงหัวข้าว ( whiteflies ; *Bemisia spp.*; Aleurodidae ) เป็นแมลงขนาดเล็ก ขนาดลำตัว ยาว 2 - 3 มม. เท่านั้น แต่เป็นเพราะแพรพันธุ์ได้รวดเร็ว จึงมีจำนวนมาก ทำให้การดูดกินน้ำเลี้ยงได้ใบพืชนั้นมีมาก จนเกิดอาการเหลืองและผิดปกติ ตัวเต็มวัยของแมลงหัวข้าว มีปีกสองคู่ และปีกปักคุณด้วยฟุ่นขาว เคลื่อนไหว และบินไปมาได้เป็นอย่างดี เมื่อยุ่งรบกวน

ตัวอ่อนมีลักษณะคล้ายเพลี้ยหอย ( crawler form ) ซึ่งตัวอ่อนจะมีถุงไข่ตัวต่อตัวไปจากตัวเต็มวัย ตัวอ่อนดูดกินน้ำเลี้ยงแบบอยู่นิ่ง หลังจากออกคราบแล้ว และมีสารคล้ายไข่ผึ้งคุณตัว จะลอกคราบ จำนวน 4 ครั้ง ใช้เวลาประมาณ 10 วัน บางชนิดตัวอ่อนมีสีดำ และมีไขสีขาวแผ่นออกทางด้านข้าง เป็นรัศมีรอบลำตัว บางชนิดมีสีเข้มใส่สีขาว แผ่นทางด้านล่าง

ของตัวเดียว ตัวเมียสามารถวางไข่ได้ประมาณ 100 ฟอง ระยะไข่ประมาณ 5 วัน ระยะตัวอ่อนประมาณ 10 วัน และระยะตัวเต็มวัยประมาณ 3 - 7 วัน

การระบาดของแมลงหัวข้าว มีกระบวนการในช่วงที่มีอาการร้อน แห้งแล้ง อุณหภูมิและความชื้นสูง และมักเกิดการระบาดในช่วงเดียวกับพากเพลี้ยอ่อน แมลงหัวข้าวเป็นศัตรูสำคัญของพืช粱ชนิด เช่น ส้ม ถั่วนิดต่างๆ มะเขือชนิดต่างๆ แตงชนิดต่างๆ ยาสูบ ฝ้าย และพืชจำพวกไม้ดอกไม้ประดับ粱ชนิด โคล秧พะ ไม้ทึบทรงพุ่ม ให้ร่มเงา ใต้ใบไม้ค่อยได้รับแสง แต่ไม่ใช่ใบที่อยู่กางทรงพุ่ม แมลงหัวข้าวจะเข้าทำลายใบที่อยู่รอบๆทรงพุ่ม แมลงหัวข้าวสามารถนำโรคมาสู่พืชได้ด้วย เช่นโรคใบดำ เป็นต้น

การปูกพืชトイเริ่ว หรือพากพืชที่แทรกยอดอ่อนบ่อข่า หรือพืชสวนน้ำ มักพบว่ามีการเข้าทำลาย ของแมลงจำพวกจำนวนมาก โดยเฉพาะพากเพลี้ยหอย เพลี้ยแปঁ เพลี้ยอ่อน และแมลงหัวข้าว รวมทั้งพากໄราแคง ซึ่งไม่ใช่พากแมลง แต่มีลักษณะการทำลายพืช เช่นเดียวกับพากแมลง

- เพลี้ยอ่อน (*Aphis spp.* and others ; *Aphididae*) : เพลี้ยอ่อน จัดเป็นแมลงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เพลี้ยอ่อนนักจากจะทำลายพืช โดยการคุกคินน้ำเลี้ยงแล้ว ยังเป็นพาหนะนำโรคไวรัสมาสู่พืช ที่เพลี้ยอ่อนคุกคินน้ำเลี้ยงด้วย เพลี้ยอ่อนสามารถแพร่พันธุ์ได้รวดเร็ว สามารถออกลูกเป็นตัว โดยไม่ต้องอาศัยการผสมพันธุ์ และสามารถวางไข่ได้ มีทั้งมีปีก และไม่มีปีก ขอบปีกด้านหน้ามีจุดเรืองแสง (stigma) มีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปได้สูง ทำให้เพลี้ยอ่อน สามารถเข้าทำลายพืชได้ตลอดทั้งปี เช่น แปลงผัก ไม้ดอกไม้ประดับ พืชไร่ พืชสวน เมื่อเพลี้ยอ่อนเข้าทำลาย มักจะเข้าทำลายส่วนอ่อนๆ ของพืช เช่นบริเวณส่วนยอด ใบอ่อน ดอกอ่อน และผลอ่อน เป็นต้น

ลักษณะลำตัวของเพลี้ยอ่อน ค่อนข้างนิ่ม เป็นแมลงขนาดเล็ก มีหلامสีเขียว ลี เกลือง เสียว คำ เป็นต้น ขนาดของหัวเล็ก ส่วนท้องและปลายห้องมนใหญ่ มี คอร์นิคิล (cornicles) หรือหาง 2 เส้นยื่นออกที่ปลายห้องหรือก้น

วงจรชีวิตของเพลี้ยอ่อนในเขตตอนอุ่น เริ่มจากตัวเมียของเพลี้ยอ่อนวางไข่ เพื่ออยู่ชั่วคราว (over wintering) เมื่อเข้าฤดูใบไม้ผลิอากาศอบอุ่นขึ้น ไข่ของเพลี้ยอ่อนฟักออกจากไข่ เป็นตัวอ่อน (nymph) ซึ่งมักจะเป็นเพศเมียหรือตัวเมีย ที่ไม่มีปีก เมื่อเจริญสมบูรณ์เป็นตัวเต็มวัยแล้ว จะออกลูกเป็นตัวอ่อน (viviparous) ซึ่งตัวอ่อนที่ออกมานี้เป็นตัวเมีย ไม่มีปีกเช่นกัน

ตัวเมียเหล่านี้ เมื่อโคลนที่แล้ว สามารถออกลูกเป็นตัว ได้ลูกเป็นตัวเมียที่มีปีก และตัวเมียที่มีปีกนี้เอง สามารถบินเข้าออกถิ่นที่อยู่ และหาพืชอาหารใหม่ได้ เมื่อเจริญเติบโตแล้ว จะออกลูกเป็นตัวอ่อน เข่นเดียว กันแม่ของมัน แต่ตัวอ่อนที่ออกมานี้ มีหั้งตัวผู้และตัวเมียที่ไม่มีปีก ตัวเมียที่ไม่มีปีกนี้ จะออกลูกเป็นตัว ที่มีหั้งตัวผู้และตัวเมียที่มีปีกทั้งหมด พฤติกรรมดังกล่าว ทำให้ เพลี้ยอ่อน มีการดำรงชีวิตเสมือนหนึ่งอยู่กันเป็นสังคม ( colony ) ในช่วงที่เพลี้ยอ่อนมีปีก มีโอกาสเกิดการผสมพันธุ์ และตัวเมียจะวางไข่เพื่ออยู่ข้างๆ หน้าต่อไป

การศึกษาเพลี้ยอ่อนในประเทศไทยนับว่ายังมีน้อย พฤติกรรมของเพลี้ย อ่อน ในเขตตอนอุ่นกับเขตหนาว น่าศึกษาเพื่อนำข้อมูลมาบริโภคเท็จกัน ไม่เพียงแต่พวกราษฎร์อ่อน เท่านั้น พวกราษฎร์แป้ง เพลี้ยหอย แมลงหวีขาว ตลอดจนพวกราษฎร์ไฟ ก็น่าศึกษาเช่นเดียวกัน เพราะจากการประมวลเหตุการณ์ที่ผ่านมา พบว่า แมลงจำพวกราษฎร์ จะเป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ ต่อไป ในศตวรรษที่ 21

- เพลี้ยหอย ( scale insect ; Coccoidea ) เพลี้ยหอยจัดเป็นแมลงที่อยู่ใน กลุ่มพวกรวน เนื่องจากโครงสร้างทางสันฐานวิทยา การกินอาหาร เพลี้ยหอยมีปากแบบเจาะดูด กินน้ำเลี้ยงของพืช การระบาด จะเป็นแบบกลุ่ม มีลักษณะการดำรงชีวิตแตกต่างไปจากพวกรวน ชนิดอื่นๆ คือมีระยะการเข้าดักแด้ ( pupation ) ซึ่งพวกรวนทั่วๆ ไปไม่มีการเข้าดักแด้ และตัวผู้มี ปีกคู่เดียว ปกติพวกรวนมีปีกสองคู่

เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้ง เป็นแมลงที่นำทำการศึกษาอย่างซึ่ง เพลี้ยหอย นั้น ตัวเมียไม่มีปีกและมักจะไม่มีขา เกาะนิ่งอยู่กับตัวผู้มีปีกคู่เดียว ไม่มีปีก ไม่กินอาหาร และมี ทางเดินเดียว ทั้งสองเพศ มีหนวด ตัวเมียมีหนวด 11 ปล้อง ตัวผู้มีหนวด 10 - 25 ปล้อง

การเจริญเติบโตของแมลงในวงศ์นี้ คือข้างลับซับซ้อน ตัวอ่อนระยะ แรกมีขา มีหนวด และเคลื่อนไหวไปมาได้ เรียกว่า ครอแคล ( crawler ) หลังจากออกครรภ์แล้ว ขา จะหายไป ไม่มีหนวด และจะเกาะนิ่งอยู่กับตัวผู้มีปีกคู่เดียว ไม่มีปีก ไม่กินอาหาร ลักษณะเป็น ครั้ง หรือเหมือนแป้งออกมากลุ่มลำตัว ในระยะนี้จะเห็นว่า มีลักษณะคล้ายหอย หรือก้อนแป้ง จึง เรียกตัวว่า เพลี้ยหอยหรือเพลี้ยแป้ง ตัวเมียจะวางไข่บนรากลูกเป็นตัวอยู่ที่ได้ครั้ง หรือก้อนแป้ง การเจริญเติบโตของตัวผู้คึกคัก ๆ ตัวเมีย จะถึงระยะตัวอ่อน ขึ้นสุดท้าย จะอยู่นิ่งเฉยๆ เป็นดักแด้ ก่อนที่จะออกมานี้เป็นตัวเต็มวัย มีปีกต่อไป ( สุธรรม อารีกุล ,2510 )

ปัจจุบัน นักอนุกรมวิธานแมลง ได้แยกเพลี้ยหอยกับเพลี้ยแป้งอยู่คนละวงศ์ เพลี้ยหอยอยู่ในวงศ์ Coccoidea และวงศ์ Diapidae

เพลี้ยหอยมีหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืชในประเทศไทย เช่น เพลี้ยหอยอ้อย ( sugarcane scale; *Aulacaspis tegalensis*; Diaspididae ) เพลี้ยหอยขาว ทำลายมันสำปะหลัง ( white scale insect ; *Aonidomytilus albus* ) เพลี้ยหอยกาแฟ ( *Saissetia coffee* ) และเพลี้ยหอยทั่วไป ( *Coccus spp.* ) เป็นต้น

- เพลี้ยแป้ง ( mealy bug ; *Pseudococcus spp.* ; Pseudococcidae ) เพลี้ยแป้งเป็นแมลงที่เคยขัดอยู่ในอันดับ และวงศ์เดียวกับเพลี้ยหอย แต่ปัจจุบันนักอนุกรมวิธานแมลง ได้แยกเพลี้ยแป้ง กับเพลี้ยหอย ออกไปอยู่คนละวงศ์กันแล้ว จัดเพลี้ยแป้งอยู่ในวงศ์ Pseudococcidae และจัดเพลี้ยหอยอยู่ในวงศ์ Coccoidea

ลักษณะการทำลายของเพลี้ยแป้ง โดยการคุกคินน้ำเดือย ขอดอ่อน ในอ่อน และ ผลอ่อน มักจะเกาะคุกอยู่กับที่ และปลดปล่อยน้ำหวานหรือเชเพลี้ย ( honey dew ) ซึ่งมีลักษณะ สีเหลือง หรือน้ำตาลอ่อน เมื่อมีเชร้าเข้าไปเจริญในน้ำเพลี้ย ก็จะเปลี่ยนเป็นสีเทาดำหรือสีดำ ทำให้ส่วนที่มีเพลี้ยแป้งเกาะอยู่นั้น แตกປรุก เพลี้ยแป้ง ที่เข้าทำลายพืชมีหลายชนิด

#### ● อันดับย่อย เสกเทอโรเทอรา ( Heterotera )

ได้แก่ พวงມวนชนิดต่าง ๆ ตัวเต็มวัยของพวงມวนนิดต่าง ๆ เมื่อปีกพับแล้ว จะปรับสถานกันเรียบ หรืออาจจะพับเป็นรูปสามเหลี่ยมเล็กน้อย ถ้าส่วนของโคนปีกมีความหนา อาจจะสังเกตว่าเป็นพวงມวนได้จาก การคุกส่วนของปาก จะเป็นงอย ที่ໄ去过ทางด้านหน้าชัดเจน พวงມวนในอันดับย่อยนี้ มีการค้างชีวิต และการหาอาหารแตกต่างกัน บางชนิดเป็นตัวห้ำ เป็นตัวเมี้ยนกายนอก กินชาภินทร์ วัตถุ และคุกคินน้ำเดือยจากพืช

พวงມวนสามารถอาศัยอยู่ในน้ำ บนบก และในทะเล แบ่งพวงມวนออกได้เป็น 7 กลุ่มวงศ์ ( Superfamily ) ดังนี้

1. กลุ่มวงศ์ ซีมิโคไซเดีย ( Cimicoidea ) กลุ่มวงศ์นี้มีการค้างชีวิตแตกต่าง กัน เป็นตัวเมี้ยนกายนอกได้แก่ เรือค เป็นตัวห้ำ ได้แก่ พวงມวนก็ไม้ และเป็นศัตรูพืช ได้แก่ พวงມวนหื้า
2. กลุ่มวงศ์ ทิงจอยเดีย ( Tingoidae ) เป็นพวงມวนที่เป็นศัตรูพืช เช่น พวงມวนปีก แก้ว เป็นต้น มักอาศัยอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม

3. กลุ่มวงศ์ เรดูวิออยเดีย ( Reduvioidea ) มวนพวกนี้เป็นพวกตัวห้า เช่น มวนเพชรฆาต เป็นต้น บางชนิดเป็นตัวเมียนภัยนกของสัตว์บ้างชนิด เช่น นก และสัตว์เลี้ยงลูก ด้วยนม และสามารถนำโรคมาสู่คนได้

4. กลุ่มวงศ์ โครีออยเดีย ( Coreoidea ) เป็นมวนที่เป็นศัตรูพืช โดยคุกคิน น้ำเดือยบริเวณยอดอ่อน เช่น มวนนักกล้าม เป็นต้น

5. กลุ่มวงศ์ ไลด์เกออยเดีย ( Lygaeoidea ) เป็นมวนที่พบมาก เพราะเป็น ศัตรูพืชที่สำคัญ เช่น มวนดอกรัก มวนแคง มวนตาโต เป็นต้น

6. กลุ่มวงศ์ เพนตากโน莫อยเดีย ( Pentatomoidae ) จัดเป็นมวนที่เป็นศัตรูพืช ที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ มวนดำไน มวนลึ้นจี้ มวนจูจี้ และมวนเขียว

7. กลุ่มวงศ์ โนโทเนกโนอยเดีย ( Notonectoidea ) เป็นมวนที่อาศัยอยู่ในน้ำ และเป็นตัวห้า เช่น มวนแมงป่องน้ำ แมลงคานา เป็นต้น

## 2) แมลงอันดับ เลพีปีคอฟเทอรา

ได้แก่พวกผีเสื้อทุกชนิด ซึ่งมีทั้งผีเสื้อคลางวัน ( butterfly ) และผีเสื้อคลางคืน ( moth ) ผีเสื้อมีการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ ( complete metamorphosis ) ดังนี้ ระยะไข่ ตัวหนอน ตักแด๊ะ และตัวเต็มวัย ตามลำดับ ระยะหนอน ซึ่งมีปากแบบกัดกิน ( chewing type ) จัดเป็นระยะที่ต้องการอาหาร ในการเจริญเติบโตมากที่สุด และกินอาหารมากที่สุด ( heavy feeder ) ส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ราก เปลือก ลำต้น กิ่ง ใบ ดอก และผล สามารถกินหนอนผีเสื้อกัดกิน ก่อให้เกิดความเสียหายของพืช ตามความรุนแรงของการระบาดของหนอนชนิดต่างๆ

ส่วนระยะตักแด๊ะของหนอนผีเสื้อ ไม่กินอาหารแต่อย่างใด ออกรจากตักแด๊ะเป็น ตัวเต็มวัย ซึ่งมีโครงสร้างแตกต่างไปจากตัวหนอน และตัวเต็มวัย มีปากแบบดูด ( siphoning type ) ซึ่งตัวเต็มวัยจะดูดกินเฉพาะของเหลวได้เพียงอย่างเดียว โดยใช้รังวงแหย่ลงไปในของเหลว แล้วดูดเข้ามา ผีเสื้อตัวเต็มวัยบ้างชนิด มีส่วนของปากที่แข็งแรง สามารถเจาะทะลุเปลือกของผลไม้บ้าง ชนิดได้ เช่น ผีเสื้อมวนหวานที่เจาะทำลายผลส้ม เป็นต้น

หนอนผีเสื้อที่เป็นศัตรูพืช มีมากน้อยหลายชนิด ทำลายพืชในแปลงปลูก และทำลายผลิตผลทางการเกษตรในโรงเก็บ ตลอดจนทำลายสิ่งของเครื่องใช้ชนิดอื่นๆ ของมนุษย์ได้

อย่างกว้างขวาง จัดเป็นแมลงที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ที่มีการศึกษาค้นคว้าทดลองกันอย่างกว้างขวาง ทั่วโลก

หนอนผีเสื้อบางชนิดสามารถแพร่กระจาย และมีชีวิตอยู่ได้ในสภาวะแวดล้อมต่างๆ บางชนิดมีเบดเพร่กระจายที่จำกัดพื้นที่ หรือมีพืชอาหารที่เฉพาะ การแพร่กระจายจึงจำกัดอยู่ในบริเวณ หรือในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง บางชนิดแพร่ระบาด หรือมีแหล่งอาหารที่ทำให้พวกพื้เสื่อชนิดนี้สามารถถูกอาศัย หรือดำรงชีวิตได้ทั่วโลก จึงถูกจัดเป็นแมลงศัตรุพืชสาภก ( international insect pests )

การป้องกัน และกำจัดแมลงศัตรุพืชสาภกนี้ ให้รับความสนใจของบรรษัท ที่ผลิตสารเฆ่าแมลงเป็นอย่างมาก เพราะสามารถจ้าน้ำสารเฆ่าแมลงที่ผลิตได้นั้นทั่วโลก การผลิตสารเฆ่าแมลงในปัจจุบัน ค่อนข้างผลิตสารเฆ่าแมลงที่มีพิษเฉพาะ ( selective ) ไม่ผลิตสารเฆ่าแมลง ที่สามารถกำจัดแมลงได้อย่างกว้างขวาง ( broad spectrum ) เพราะคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม และผลกระทบที่จะตามมาอีกมาก

หนอนผีเสื่อที่สำคัญได้แก่

#### 1. วงศ์ ไทรโลดี ( snout moth ; Family Pyralidae )

เป็นวงศ์ที่แพร่กระจายอยู่ทั่วโลก จัดเป็นแมลงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ หนอนผีเสื่อในวงศ์นี้ เป็นหนอนเจาะลำต้น หนอนม้วนใบ หนอนชอนใบ หนอนกอกของพวกซัมพูที่สำคัญของโลก ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง อ้อย ข้าว และพืชตระกูลแตง รวมทั้งพวกผีเสื่อกินไข่ผึ้ง ( waxmoth ) และผีเสื่อข้าวสาร

ผีเสื่อในวงศ์นี้ ส่วนใหญ่เป็นแมลงขนาดเล็ก แต่ในเขต้อน มีทั้งขนาดกลางและขนาดใหญ่ สำหรับค่อนข้างบอบบาง มีศีรษะเห็นได้ชัด มักจะมีตาเดี่ยว มีหนวดแบบพีลิฟอร์ม เล็บเบี้ยด พาลไฟ ค่อนข้างยาว และมักจะชี้นแนมออกมานاحทางข้างหน้าเป็นสองจังหวะ จึงได้ชื่อว่า สะเน้มอช ( snout moth ) ปีกคู่หน้ายาว ค่อนไปทางสามเหลี่ยม มีอานัล เวน ( anal vein ) 1 เส้น ปีกหลังกว้างใหญ่ มีอานัล เวน 3 เส้น เส้นขัปคอสตา ( Sc ) และเรเดียต ( R ) ของปีกหลัง รวมกับแผ่นดิสโคลด เซลล์ ( discal cell ) และแยกออกจากกันอีกตรงปีกอยเส้นลักษณะนี้เป็นลักษณะสำคัญในการแยกแมลงวงศ์นี้

#### 2. วงศ์ ไชคีดี ( bagworm moth ; Family Psychidae )

ผีเสื้อหนอนปลอก เป็นแมลงที่แพร่กระจายทั่วโลก เป็นแมลงที่มีอ  
ระบบแล้ว ทำการป้องกันกำจัดได้ค่อนข้างยาก เพราะมีปลอกหุ้มตัว โดยนำอาจาสดูดซูดไป จึงถูก  
ชักด้วยสีน้ำเงิน ทำเป็นปลอกหุ้มตัวด้วยการถักไช ทำให้การใช้สารฆ่าแมลง ฉีดพ่นให้ถูกตัวหนอน  
ปลอกนี้ค่อนข้างยาก หรือไม่ได้ผล ในการป้องกันกำจัดโดยใช้สารฆ่าแมลง

ในระบบที่หนอนสร้างปลอกหุ้มตัวแล้ว ตัวหนอนมีอวัยวะ มีขา 3 คู่  
เห็นได้ชัดเจน ส่วนท้องเรียวแหลม ตัวเต็มวัยของตัวผู้มีปีก มีเกล็ดและไม่มีเกล็ดกลุ่มดำตัวบางๆ  
ปีกไม่มีจุดหรือรอยด่าง เล็บยื่น พาลไส้สั้นมาก หนวดเป็นแบบ ไบเพคตินต ( bipectinate ) หรือ  
ล้มโถเป็นพิเศษ ( frenulum ) ส่วนตัวเมียไม่มีปีก ไม่มีขา หรือมีแต่สั้นมาก จึงมีลักษณะคล้ายตัว  
หนอนมาก และจะไม่ออกจากการปลอก แม้จะเข้าคักแค่เด็กๆตาม ( สุวรรณ อารีกุล ,2510 ) ตัวหนอน  
กินใบพืช ที่ปูกุกหลายชนิด เช่น มะขาม ชนาด มะพร้าว กัญชาก หมากเหลือง กระถินพวงค์  
เป็นต้น

### 3. วงศ์ จิโอมเครตี้ ( loopers ; Family Geometridae )

ผีเสื้อหนอนคืน จัดเป็นผีเสื้อวงศ์ใหญ่เป็นที่สองรองจาก วงศ์ นอคทุชดี  
( Family Noctuidae ) ตัวหนอนค่อนข้างขาว มีขาที่ยืดที่ปล้องที่ 2 และ 10 การเคลื่อนไหวของ  
หนอน ใช้วิธีคืน ( looping ) จึงได้ชื่อว่า หนอนคืน ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อที่บินได้ช้า เพราะปีกกว้าง  
แบบไม่ได้สัดส่วนกับลำตัว เมื่อหยุดพักการบิน หรือเกาะอยู่กับที่ จะการปีกออกนานกับพื้น บน  
ปีกจะเป็นลายคลื่นพาความชวาว บางชนิดตัวมีปีกเล็กมาก

เส้นปีกของผีเสื้อวงศ์นี้ ไม่เหมือนกับผีเสื้อวงศ์อื่นๆ กล่าวคือ ที่ฐาน  
ของเส้นซับคอสต้า ( subcosta ) ของปีกคู่หลัง ให้งอเข้าไปในช่วงเมอรัล แองเกิล ( humeral angle )  
โดยมีเส้นขาวปีกหนา เส้นคิวบิตัส ( cubitus ) ในปีกหน้า คล้ายกับว่ามี 3 เส้น ตัวผู้และตัวเมียแต่  
ละชนิด มีสีแตกต่างกัน ตัวหนอนของผีเสื้อวงศ์นี้ ทำลายหรือกินพืชหลายชนิด ทั้งไม้ปูกและไม้  
ป่า รวมทั้งไม้ดอกไม้ประดับ จัดเป็นแมลงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย

### 4. วงศ์ นอคทุชดี ( cut worm ; Family Noctuidae )

ผีเสื้อหนอนกระถี จัดเป็นผีเสื้อวงศ์ใหญ่ที่สุด ส่วนใหญ่หากินในเวลา  
กลางคืน และมักชอบเล่นแสงไฟ มีขนาดและสีสันต่างๆกัน ส่วนใหญ่มีสีเทิน ลำตัวอ้วนป่อง ปีกคู่  
หน้าค่อนข้างแคบ ปีกคู่หลังกว้าง เมื่อพับปีกจะมีลักษณะคล้ายหลังคา เล็บยื่น พาลไส้สั้น  
มีหนวดแบบพิลิฟอร์ม สันอกค้านบน มีเกล็ดปักกลุ่มหนา เส้นปีกคู่หน้า M2 อยู่ใกล้ M3 มากกว่า

M1 เส้นคิวบิตต์ คล้ายกับมี 4 เส้น ปีกคู่หลังมีเส้น ชั้ปคอสต้า + เรเดียล ( Sc + R1 ) รวมกับเรเดียล เชคเตอร์ อุย์ชิดกับโคนปีกมาก

ถ้าจะพะตัวหนอนทั่วไป มีผิวนังเรียน มีขนละเอียดเด็กน้อย ลำตัวมีสี  
เข้ม ส่วนใหญ่มีขาเทียม เรียกหนอนในวงศ์นี้ว่า หนอนกระแท้ และหนอนจะงะ บางชนิดเป็นหนอน  
คืน เช่น หนอนคีบกล้าปีสี ทำลายกล้าปีสี และผักชนิดอื่นๆ หนอนคีบจะหุ่ง หนอนในวงศ์นี้ กัดกิน  
ใบและผลเป็นหลัก บางชนิดจะเจาะเข้าไปกินในลำต้น และผล เช่น เจาะผลมะเขือเทศ ปีบองฝ่าย (  
bulb) โดยเฉพาะพวกตัญญี่ปีช ได้แก่ หนอนกอข้าวสีชมพู บางชนิดทำลายราก และหน่อพืชชนิด  
ต่างๆ หนอนพวกนี้ออกหากินในเวลากลางคืน กางวันหลบอยู่ใต้ก้อนหินใต้ดิน หรือตามดินพืช

#### 5. วงศ์ ໄລແມນທຣີອື່ນ ( Family Lymantriidae ; gypsy moth )

ผีเสื้อหนอนบุ้งหูแดง ผีเสื้อทางเหลือง และบุ้งต่าง ๆ เป็นผีเสื้อกวน  
กลาง ตัวเต็มวัยมีสีไม่มีสีคุดคาด หนวดของตัวผู้เป็นไบเพกติเนต ( bipectinate ) ไม่มีตาเดี่ยว ตัวเมีย  
บางชนิดไม่มีปีก และมีหนวดเป็นแบบฟันเลื่อย ( serrate ) ขาปักคลุมตัวขนละเอียด เมื่อเกาะนั่ง  
อยู่กับที่ จะยืดขาตรงออกไป เส้นปีกมีลักษณะคล้ายวงศ์ นกคุยก็ ( Noctuidae ) แต่เส้นชั้ปคอสต้า  
กับ เรเดียส 1 ( Sc + R1 ) และเรเดียล เชคเตอร์ ( Rs ) ของปีกหลังรวมกัน ไก่จากฐานปีกออกไป

ทรงปลายส่วนห้องของตัวเมีย โดยมากมีขนยาวคลุน ซึ่งให้เป็นที่คุณไม่มีอวัยวะไว้เสริจแล้ว ตัวหนอนมีขนปกคลุนมากเดิมลำตัว หรือเป็นกระฉูกๆ ตามปล้องห้อง ลำตัวมีสีสันต่างๆ กัน สวยงามมาก

ແມ່ນໃນວັນຕີນີ້ເປັນສັດຖະສົກລູບຂອງປໍາໄມ້ ພລໄມ້ທາຍໝາຍືນດີ ຕັ້ງໜອນກັດ  
ກິນໄນ ແລະຍອດອ່ອນດ່າງໆ ບາງຄຽງກ່ອງໄຫ້ເກີດຄວາມເສີ່ຫາຍອຍ່າງໜັກ ທີ່ພົບນ່ອຍໄດ້ແກ່ ນຶ່ງກຸຫລາມ  
ທອງທາງ ຊົງໂຄ ພັກກາດ ສານທະເລ ສັນໂອ ຜ້າຍ ແລະພື້ທະກູລົດ້ວ່າງໆ

## 6. ວັດທະນາຕິຫຼືດ ( Family Torticidae )

ผีเสื้อหนอนม้วนใบ ( leaf roller ) เป็นผีเสื้อขนาดเล็ก มีสีเทา เทาอ่อน น้ำตาล และมีลายจุด หรือรอยค่าบนปีก ปลายปีกคล้ายถูกตัดเป็นมุมๆๆ เมื่อพักอยู่กันที่จะทุบปีก หุ้มตัว คล้ายรูปหลังคา ตัวหนอนในวงศ์นี้ มินิสัยต่างๆกัน หลายชนิดเป็นหนอนม้วนใบ กัดกินใบ พืชเป็นอาหาร เป็นศัตรูสำคัญของสวน กระท้อน ไม้ผลชนิดอื่นๆ ในยอดพญาสัตบารม ใบเข้ม เชียงใหม่ เป็นต้น

### **3) แมลงอันดับ โคลีออยพเทอรา**

ขั้นดับโคลีออยพเทอรา เป็นอันดับแมลงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เป็นอันดับที่ใหญ่ที่สุดของแมลง มีแมลงในอันดับนี้นับแสนชนิด หรือคิดเป็นපอร์เซนต์ประมาณ 40 % แมลงในอันดับนี้ ได้แก่ ด้วง ลักษณะประจำอันดับโคลีออยพเทอรา คือ ปีกคู่หน้าแบ่ง

พวกรด้วงนี้ มีขาคดดังแต่เด็ก จนถึงขนาดใหญ่ที่สุด ในบรรดาแมลงทุกชนิด พวกรด้วงนี้มีทั้งพวกรที่เป็นตัวห้ำ และพวกรที่เป็นศัตรูพืช พวกรด้วงบางชนิด มีถั่นอาศัยที่สามารถดูด ในน้ำ แต่ส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่บนบก ด้วงที่ขัดเป็นศัตรูพืชที่สำคัญ เช่น ด้วงกว่าง หรือ ด้วงแรด ด้วงวง monocot ไม้ ด้วงหนวดขาว เป็นต้น ส่วนพวกรที่เป็นประโยชน์ หรือเป็นตัวห้ำ เช่น หิงห้อย ด้วงคิน ด้วงเสือ ด้วงกันกระดก ด้วงเต่า เป็นต้น

พวกรด้วง มีการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ ( complete metamorphosis ) จากไข่ เป็นตัวหนอนและมีการลอกคราบ แล้วเข้าดักแด้ และเป็นตัวเต็มวัย พฤติกรรมการกินอาหารของ ด้วงตัวเต็มวัย ซึ่งมีปากแบบกัดกิน ( chewing type ) และตัวเต็มวัยของด้วง ก็ต้องการอาหารในการ คำรงค์ไว้ต่อไป ซึ่งต่างไปจากพวกรที่เสื่อตัวเต็มวัย ที่มีอายุต่ำกว่าสิบ ต้องการพลังงานในการ บิน เพื่อการหาคู่ผสมพันธุ์เท่านั้น ทำให้ด้วงตัวเต็มวัยกัดกินพืช หรือสามารถเข้าทำลายพืชได้ ส่วน ตัวหนอนของด้วง ซึ่งมีปากแบบกัดกิน และระยะหนอนเป็นวัยที่ต้องการอาหารมาก เช่นเดียวกับ หนอนพิเสื้อ ดังนั้นระยะหนอน เป็นระยะที่สามารถกัดกินพืชได้มากที่สุด

หนอนพิเสื้อกันหนอนด้วงนี้ มีลักษณะแตกต่างกันทางสันฐานวิทยา กล่าวคือ ตัวหนอนด้วงไม่มีขาเทียม ( proleg ) สำหรับโภคจงเป็นรูปตัว ซี ( C ) หรือ แคมปodeiform ( campodeiform ) สำหรับมีขาขาว มักไม่ค่อยมีขนปกคลุมเหมือนหนอนพิเสื้อ พฤติกรรมการกินอาหาร ของตัวหนอนด้วง มักฝังตัวอยู่ในอาหาร แต่การกินอาหารของหนอนพิเสื้อ จะออกมากัดกินอยู่ภาย นอกเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นพวกรที่เป็นหนอนจะล่าตัวน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า ตัวเต็มวัยของด้วง กัดกินอยู่ภายใต้ ตัวหนอนของด้วงกันกัดกินอยู่ภายใต้

วงศ์ที่สำคัญ ควรกล่าวถึง ได้แก่

1. วงศ์ สาราราบีดี ( Family Scarabaeidae; scarab beetles )

ด้วงแรด หรือด้วงกว่างชนิดต่างๆ ด้วงในวงศ์นี้ สามารถแยกออกเป็นวงศ์ ย่อย ( Subfamily ) อีกมากนanya เป็นวงศ์ที่มีความสำคัญ เพราะเป็นศัตรูพืชที่มีการระบุได้กว้าง ขวาง ทำลายพืชเศรษฐกิจ เช่น มะพร้าว อ้อด ข้าวโพด ไม้ผล ผัก ไม้ดอกไม้ประดับ

ลักษณะประจำวงศ์ของด้วง คือ ลำตัวอวบน้ำมันและสัน มีหนวดเป็นแผ่นใบไม้ ( laminate ) ดัวผู้มีกราม ( mandible ) ไม่เจริญเหมือนของดัวเมี้ย ส่วนของปักกุ่นหน้าที่แข็งไม่คุณไปสุดสำหรับเสียที่เดียว เห็นกันโดยเด็ดขาด ดัวหนอนมีสีขาวเคลื่อนไหวช้า และงอเป็นรูปตัว C ด้วงที่สำคัญในวงศัตรูได้แก่ ด้วงมะพร้าว (*Oryctes rhinoceros* L.)

## 2. วงศ์เคอร์กูลาตอนนี้ ( Family Curculionidae; weevils )

ด้วงวง ยอดข้าวสาร เป็นด้วงที่มีศีรษะเป็นไขว้อกมาเป็นวงโค้งลง มีหนวดแบบข้อศอก ผสมกระบวนการ ( geniculate + clavate ) มีพลาสต์สันและแข็ง มีลำตัวปีก และขาแข็ง ดัวหนอนไม่มีขน หัวของหนอนมีสีน้ำตาลแก่ ดัวสีขาว ด้วงชนิดนี้ ทำลายส่วนของ ราก ลำต้น ใน พล และผลิตผลในตุ้งตางหรือโรงเก็บ เช่น ข้าวสาร ข้าวโพด เป็นต้น

ด้วงวงมะพร้าว (*Rhynchophorus ferrugineus* F.) ดัวหนอนของด้วงวง มะพร้าว เป็นด้วงกัดกินข้อศอกอ่อนมะพร้าว และเป็นสาเหตุที่ทำให้ต้นมะพร้าวตาย แต่ด้วงวงดัวเต็มวัย มิใช่เป็นด้วงที่ทำให้เกิดบาดแผล บาดแผลที่คอมะพร้าวเริ่มแรก เกิดจากด้วงแรด หรือด้วงกว่าง ดัวเต็มวัย เป็นด้วงกัดกินก่อน ด้วงวงมาระไบที่นาคแพด เมื่อเป็นดัวหนอนแล้ว จะกัดกินข้อศอก มะพร้าว

## 3. วงศ์ซีแรมไบชี ( Family Cerambycidae )

ด้วงหนวดยาว (long-horned beetle) เป็นแมลงวงศ์ใหญ่ ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การทำลายด้วยการเจาะลำต้น ทำให้ดื้นไม้ที่มีอายุมาก จึงแก่ความตายได้ ซึ่งเป็นภาระในการที่จะต้องโค่นดื้นไม้ขนาดใหญ่ ทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายมาก โดยเฉพาะดื้นไม้ที่มีน้ำหนักอยู่ในบริเวณคันแคบ ใกล้ที่อุดอั้น

ด้วงหนวดยาว มีขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ มีสีสันแตกต่างกันสวยงาม ลำตัวยาว ฐานร่างกายค่อนไปทางทรงกระบอก หนวดยาวมาก และยาวกว่าลำตัว ขยาย ดัวหนอน มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกยาว ศีรษะกลม จึงนิยมเรียกว่า หนอนหัวกลม ( roundheaded borer ) ดัวหนอนเข้าไปกัดกินอยู่ในบริเวณเยื่ออ่อนริม ( cambium ) ของไม้ชั้นดื้น เช่น มะม่วง ส้ม ขุนนุน ไม้สัก ก่อเป็นดื้น

## 4. วงศ์ครีสโซเมลิด ( Family Chrysomelidae )

ด้วงต่าทาง ด้วงเต่าแดง ด้วงหมัดกระโคน เป็นวงศ์ที่ประกอบด้วยแมลงขนาดเล็ก ถึงขนาดกลาง ส่วนใหญ่มีลำตัวอวบน้ำมัน ฐานใบ มีสีสันต่างๆ มีหนวดยาวพอประมาณ

ขาสั้น เป็นศัตรูสำคัญทางเศรษฐกิจ ตัวเมียวางไข่ในดิน ได้เปลือกไม้ ตามลำต้นและใบ ตัวหนอน กินรากและใบ ตัวเต็มวัยกินพืชผัก เช่น แตงกวา กล้วยปีบ ผักกาดหัว ชาตุน กล้วยไม้ เป็นต้น

#### 4) แมลงอันดับ ไชയานอพเทอรา

แมลงในอันดับนี้ได้แก่ เพลี้ยไฟ (*thrip*) เป็นแมลงขนาดเล็กชาวปะนາณ 0.5 – 5 มม. ปากเว้นบางชนิดที่เป็นชนิดพิเศษมีขนาดยาวถึง 0.5 นิ้ว เพลี้ยไฟมีมากชนิดในเขตต้อน เพลี้ยไฟ มีการเจริญเติบโตแบบ *paurometabolous* หรือ *gradual metamorphosis* จากໄ่เจริญเป็นตัวอ่อน (*nymph*) ตัวอ่อนระยะที่หนึ่ง และ สองเป็นระยะที่วงศาก โขเพาะระยะที่ 2 ที่กินอาหารมากกว่าระยะที่ 1 ถึง 3 เท่า ในระยะที่ 3 และ 4 ก่อนที่จะพัฒนาต่อไปเป็นตัวเต็มวัย ไม่กินอาหารนิ่งยกถ้วยเข้าดักแด้

มีการใช้คำว่า ตัวหนอน หรือ *larva* และ คำว่า ตัวเดี้ย หรือ *pupa* กับเพลี้ยไฟ ซึ่ง ปกติแล้วเพลี้ยไฟ มีการเจริญเติบโตเป็นตัวอ่อน หรือ *nymph* ซึ่งไม่มีการเข้าดักแด้ แต่มีสูตรใช้คำว่า ตัวเดี้ย เพราะเป็นระยะที่เพลี้ยไฟไม่กินอาหาร และทำให้เกิดการใช้คำว่า *larva* ตามมาด้วย

ลักษณะของเพลี้ยไฟ มีหนวด 6 – 10 ปล้อง มีปากเป็นชนิด เกี่ยดูด (*rasping sucking type*) ปากสั้นและแข็ง อกปล้องแรกแยกจากปล้องอื่นๆ และโอดเห็นได้ชัดเจน ทำร้าย ปลายใบไปง่ายเป็นปุ่น มีเล็บ 1-2 ชี อาจจะมีปีกหรือไม่มีก็ได้ สำมีปีกจะมี 2 คู่ ลักษณะคล้ายกัน คือปีก เป็นแผ่นบาง ยว และแคนมาก ไม่มีเส้นปีกหรือมีแต่น้อยมาก ขอบปีกมีขนยาวล้อมรอบ บางชนิด (*species*) มีนานาตามเส้นปีกไม่มีเซอร์ไวส์ สำล้ำตัวเพลี้ยไฟ เป็นสีเหลือง น้ำตาลปนเหลือง หรือ ดำ หัวโลกลมเพลี้ยไฟ มากกว่า 5000 ชนิด

เพลี้ยไฟเป็นศัตรูพืชที่สำคัญ โดยคุณน้ำเดียงจากดอก ใบ กิ่ง ผล ทำให้ส่วนของ พืชแสดงอาการเหี่ยว หิวกรอก เพลี้ยไฟระบาดมากในช่วงอากาศแห้งแล้ง พืชที่พบว่าเพลี้ยไฟเข้า ทำลายเป็นประจำ เช่น พืชตะลูกแตง พืชตะลูกมะเขือ พริก ตะลูกถั่ว ผักชี ผักกาดหอม สตรอเบอร์รี มะม่วง หอน กุหลาบ ฝ้าย และ ชา เป็นต้น

อันดับ ไชയานอพเทอรา แบ่งออกเป็น 2 อันดับย่อย (*Suborder*) ได้แก่

##### 1. อันดับย่อย เทเรบранเทีย (*Terebrantia*)

ประกอบด้วย วงศ์ต่าง ๆ ดังนี้

- วงศ์ เออีโอล ทริพปิดี ( Aeolothripidae ) หน่วยวมี 9 ปล้อง เป็นกล้วย และ มีเส้นขาวปีก ตัวผู้ไม่มีต่อมได้ท้อง แยกเป็นวงศ์ย่อย ได้ดังนี้
  - วงศ์ย่อย อิโรทิโคทริพปินี ( Eretidothripinae )
  - วงศ์ย่อย เมลันทริพปินี ( Melanthripidae )
  - วงศ์ย่อย ไมนามาโรทริพปินี ( Mymarothripinae )
  - วงศ์ย่อย เออีโอลทริพปินี ( Aeolothripinae )
- วงศ์ เมโรทริพปิดี ( Merothripidae ) เป็นแคบ มีเส้นขาวปีกน้อย
- วงศ์ เอทิโรทริพปิดี ( Heterothripidae ) ตัวผู้มีต่อมได้ท้อง
- วงศ์ ทริพปิดี ( Thripidae ) หน่วยวมี 8 ปล้อง แยกเป็นวงศ์ย่อย ได้ดังนี้
  - วงศ์ย่อย ทริพปินี ( Thripinae )
  - วงศ์ย่อย เฮลิโอลทริพปินี ( Heliothripinae )
  - วงศ์ย่อย แพนเค็ตอิโคทริพปินี ( Panchaetothripinae )

## 2. อันดับย่อย ทูนูลิเฟร่า ( Tubulifera ) มี 1 วงศ์ ได้แก่

- วงศ์ พลีโอลทริพปิดี ( Phlaeothripidae ) เป็นไม่มีเส้นปีก แยกเป็นวงศ์ย่อย ได้ดังนี้
  - วงศ์ย่อย พลากอิโคทริพปินี ( Phlaeothripinae )
  - วงศ์ย่อย เมกาทริพปินี ( Megathripinae )
  - วงศ์ย่อย ยูโรทริพปินี ( Urothripinae )

## ชนิดของเพลี้ยที่มีระบบ

จัดเป็นศัตรุพืชที่มีการปรับตัว เพื่อความอยู่รอด ได้สูงมาก ทำให้สามารถแพร่ กระจาย และมีชีวิตอยู่รอด ได้ทุกที่ว่าง ไม่ว่าจะเป็นบนดอนอุ่น หรือเขตร้อน ก็สามารถดำรงชีวิตอยู่ ได้ จึงจัดเพลี้ยเป็นแมลงศัตรุพืชสาภพ ( universal insect pests ) คือแมลงดังกล่าวสามารถระบบ ข้ามประเทศได้

ส่วนแมลงศัตรูของไม้ดอกไม้ประดับในประเทศไทย ยังมีการศึกษาน้อย โดยเฉพาะไม้ประดับยืนต้น เป็นแมลงที่มีการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดได้สูงมาก ที่พบว่าระบะนาคอยู่เป็นประจำ ได้แก่

1. เพลี้ยไฟ มีหลายชนิด บางชนิดมีพืชอาหารที่จะชง บางชนิดมีพืชอาหารกราบ
2. เพลี้ยอ่อน มีหลายชนิด บางชนิดเป็นพาหนะนำโรคมาสู่พืชตัวเอง
3. เพลี้ยปีก มีหลายชนิด เมื่อรับประทานแล้วทำการป้องกันกำจัดยาก โดยเฉพาะไม้ประดับยืนต้นขนาดใหญ่ เช่น ต้น จำจรี หรือ ต้นก้ามปู เป็นต้น
4. เพลี้ยหอย มีหลายชนิด เช่น กัน การป้องกันกำจัดได้ยาก และมีระบบการขับถ่ายที่ดันไม้มีความเครียด สภาพภูมิอากาศแห้งแล้ง
5. เพลี้ยขักจั่นและเพลี้ยกระโดด จัดเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญ แพร่ระบาดได้อย่างกว้างขวาง ก่อให้เกิดความเสียหายแก่พืชเป็นอย่างมาก นอกจากนั้นยังนำโรคมาสู่พืชบางชนิดด้วย
6. ไรแดง ไรแดงถึงแม้จะไม่ใช่พวกรถลงก็ตามแต่ การดำรงชีวิต พฤติกรรมการกินอาหาร และการระบบคล้ายคลึงพวกรถ เพลี้ย ไรแดงขัดเป็นศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจ

### เพลี้ยหอย

เพลี้ยหอยในวงศ์ *Diaspididae* ได้แก่

● เพลี้ยหอย

- |                                 |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| 1. <i>Aspidiotus destructor</i> | 2. <i>Aulacaspis sp.</i>     |
| 3. <i>Pinnaspis sp.</i>         | 4. <i>Parlatoria cinerea</i> |

5. *Aspidiotus destructor*

● เพลี้ยหอยขาว

*Aonidomytilus albus*

● เพลี้ยหอยแดง

*Aonidiella aurantii*

- เพลี้ยหอยคำ, เพลี้ยหอยส้ม

*Parlatoria ziziphi*

เพลี้ยหอยในวงศ์ Coccidae ได้แก่

- เพลี้ยหอย

1. *Saissetia coffeae*

2. *Coccus sp.*

3. *Eucalymnatus tessellatus*

4. *Cercoplastes sp.*

5. *Coccus hesperidum*

6. *Pulvinaria maxima*

7. *Chrysomphalus aodinum*

8. *Coccus mangiferae*

- เพลี้ยหอยคำ

*Parasaissetia nigra*

- เพลี้ยหอยสีเขียว

*Coccus viridis*

- เพลี้ยหอยสีเขียว

*Ceraplates ruben*

- เพลี้ยหอยกระอ่อน

*Coccus hesperidum*

พืชที่พบว่าเพลี้ยหอยเข้าทำลาย ได้แก่

ไม้คอก ไม้ประดับ - ป่าล้มขาว ซองออฟอินเดีย นางแขม ฤทธิานุชิลีช  
โภสัน พุดตะเคคง หมากผู้หมากเมีย ผลกรอง หมากเขียว

ไม้ผัด - กตัญชร มะม่วงพิมพานต์ น้ออหัน่า ทุเรียน ฟรั่ง ขบุน มะม่วง มังคุด  
ส้มโอ เงาะ ส้มเขียวหวาน

พืชไร่ - ข้าวนาแล้ว ข้าวโพด ฝ้ายนุ่น ปอแก้ว จั่วเขียว ข้าว ถั่วเหลือง  
ทานตะวัน ชาสูบ คำฟ่ออ ป่าลืมน้ำมัน

พืชสวน - พริก โกรก กากแฟ มะนาว มะละกอ มันเทศ

พืชผัก - ผักกระถุงกระหล่ำ มะเขือเทศ กระเจี๊ยบเขียว มะเขือข้าว และผักอื่นๆ

### ເພື່ອຍ່ອນ

#### ເພື່ອຍ່ອນໃນวงศ์ Aphididae ໄດ້ແກ່

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1. <i>Aphid cracivora</i>                | 2. <i>Aphid Craccivora</i>         |
| 3. <i>Aphid glycines</i>                 | 4. <i>Aphis gossypii</i>           |
| 5. <i>Aphid solanella</i>                | 6. <i>Brachycaudus helichrysi</i>  |
| 7. <i>Cerataphis lataniae</i>            | 8. <i>Greenidea sp.</i>            |
| 9. <i>Hysterneura setariae</i>           | 10. <i>Melanaphis sacchari</i>     |
| 11. <i>Myzus persicae</i>                | 12. <i>Pentalonia nigronervosa</i> |
| 13. <i>Phopalosiphum</i>                 | 14. <i>Schizaphis sp.</i>          |
| 15. <i>Toxoptera aurantii</i>            | 16. <i>Toxoptera citricidus</i>    |
| 17. <i>Toxoptera odinae</i>              | 18. <i>Rhopalosiphum maidis</i>    |
| 19. <i>Rhopalosiphum rufiabdominalis</i> | 20. <i>Uroleucon sp.</i>           |

#### ເພື່ອຍ່ອນໃນวงศ์ Thripidae ໄດ້ແກ່

##### *Aphis citricola*

#### ເພື່ອຍ່ອນໃນวงศ์ Diaspididae ໄດ້ແກ່

##### *Aonidiella aurantii*

ກີ່າທີ່ຫບວ່າເພື່ອຍ່ອນເຫັນກຳລາຍ ໄດ້ແກ່

ໄມ້ຄອກ ໄມ້ປະຕັບ - ແກສະຄ ທອງຊູໄຮ ເໝີມເສຽນຫຼື ເໝີມອິນເຄີຍ ຫາ ປັດຕາວີຍ  
ຫຼຸດຕະແຈງ ຮາຕີ ເຫດືອງຕີຣິນູນ ດາດກັບທຶນ

ໄມ້ຜົກ - ກົ້ວຍ ນະນວ່າທິມພານີ້ ນ້ອຍໜ້າ ຖຸເຮີຍນ ພັ້ງ ຂໍານຸນ ນະນວ່າ ມັກຄຸດ  
ສົ່ມໄອ ເຈະ ສົ່ມເຂົ້າວ່າວານ

ພື້ນໄຮ່ - ຜ້າວບາເລ່ຍ ຜ້າວໄພດ ຜ້າຍ ນຸ່ນ ປອແກ້ວ ຄົ້ວເຈົ້າ ປາສົ່ນນ້ຳມັນ ຜ້າວ  
ກຳຟອຍ ຄົ້ວເຫດືອງ ອານະວັນ ຍາສຸນ

พืชสวน - พริก โโคโก้ กานแฟ มะนาว มะละกอ มันเทศ  
พืชผัก - พัคกระถูกกระหล้า มะเขือยาว กระเจี๊ยบเขียว มะเขือเทศ และพัคอื่นๆ

### เพลี้ยแป้ง

เพลี้ยแป้งในวงศ์ Pseudococcidae ได้แก่

● เพลี้ยแป้งทั่วไป

- |                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. <i>Ferrisia virgata</i>        | 2. <i>Maconellicoccus hirsutus</i> |
| 3. <i>Phylloconistis citrella</i> | 4. <i>Planococcus citri</i>        |
| 5. <i>Planococcus sp.</i>         | 6. <i>Pseudococcus spp.</i>        |

พืชที่พบว่าเพลี้ยแป้งเข้าทำลาย ได้แก่

ไม้ดอก ไม้ประดับ - ทองหลางด่าง ป้าล้มขวิด ตอนอุ่นๆ ขาว ไก่เขียว เข็มเชียงใหม่ บานเช้าสีนวล บานเช้าสีเหลือง หมากผู้หมากเมีย เส็บครุฑ แสงก๊ะ ตีบวนมีนปี ผักใบมันแดง เพรินข้าหลวงหลังลาย ก้านญูหกุด

ไม้ผล - มะม่วง มะม่วงหิมพานต์ ส้มโอ

พืชไร่ - มันสำปะหลัง ฝ้าย ข้าว อ้อย

พืชสวน - โโคโก้ กานแฟ หม่อน

### เพลี้ยไฟ

เพลี้ยไฟในวงศ์ Thripidae ได้แก่

● เพลี้ยไฟ

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1. <i>Aeolothrips sp.</i>         | 2. <i>Astrothrips sp.</i>                  |
| 3. <i>Caliothrips indicus</i>     | 4. <i>Ernothrips lobatus</i>               |
| 5. <i>Frankliniella sp.</i>       | 6. <i>Frankliniella williamsi</i>          |
| 7. <i>Megalurothrip sp.</i>       | 8. <i>Megalurothrips typicus</i>           |
| 9. <i>Megalurothrips usitatus</i> | 10. <i>Pseudodendrothrips ornatissimus</i> |

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <i>11. Rhipiphorothrips cruentatus</i> | <i>12. Scirtothrips sp.</i>      |
| <i>13. Selenothrips rubrocinctus</i>   | <i>14. Scirtothrips dorsalis</i> |
| <i>15. Thrip coloratus</i>             | <i>16. Thrips flavus</i>         |
| <i>17. Thrips hawaiiensis</i>          | <i>18. Thrips palmi</i>          |
| <i>19. Thrips sp.</i>                  | <i>20. Thrips tabaci</i>         |

เพลี้ยไฟในวงศ์ Phlaeothripidae ได้แก่

- |                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| <i>1. Haplothrip sp.</i> | <i>2. Haplothrip floricola</i> |
|--------------------------|--------------------------------|

พืชที่พบว่าเพลี้ยไฟเข้าทำลาย ได้แก่  
 ไม้ดอก ไม้ประดับ - ราชรี  
 ไม้ผล - มะม่วงหิมพานต์ ทุเรียน องุ่น ลิ้นจี่ ลำไย มะม่วง มังคุด ส้มโอ มะลิ  
 ส้มเขียวหวาน  
 พืชไร่ - ข้าวโพด ฝ้าย ถั่วลิสง ถั่วเขียว คำฟอย ข้าวฟ่าง ฯ ถั่วเหลือง  
 พืชสวน - พริก หม่อน  
 พืชผัก - แตงกวา แตงไทย แตงโน มะเขือยาวและมะเขืออื่นๆ กระเทียม  
 หอมแಡง หอมใหญ่

แมลงหัวใจ

แมลงหัวใจในวงศ์ Aleyrodidae ได้แก่

- |                          |                             |
|--------------------------|-----------------------------|
| <i>1. Bemisia tabaci</i> | <i>2. Dialeurodes sp.</i>   |
| <i>3. Pealius mori</i>   | <i>4. Trialeurodes sp..</i> |

พืชที่พบว่าแมลงหัวใจเข้าทำลาย ได้แก่  
 ไม้ดอก ไม้ประดับ - ป่าลืมชนิดต่างๆ  
 พืชสวน - หม่อน  
 พืชไร่ - ทานตะวัน ตะหง่าน ยาสูบ

๔

ไรในวงศ์ Tarsonemidae ได้แก่

*Polyphagotarsonemus sp.*

พีชที่พบว่าไรขาวเข้าทำลาย ได้แก่

ไม้ผล - ถ่องกอง มะคาเดเมีย มะม่วง มังคุด

พีชไร - ปอกรະเจา จั่วเขียว ฯ

ไรในวงศ์ (Tetranychidae) ได้แก่

*Oligonychus sp.*

พีชที่พบว่าไรแดงเข้าทำลาย ได้แก่

ไม้ดอก ไม้ประดับ - ชงโโค กาหลง ไขทะเล ถุหลาบฟูซิเดิช

ไม้ผล - ฝรั่ง อุ่น

พีชไร - มันสำปะหลัง

หนอนร้าน

หนอนร้านในวงศ์ Limacodidae ได้แก่

1. *Chalcocellis alboguttata*

2. *Thosea siamica*

3. *Parasa lepida*

4. *Setora nitens*

พีชที่พบว่าหนอนร้านเข้าทำลาย ได้แก่

ไม้ผล - ชมพู่ มะพร้าว

พีชไร - ละหุ่ง

## การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขต草原 จึงมีความหลากหลายของศัตรูพืชมาก ในอดีตที่ผ่านมา การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช มักใช้วิธีการป้องกันกำจัดด้วยสารเคมี จะเห็นได้จากการนำเข้าสารป้องกัน และกำจัดศัตรูพืช ในปีหนึ่งๆนั้น นับเป็นมูลค่าบันหมื่นล้านบาท ผลกระทบที่ตามมาคือ กิจกรรมแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพืช ที่ไม่เคยมีที่ทำว่าจะระบาดได้เลย กระบาดทำความเสียหายขึ้นมา

นอกจากนี้ การใช้สารเคมีเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืช ก่อให้เกิดพิษตอกถัง ห้งในพืช และสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในโซ่อาหาร มีผลต่อระบบนิเวศวิทยาทางการเกษตร ตัวทำ ตัวเปลี่ยนลดลง และไม่สามารถควบคุมให้ประชากรของแมลงศัตรูพืช อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายได้ ธรรมชาติขาดความสมดุล สารเคมีหรือสารฆ่าแมลง จึงได้ถูกนำมาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ไม่ให้ระบาดทำความเสียหายแก่พืชปลูกเรือยมา จนกระทั่งปัจจุบัน และคงจะต้องพึ่งสารฆ่าแมลงเพื่อใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชไปอีกนาน เพราะเป็นวิธีการที่ได้ผลในการกำจัดที่รวดเร็วที่สุด มีมีการระบาดของแมลงศัตรูพืชทางการเกษตรเกิดขึ้น

มีรายงานหรือข่าว เกี่ยวกับอันตรายจากสารเคมี ที่ทำให้ผู้คนเกิดการเจ็บป่วย และตายอยู่เนื่องๆ ดังนั้นการใช้สารป้องกันและกำจัดโรค แมลง และสัตว์ศัตรูพืชนั้น ควรระมัดระวัง และใช้เมื่อมีความจำเป็นเท่านั้น

แนวทางการลดการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้น ได้นำอาหาลักษณะ การขัดการศัตรูพืชหรือการบริหารศัตรูพืช หรือ ไอ พี อีม ( IPM ) มาใช้ ทำให้ค่าใช้จ่าย หรือค่าน้ำทุนในการปลูกพืชลดลง พิษตอกถังในผลิตผลผลิต เกษตรกรได้รับพิษจากสารเคมีน้อยลง ส่งเสริมการเพิ่มพูนแมลง และสัตว์ที่มีประโยชน์ ได้มากขึ้น ( แต่ยังไม่ถึงระดับสมดุล )

ปัจจุบัน เกษตรกรหันมาใช้สารสกัดจากธรรมชาติ กันมากขึ้น ผู้บริโภคเองก็มีส่วนผลักดันให้มีการใช้สารสกัดจากธรรมชาติมากขึ้นด้วย เพราะสารฆ่าแมลงบางชนิด มีอันตรายต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง สารฆ่าแมลง และสารกำจัดวัชพืชบางชนิด ถูกห้ามใช้แล้ว บางชนิดยังอยู่ในขั้นพิจารณาห้ามใช้

สารฆ่าแมลงนั้นมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีประสิทธิภาพ ในการทำลายแมลงที่แตกต่างกัน สารฆ่าแมลงส่วนมากจะออกฤทธิ์ หรือทำลายระบบประสาทของแมลง บางชนิดเป็นสารประเภทคุกซึม ตกตังอยู่ในเนื้อเยื่ออ่อนพืชได้นานมาก บางชนิดมีพิษค่อนข้างเบาะง บางชนิด

ทำลายแมลง ได้ทั้งชนิด บางชนิดถูกดูดซึ�บ บางชนิดถูกค้างอยู่ในต้นนับสิบ ๆ ปี โดยไม่มีการสูญเสีย บางชนิดถูกจะล้างลงสู่แม่น้ำ เมื่อเป็นชั้นนี้ มีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องเลือกชนิดของสารฆ่าแมลง และสารกำจัดศัตรูพืช มาใช้ให้เหมาะสม เพื่อหลีกเลี่ยงพิษภัยจาก การใช้สารป้องกัน และกำจัดศัตรูพืชที่จะเกิดขึ้น

ในขณะเดียวกัน รัฐบาลหรือนหน่วยงานราชการ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการสั่งห้ามน้ำ เข้าสารเคมี สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ที่เป็นอันตรายคุกคาม เพาะปลูกประเทศไทย ไม่ใช่เป็นประเทศผู้ผลิตสารดังกล่าว เป็นเพียงผู้ใช้ หรือผู้สมสารเท่านั้น นอกจากนี้จะต้องให้ความรู้แก่เกษตรกรผู้ใช้สารเคมี ได้ทราบดึงอันตราย การหลีกเลี่ยงอันตราย การใช้สารอย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ ให้แนวทางการทำการเกษตรที่ดี และถูกต้อง นำหลักการจัดการศัตรูพืชมาใช้ และให้เกิดความร่วมมือเป็นวงกว้าง หรือครอบคลุมทั่วทั่วประเทศ

การป้องกันและกำจัดโรค และแมลงศัตรูพืชของพืชไม่ประคับทั่วไป สวนประดิษฐ์ สวนสาธารณะ สนามกอล์ฟ เรือนแพฯ ฯ ทำการใช้สารเคมีในปริมาณไม่นักนัก ไม่เหมือนกับการทำการเพาะปลูก เพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร ที่มีศัตรูพืชเข้ามารบกวนจำนวนมาก

สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตร ( pesticides ) แบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

- สารฆ่าแมลง ( insecticide )
- สารฆ่าไร ( acaricide หรือ miticide )
- สารป้องกันกำจัดโรคพืช ( fungicide )
- สารกำจัดวัชพืช ( herbicide )
- สารเมื่อยหนู ( rodenticide )
- สารกำจัดหอย ( molluscicide )

สารกำจัดศัตรูพืชนี้มีหลากหลายชนิด แต่ละชนิด มีกลไกในการเข้าทำลายศัตรูพืช ( mode of action ) ที่แตกต่างกัน การใช้สารแต่ละชนิด ก็แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับว่าผู้ผลิตนั้น ผลิตสารออกมากเป็นประเภทต่างๆ เช่น ถูกตัวตาย กินตาย เป็นต้น และสารเหล่านี้จะผลิตออกมากในรูปเป็นสูตรผสม ( formulation type ) ใช้ชีคพ่น เป็นเห็ดรา หรือทา เพื่อกำจัดศัตรูพืช

ถ้าแบ่งชนิดตามลักษณะการใช้งานแบ่งได้ดังนี้

- สารละลายน้ำ ( water solution )
- สารพ่นหมอก ( aerosol )
- สารฝุ่น ( dust )
- สารเข้มข้นในน้ำมัน ( emulsifiable concentrate )
- สารละลายเข้มข้น ( soluble concentrate )
- สารรมควัน ( fumigant )
- สารเม็ด ( granule )
- สารผงแห้งละลายน้ำ ( wettable powder )
- สารผงละลายน้ำ ( solution powder )
- สารเหยื่อพิษ ( poisonous bait )
- สารอื่นๆ ( miscellaneous formulation )

สูตรผสมของสารกำจัดศัตรูพืช มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ

1. สารออกฤทธิ์ ( active ingredient ) เป็นสารพิษที่ออกฤทธิ์ ทำให้ศัตรูพืช และสิ่งมีชีวิต ได้รับความเป็นพิษ ถูกสมบัติของสารออกฤทธิ์แต่ละชนิด แตกต่างกัน เช่น จุดหลอมเหลว จุดเดือด ความหนาแน่น ความหนืด ความสามารถในการละลาย ความสามารถในการระเหย และความคงตัว สารออกฤทธิ์บางชนิดไม่ละลายน้ำ หรือสารอื่น จึงต้องทำให้อยู่ในรูปสูตรผสมอื่น เพื่อใช้สารนั้นเป็นตัวกลาง หรือตัวทำละลาย สารออกฤทธิ์ที่ละลายน้ำได้ ก็ไม่จำเป็นที่จะต้องนำไปผสม กับสารที่เป็นตัวกลาง

2. สารปรุงแต่ง หรือสารไม่ออกฤทธิ์ ( inert ingredient ) เป็นตัวทำละลาย ใช้ผสมกับสารออกฤทธิ์ ให้อยู่ในรูปของเหลว เพื่อให้ละลายได้ในน้ำหรือของเหลวชนิดอื่นๆ ตามความเข้มข้นที่จะใช้ในการฉีดพ่นสารละลายตามความต้องการ ตัวทำละลายมีทั้งพลาสติกและสารออกฤทธิ์ที่อยู่ในรูปเป็นผง ฝุ่น สารปรุงแต่งอาจเป็นสารที่มีสมบัติเป็นสารจับไน หรือสารลดความตึงผิว ( surfactant ) โดยที่ทำให้การฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดการสูญเสียของสารที่ไม่จับไน หรือเกาะอยู่บนวัสดุเป้าหมาย หรือที่เรียกว่าเพิ่มพลังปีก กระชาดตัว และแขวนตอย

## สารฆ่าแมลง

สารฆ่าแมลง แบ่งตามลักษณะ โครงสร้าง หรือองค์ประกอบทางเคมี ได้ดังนี้

### 1) สารฆ่าแมลงประเภทอนินทรียสาร

เป็นสารเคมีประเภทกินดาย มีพิษค่อนข้างน้อย เช่น พงกามะถัน สารนู กำมะถัน ได้ออกน้ำพัฒนาคุณสมบัติ ให้มีอนุภาคเล็กลง สามารถกระจายตัว ( dispersable granules ) เสมือนหนึ่งละลายน้ำได้ ข้อดีของสารกำมะถัน ในการป้องกันกำจัดไร้ที่ได้ผล ไร้ไข่ สามารถสร้างความด้านทานต่อสารกำมะถัน และในปริมาณจำกัด จะไม่เป็นอันตรายต่อแมลงที่เป็นประโยชน์ เช่น ผึ้ง นอกจากนี้ ยังพบว่า สารกำมะถันสามารถใช้ในการป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดได้อีกด้วย

กำมะถันที่ผ่านกระบวนการ ทำให้ออนุภาคกำมะถันเล็กลง ( micronization ) ชื่อ การใช้วิธีการบด ( grinding ) ไม่สามารถได้ละเอียดมาก เหมือนการใช้ขบวนการทางเคมี ที่สามารถทำให้ออนุภาคของกำมะถันมีขนาดเฉลี่ยเล็กกว่า 8 ไมครอน ซึ่งเป็นขนาดที่สามารถทำลายไร้ได้ แต่การบดกำมะถันได้ขนาดเล็กที่สุด เพียง 40 ไมครอนเท่านั้น แต่ขนาดที่เล็กมากของกำมะถัน อาจทำให้เกิดพิษต่อพืชได้ ( phytotoxicity ) เมื่อฉีดพ่นกำมะถัน

### 2) สารฆ่าแมลงประเภทอนินทรียสาร

เป็นสารฆ่าแมลงที่นิยมใช้อ่องชาวยี่ห้อแพร์ทลารี มีอยู่หลายชนิด และทำอันตรายแตกต่างกัน สารเคมีกثุ่มนี้ แบ่งออกเป็น 2 กثุ่มนใหญ่ ดังนี้

- สารเคมีที่ได้จากพืช ได้แก่

- ไพริทอร์ด์ ได้มาจากการรวมชาติ โดยสกัดจากพืชตระกูลเบญจมาศ ได้สาร ไพริทрин เป็นสารที่ถ่ายตัวเร็วเมื่ออูกแสงแดด

- ไพริทอร์ด์สังเคราะห์ เป็นการสังเคราะห์ทางเคมี เดิมแบบสารที่สกัดจากการรวมชาติ ซึ่งมีความทนทานต่อแสงแดด และมีพิษรุนแรงขึ้น เช่น ไบร์โพร์เมทริน เป็นวัสดุรักษา ไพริทรัน บาร์ทрин เดลตามีทริน เปอร์มีทริน ฟีโนทริน เป็นไปริโนบีนต์ ฟูไบรนต์

- สารสกัดจากสะเดา เป็นสารที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก สารที่สกัดได้จากสะเดาคือ อะซาดิแรคติน ( azadirachtin ) มีคุณสมบัติป้องกันการกิน ( anti feedant )

ของแมลงพยาธนิคและมีคุณสมบัติทำให้แมลงเจริญเติบโตผิดปกติ คือหนอนไม่สามารถลอกครายนได้ สารจากสะเคมีฤทธิ์ต่อแมลงประเภท กินตายและถูกตัวตาย

- ไรท์โนน สกัดได้มาจากรากของหางไนด ( Derris sp. ) ชาวจีนรู้จักสารนี้โดยนำมาราดเป็นปุ๋ย สารนี้สลายตัวได้เร็ว เมื่อถูกแสง หรืออุณหภูมิเพียง 2 – 6 วันเท่านั้น

- นิโคติน สกัดได้จากใบยาสูบ Nicotiana tabacum และ N. rustica เป็นสารประเภทกินตาย ( stomach poison )

#### ● สารฆ่าแมลงที่ได้จากการสังเคราะห์

สารในกลุ่มนี้ได้รับความนิยมมาก มีการใช้อย่างกว้างขวาง ปัจจุบันได้มีการผลิตสารฆ่าแมลงสังเคราะห์ออกมามากมาย และสารบางชนิดก็ได้ถูกเลิกใช้ไปแล้ว เนื่องจากทราบในภายหลังว่า เป็นสารก่อมะเร็ง และมีพิษต่อก้างในสัตว์แวดล้อม กลุ่มสารสังเคราะห์แบ่งตามสมบัติได้ดังนี้

- กลุ่มออร์กานอคลอริน สารเคมีในกลุ่มนี้ออกฤทธิ์ต่อน้ำแข็งช้า แต่มีฤทธิ์ หรือมีอันตรายได้นานมาก สารนี้ละลายในไขมันได้ดี ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทของแมลง ( CNS ) สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยดังนี้

1. กลุ่ม ดี ดี ที และ สารไกล์เคียง เช่น ดีดีที คลอโรเบนซิโลต ไซโคฟอล

2. กลุ่ม เมนชิน เอกชาคลอไรด์ ไดแก่ เมนชิน เอกชาคลอไรด์ และ ดินเดน

3. กลุ่ม ไซคลเดน และสารประกอบที่เกี่ยวข้อง เช่น คลอเดน เอพคลราคลอร์ อัลคลิน ศิลคลิน เอนคลิน ไอโซเบนแซน เอนไซซัลแฟน

4. กลุ่ม ทอกชาฟิน ไดแก่ ทอกชาฟิน

5. กลุ่ม ไนเรก และ คลอร์คิโคน ไดแก่ ไนเรก และ คลอร์คิโคน

- กลุ่มออร์กานอฟอสเฟต สารกลุ่มนี้ใช้กำจัดแมลงมากที่สุด เนื่องจากมีพิษสูงต่อมวลชน และมีพิษต่อก้างสั้นกว่ากลุ่มแรก การใช้ต้องระมัดระวังการออกฤทธิ์โดยสารนี้จะเข้าไปรวมตัวกับน้ำเยื่อหูไกเดนสเตรต ทำให้การถ่ายทอดความรู้สึกจากประสาทไปถึงน้ำเหลืองไม่ทำงาน ถ้ามันเนื้อกระดูกดดอคเวลา ทำให้แมลงเป็นอันพาด แต่ตายในที่สุด สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยได้ดังนี้

1. พฤกษาฟอสเฟต ไดแก่ ไมนาฟอกซ์ ไคเมฟอกซ์ และ ดี-เอฟพี

2. สารประกอบ ไคเมฟอกซ์ เช่น โนโนโนโคฟอส ไคเมโท เอต มาลาไธอ่อน พาราไธอ่อน เมทิล เฟนิโตรไธอ่อน นาเลต ไดโคราอส เป็นต้น

3. สารประกอบ ไคเอฟอกซ์ เช่น พาราไธอ่อน ไคอาเซนอน ที อีพีพี คลอร์ไพรีฟอส โพชาโนน ภูม้าฟอส เป็นต้น

4. กลุ่มนี้ ๆ เช่น สารประกอบไคลอัลคลอกซ์ สารประกอบไคลอะมิโน และสารประกอบไตรไโซอัลคลิด เป็นต้น

- กลุ่ม คาร์บามอต สารกลุ่มนี้มีสมบัติด้ำด้วยกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต มีพิษต่อแมลงค่อนข้างสูง บางชนิดเป็นสารฆ่าเชื้อรา ไดส์เดือนฟอย วัชพีช ไดศิวะ มีพิษต่อสัตว์ เดือดอุ่นน้ำอยกว่ากลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต เช่น คาร์บาริล คาร์บิโนฟูราน เมโทมิล อัลคลิคาร์ป เมโซโอล ไคร์ป เป็นต้น

- กลุ่ม สารยับยั้งการเจริญเติบโต สารกลุ่มนี้ทำลายแมลงแตกร่างจากสามเกลี่ยงดังกล่าว สารกลุ่มนี้ไม่ได้มีแมลงในทันที แต่ทำให้การเจริญเติบโตของแมลงผิดปกติ ไป กล่าวคือ เมื่อแมลงในระยะตัวหนอน ไดรับสารนี้แล้ว ไม่สามารถออกครรภ์ เพื่อพัฒนาต่อไป เป็นตัวเต็มวัยได้ ตัวอ่อนจะลอกครรภ์ไปเรื่อยๆ จนตายในที่สุด หรือทำให้ตัวหนอนแยกเร็วกว่ากำหนด การออกฤทธิ์ของสารกลุ่มนี้ นั้น ตัวหนอนจะต้องกินสารนี้เข้าไป เช่น คลอร์ฟูโรซูรอน ไคลฟูโรบีนชูรอน เป็นต้น

- กลุ่มสารชีวินทรีย์ สารกลุ่มนี้ผลิตได้จากเชื้อชีวินทรีย์ เช่น เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thruringiensis* หรือ Bt

### การป้องกันกำจัดโรคพืช

ประวัติการใช้สารป้องกันกำจัดโรค แมลง สัตว์ ศัตรูพืช นั้น ได้กระทำการกันมานานนับพันปี โดยอาศัยสารจากธรรมชาติ เพื่อกำจัดศัตรูพืชที่ทำลายพืชผลทางการเกษตร สารที่นิยมใช้ได้แก่ กำมะถัน สารหมู น้ำมัน ต่อมนมีการนำไปยาสูบ ไฟฟรัม

ในศตวรรษที่ 17 สารปาราบัคติรูพีชหนาชินิด ได้ถูกนำมาใช้ เป็นสารประกอบพวงทองแดง เช่น คอปเปอร์ ออกไซด์ คอปเปอร์ ชัลฟีต และ เกลือของสารหมู นอกจากนั้น มี

การนำสารที่ได้จากส่วนต่างๆของพิษ เช่น ใน ดอก ลำต้น ราก น้ำมاءตาก และบด ได้สารพวงอัลคา洛อิต์ เช่น นิโกริน สตอริกิน ไพรโนคิน สาร เอสเทอร์ เช่น ไพริทрин ไพรินอยต์ ได้ ไกลโคไซด์ ถูมาริน และน้ำมัน เช่น เทอบีนอยต์ เป็นต้น

ในศตวรรษที่ 20 ( พศ.1930 ) มีความก้าวหน้าทาง วิชาเคมี นำໄไปสู่สารป्रวนศัตรุพิษ ที่เป็นสารประกอบของโลหะหนัก ( metallic compounds ) เช่น ปรอท แอนดิโนนิ แคลเมียน อารเซนิค สังกะสี แมกนีเซียม ตะกั่ว โครเมียม แคลเซียม โซเดียม โพแทสเซียม เหล็ก และแมงกานีส ซึ่งหลายชนิดเป็นสารอนินทรีย์ เช่น สารประกอบ เดด อารเซนิต ( lead arsenate ) เมอร์คิวริก ไบคลอไรด์ ( mercuric bichloride ) โพแทสเซียม เมอร์แมงกานेट ( potassium permanganate )

สารดังกล่าวใช้กำจัดศัตรุพิษอย่างได้ผล ราคาถูก และไม่เป็นอันตรายต่อพืช แต่ไม่สามารถถลายตัวในสภาพธรรมชาติ ( nonbiodegradable ) เกิดการสะสมของสารดังกล่าวอยู่ในดิน ทำให้การใช้สารดังกล่าวมีปัญหา เกิดการนำสารป्रวนศัตรุพิษประเภท อินทรีย์เคมีมาใช้มาก ในช่วงปี 1925 – 1970 แค่กี่ชั่วโมงสารปะกอนอินทรีย์ของโลหะหนัก ( organometallic compound ) เช่น ซิเมเซน ( Semesan ) หรือ ไชครอกซิ เมอร์คิวริก คลอโรฟินอล , พีเอ็ม เอ ( PMA = phenyl mercuric acetate ) , เพนทิน ( triphenultin hydroxide ) ซึ่งสารดังกล่าวเป็นสารที่ใช้ป้องกันกำจัดโรคพิษ ในดิน ใช้คุกเมล็ด หรือ ห่อนพันธุ์ใช้ในการฆ่าเชื้อเครื่องมืออุปกรณ์

### โรคพิษ

พิษ หรือดันไม้ สามารถถูกโรคเข้าทำลาย ระบบต่างๆของพิษได้ตลอดเวลา ที่ปัจจัยการเกิดโรคมีความหมายสม เช่น พิษมีความอ่อนแอกต่อโรค เชื้อโรคมีความรุนแรง สภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเกิดโรค เป็นต้น พิษที่เป็นโรคนี้ เชลด์และเนื้อเยื่ออ่อนของพิษถูกburn กวนหรือถูกทำลาย จนทำให้ระบบต่างๆของพิษทำงานผิดปกติไป ทำเกิดปรากฏอาการ ต่างๆให้เห็น เช่น อาการเหลือง เป็นแพล เกิดบุบบุบ แคระแกรน มีสีผิดปกติ เป็นต้น

### ชนิดและการของโรค

โดยทั่วไปแบ่งชนิดของโรคตามสาเหตุ ออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

#### 1. โรคที่เกิดจากสิ่งไม่มีชีวิต

ได้แก่ ความผิดปกติของพิษ ที่เกิดขึ้น ที่ระบบราก ลำต้น ใน ดอก และผล อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทุกส่วนดังที่กล่าว จนทำให้พิษผิดปกติ หรือตาย สาเหตุเนื่องมาจาก

อุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง โครงสร้างและคุณสมบัติของดิน ความเป็นกรด เป็นด่างของดิน ธาตุอาหารในดิน และความเป็นพิษจากสารเคมี เป็นต้น

ลักษณะอาการของโรค พิจารณาอาการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม ที่ไม่เหมาะสม แตกต่างกันไป ดังนี้

- อาการขาดธาตุอาหาร

ธาตุไนโตรเจน พิจารณาการเจริญเติบโต ในมีสีทางกว่าปกติ

ธาตุเหล็ก ในอ่อนน้ำสีเขียวอ่อนหรือเขียวเหลืองหรือขาว ขณะที่เส้นใบขึ้นน้ำสีเขียว

ธาตุสังกะสี ในอ่อนแคนเด็ก ไม่ฟอร์มเป็นรูปใบ ปลายใบแหลม หรือเหลืองทึบในเส้นใบสีเข้ม บางครั้งปลายใบหักเป็นชิ้น อาจแตกเป็นพุ่มนกงที่มีปล้องสั้น

ธาตุ硼ron ในต้นไม้มีผล จะแสดงอาการตายที่ปลายยอด ต้นแคระแกรนในผัก อาจพนบุคหรือขีดบนใบ ในพืชทั่วจะมีจุดที่หัวขี้ยังอ่อนอยู่

อาการขาดธาตุอาหารของพืชแต่ละชนิด จะแสดงอาการที่ปรากฏให้เห็นแตกต่างกันไป ตามชนิดของพืช

- อาการขาดความเป็นพิษของสารเคมี

ปุ๋ยในโทรศัพท์ เมื่อสัมผัสกับใบพืชจะเป็นสีดำ เกิดจุดแห้งเล็กๆ ถ้าสัมผัสราก ทำให้รากเป็นสีน้ำตาล เป็นทางให้เชื้อจุลทรรศ์เข้าทำลายอีกด้วย

เกลือ คินคีมจะทำลายระบบ rak กล้าพืชจะเหลืองและแห้งตายในไหน์ ใบร่วง

สารกำจัดวัชพืช ทำให้ส่วนของพืชมีสีน้ำตาล ตามขนาดของลักษณะสารที่ได้รับ

สารฆ่าแมลง และสารฆ่าไร แสดงอาการใบเหลืองเป็นจุดสีน้ำตาล มักเกิดจากการใช้สารฆ่าแมลง หรือฆ่าไร ที่มีความเข้มข้นสูง และนิคพ่นลงบนต้นพืชจะอาการร้อน

- อาการขาดสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

ความร้อน และ แสงแดด เกิดอาการใบไหน์ ใบร่วงในที่สุด

น้ำแข็ง เกิดอาการราก嫩 ใบเหี่ยว ใบเหลือง ใบร่วง เพาะพืช  
ขาดน้ำ

**2. โรคที่เกิดจากสิ่งมีชีวิต**

ได้แก่ความผิดปกติของพืชที่เกิดขึ้น เนื่องจากจุลินทรีย์เข้าไปทำลายระบบ ราก ลำต้น ใน ดอก และผล จนทำให้พืชแสดงอาการผิดปกติ หรือตาย สาเหตุเนื่องมาจากการเจ็งร้า แบนค์ทีเริช ไวรัส น้ำยาพอกพานามา ได้เดือนฟอย รวมทั้งพวงกากฝาก และฟอยห้อง เป็นต้น

**ลักษณะอาการของโรค**

- อาการจากเชื้อแบคทีเรีย
  - อาการเน่า烂 ฉ่ายน้ำ เกมีนเปรี้ยว
  - อาการเหี่ยว เนื่องจากห่อตัวเลียงน้ำและอาหารในต้นพืชอุดตัน
  - อาการใบจุด ใบไหม้ ถ้าอยู่ในที่ชื้น มักพบบนยอดของเชื้อแบคทีเรีย ถูกขับออกมากที่บริเวณแพลท ขอบแพลงมักเป็นวงสีเหลือง
  - อาการบูดปูน เนื่องจากเชื้อแบคทีเรีย ทำให้พืชขยายหรือแบ่งตัว

**ผิดปกติ**

- อาการจากไวรัส
  - อาการด่าง เนื้อใบเขียว แต่สันใบเหลือง เนื้อใบเป็นจุดทั่วทั้งใบ ส่องใบ แต่คงค้างไม่สม่ำเสมอ
    - อาการแห้ง เกิดจากเซลล์พืชตาย ปลายใบหรือปลายยอดแห้งตาย ขึ้นแพลงหักตามยาวนนใน หรือด่าตัน หรือจุดแห้ง ตายเด็กๆ บน
    - อาการแคระแกรน ใบร่วงก่อนแก่
    - อาการรูปร่างผิดปกติ ในบิดเบี้ยว หงิกงอ มีดิ่งชี้่นจากผิวใบ
  - อาการจากเชื้อมายาโคพลาสม่า
    - อาการใบเหลือง หรือ ขาว
    - อาการบูดแข็ง ใบ ซ่อ แตกเป็นฟอย
    - พืชแคระแกรน ชะงักการเจริญเติบโต
  - อาการเกิดจากเจ็งร้า
    - อาการจากเซลล์พืชตาย ทำให้เกิดจุดแพลงแห้ง

- อาการไข้รุกรานเป็นบริเวณกว้าง
- อาการเน่าแห้ง
- อาการยอดเที่ยวแห้ง และพบจุดเล็กๆ กระจายในบริเวณกลางแพลง
- อาการเซลล์พีชบวน หรือแบ่งตัวมากผิดปกติ อาจทำให้เกิดคราบ

บวม

- อาการปูมปุ่น มักพบเส้นไขอยู่ภายใน
- อาการสแคป คล้ายเป็นแพลงสะเก็ตตื้นๆ บริเวณผิวใบ
- อาการแคงเกอร์ เป็นแพลงสะเก็ตคุน ฟูเข้ม มีสีน้ำตาล
- อาการใบบิดเมี้ยงเป็นทุ่มแจ้
- อาการ โรคที่มีถักระยะเฉพาะ ได้แก่

ก. โรคนาน้ำค้าง ในมีสีซีด เมื่ออาการชั่นจะพบเส้นไข เสื้อราป ก คลุม เห็นเป็น筋สีขาวหรือเทา

บ. โรคราแป้ง มี筋สีขาวหรือเทาคล้าย筋ของแป้ง ปกคลุมส่วนของ พิษเป็นหย่องๆ

ค. โรคแอนแทรกโนส เกิดแพลงจุดสีน้ำตาลรูปกลม หรือ กลมรี มีจุดศีดของเชื้อรา เรียงช้อนกันเป็นวง

ด. โรคราสนิม เป็นคุ่มบูนเล็กๆ สีน้ำตาลแดง ภายในมีพังผืด สีน้ำตาล

ฉ. โรคราขม่าค่า ส่วนของพิษบวน ภายในมีพังผืดของเชื้อ

ฉ. โรคเน่าคายดิน กล้าพืชเกิดแพลงสีน้ำตาลบริเวณผิวดิน ทำให้

ดันหักพับ

● อาการจากไส้เดือนฟ้อย

- ราก嫩ฯ รากเป็นแพลงสีน้ำตาล รากสันงอเป็นกระถุก รากมีปุ่ม เล็กๆ ทั้งราก ปลายนรากขาด ทำให้ดันพืชเหลืองแคระแกรน

- แพลงสีน้ำตาลบนใบ
- อาการปดชาในขา
- อาการบวมบานมดล็ค หรือหัวพืช

- อาการล้าด้าน ใบและช่องคอหงิก
- อาการตาดอกร้ายและเมล็ดไม่ออก

### หลักการจัดการโรค

ต้องอาศัยวิธีการป้องกันและกำจัดโรค หลายวิธีสมพسانกัน เพื่อป้องกันไม่ให้โรคระบาดอย่างรุนแรง เพราะถ้าโรคระบาดแล้วจะทำความเสียหาย ไม่สามารถทำให้ฟื้นฟื้นมาได้ หรือไม่สามารถรักษาให้หายจากการเป็นโรคได้ การใช้สารกำจัดโรคพืช จึงเป็นการใช้เพื่อย่า เหี้ยโรคที่กำลังเกิดขึ้น ไม่ให้เชื้อนั้นถูกตามจันทำลายพืชเสียหาย หลักการป้องกันกำจัดโรค มีดังนี้

1. ป้องกันไม่ให้โรคเข้ามายในแปลงปลูก ซึ่งอาจจะติดมากับเมล็ด หรือ ห่อนพันธุ์ ติดมากับน้ำอุบัติประทาน ยานพาหนะ อุปกรณ์ทางการเกษตร และอื่นๆ

2. ทำลายแหล่งเชื้อสาเหตุโรค พืชอาศัย เพาทำลายชาติพืชที่เป็นโรค

3. ใช้พันธุ์ด้านทานโรค

4. ใช้วิธีเบดกรรม ปลูกพืชหมุนเวียน ปรับดินไม่ให้คินมีสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญ และแพร่กระจายของโรค ตัดแต่งทรงทุ่ม เพื่อไม่ให้สภาพของพืช เหมาะแก่การแพร่ระบาด

5. ใช้วิธีป้องกันและกำจัดโรค ด้วยสารกำจัดโรคพืช ซึ่งสารกำจัดโรคพืช มี หลายประเภท แบ่งตามสมบัติการแทรกซึม ได้ดังนี้

- สารเคมีประเภทไม่ตุคซึม จะเคลื่อนปักคุณอยู่เฉพาะผิวใน กำจัดเชื้อที่อยู่ภายนอก และป้องกันเชื้อที่อยู่ภายนอกเข้าไปทำลาย จะป้องกันได้เฉพาะบริเวณที่มีสารปักคุณเท่านั้น

- สารเคมีประเภทตุคซึม สารประเภทนี้สามารถแทรกซึมเข้าไปอยู่ภายในต้นพืช ตามส่วนต่างๆของพืชทั่วทั้งต้น เพื่อรักษาและขับขึ้นการเจริญของโรคที่อยู่ภายในต้นพืช และป้องกันเชื้อจากภายนอกด้วย

### สารกำจัดโรคพืช

สารเคมีกำจัดโรคพืชแบ่งตามสมบัติของสารที่มีดังนี้

1. สารเคมีที่ใช้ป้องกันโรค (protectant) ป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อ

2. สารเคมีที่ใช้กำจัดโรค ( eradication ) ใช้ฆ่าเชื้อสาเหตุที่ผิวนอก เมื่อเชื้อทำลายพืชแล้ว

3. สารเคมีที่ใช้รักษาโรค ( therapeutic ) เป็นสารประเกทคุณซึ่งที่แทรกซึ้นเข้าไปรักษาโรคภัยในพืช ขณะที่พืชซึ่งมีอาการไม่รุนแรงนัก

สารเคมีแบ่งตามชนิดเชื้อสาเหตุโรคได้ดังนี้

1. สารป้องกันกำจัดเชื้อรา
2. สารป้องกันกำจัดแบคทีเรีย
3. สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฟอย

ส่วนสารป้องกันกำจัดเชื้อมายโคพลาสม่า และ ไวรัสนั้น ยังไม่มี

### การป้องกันและกำจัดวัชพืช

วัชพืช หมายถึง พืชที่ขึ้นอยู่ในที่ หรือบริเวณที่มีพืชประธานอยู่ แล้วมีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของพืชประธาน ทั้ง โภคทางตรงและทางอ้อม วัชพืชอาจหมายถึง พืชที่จะต้องป้องกันกำจัด หรือเป็นพืชที่ไม่ต้องการ เพราะ ก่อให้เกิดความเสียหายแก่พืชประธาน เช่น การแกร่งแข็งชาตุอาหาร น้ำ แสงแดด ครอบครองพื้นที่ เป็นที่อยู่ที่อาศัยของศัตรูพืช ที่ทำลายพืชประธาน

#### ประเภทของวัชพืช

ถ้าแบ่งวัชพืชโภคขาศักดิ์ตามระยะทางสั้นฐานวิทยาของพืช สามารถแบ่งออก ได้ดังนี้

1. วัชพืชในแคน เป็นวัชพืชจำพวกพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดและลำต้นได้ดิน เป็นพืชที่มีอายุปีเดียว หรือข้ามปี ได้แก่ พืชตะกูลหญ้า ( Gramineae )

2. วัชพืชในกรง เป็นพืชตะกูลใบเลี้ยงคู่ ในมีหลายแบบ เช่น กลม รูปไข่ รูปถูกศร ขอนใบหักหรือเรียบ เส้นใบหัก หรือเรียบ เส้นใบสามเป็นร่างแท้ มีทั้งใบเดี่ยว ในช่อ และใบประกอบ เป็นวัชพืชตะกูลเดี่ยวหรือข้ามปี ได้แก่ โสนหางไก่ ผักเบี้ย ไทย ผักโขมหนาน ผักโขมพิน ผักเสียงผี ผักปราบ กระเมือง ผักคงขาว สามเสือ หญ้าข้าง ผักบุ้ง ผักปอตอน แพงพวย หญ้ากำมะหยี่ ขี้ไก่ยาน เป็นต้น

3. วัชพืชจำพวกกอก เป็นวัชพืชในแคนคล้ายกับวัชพืชตระกูลหญ้า ไม่เป็นใบเดียว ค่อนข้างหนา รูปเรียวยาว ลำต้นมักเป็นสามเหลี่ยม มากกว่าทรงกลมและตัน ได้แก่ กอกนา กหัว หมอกกทราบ กอกสามเหลี่ยมเล็ก ตระกลับ แห้วหมูนา แห้วทรงกระถิ่ม หนวดปลาดุก แห้ว ทรงกระถิ่ม ไปร์ กอกสามเหลี่ยม

4. วัชพืชจำพวกสาหร่าย เป็นวัชพืชชนิดน้ำทึบหนด ได้แก่ สาหร่ายข้าวเหนียว สาหร่ายไฟ สาหร่ายหางกระรอก สาหร่ายทุงจะ โดย สาหร่ายฉัตร สาหร่ายเส้นด้าย

5. วัชพืชจำพวกเพริร์น ขอบเขี้ยวในน้ำขัง ริมน้ำ ได้แก่ ผักแวง พักผ่อน หนวด จอกหมูหนู

### วิธีกำจัดวัชพืช

การกำจัดวัชพืช สามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

#### 1. การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน

วิธีนี้หมายถึง การใช้ชนบทดูแลวัชพืช การบุด การถอน การใช้มีดตัด และฟันวัชพืช รวมทั้งการถอนวัชพืชด้วยมือ ควรทำก่อนวัชพืชออกดอกและติดเมล็ด แต่การใช้แรงงานคน ในบางครั้งจะมีปัญหา เช่น แรงงานหายาก และหากไม่ทันต่อช่วงที่ต้องกำจัด ทำให้วัชพืชติดเมล็ดและเมล็ดแก่ ร่วงหล่นลงดินก่อนกำจัด ด้วยเหตุนี้จะช่วยเพิ่มปริมาณ วัชพืชในดินให้มากขึ้น ซึ่งจะเป็นอุปสรรคในการตรวจสอบต่อไป หรือฝนตกติดต่อกันหลายวัน ช่วยให้วัชพืชเติบโตเร็วขึ้น หนาแน่น และตื้นสูง ทำให้ยากต่อการเข้าไปกำจัด

#### 2. การกำจัดวัชพืชด้วยเครื่องหุ่นยนต์ ได้แก่

- การใช้เครื่องจักรกลขนาดเล็ก ได้แก่ รถไถเดินตามติดพานขนาดเล็ก เพื่อ ใช้ทำรุน นิยมใช้กันในไร่ข้าวโพด ข้าวฟ่าง มันสำปะหลังและอ้อย เป็นวิธีที่สามารถกำจัดวัชพืชได้ 15-20 ไร่ต่อวัน และควรทำรุนก่อนวัชพืชออกดอกติดเมล็ด

- การใช้เครื่องจักรกลขนาดใหญ่ ได้แก่ รถแทรคเตอร์ โดยใช้รถแทรคเตอร์ ไถ 1-2 ครั้ง เพื่อเตรียมดินก่อนปลูกและควรทำในช่วงฤดูแล้ง เพื่อคาดคะเนวัชพืชให้แห้งตาย โดยเฉพาะวัชพืชที่มีลำต้นได้ดิน เช่น หญ้าคา และแห้วหมู และอาจใช้กำจัดวัชพืชในระหว่างแฉะ ขางพารา และไถอีกครั้งก่อนเข้าฤดูแล้งเพื่อป้องกันไฟไหม้สวนยาง

### 3. การใช้สารกำจัดวัชพืช

สารกำจัดวัชพืช หมายถึง สารที่ใช้เพื่อฆ่าหรือขับยึดการงอก และหรือขับยึด การเจริญเติบโตของวัชพืชที่อยู่ได้คิน และบนดิน เป็นจุบันเกณฑ์กรนิยมใช้ สารกำจัดวัชพืชกันมาก เพราะเป็นวิธีที่ให้ผลเร็ว ใช้สะดวก ไม่ต้องใช้แรงงานมาก แต่สารกำจัดวัชพืช ที่มีจำนวนย่างในท้องตลาด มีหลายประเภทด้วยกัน ในแต่ละประเภทก็มีมากชนิด ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณสมบัติในการกำจัดพืชแตกต่างกัน จึงได้จัดแบ่งประเภท ให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกในการใช้ โดยยึดหลัก ต่อๆ ดังนี้

การจำแนกตามลักษณะโครงสร้างทางเคมี แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

#### 1. สารกำจัดวัชพืชประเภทสารอนินทรีย์ ได้แก่

- กรดต่างๆ เช่น กรดคิโนฟอร์สิว กรดอาร์ชินิก ไตรอออกไซด์
- เกตีอิต่างๆ เช่น แอมโมเนียมซัลเฟต แอมโมเนียมไทโอลิเซบานต ไน-

แรค คอนเบอร์ซัลเฟต โพแทสเซียมคลอไรด์ โซเดียมคลอไรด์ โซเดียมไครโครเมต

2. สารกำจัดวัชพืชประเภทน้ำมัน ได้แก่ พากน้ำมันต่างๆ เช่น น้ำมันดีเซล น้ำมันเทา น้ำมันเชื้อ

#### 3. สารกำจัดวัชพืชประเภทสารประกอบอนินทรีย์ แบ่งเป็น

- อัลฟิดิก ( aliphatics ) เช่น คลาฟอน ทีซีเอ
- เอมีด ( amides ) เช่น อาลูคลอร์ บิวตاكลอร์ เมทคาดลอร์
- บีโนโซิก ( benzoic ) เช่น ไคแคมบนา 2,2,6 ทีบีเอ
- ไดไฟริดิลิเม ( dipyridiliums ) เช่น พาราควอฟ ไดควอฟ
- คาร์บามาเมท ( carbamates ) เช่น อีพีทีซี โนลิโนท
- ไดไนโตรอะานิลิน ( Dinitroanilines ) เช่น ไตรฟราลีน
- ไนไตรล ( nitriles ) เช่น ไบร์โนชีน ไนไตรฟেน
- ฟีโนลด ( phenols ) เช่น ไคโนเซน ไนโตรเฟน
- ฟีโนกซี ( phenoxy ) เช่น 2,4-ดี เออมซีทีเอ 2,4,5-ที
- ไตรอะซีน ( triazines ) เช่น อะทราซีน ซิมมิทรีน
- ยูราซิล ( uracils ) เช่น โปรดามาซิล

## - ยูเรซ ( ureas ) เช่น ไดอะรอน ติบูรอน

การจำแนกตามลักษณะทางการใช้กับพืช แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ประเภทใช้ทางใบ ( foliar applied herbicides ) สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้จะเข้าสู่พืชทางปากใบ หรือทางยอด โดยการพ่นไปที่ต้นวัชพืช ใช้ก่อนปลูกพืชประมาณ ( pre-planting) หรือใช้หลังปลูกพืชประมาณแล้ว ( post-emergence ) แบ่งสารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ออก เป็น 2 ประเภท คือ

- ประเภทสัมผัส ( contact herbicides ) สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้จะทำลายพืชเฉพาะส่วนของพืชที่ได้รับยา เช่น พาราควอท ( paraquat )

- ประเภทศุกซึม ( systemic herbicides ) สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ เมื่อเข้าสู่ต้นพืชแล้วจะเคลื่อนข้ายainท่ออาหารของพืช ทำให้ส่วนของพืชถูกทำลาย เช่น ดาลาปอน ( dalapon ) และ อิมายาเพอร์ ( imazapyr )

สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ทางใบ มักจะมีผลติดค้างในดินไม่นาน เมื่อเทียบกับสารกำจัดวัชพืชบางชนิด เช่น อิมายาเพอร์ จะมีผลติดค้างในดินนานกว่าเดือนน้อย

2. ประเภทใช้ทางดิน ( soil applied herbicides ) สารกำจัดประเภทนี้ จะเข้าทางรากหรือทางยอดอ่อนของพืชกำลังออก ใช้ก่อนปลูกพืชประมาณ หรือพ่นทันที หลังปลูกประมาณแล้ว แต่ก่อนวัชพืชงอก ( pre-emergence ) สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ได้แก่ ออกไซดี-ออกไซดอน ( oxadiazon ) บิวตาคลอร์ ( butachlor ) อาลากลอร์ ( alachlor ) ไบรามาซิล ( bromazil ) ไคยูรอน ( diuron ) และเบนไทร็อการ์บ ( benthiocarb ) เป็นต้น

แต่อย่างไรก็ตาม สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ทางดินบางชนิด มีผลทางใบได้ด้วย เช่น อเมทริน ( ametryn ) อาตราซีน ( atrazine ) และ ไคยูรอน ( diuron ) เป็นต้น สามารถใช้กำจัดวัชพืชต้นอ่อนที่มีในขนาด 2-6 ใบ สารกำจัดวัชพืชเหล่านี้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อผสมสารขับใบ หรือสารลดแรงตึงผิว ( surfactants ) สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ทางดิน โดยทั่วไป จะมีผลติดค้างในดินนานกว่า เมื่อเทียบกับสารกำจัดวัชพืช ที่ใช้ทางใบ โดยเฉพาะ ไบรามาซิล มีผลติดค้างในดินค่อนข้างนาน

## การจำแนกตามชนิดของพืชที่ควบคุมได้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. สารกำจัดวัชพืชประเภทเลือกทำลาย ( selective herbicides ) เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ทำลายพืชบางชนิดโดยไม่มีผลต่อพืชอื่นบางชนิด ด้วยเหตุนี้สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ ดันเลือกใช้ให้ถูกต้อง จะสามารถกำจัดวัชพืช ได้โดยไม่เป็นพิษต่อพืชประราน และสารกำจัดวัชพืชที่ขายในปัจจุบัน จะเป็นประเภทเลือกทำลายเป็นส่วนใหญ่ เช่น

- 2, 4-ดี ใช้ในนาข้าว
- อาดาคลอร์ ใช้ในพืชกระถางถั่ว
- อะราเซ็น ใช้ในข้าวโพดและข้าวฟ่าง
- ไคลอรอน ใช้ในไร่สับปะรด
- สารอามีทรีน ใช้ในไร่องุ่น
- พฤกษาชีฟอน-บิวทิว ใช้ในมะเขือเทศและพริก

2. สารกำจัดวัชพืชประเภทไม่เลือกทำลาย ( non-selective herbicides ) หมายถึง สารที่ทำลายพืชทุกชนิด เมื่อพืชนั้นสัมผัสหรือสูดซึมเข้าสู่ต้นพืช ทั้งทางรากและทางใบ เช่น สารพาราควอท ดาลพอน ไกส์ไฟสเตชั่น ไฟสเตชั่น อิมายาเพอร์ เป็นต้น

### การใช้สารกำจัดวัชพืช ( application )

หมายถึง การพ่น การป้าย การหัวน้ำ ( ยาเม็ด ) มีรูปแบบการใช้ดังๆ ดังนี้

1. การใช้คุณทั้งพื้น ( overall application )
2. การใช้เป็นแถบ ( band application )
3. การใช้ตรงไปยังวัชพืช หรือพื้นดิน ( direct application )
4. การใช้เฉพาะที่หรือใช้เป็นแท่ง ( spot application )
5. การทาหรือฉีดกับเปลือกที่โคนต้น ( basal bark application )
6. การแบ่งใช้ ( split application )
7. การส่องไฟในน้ำ ( aquatic treatment )

## การหาปริมาณน้ำที่ใช้ผสมสารกำจัดวัชพืช ( spray volume )

ก่อนที่จะพ่นสารกำจัดวัชพืชตามอัตราที่แนะนำ จำเป็นต้องทราบว่า จะใช้น้ำผสมในปริมาณเท่าใด ต่อพื้นที่ 1 ไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ความกว้างของหัวฉีด แรงอัด ความเร็วในการเดินฉีด ซึ่งสามารถคำนวณ ได้ง่ายๆ ดังนี้

- เติมน้ำใส่ถังฉีดน้ำยา 3 ลิตร
- วัดความกว้างของพื้นที่ที่ฉีดยา หัวฉีดที่ใช้กับสารกำจัดวัชพืชส่วนมากจะเป็นรูปพัด ( fan-jet ) ควรถือหัวฉีดอยู่สูงจากพื้นในระดับเอว เดินฉีดอย่างสบายๆ และฉีดให้สม่ำเสมอ ด้วยแรงอัดที่คงที่ สมมุติ วัดความกว้างของพื้นที่ที่ฉีดได้กว้าง 1.5 เมตร เดินฉีดเป็นระยะทาง 20 เมตร คิดเป็นเนื้อที่ฉีด  $1.5 \times 20 = 30$  ตารางเมตร
- วัดปริมาณน้ำที่ฉีดลงบนพื้นที่ทั้งหมดได้ โดยอาบ้ำที่เหลือในถังไปวัด ก็จะทราบปริมาณน้ำที่ใช้ไป สมมุติวัดปริมาณน้ำที่ใช้ไปได้ 1.5 ลิตร ต่อพื้นที่ 30 ตารางเมตร นำมาคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{จำนวนน้ำที่ใช้ต่อไร่} &= \text{จำนวนน้ำที่ใช้ } \times \text{พื้นที่ } 1 \text{ ไร่ } (1,600 \text{ ตารางเมตร}) \\ \text{จำนวนพื้นที่ฉีดพ่นทั้งหมด} &= 1.5 \times 1,600 = 80 \text{ ลิตรต่อไร่} \end{aligned}$$

ดังนั้นพื้นที่ 1 ไร่ ต้องใช้น้ำ 80 ลิตร ผสมสารกำจัดวัชพืชต่อไร่

### การใช้สารกำจัดวัชพืชต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ได้แก่

1. สารกำจัดวัชพืชที่นำมาใช้ต้องไม่เป็นอันตรายต่อพืชประธาน หรือพืชหลัก
2. มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดวัชพืช และราคาไม่แพงมาก
3. สารกำจัดวัชพืชที่จะนำมาใช้กับพืชปูกุกในที่สูง เช่น ตามเชิงเขา ที่ลาดชัน ควรพิจารณา เเลือกสารที่มีการระดับต่ำ เคลื่อนช้ายในคืนได้น้อย เพื่อป้องกันอันตรายอันอาจจะเกิดกับพืชปูกุก และสัตว์น้ำที่อยู่เบื้องล่าง
4. เลือกใช้สารกำจัดวัชพืช ให้ตรงกับชนิดวัชพืชที่ต้องการกำจัด สำหรับชนิดของวัชพืชที่ขึ้นหนาแน่นในแปลง ว่าเป็น ใบแคบ ใบกว้าง หรือใบประกอบ งอกจากเม็ดหรือลำต้นได้คืน เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชแบบผสม เพื่อให้การควบคุมวัชพืชได้มากชนิด

5. ขณะพ่นหลีกเลี่ยงไม่ให้ละของปลิวถูกต่ออ่อน ในอ่อน แตะยอดอ่อนของพืช หลัก และควรพ่นในช่วงเช้า ลม ไม่แรง

6. ถ้าใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดคุกซึม ควรมีช่วงปลดปลั้กพ่นหลังพ่นนาทีไห้ จึงน อยู่กับชนิดของสารกำจัดวัชพืช เช่น สาร ไกลโพสเท ก ารมีช่วงปลดปลั้ก 4-6 ชั่วโมง

7. ถ้าใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทฉีดพ่นคุุมดิน ก่อนวัชพืชออกควรพ่นในขณะ ที่ดินมีความชื้นสูงหรือคาดว่าจะมีฝนตกหลังพ่น 1-2 วัน

8. ถ้าใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทไม่เสือกทำลาย เช่น พาราควอท ไกลโพสเท และอีมาชาแพอร์ ควรใช้วัสดุครอบหัวพ่น และระวังไม่ให้ละของสาร สัมผัสส่วนของใบ และดิน ของพืชหลัก

การป้องกันกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อควบคุมโรค แมลง สัตว์ และวัชพืช โดยใช้สารเคมีนั้น สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงคือ พิษตอกถ่าง ในผลผลิต สิ่งแวดล้อม และการสะสมของสารเคมีในไจอาหาร อันตรายจากการใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชนั้น มีแนว ถ้าใช้ไม่ถูกหลักวิชาการ

ผู้ใช้หรือเกณฑ์รกร มีโอกาสที่จะได้รับพิษของสารมากกว่าผู้อื่น การใช้สารจะต้องระมัดระวัง เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากสารดังกล่าวไว้มากที่สุด เพราะจะต้องใช้สารอยู่เป็นประจำ การคุ้มครองพืชหรือสวน อย่างสม่ำเสมอ โดยพยา.xามหมั่นตรวจสอบแปลงปุก เพื่อเฝ้าระวัง การเข้าทำลายของศัตรูพืชเดียวแต่เดียว ๆ

การใช้วิธีการป้องกันกำจัดที่ไม่ใช้สาร สามารถช่วยลดการระบาดของศัตรูพืชได้ เช่น การใช้วิธีเบดกรรม วิธีกัด วิธีกายภาพ วิธีใช้พันธุ์ด้านทาง ผสมพืชานกัน จะทำให้ศัตรูพืชลดลงไม่ก่อให้เกิดความเสียหายถึงระดับเศรษฐกิจ จนถึงขั้นต้องใช้วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ด้วยสารเคมีแต่อย่างใด ถ้าได้มีการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ เพราะศัตรูพืชส่วนใหญ่โดยเฉพาะแมลงศัตรูพืชนั้น มักจะใช้เวลาในการเพิ่มประชากรของมัน ก่อนที่จะถึงระดับเศรษฐกิจ

การที่เข้าไปสำรวจแปลงปุกพืช แล้วพบว่ามีแมลงศัตรูพืชอยู่ในแปลง ก็ไม่ควรที่จะต้องคุ่นตัดสินใจ ป้องกันกำจัดโดยใช้สารทันที ควรใช้วิธีเฝ้าระวังต่อไป จนกว่าจะประเมินสถานการณ์ว่าแมลงศัตรูพืชชนิดนั้น อาจจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นถึงระดับเศรษฐกิจ ( economic threshold ) โดยอาศัยข้อมูลทางวิชาการ ได้แก่ อาชุของพืช ปริมาณตัวท้า ตัวเมี้ยน พลวัตประชากร แมลงศัตรู และลักษณะการทำลายของศัตรูพืช มาพิจารณาในการตัดสินใจ ในการใช้สาร

การปฏิบัติดูแล รักษาและปลงปลูกอย่างสม่ำเสมอ เป็นวิธีการที่สามารถลดการใช้สารเคมีเป็นอย่างมาก และทำให้พืชผลที่ปลูกนั้นได้รับสารน้ำอย่าง รวมทั้งเกณฑ์การอย่างดี หรือว่า การปฏิบัติดูแลรักษาและปลงปลูกอย่างดูแลดี ( good agricultural practice ) ซึ่งมีผลดีต่อเกษตรกร ล้วนแล้วแต่ต้อง แค่ผู้บริโภค

พืชปลูกหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นไม้ผล พืชไร่ ตลอดจนการปลูกพืชผัก เพื่อผลิต เมล็ดพันธุ์ ต้องอาศัยแมลงผสมเกสร เพื่อให้เกิดการติดเมล็ด แมลงผสมเกสรที่มีประสิทธิภาพได้ แก่ พอกผึ้งชนิดต่างๆ ที่อาศัยอยู่ตามธรรมชาติ และลงตัวกับไม้ผล พืชไร่ พืชผักเหล่านั้น ช่วยให้ผลผลิตของพืชเหล่านั้นดีลด้อยอย่างสม่ำเสมอ

ดังนั้นการใช้สารเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช ในฤดูกาลนานของคงไม้ที่ต้องอาศัย แมลงผสมเกสร จะต้องใช้อายุร่วมด้วย หลักเดียวอันตรายที่จะทำให้แมลงผสมเกสร ได้รับสาร และการถึงแก่ความตาย หรือไม่สามารถลงตัวกับได้ จะทำให้การติดผลของพืชชนิดนั้นต่ำ และไม่มีคุณภาพ

## ค่าความนักที่ 16

1. สิ่งแวดล้อมของพืชเข้ามามีส่วนร่วมกับการคุ้มครองด้านไม้อย่างไรบ้าง
2. วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญประกอบด้วยวิธีอะไรบ้าง
3. วิธีการลดการใช้สารป้องกันกำจัดโรคและศัตรูพืชนั้น มีแนวทางอย่างไรในทางปฏิบัติ
4. ระบบนิเวศน์วิทยาที่มนุษย์สร้างขึ้นนี้ มีทางเป็นไปได้ใหม่ที่จะทำให้เกิดความสมดุลทางธรรมชาติ
5. ระหว่างโรคกับแมลงศัตรูพืช ศัตรูชนิดใดที่จะกำจัดได้ยากกว่ากัน อธิบายเหตุผล
6. ถ้ามีความจำเป็นที่จะต้องทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชด้วยสารเคมี ท่านมีหลักการในการตัดสินใจอย่างไร
7. ประเภทของสารฆ่าแมลง มีหลายประเภท แต่ละประเภทสามารถกำจัดแมลงได้หลากหลายนิดท่านมีหลักการในการพิจารณาอย่างไรบ้าง
8. ประเทศไทยมีความหลากหลายทางชีวภาพ ท่านคิดว่าความหลากหลายทางชีวภาพนี้มีประโยชน์อย่างไรต่อการป้องกันกำจัดศัตรูพืช
9. แมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจในประเทศไทย มีหลายชนิดแต่ละชนิด มีการระบาดทำความเสียหายแก่พืชได้ ในสภาวะอากาศที่แตกต่างกัน ท่านคิดว่าแมลงศัตรูพืชชนิดใดบ้างที่จะก่อให้เกิดความเสียหายให้แก่ไม้ดอกไม้ประดับมากที่สุด
10. วงจรชีวิตของแมลงมีความสำคัญต่อการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชอย่างไร อธิบายเหตุผล
11. การกำจัดแมลงศัตรูพืชชนิดใดชนิดหนึ่งให้หมดไปแล้วจะทำให้แมลงศัตรูพืชอีกชนิดหนึ่งระบาดขึ้นมาท่านคิดว่าเป็นเพราะสาเหตุใด
12. วัชพืชจัดเป็นศัตรูพืชที่สำคัญชนิดหนึ่ง โดยเฉพาะไม้รุนหรือไม้ขนาดเล็กอายุน้อย มีผลกระทบมาก ท่านคิดว่าเป็นพระสาเหตุใด
13. การป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยวิธีเบตกรรม วิธีกล วิธีทางกายภาพ สามารถช่วยให้แมลงศัตรูพืชลดจำนวนลง ได้อย่างไรบ้าง

14. การนำแนวทาง การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) มาใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในระบบนิเวศน์ที่มนุษย์จัดสร้างขึ้นนั้น ท่านคิดว่า IPM มีส่วนช่วยให้สิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ นั้นดีขึ้นได้อย่างไรบ้าง อธิบายเพอสังเขป
15. สารฆ่าแมลงที่มีพิษเจาะงน้ำนม มีข้อดีและข้อเสีย อย่างไรหรือไม่