

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

1. เพลี้ยไฟ (thrips)

พืชที่สำคัญในประเทศไทยรวมทั้งพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูงมักประสบปัญหาจากการเข้าระบาดของเพลี้ยไฟ ได้แก่ พืชตระกูลพริกและมะเขือ ไม้ผล เช่น องุ่น เสาวรส มะม่วง ส้ม ไม้ดอก เช่น กุหลาบ กล้วยไม้ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าเพลี้ยไฟ มีความสำคัญโดยเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญกับพืชได้หลากหลายชนิด มักจะพบระบาดในช่วงที่มีสภาพอากาศแห้งแล้ง โดยตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอด ใบอ่อน ตาดอก และดอก ทำให้ใบหรือยอดอ่อนหงิก ขอบใบหงิกหรือม้วนขึ้นด้านบน ถ้าเข้าทำลายระยะพริกออกดอก จะทำให้ดอกพริกร่วง ไม่ติดผล การทำลายในระยะผลจะทำให้รูปทรงของผลบิดงอ ถ้าการระบาดรุนแรงพืชจะชะงักการเจริญเติบโตหรือแห้งตายในที่สุด แนวทางการป้องกันแนะนำให้เกษตรกรสุ่มสำรวจพริก 100 ยอด/ไร่ ทุกสัปดาห์ โดยเคาะลงบนแผ่นพลาสติกสีดำ และทำการป้องกันกำจัดเมื่อพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ยมากกว่า 5 ตัว/ยอด ในขั้นต้นควรเพิ่มความชื้นโดยการให้น้ำ อย่าปล่อยให้พืชขาดน้ำ เพราะจะทำให้พืชอ่อนแอ และเพลี้ยไฟพริกจะระบาดอย่างรวดเร็ว

เพลี้ยไฟ (thrips) อยู่ในวงศ์ Thripidae อันดับ Thysanoptera เป็นแมลงศัตรูสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย เนื่องจากมีขนาดเล็กการทำลายในระยะแรกจะไม่เด่นชัด ตัวเต็มวัยและตัวอ่อนดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืชทั้งยอดอ่อน ใบอ่อน ช่อดอกและช่อผล ถ้ามีการระบาดที่ไม่รุนแรงปรากฏแผลเป็นรอยสีน้ำตาลบริเวณใกล้ขั้ว ดอก ใบ หรือผล บางครั้งพบแผลสะเก็ดบนผลพืช และใบดอก เช่น องุ่น พริกหวาน และกุหลาบ เมื่อผลขยายผลโตขึ้นทำให้บริเวณที่ถูกทำลายแตก และโรคเข้าทำลายได้ง่าย นอกจากนี้ช่อดอกหรือยอดอ่อนที่ถูกทำลายตั้งแต่เล็กจะทำให้การเจริญเติบโตของช่อดอก ใบ หรือผลนั้นแคระแกร็น เพลี้ยไฟจะระบาดทำลายรุนแรงในฤดูร้อนหรือสภาพอากาศร้อนแห้งแล้งโดยเฉพาะในระหว่างเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม แต่อย่างไรก็ตามการขยายพันธุ์หรือการระบาดของเพลี้ยไฟไม่ได้ตลอดปีแต่อาจจะรุนแรงเป็นระยะ ๆ ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเคลื่อนไหวได้เร็วเมื่อถูกรบกวนมักจะวิ่งหลบซ่อนตัว กระโดดหนีหรือบินหนี มีการแพร่กระจายไปแหล่งอื่นๆ โดยลม (อิทธิพล, 2555)

การป้องกันกำจัด ให้หลีกเลี่ยงการปลูกพืชในพื้นที่ใกล้เคียงกับพืชอาศัยอื่นๆ เช่น มะม่วง เนื่องจากเพลี้ยไฟเป็นแมลงศัตรูที่มีขนาดเล็ก การเคลื่อนย้ายด้วยลมทำให้มีการระบาดของเพลี้ยไฟได้ การตัดแต่งกิ่งยอดโดยเฉพาะพืชที่มีการแตกยอดอ่อนอยู่เสมอทั้งยอดและตาข้างที่แตกออกมากควรปลิดทิ้งเพราะยอดที่แตกมาใหม่ดังกล่าวจะพบเพลี้ยไฟเกือบตลอดเวลา ป้องกันกำจัดโดยใช้สารฆ่าแมลง fipronil (Ascend 5% SC) และ imidacloprid (Confidor 10% SL) อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (อิทธิพล, 2555)

2. สถานการณ์ของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศต่อการระบาดของแมลงศัตรูพืช (องค์การบริหารการ จัดการก๊าซเรือนกระจก, 2561)

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศได้ส่งผลกระทบต่อการผลิตภาคเกษตรโดยตรง ปี 2561 จากงานวิจัย ภูมิอากาศที่มีผลกับการเจริญเติบโตของพืชทั้งในประเทศและต่างประเทศ จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) พบว่า ค่าเฉลี่ย 50 ปีที่ผ่านมา โลกร้อนขึ้น น้ำทะเลสูงขึ้น หลายประเทศทั่วโลกมีการเปลี่ยนแปลง ด้านภูมิอากาศ ปริมาณน้ำฝน มีบางพื้นที่เพิ่มสูงขึ้น แต่ในบางพื้นที่ลดลง นักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกออกมายอมรับ ถึงอุณหภูมิที่สูงขึ้น มีผลกระทบโดยตรงทั้งมนุษย์ สัตว์ และพืช รศ.ดร.เอ็จ สโรบล นักวิชาการด้านสรีรวิทยา การผลิตพืช พืชไร่ ภูมิอากาศพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เผยถึงผลศึกษาวิจัยที่มีต่อพืชว่า จากการบันทึก การเจริญเติบโตของพืชหลายชนิด พบว่า ผลผลิตพืชของประเทศไทยมีปริมาณลดลง หรือถูกทำลายได้ง่ายขึ้น ทั้งจากสภาพอากาศ แมลงศัตรูพืช เชื้อไวรัส ฯลฯ บริษัท เจียไต่ จำกัด ให้ข้อมูลถึงผลจากภาวะโลกร้อนว่า สิ่งที่เกิดขึ้นและกำลังเป็นปัญหาในหลายประเทศทั่วโลก นั่นก็คือ แมลงหี้ยขาว เพลี้ยไฟ มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น แมลงสองชนิดนี้ เป็นพาหะนำเชื้อไวรัสที่ก่อให้เกิดโรคใบหงิกในพืช และมีรายงานในกลุ่มผู้ค้าเมล็ดพันธุ์ว่า ไวรัสที่มากับแมลงหี้ยขาว และเพลี้ยไฟ มีการพัฒนาสายพันธุ์ไปมาก จากเดิมเชื้อไวรัสก่อให้เกิดโรคใบหงิกมี หลายชนิดได้ รวมตัวกันเป็นไวรัสสายพันธุ์ที่มีฤทธิ์ในการทำลายล้างพืชได้มากขึ้นและรุนแรงขึ้น กลายเป็น ปัญหาที่หลายประเทศกำลังหาวิธีการป้องกันกำจัด และมีการปรับปรุงพันธุ์ของพืชให้ทนไวรัสพันธุ์ใหม่ด้วย

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะส่งผลต่อแมลงพาหะโรค รวมถึงแมลงศัตรูพืช แพร่กระจายพันธุ์ ได้บ่อยครั้งขึ้น ปัจจุบันอากาศแปรปรวนเริ่มชัดเจนขึ้นในทุกประเทศ แต่ในพื้นที่เขตนานจะค่อนข้างเห็นผล มากกว่า เพราะอากาศอบอุ่นขึ้น โรคแมลงที่อยู่ในเขตร้อนสามารถปรับตัวให้เข้ากับภูมิอากาศได้ จนสามารถ แพร่พันธุ์ได้ในบางฤดูกาล ดังนั้นเกษตรกรควรรู้ให้เท่าทันโรคและแมลงที่สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดทุกฤดูกาลใน ยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เพื่อให้ทันต่อการเตรียมตัวรับมือ

มานิตา คงชื่นสิน นายกสมาคมกัญและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย อธิบายภาวะสภาพอากาศ แปรปรวน ปัจจุบันทำให้โลกร้อนขึ้น ส่งผลต่อวงจรชีวิตของแมลงจากไข่ไปเป็นตัวเต็มวัยสั้นลง เมื่ออายุขัย น้อยลง ตัวเต็มวัยจึงแพร่พันธุ์ออกลูกหลานได้ถี่ขึ้น ยกตัวอย่างแมลงชนิดหนึ่งเคยมีวงจรชีวิตจากไข่เป็นตัวเต็ม วัย 3 สัปดาห์ แต่เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น วงจรช่วงไข่อายุแคบลง แมลงจึงจำต้องแพร่พันธุ์ได้ถี่ขึ้น เพื่อคงสภาพ เผ่าพันธุ์ต่อไป ในสภาพเช่นนี้ยังจะทำให้แมลงมีไข่เพิ่มขึ้นจากสภาวะปกติ แต่ตรงกันข้ามถ้าสภาพอากาศเย็น จะเป็นตรงกันข้าม แมลงจะจำศีล อยู่นิ่งๆ หลบหนีความหนาวเหมือนสัตว์ทั่วไปในเขตนาน

วิชัย เหล่าเจริญพรกุล ผู้จัดการทั่วไป บ.อีสท์ เวสต์ ซีด จำกัด ผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์พืชรายใหญ่ในไทยให้ ทิศนะ ด้วยภูมิอากาศที่เปลี่ยนไป สภาวะโลกร้อนเอื้อต่อการระบาดของโรคและแมลง ผลกระทบที่ตามมา เกษตรกรต้องใช้ยาและสารเคมีพ่นกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น การจะปลูกพืชเกษตรกรต้องปลูกแบบยืดหยุ่นมากขึ้น สามารถปรับเปลี่ยนที่จะปลูกอะไรได้ง่ายๆ ไปตามสภาพการณ์ ดังนั้นเกษตรกรจะทำอะไรก็ตามแต่ต้องดูความ ต้องการของตลาดเป็นหลัก หรืออาจจะปลูกพืชแตกต่างจากเกษตรกรรายอื่น แต่ต้องวิเคราะห์เลือกปลูกพืชที่ ตลาดในท้องถิ่นต้องการ เพราะแต่ละพื้นที่ความต้องการบริโภคพืชแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน เกษตรกรต้องรู้จัก

ปรับตัวให้คุ้นเคยกับการตลาดมากขึ้น วันนี้ยังไม่มีมาตรการใดๆ มาคลี่คลายปัญหาโลกร้อนได้ ฉะนั้นเกษตรกรต้องปรับตัว เตรียมตัวรับมือกับสถานการณ์ทุกสภาวะที่อาจเกิดขึ้นได้ และจะมีให้เห็นกันถี่มากขึ้น

3. ระดับของความเสียหายเนื่องจากศัตรูพืช (ภาควิชาอารักขาพืช มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2560)

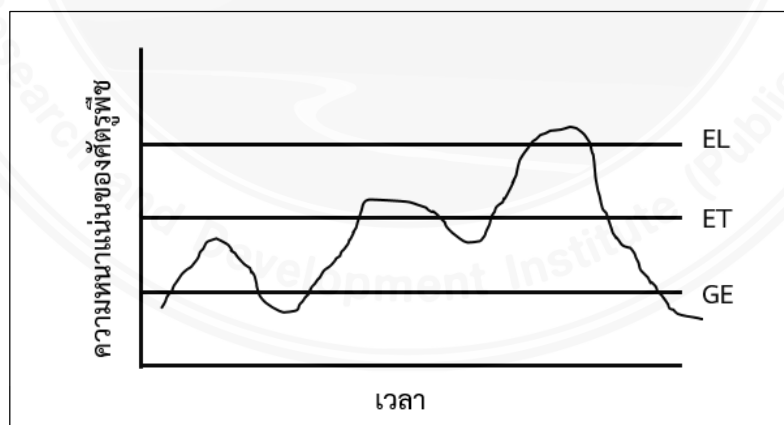
แนวทางในการจัดการเพื่อป้องกันควบคุมและกำจัดศัตรูพืชได้คำนึงถึงระดับของความเสียหายเนื่องจากศัตรูพืชไว้ 3 ระดับ

3.1 ระดับสมดุลโดยทั่วไป (General equilibrium position) หมายถึงระดับความหนาแน่นของศัตรูพืชในช่วงเวลาหนึ่งซึ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม ค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของศัตรูพืชจะอยู่ต่ำกว่าระดับที่จะเกิดการระบาด แต่ถ้าสิ่งแวดล้อมถูกเปลี่ยนแปลงระดับของความสมดุลโดยทั่วไปก็จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย

3.2 ระดับเศรษฐกิจ (Economic threshold) หมายถึงระดับความหนาแน่นของศัตรูพืชที่เริ่มมีผลก่อความเสียหายให้แก่พืชปลูก และจะต้องเริ่มดำเนินการป้องกันกำจัดเพื่อไม่ให้ความหนาแน่นของศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้นจนถึงระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ ในการใช้วิธีการป้องกันกำจัดมักจะพิจารณาลดความหนาแน่นของศัตรูพืชให้ลงไปยังระดับสมดุลโดยทั่วไป ไม่จำเป็นต้องลดความหนาแน่นของศัตรูพืชจนหมดสิ้นไป

3.3 ระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ (Economic injury level) หมายถึงระดับความหนาแน่นของศัตรูพืชที่ก่อให้เกิดผลเสียหายทางเศรษฐกิจ และถ้าระดับความหนาแน่นของศัตรูพืชสูงเกินกว่านี้แล้วก็มักจะสายเกินไปสำหรับการป้องกันกำจัด เพราะอาจต้องลงทุนสูง หรือไม่อาจช่วยเหลือผลผลิตที่เสียหายไปให้กลับคืนมาได้

ดังนั้นระดับเศรษฐกิจ (Economic Threshold: ET) จึงถือได้ว่าเป็นหลักหรือเป็น “หัวใจ” ของการนำมาใช้ในการตัดสินใจเพื่อทำการควบคุมแมลงศัตรูพืช (Pest control)



ภาพที่ 1 ระดับความเสียหายของแมลงศัตรูพืชจากความหนาแน่นของเพลี้ยไฟ

GE ระดับความสมดุลโดยทั่วไป General Equilibrium ไม่ก่อความเสียหายแก่พืช

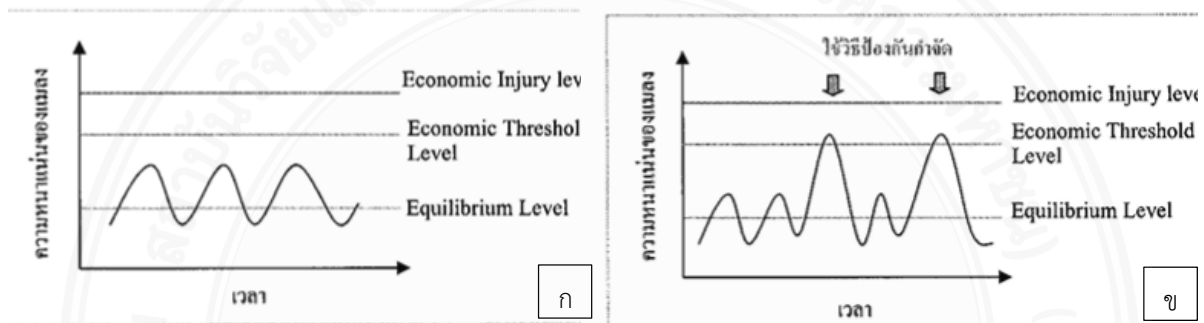
ET ระดับเศรษฐกิจ Economic Threshold ไม่ก่อความเสียหายแก่พืช

EL ระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ Economic Injury Level ก่อความเสียหายแก่พืช

4. ประเภทของการระบาดของแมลงศัตรูพืช

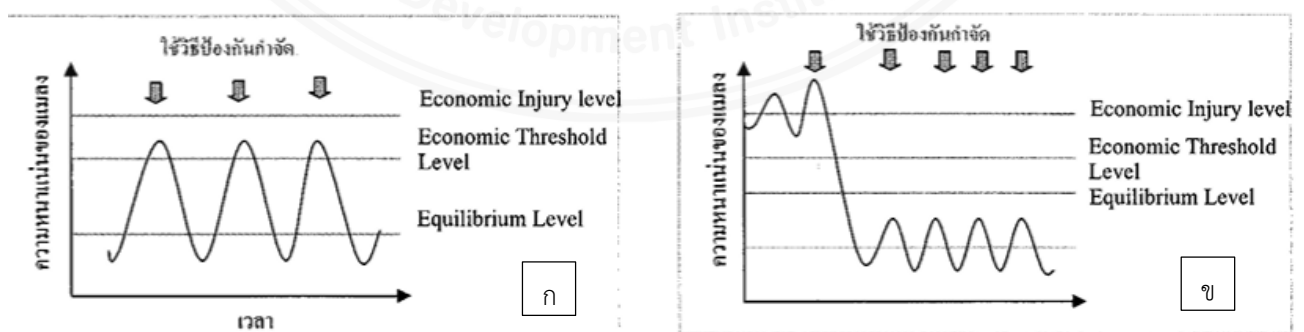
การระบาดของแมลงศัตรูพืชแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

4.1 แมลงที่ระบาดเป็นครั้งคราว (sporadic outbreak) เป็นแมลงซึ่งอาศัยอยู่ในถิ่นนั้นเป็นเวลานาน เป็นศัตรูที่ไม่สำคัญ แต่กลับมีความสำคัญระบาดทำลายพืชขึ้นมาทันทีทันใด จนสูงกว่าระดับเศรษฐกิจ (Economic Threshold) การระบาดเช่นนี้อาจเกิดขึ้นได้จากสาเหตุต่างๆ หลายสาเหตุ เช่น การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นผิดปกติ ซึ่งเหมาะแก่การเพาะและแพร่พันธุ์ของแมลงนั้น หรือการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศนั้นไม่เป็นที่เหมาะสมแก่การแพร่พันธุ์ของตัวห้ำและตัวเบียนที่เป็นประโยชน์ แมลงในกลุ่มนี้ได้แก่ เพลี้ยหอย หนอนขนใบ มวนเขียวส้ม แมลงวันทอง แมลงค่อมทอง เป็นต้นการระบาดของแมลงกลุ่มนี้ควรมีการเก็บข้อมูล เพื่อให้สามารถทำลายล่วงหน้าเพื่อป้องกันและกำจัดการระบาดเช่นนี้ก่อนที่จะก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจแก่พืชได้



ภาพที่ 2 แมลงที่เป็นศัตรูพืชที่ไม่เคยทำความเสียหายถึงระดับเศรษฐกิจ (ก) เมื่อมีปัจจัยที่เหมาะสม แมลงสามารถเกิดการระบาดและมีจำนวนมากถึงระดับที่จะทำความเสียหายทางเศรษฐกิจบางครั้งคราว (ข)

4.2 แมลงที่ระบาดประจำ (Chronic outbreak) เป็นการระบาดของแมลงที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี แมลงในกลุ่มนี้ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไก่แจ้ส้ม และไรแดง การระบาดของแมลงเหล่านี้ต้องมีการป้องกันกำจัดทุกปี จำเป็นที่จะต้องหาวิธีการป้องกันกำจัดเพื่อให้ได้ผลและเหมาะสมกับสภาพการปลูกนั้นๆ โดยส่วนมากมักจะใช้วิธีการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) ซึ่งเกิดผลในระยะยาว สามารถควบคุมศัตรูพืชได้อย่างถาวรและยั่งยืน



ภาพที่ 3 แมลงที่มีการระบาดสูงกว่าระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจอยู่เสมอ (ก) เมื่อมีปัจจัยที่เหมาะสม แมลงสามารถปรับตัวและประชากรแมลงจะมีปริมาณเกินระดับสมดุลทั่วไปอยู่ตลอดเวลา (ข)

5) การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน

การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Pest Management; IPM) เป็นทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลผลิต เกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม โดยหลักการ ของการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน เป็นการเลือกใช้วิธีการจัดการศัตรูพืชตั้งแต่ 2 ขึ้นไปมาใช้ร่วมกันอย่าง เหมาะสม คำนึงถึงทางเศรษฐกิจ เพื่อลดระดับปริมาณศัตรูพืชให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ และเกิดความสมดุลของระบบนิเวศ เป็นการลดการใช้สารเคมีเกษตรในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช หรือมีการใช้สารเคมีเกษตรเท่าที่จำเป็นเท่านั้น โดยวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน ได้แก่

5.1 วิธีเขตกรรม เป็นการปรับปรุงสภาพแวดล้อม เพื่อให้พืชเจริญเติบโต แข็งแรง ทนทานต่อการเข้าทำลายของศัตรูพืชได้

5.2 วิธีกล เป็นการลดปริมาณศัตรูพืชด้วยวิธีหรือเครื่องมือง่าย ๆ เมื่อมีศัตรูพืชเข้าทำลาย ถ้าพบจำนวนน้อยสามารถใช้แรงงานคน เครื่องมือหรืออุปกรณ์ช่วยในการทำลาย หรือใช้กับดักในการควบคุม

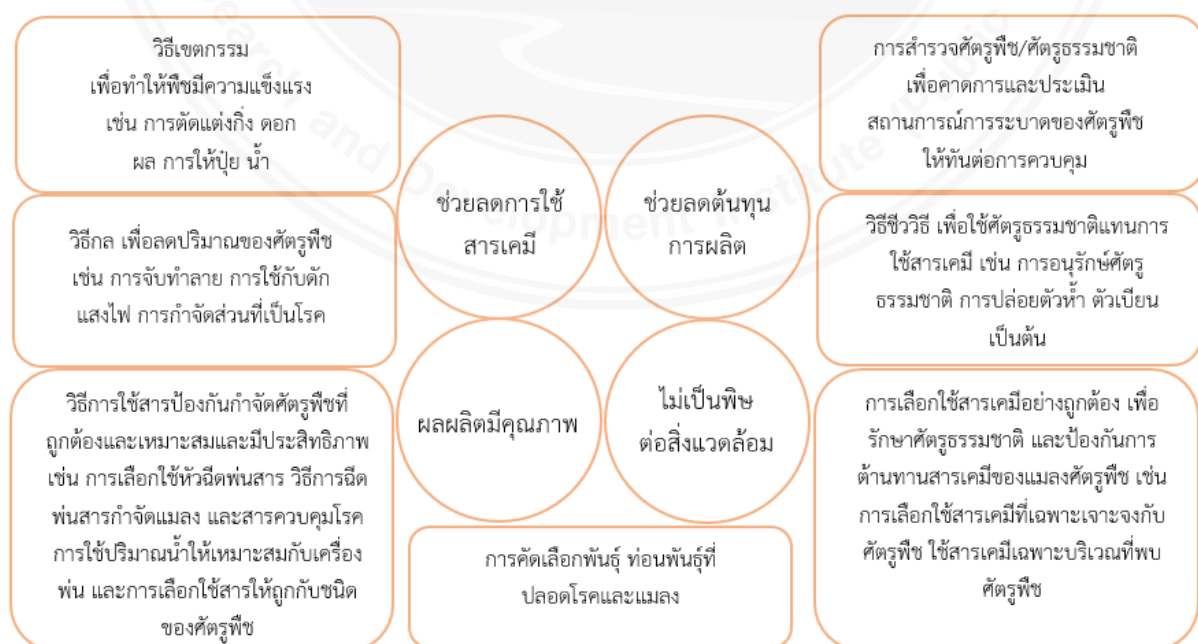
5.3 วิธีฟิสิกส์ การใช้วิธีหรือเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช เช่น ความร้อน แสง เสียง ในการไล่ ล่อ ฆ่า

5.4 ชีววิธี เป็นการควบคุมศัตรูพืชโดยอาศัยศัตรูธรรมชาติ เพื่อลดปริมาณศัตรูพืชลงให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย

5.5 การควบคุมด้วยเทคนิคการใช้แมลงเป็นหมัน โดยแมลงที่เป็นหมันจะไปผสมพันธุ์กับแมลงในธรรมชาติ ทำให้ไข่ที่ออกมาฟักไม่สามารถฟักเป็นตัว ลดการแพร่ขยายพันธุ์ของแมลงศัตรูพืชด้วยแมลงที่เป็นหมันชนิดเดียวกัน (autocidal control)

5.6 การใช้สารธรรมชาติ เป็นการนำสารสกัดได้จากวัสดุธรรมชาติที่มีฤทธิ์ในการควบคุมศัตรูพืช มาใช้ในการป้องกันกำจัด

5.7 สารเคมี เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ควบคุมศัตรูพืชผสมผสานร่วมกับวิธีอื่น ๆ ได้ แต่จะต้องพิจารณาใช้เมื่อมีความจำเป็นหลังจากที่วิธีอื่น ๆ ไม่สามารถควบคุมและกำจัดศัตรูพืชได้ และต้องใช้อย่างเหมาะสมและปลอดภัยเท่านั้น (แสนสุข และคณะ, 2559)

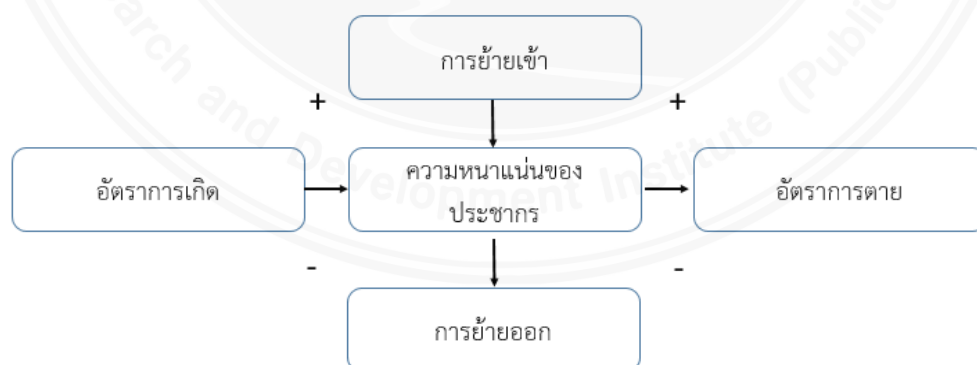


6. ประชากรของแมลง (Insect Population)

การเปลี่ยนแปลงประชากรเป็นตัวบ่งบอกสภาพแวดล้อมต่างๆ ในถิ่นที่อยู่ ว่าเหมาะสมหรือไม่ต่อประชากร โดยปกติแล้วปริมาณประชากรของสิ่งมีชีวิตย่อมไม่คงที่ มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลาและสถานที่ ประชากรอาจมีความหมายได้ใน 2 รูปแบบ แบบแรกหมายถึง สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันเท่านั้นที่เข้ามารวมกลุ่มกัน (single species) และอีกแบบหนึ่ง หมายถึงกลุ่มของสิ่งมีชีวิตหลายชนิดเข้ามาอยู่ร่วมกัน (mixed หรือ multiple species) เป็นการผสมผสานของประชากรสิ่งมีชีวิตหลายๆ ชนิดเอาไว้ด้วยกัน แต่โดยทั่วไปแล้ว ประชากร (population) คือ กลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน อาศัยอยู่ในที่เดียวกัน เวลาเดียวกัน มีคุณสมบัติของกลุ่มโดยเฉพาะมากกว่าคุณสมบัติของแต่ละตัว และสามารถบอกคุณสมบัติเหล่านั้นได้ดีโดยใช้สถิติซึ่งได้แก่ ความหนาแน่นของประชากร (population density) โดยขึ้นอยู่กับคุณสมบัติอื่นๆ ในประชากร คือ การเกิด (natality) การตาย (mortality) การอพยพเข้า (immigration) และการอพยพออก (emigration) และคุณสมบัติอื่นอีก เช่น โครงสร้างอายุ การกระจายของประชากร เป็นต้น (คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2564)

7. ความหนาแน่นของประชากร (population density)

ความหนาแน่นของประชากรคือจำนวนประชากรต่อหน่วยพื้นที่หรือปริมาตร แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ความหนาแน่นของประชากรอย่างหยาบ (crude density) หมายถึง จำนวนหรือมวลชีวภาพต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่หรือปริมาตรเมื่อเฉลี่ยจากพื้นที่ทั้งหมด และความหนาแน่นประชากรเชิงนิเวศหรือความหนาแน่นประชากรเฉพาะ (ecological density หรือ specific density) หมายถึง จำนวนหรือมวลชีวภาพต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ซึ่งสิ่งมีชีวิตอยู่อาศัยจริง (หรือปริมาตร) มีคุณลักษณะหลักของประชากรที่มีผลต่อความหนาแน่นของประชากรดังแสดงในภาพที่ 4.2 คือ เมื่อมีการเกิดหรือมีการอพยพเข้าก็จะมีขนาดของประชากรเพิ่มขึ้น และในทางกลับกันเมื่อมีการตายหรือมีการอพยพออกก็จะมีขนาดของประชากรลดลงเช่นกัน (คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2564)



ภาพที่ 4 คุณลักษณะหลักของประชากรที่มีผลต่อความหนาแน่นของประชากร
ที่มา : ดัดแปลงจาก Krebs (1978)

ความหนาแน่นของประชากร แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ความหนาแน่นประชากรอย่างหยาบ (crude density) และความหนาแน่นเชิงนิเวศ (ecological density)

1. ความหนาแน่นประชากรอย่างหยาบ เป็นการวัดความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ทั้งหมดของที่อยู่อาศัย เช่นพื้นที่ป่ามี 5 ไร่ มีตึกเตนอยู่ 500 ตัว เพราะฉะนั้น

$$\text{ความหนาแน่น} = 500/5 \text{ ตัวต่อไร่} = 100 \text{ ตัวต่อไร่}$$

2. ความหนาแน่นเชิงนิเวศ เป็นการวัดความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่อยู่อาศัยจริงของสิ่งมีชีวิตนั้น เช่น ในพื้นที่ป่ามี 50 ไร่ แต่มีบริเวณที่ปลูกผักแล้วเพียง 10 ไร่ ประชากรหนอนกระทูมีอยู่ 50,000 ตัว ดังนั้น

$$\text{ความหนาแน่น} = 50,000/10 \text{ ตัวต่อไร่} = 5,000 \text{ ตัวต่อไร่}$$

8. วิธีวัดระดับความหนาแน่นของประชากรแมลง (population measurement) (คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2564)

การนับจำนวนสิ่งมีชีวิตเพื่อหาความหนาแน่นของประชากร บางครั้งอาจจะนับได้ทั้งหมด แต่โดยทั่วไปแล้วจะไม่สามารถนับได้ทั้งหมดจริง ค่าความหนาแน่นที่ได้จะเป็นความหนาแน่นเชิงเปรียบเทียบเท่านั้น การวัดความหนาแน่นของประชากรสามารถแบ่งเป็น 2 แบบ คือ ความหนาแน่นสมบูรณ์หรือความหนาแน่นที่แท้จริง (absolute density) และความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density)

8.1 วิธีวัดความหนาแน่นสมบูรณ์ หรือความหนาแน่นที่แท้จริง (absolute density) เป็นการวัดความหนาแน่นของประชากรต่อหน่วยพื้นที่หรือปริมาตร มีวิธีการวัด 2 วิธี คือ

1) การนับทั้งหมด (total counts) เป็นการนับจำนวนประชากรทั้งหมดในพื้นที่สำรวจ มักใช้กับสัตว์พวกที่มีกระดูกสันหลัง (vertebrate) เช่น การศึกษาจำนวนประชากรของนกศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวนลิงในสวนสัตว์เชียงใหม่ หรือ นับจำนวนนกตัวผู้จากเสียงร้องของมัน เป็นต้น

2) การสุ่มตัวอย่าง (sampling method) เป็นการวัดความหนาแน่นในสัดส่วนหรืออัตราส่วนเล็กๆ ของประชากรทั้งกลุ่ม แล้วนำไปประเมินเป็นความหนาแน่นทั้งหมดของประชากรนั้นๆ วิธีการสุ่มตัวอย่างที่นิยมใช้โดยทั่วไป ได้แก่

2.1) การใช้ควอดเรต (quadrant) เป็นการนับประชากรทั้งหมดภายในพื้นที่ที่ทำการเก็บตัวอย่างหรือควอดเรต ซึ่งจะเป็นรูปอะไรก็ได้ แต่ที่นิยมทำกันมักเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ค่าความหนาแน่นของประชากรที่ศึกษาต้องอาศัยค่าต่างๆ เช่น ต้องทราบจำนวนทั้งหมดในแต่ละควอดเรต ทราบพื้นที่ในแต่ละควอดเรต รวมถึงตัวอย่างที่เก็บมาต้องเป็นตัวแทนที่ดีของพื้นที่ทั้งหมดที่ทำการสำรวจ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย เช่น เก็บตัวอย่างมา 37 ควอดเรต จำนวนสิ่งมีชีวิตที่นับได้คือ 30 ดังนั้นจะได้จำนวนตัวต่อควอดเรต คือ $30/37 = 0.811$ และเมื่อแต่ละควอดเรตมีพื้นที่เท่ากับ 0.08 ตารางเมตร สามารถหาค่าความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ได้เป็น $0.811/0.08 = 10.1$ ตัวต่อตารางเมตร เป็นต้น

2.2) การจับ-ปล่อย แล้วจับอีกครั้ง (capture recapture) เป็นการจับสิ่งมีชีวิตที่สนใจมาทำเครื่องหมายแล้วปล่อยไปและทำการจับคืนมาอีก แล้วนับจำนวนตัวที่มีเครื่องหมายและไม่มีเครื่องหมายเพื่อนำมา คำนวณหาจำนวนประชากร การสุ่มโดยวิธีนี้นอกจากจะเป็นการประเมินความหนาแน่น

แล้วยังเป็นการประเมินอัตรา การเกิดและ อัตราการตายของประชากรได้ด้วย การวัดความหนาแน่นด้วยวิธีนี้ คำนวณได้จากสูตร

$$\frac{\text{จำนวนสัตว์ที่มีเครื่องหมาย}}{\text{จากการจับครั้งที่ 2)}} = \frac{\text{จำนวนสัตว์ที่มีเครื่องหมายในประชากร}}{\text{(จากการจับครั้งแรก)}} \times \frac{\text{จำนวนทั้งหมดในตัวอย่าง}}{\text{จำนวนประชากร}}$$

การประเมินความหนาแน่นของประชากรมีข้อแม้ว่า

1. สัตว์ที่ถูกทำเครื่องหมายและไม่มีเครื่องหมายจะถูกจับได้โดยสุ่ม
2. ถ้ามีการตายเกิดขึ้น สัตว์ที่ถูกทำเครื่องหมายและไม่มีเครื่องหมายมีโอกาสที่จะได้ตายเท่ากัน
3. เครื่องหมายที่ทำไว้จะต้องไม่หลุด สูญหาย หรือมองเห็นได้ยาก

การประเมินประชากรด้วยวิธีนี้ปกติจะมีการทำซ้ำๆ หลายครั้งต่อปีซึ่งทำให้สามารถทราบถึงอัตราการเกิดและอัตราการตายได้อีกด้วย

8.2 วิธีวัดความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density) จำนวนประชากรที่คำนวณได้จากการสุ่มตัวอย่างเป็น “เครื่องชี้” (index) บอกขนาดของประชากร โดยบอกเป็นค่าความหนาแน่นต่อหน่วยคงที่ใดๆ เช่น ต่อกับดักหรือต่อใบพืช และมีความสัมพันธ์กับประชากรแท้จริงค่อนข้างจะคงที่ ใช้ได้ในเชิงเปรียบเทียบเท่านั้น การหาความหนาแน่นสัมพัทธ์มีหลายวิธี เช่น

- 1) ใช้กับดัก เช่น กับดักแมลงวัน แสงไฟล่อแมลง การขุดหลุมดักแมลงปีกแข็ง เครื่องดูดจับแมลง จำนวนที่จับได้ขึ้นอยู่กับความว่องไวของแมลง จำนวนที่มีอยู่ และความชำนาญของผู้ใช้กับดัก เป็นต้น
- 2) นับจำนวนมูล การนับปริมาณมูลของแมลงสามารถใช้บอกขนาดของประชากรได้ เช่น การวัดความหนาแน่นประชากรของ ตัวงูเจาะลำต้น เป็นต้น
- 3) ความถี่ในการกระพริบแสง เช่น มีการนับจำนวนหึ่งห้อยจากการกระพริบแสงช่วงตอนกลางคืน เพื่อใช้เป็นดัชนีบอกขนาดของประชากร
- 4) จำนวนร่องรอยที่สัตว์ทำไว้ เช่น ปลอกดักแด้ รูจิ้งหรีด กองดินที่จิ้งจกบางชนิดทำขึ้น
- 5) ปริมาณอาหารที่กิน เช่น การวัดประชากรหนูโดยใช้จำนวนเหยื่อที่หนูกินเป็นดัชนี วิธีนี้ใช้เพื่อประเมินผลของการใช้ยาเบื่อหนูต่อประชากรหนูเมื่อก่อนและหลังเบื่อยา เป็นต้น
- 6) ความถี่ ใช้เปอร์เซ็นต์ของจำนวนคอแตรที่มีสิ่งมีชีวิตชนิดนั้นอยู่เป็นดัชนี
- 7) จำนวนประชากรที่จับได้แต่ละครั้ง เป็นเครื่องชี้บอกความมากน้อยของประชากร

วิธีวัดความหนาแน่นสัมพัทธ์มีประโยชน์ในการช่วยสนับสนุนผลจากการวัดโดยตรงให้มีความแน่ชัดยิ่งขึ้น เมื่อการนับจำนวนสัตว์หลายชนิดเป็นไปได้ยาก ก็จำเป็นต้องยอมรับผลของการนับด้วยวิธีวัดความหนาแน่นสัมพัทธ์ซึ่งใช้ดัชนีต่างๆ เป็นตัวบ่งชี้จำนวนประชากร

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลจากการติดตามความผันแปรของภูมิอากาศโลกระบุว่า ในระยะ 30 ปีที่ผ่านมาเป็นช่วงเวลา ที่อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นโดยตลอดโดยเฉพาะ 10 ปีหลังสุด เป็นช่วงเวลาที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกร้อนที่สุด และจากการศึกษาข้อมูลอุณหภูมิมหาสมุทรในระยะเวลา 54 ปี (พ.ศ. 2494-2549) พบว่าอุณหภูมิของประเทศไทยมี แนวโน้มสูงขึ้นทั้งอุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย ส่วนปริมาณน้ำฝนและ วันที่มีฝน ตกมีแนวโน้มลดลง สถิติอุณหภูมิสูงสุดที่ตรวจวัดได้ในภาคเหนือ 45.5 องศาเซลเซียส ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 43.9 องศาเซลเซียส ภาคกลาง 43.5 องศาเซลเซียส ภาคตะวันออก 42.9 องศาเซลเซียส ภาคใต้ฝั่งตะวันออก 41.2 องศาเซลเซียส และภาคใต้ฝั่งตะวันตก 40.5 องศาเซลเซียส เนื่องจากอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนและ ความชื้นมีผลต่อการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ของเชื้อโรคและแมลง จึงมีแนวโน้มว่าสภาวะภูมิอากาศที่ แปรปรวนและ เปลี่ยนแปลงนี้ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการแพร่ระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชด้วย เมื่อ พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างโรค พืชอาศัย และสภาพแวดล้อมในการเกิดโรคพืชใดๆ พบว่า เมื่อปลูกพืชที่ อ่อนแอต่อโรคและพบการระบาดของโรคแสดงว่ามีเชื้อสาเหตุของโรค ส่วนการระบาดที่รุนแรงนั้นนอกจาก สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแล้ว บ่อยครั้งที่มีการปัจจัยกระตุ้นจากการปฏิบัติของเกษตรกร อีกด้วย ในสถานการณ์ ปัจจุบันในหลายพื้นที่ของประเทศไทย เกษตรกรมีปลูกพืชอย่างต่อเนื่อง จำทำโรคและแมลงเข้าทำลายได้ง่าย เพราะมีพืชอาหารอย่างต่อเนื่อง ทำให้เชื้อสาเหตุของโรคหรือแมลงพาหะของโรคสามารถดำรงชีวิตได้อย่างดี เนื่องจากไม่มีการตัดวงจรชีวิตของศัตรูพืช เมื่อสภาพภูมิอากาศแปรปรวนและเปลี่ยนแปลงไป ทำให้ สภาพแวดล้อมและนิเวศวิทยาในการปลูกพืชเปลี่ยนไป เชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคและแมลงพาหะนำโรคก็อาจ ปรับตัวให้เปลี่ยนไปเพื่อดำรงชีวิตให้คงอยู่ได้ (อัจฉราพร และคณะ, 2557)

กรมวิชาการเกษตร (2559) ได้รายงานปัญหาการผลิตไม้ผลเศรษฐกิจในปัจจุบันพบการระบาดของ ศัตรูพืชเป็นวงกว้างผลกระทบที่ตามมา พบว่า เกษตรกรในหลายพื้นที่มีการใช้สารฆ่าแมลงในปริมาณมากและ เกินความจำเป็น ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรมีการปนเปื้อนสารเคมี เป็นพิษต่อผู้บริโภค สาเหตุสำคัญที่ ก่อให้เกิดปัญหาการระบาดของศัตรูพืชดังกล่าว นอกเหนือจากกระบวนการผลิตที่ใช้สารเคมีฆ่าแมลงชนิดเดียวเป็น เวลานานๆ และการปลูกพืชชนิดเดียวกันเป็นพื้นที่กว้างๆ ได้แก่ ปัจจัยทางสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งเป็นอีกปัจจัยที่ส่งเสริมการระบาดของศัตรูพืช นอกจากนี้อุณหภูมิแตกต่างกันมากระหว่างกลางวันกับ กลางคืนส่งผลให้การผลิตไม้ผลเศรษฐกิจของจังหวัดจันทบุรี มีการติดดอกออกผลไม่ถึง 20 เปอร์เซ็นต์และ ลำช้าไม่เป็นไปตามฤดูกาล สาเหตุเกิดจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง โดยปกติอากาศเย็นเป็นผลดีต่อการติด ดอกออกผล แต่จากการเปลี่ยนแปลงของโลก ทำให้อากาศช่วงที่ผ่านมา เกิดหนาวเย็นค่อนข้างมากในช่วง กลางคืน และร้อนจัดช่วงกลางวัน อุณหภูมิที่พลิกผันแตกต่างกันไม่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส ทำให้ตาดอกที่ แห้งออกมาก่อนหน้านี้กลายเป็นใบอ่อน ส่วนดอกที่เริ่มออกจะมีจำนวนไม่มากทำให้ผลผลิตลดน้อยลงกว่าเดิม อีก ทั้งสภาพที่อากาศร้อนจัดช่วงกลางวัน ส่งผลทำให้ผลไม้เกิดลักษณะผิวผลลายในระยะเก็บเกี่ยว ผลผลิตมี คุณภาพต่ำ และราคาลดลง ทั้งนี้สาเหตุสำคัญเกิดจากแมลงศัตรูพืชบางชนิด เช่น เพลี้ยไฟ จะระบาดมากใน ระยะยอดอ่อน ใบอ่อน ดอกและผลอ่อน โดยเฉพาะในช่วงสภาพอากาศแห้งแล้งและฝนทิ้งช่วงดังกล่าว ซึ่ง เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมการระบาดของศัตรูพืช และส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลในช่วงนั้น นอกจากนี้การ เปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศยังมีผลกระทบต่อการกระจายทางภูมิศาสตร์ของแมลงเพราะอุณหภูมิที่สูงขึ้น ทำให้พื้นที่การระบาดเป็นวงกว้างขึ้นและแมลงมีการพัฒนาของวงจรชีวิตเร็วขึ้นจากปัญหาดังกล่าว

กรสิริ และคณะ (2565) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญในจังหวัด เชียงรายจากผลกระทบของสภาวะภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง พบว่าจากฐานข้อมูลการระบาดของศัตรูข้าวพันธุ์ สันป่าตอง 1 (พันธุ์อ่อนแอ) และพันธุ์สุพรรณบุรี 1 (พันธุ์ต้านทาน) ในปี 2565 พบว่า ข้าวทั้งสองสายพันธุ์มี

ศัตรูพืช ได้แก่ เพลี้ยกระโดดหลังขาว เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และเพลี้ยจักจั่นปีกลายหยัก จากกับดักแสงไฟมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นจากในปี 2563 - 2564 โดยปี 2563 พบเพลี้ยกระโดดหลังขาว และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล 0.9 ตัวต่อจุด ซึ่งยังต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ (10 ตัวต่อกอ) ปี 2564 พบเพลี้ยกระโดดหลังขาว และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล 2.4 ตัวต่อจุด และปี 2565 พบเพลี้ยกระโดดหลังขาว 167.2 ตัวต่อจุด เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จำนวนสูงสุด 91.4 ตัวต่อจุด ซึ่งมากกว่าระดับเศรษฐกิจของแมลงทั้ง 2 ชนิด ทั้งนี้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงชนิดและปริมาณแมลงศัตรูข้าวในแปลงนาและกับดักแสงไฟ ดังกล่าวอาจมีผลจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง โดยอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยมีแนวโน้มลดลง ซึ่งการติดตามการเปลี่ยนแปลงชนิดปริมาณแมลงศัตรูข้าวและสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ

นุชจิรา และคณะ (2560) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรแมลงศัตรูเมล่อนในแปลงเมล่อนพันธุ์ชั้นเลดี้ ที่ฟาร์มมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ต.สุรนารี จ.นครราชสีมา พบปริมาณประชากรของแมลงศัตรูพืชพบมากที่สุดในช่วงฤดูการปลูกที่ 3 กุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2560 (ปลายฤดูหนาว - ต้นฤดูร้อน) พบปริมาณประชากรแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายมากที่สุด เฉลี่ย 237.65 ตัว รองลงมาคือฤดูการปลูกที่ 2 เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 (ต้นฤดูหนาว) ประชากรแมลงเฉลี่ย 199.00 ตัว และฤดูปลูกที่ 1 เดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 (ปลายฤดูร้อน - ต้นฤดูฝน) ประชากรแมลงเฉลี่ย 196.14 ตัว โดยพบแมลงศัตรูเมล่อนทั้งหมดจำนวน 6 ชนิด พบแมลงศัตรูพืชที่พบการระบาดมากที่สุด ในแปลง 2 ชนิด ถือว่าเป็นแมลงศัตรูหลักของเมล่อน ได้แก่ เพลี้ยอ่อน *Aphis gossypii* Glover และเพลี้ยไฟ *Thrips plami* Karny การเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงศัตรูเมล่อนความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพ โดยอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์มีความสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงศัตรูพืช ในการศึกษาสามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการวางแผนการปลูกและเฝ้าระวังแมลงศัตรูเมล่อน เพื่อสามารถเลือกใช้วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในแปลงเมล่อนอย่างถูกต้องและเหมาะสม

ในด้านการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ วีระสิงห์ และคณะ (2559) รายงานว่าการใช้สารละลายไยาซาอูบ 0.75 - 1.5 กิโลกรัมต่อลิตร สามารถลดจำนวนเพลี้ยได้มากกว่าการฉีดน้ำเปล่าอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งยังให้ผลไม่แตกต่างจากการฉีดพ่นด้วย imidacloprid 10 เปอร์เซ็นต์ W/V SL และการตัดแต่งกิ่งยอดขององุ่นอยู่เสมอ จะช่วยลดปริมาณของเพลี้ยไฟในองุ่นลงได้ (กลุ่มบริหารศัตรูพืช, 2557) ไนโรแดงศัตรูองุ่นพบว่าไรตัวห้าในวงศ์ Phytoseiidae เช่น *Amblyseius largoensis* (Muma) และ *A. syzygii* Gupta สามารถควบคุมทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของไรแดงศัตรูองุ่น นอกจากนี้ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของด้วงตัวห้า *Stethorus pauperculus* (Weise) สามารถกินไข่และตัวอ่อนของไรแดงองุ่นได้ นอกจากนี้ใช้สารกำจัดไรแดงเมื่อมีการระบาดเกิดขึ้น ได้แก่ amitraz (Mitac 20 เปอร์เซ็นต์ EC) bromopropylate (Neoron 250 25เปอร์เซ็นต์ EC) profenofos (Selecron 50 เปอร์เซ็นต์ EC) abamectin (Verimec 1.8 เปอร์เซ็นต์ EC) (กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม, 2544) สราญจิต และคณะ (2560) พบว่าการใช้เชื้อไวรัส NPV อัตรา 20 มิลลิลิตร + สาร emamectin benzoate 1.92เปอร์เซ็นต์ W/V EC อัตรา 15 มิลลิลิตร / น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในองุ่นได้ดี นอกจากนี้ อังคณา และคณะ (2562) พบว่าการใส่เดือนฝอยร่วมกับน้ำหมักครามสีชาฉีดพ่นหนอนเจาะสมอฝ้ายในมะเขือเทศ สามารถควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายได้ดีกว่าการใช้แต่ใส่เดือนฝอยเพียงอย่างเดียว

อัจฉรา และคณะ (2563) ได้ทำการศึกษาวิธีการจัดการเพลี้ยไฟในแปลงเมล่อน สถานีวิจัยโครงการหลวงแม่หลอด อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ (650 MSL) และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สะป๊อก (โป่งน้อย) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ (500 - 900 MSL) ผลการทดสอบพบว่าการใช้สารชีวภัณฑ์น้ำหมักพืชสมุนไพรยาสูบ + สะเดาสด มีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูในแปลงเมล่อนมากที่สุด โดยสามารถควบคุมแมลงศัตรูเมล่อน

โดยทำให้มีเปอร์เซ็นต์การตาย 67.12 รองลงมาได้แก่ น้ำหมักสมุนไพร PP3 (สูตรกำจัดเพลี้ย) และสบู่อ่อน และเชื้อราบิวเวอร์เรีย พีพี-เบ็บ ทำให้แมลงมีเปอร์เซ็นต์การตาย 42.57 และ 37.82 ตามลำดับ ทั้งนี้วิธีการใช้สารชีวภัณฑ์ต้องทำการฉีดพ่นบ่อยครั้ง สัปดาห์ละครั้งซึ่งเป็นความถี่ในการการฉีดพ่น มากกว่าการใช้สารเคมี ดังนั้นควรใช้วิธีการตัดแต่งกิ่งร่วมกับการทำความสะอาดแปลง จึงจะเป็นการจัดการการ ควบคุมและป้องกันแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

