# โลกร้อน : แมลง (ศัตรูพืช)

367622

**ขยัน สุวรรณ**
ผู้ช่วยศาสตราจารย์
คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

## กำเนิดแมลง

บรรพบุรุษของแมลงมาจากสัตว์พวกหนอน ที่มีลำตัวเป็นปล้อง มหายุค Precambrian ประมาณ 3,500 ล้านปี พัฒนามาเป็นสัตว์ขาปล้อง (Arthropoda) จนมาเป็นแมลงที่แท้จริงในยุค Carboniferous ประมาณ 360-290 ล้านปี ช่วงยุค Devonian ประมาณ 410-360 ล้านปี ซึ่งอยู่ในมหายุค Paleozoic (414-248 ล้านปี) มีการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ของแมลงหางดีด ซึ่งเป็นพวกไม่มีปีก (Apterygota) เป็นครั้งแรกของโลก ชื่อ *Rhyniella precursor* ที่เมือง Rhynie Chert ประเทศสก๊อตแลนด์ และในช่วงมหายุคนี้ ก็ยังพบซากดึกดำบรรพ์ของแมลงที่มีปีก (Pterygota) อีกด้วย

มาถึงปัจจุบัน แมลงที่มีปีกและไม่มีปีกดังกล่าว มีเพียงไม่กี่ชนิดที่อยู่รอดมาถึงทุกวันนี้ได้ เช่น แมลงหางดีด (Collembola) แมลงสองง่าม (Dipluna) แมลงสามง่าม (Thysanura) ชีปะขาว (Ephemeroptera) และ แมลงสาบ (Orthoptera)

ต่อมาในยุค Carboniferous มีการค้นพบซากดึกดำบรรพ์อีกหลายชนิด ซึ่งส่วนมากเป็นพวกมีปีก มีการแพร่กระจายของแมลงทั้งบนบกและในน้ำเป็นครั้งแรก

เนื่องจากโลกมีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางภูมิประเทศและภูมิอากาศ อยู่ตลอดเวลาอย่างต่อเนื่อง จวบจนถึงในปัจจุบัน แมลงมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และเกิดมีแมลงชนิดใหม่ๆ เป็นจำนวนมาก ในขณะที่บางชนิดก็สูญพันธุ์ไปเช่นกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการปรับตัวของแมลงให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาดังกล่าวแล้ว

ใน มหายุค Mesozoic คือ ประมาณ 245-65 ล้านปี เป็นช่วงที่จัดได้ว่าเป็นยุคเฟื่องฟูของแมลงโดยมีแมลงกำเนิดขึ้นมาหลายชนิด เช่น แมลงปอ ต่อ แตน และผีเสื้อ ในช่วงนี้เองก็มีการกำเนิดขึ้นของพวกสัตว์เลื้อยคลาน สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ตลอดจนไม้ดอกไม้ประดับ จวบจนถึง มหายุค Cenozoic คือ ประมาณ 65-1 ล้านปี จึงได้เกิดมนุษย์คนแรกขึ้นในโลกนี้

## อุณหภูมิกับแมลง

แมลงเป็นสัตว์เลือดเย็น (Poikilothermic or cold-blooded) คือมีอุณหภูมิของร่างกายใกล้เคียงหรือคล้ายอุณหภูมิภายนอกร่างกายโดยรอบ การตอบสนองของแมลงต่ออุณหภูมิภายนอกที่สูงขึ้นจึงมักเป็นไปอย่างรวดเร็ว ภายใต้สภาวะอุณหภูมิที่ไม่สูงจนเกินไป กว่าที่แมลงจะดำรงชีวิตอยู่ได้ แมลงมักมีพัฒนาการอย่างรวดเร็ว เนื่องจากจะไปช่วยเร่งปฏิกิริยาทางเคมีของน้ำย่อย กระบวนการเมแทบอลิซึม กระบวนการดูดซึม และกระบวนการสร้างสารชีวเคมีที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตเป็นไปได้อย่างรวดเร็วขึ้น โดยทั่วไปแมลงสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในช่วง อุณหภูมิ 0-50 °C ส่วนอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต จะอยู่ในช่วง 22-38 °C บางรายงานกล่าวว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการ

เจริญเติบโตตลอดวงจรชีวิตโดยเฉลี่ยต่ำสุดคือ 10-11 °C และสูงสุดที่แมลงจะมีชีวิตอยู่ได้คือ 20-35 °C แมลงใช้วิธีการปรับตัว ทางสรีรวิทยา หรือให้อยู่รอดได้ ภายใต้สภาพที่เย็นจัดหรือร้อนจัด

เราสามารถคาดคะเนช่วงหรือระยะเวลาที่อาจจะพบแมลงศัตรูพืชในระยะหรือวัยที่จะสร้าง ความเสียหายอย่างมากต่อพืชได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ โดยเรามีความรู้หรือข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิ ในช่วงระยะเวลานั้นๆ อันจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการวางแผนการป้องกันกำจัดได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

อุณหภูมิมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิต และกิจกรรมต่างๆ เช่น หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (Corn stem borer) ที่อุณหภูมิ 21 °C จะวางไข่ได้ 708 ฟอง ในขณะที่อุณหภูมิ 32 °C จะวางไข่ได้ 533 ฟอง เป็นต้น

## อุณหภูมิกับการเจริญเติบโตของแมลง

แมลงสามารถดำรงชีวิตมีการเจริญเติบโตได้ภายใต้อุณหภูมิช่วงแคบๆ คือ จุดที่อุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุด ที่ทำให้แมลงตาย (lower and upper lethal points) ดังนั้น แมลงสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในช่วงอุณหภูมิปกติที่มันสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ (normal activity range) เท่านั้น

สำหรับวิถีชีวิตของแมลงในระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโตล้วนแล้วต้องตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของอุณหภูมิทั้งสิ้น โดยเฉพาะในระยะตัวเต็มวัยหรือตัวแก่

ตัวอย่างในระยะไข่ของแมลงหากนำมาฟักไว้ในอุณหภูมิที่ต่างกัน (แต่ต้องอยู่ใน normal activity range) ก็จะทำให้ระยะเวลาที่ต้องใช้ในการฟักไข่ออกมาเป็นตัวอ่อนไม่เท่ากัน กล่าวคือถ้าฟักไข่ไว้ที่อุณหภูมิสูง ระยะเวลาที่ใช้ในการฟักไข่จะน้อยลงในทางตรงข้าม ถ้าฟักไข่ในอุณหภูมิต่ำ ก็จะใช้เวลานานขึ้น เป็นต้น

นอกจากระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตแล้ว อัตราการเจริญเติบโต (rate of development) ของแมลง ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ จะพบว่าเป็นสัดส่วนกลับกันกับระยะเวลาที่ใช้ กล่าวคือ ถ้าฟักไข่ในอุณหภูมิต่ำอัตราการเจริญเติบโตต่อวันจะต่ำ แต่ถ้าฟักในอุณหภูมิสูงขึ้นอัตราการเจริญเติบโตต่อวันจะสูงนั่นเอง

## สภาวะโลกร้อน : ผลกระทบต่อแมลงศัตรูพืช

ในสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปกลายเป็นร้อนจัดและแห้งแล้ง ส่งผลกระทบต่อจำนวนประชากรของแมลง พบว่าผีเสื้อบางชนิดในเขตรอยต่อของเม็กซิโก และแคลิฟอร์เนีย มีประชากรลดลงอย่างรวดเร็ว ในขณะที่บางแห่งที่เคยมีสภาพค่อนข้างเย็นกลับมีอุณหภูมิที่อบอุ่นขึ้น ส่งผลกระทบให้ผีเสื้อแพร่พันธุ์ และเพิ่มจำนวนได้อย่างมากมาย พบว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นประมาณ 8 °C จะมีผลทำให้จำนวนประชากรของแมลงเพิ่มขึ้นและทำลายพืชได้มากขึ้นด้วย

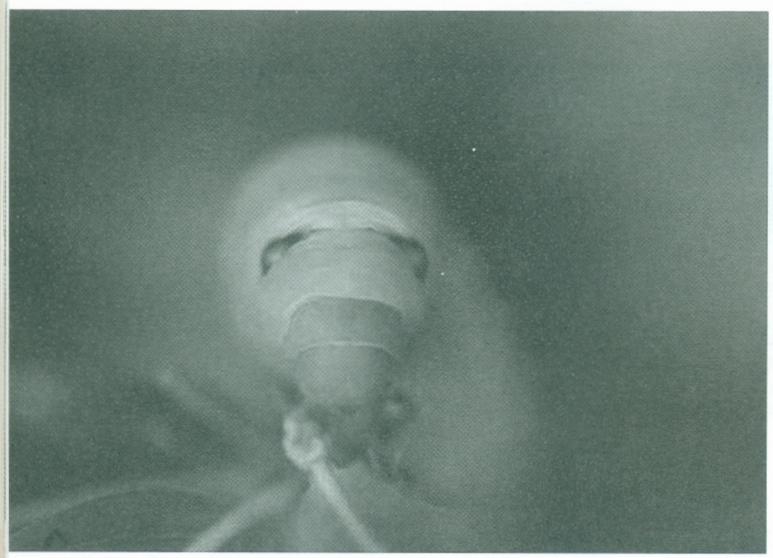
เมื่อโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น จะทำให้ฤดูหนาวไม่ค่อยหนาวมาก ทำให้อากาศอบอุ่นขึ้น พบว่า แมลงศัตรูพืช เช่น bagworms (ผีเสื้อหนอนปลอก) กลายมาเป็นแมลงศัตรูของพืช ทั้งที่ไม่เคยมีปัญหามาก่อน มีรายงานว่า เมื่อสภาวะอากาศร้อนขึ้น ผลผลิตของข้าวโพดในบริเวณแหล่งปลูกข้าวโพด (Corn belt) ได้รับความสูญเสียจากแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายเพิ่มขึ้นกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ มีรายงานว่าเมื่อโลกร้อนขึ้นจะทำให้ดอกของต้น Black locust บานเร็วขึ้น จึงทำให้ด้วง Black vine weevil จะปรับตัวเข้าทำลายพืชได้รวดเร็วกว่าเดิม ประกอบกับอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้ศัตรูธรรมชาติซึ่งช่วยควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืชลดจำนวนลง จึงมีผลทำให้ประชากรของแมลงศัตรูพืชเพิ่มขยายประชากรได้ ในประเทศไทยถึงแม้จะไม่ค่อยมีรายงานการวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบจากสภาวะโลกร้อนกับแมลงศัตรูพืชโดยตรง แต่ก็ทราบว่ามีแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยแป้ง ระบาดเกิดความเสียหายอย่างรุนแรงในมันสำปะหลัง และงา เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ระบาดเข้าทำลายข้าว เสียหายไปเกือบ 8 แสนไร่ ในปี พ.ศ. 2553

คาดการณ์ว่าในปี 2100 อุณหภูมิโลกจะสูงขึ้นประมาณ 1.1-6.4 °C แน่นอนว่าจะส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและแมลงอย่างมาก เนื่องจากอุณหภูมิมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต และการอยู่รอดของแมลงมากที่สุด ดังได้กล่าวไว้แล้ว

โดยสรุปการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่สูงขึ้น จะมีผลกระทบต่อแมลงใน 2 ประเด็นด้วยกัน กล่าวคือ ผลกระทบโดยตรงกับตัวแมลงเอง เช่น การเจริญเติบโต ขยายพันธุ์ การพัฒนาและการอยู่รอดของแมลง เช่น อุณหภูมิสูงขึ้น แมลงจะใช้เวลาในการเจริญเติบโตในแต่ละวัยสั้นลง กว่าปกติ จึงทำให้มีจำนวนรุ่น ต่อปี เพิ่มมากขึ้น เช่น หนอนใยผักในเขตที่ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ จะมีจำนวนรุ่นต่อปีน้อยกว่า หนอนใยผักในเขตพื้นที่จังหวัดชัยนาท เนื่องจากที่อำเภอฝาง มีอุณหภูมิต่ำกว่าเป็นต้น

อย่างไรก็ตามในกรณีที่มีอุณหภูมิสูงเกินขีดจำกัด ก็อาจจะส่งผลต่อจำนวนประชากรของแมลงให้ลดลงได้เช่นกัน เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ถ้าอุณหภูมิสูงถึง 40 °C ก็จะมีผลทำให้ประชากรของแมลงลดลงได้

สำหรับการขยายพันธุ์ของแมลงนั้น การผลิตและการวางไข่ของแมลงต้องอยู่ในช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสม และมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลงไม่มากนัก ในฤดูหนาวที่มีอุณหภูมิอุ่นขึ้น



จะทำให้แมลงศัตรูพืชมีการขยายพันธุ์ได้รวดเร็วขึ้น ระยะเวลาในการเพิ่มประชากรจึงมีมากขึ้น มีรายงานว่า อุณหภูมิในฤดูหนาวที่อุ่นขึ้นจะทำให้หนอนกอแถบลาย และเพลี้ยจักจั่นสีเขียว มีอัตราการเจริญเติบโตมากขึ้น

อย่างไรก็ตาม พบว่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่สูงขึ้นในฤดูหนาว จะทำให้แนวโน้มของประชากร หนอนใยผักลดลง ในขณะที่ประชากรของหนอนเจาะสมอฝ้าย และหนอนคืบกะหล่ำจะเพิ่มขึ้น อุณหภูมิสูงขึ้นมักมีผลกับแมลงในเขตอบอุ่น โดยเฉพาะแมลงที่มีวงจรชีวิตหลายรุ่นต่อปี (multivoltine/polyvoltine) ให้มีวงจรชีวิตสั้นลง จึงส่งผลต่อจำนวนรุ่นต่อปีเพิ่มขึ้น

ในเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล พบว่า เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้แมลงชนิดนี้สามารถเติบโตและแพร่พันธุ์เพิ่มสูงขึ้นได้ จาก 3 รุ่น เป็น 5 รุ่น ต่อปี

นอกจากนั้นยังพบว่าอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้แมลงหลายชนิดในประเทศแถวยุโรปมีขอบเขตการแพร่กระจายได้ไกลขึ้น เช่น ผีเสื้อ ด้วง และตั๊กแตน

ในประเทศไทยมีการรายงานว่า แมลงบั่ว ในภาคเหนือจะมีขอบเขตการแพร่กระจายไปยังพื้นที่นาข้าวที่ระดับที่สูงเพิ่มขึ้น จึงสรุปได้ว่า อุณหภูมิโลกที่สูงขึ้น แมลงศัตรูพืชจะมีแนวโน้มการแพร่กระจายได้ไกลขึ้น นั่นย่อมหมายความว่าแมลงจะมีการแพร่กระจายไปยังแหล่ง หรือประเทศที่ไม่เคยระบาดมาก่อน ในขณะที่แมลงในเขตร้อนจะมีขอบเขตการแพร่กระจายแคบลง โดยเฉพาะถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อยๆ เกินขีดจำกัดแมลงอาจสูญพันธุ์ได้

สำหรับอุณหภูมิกับอัตราการตายของแมลงนั้น พบว่าในเขตอบอุ่นอัตราการตายในช่วงฤดูหนาวจะลดลง เพราะอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้แมลงเพิ่มประชากรได้มากขึ้น หรืออาจจะเกี่ยวกับพืชที่ปลูกมีการเจริญเติบโตและปริมาณมากขึ้น

มีการรายงานว่าอุณหภูมิในช่วงฤดูหนาวที่อุ่นขึ้นมีผลต่อการพักตัวของแมลง โดยแมลงบางชนิด แทนที่จะพักตัว (diapause) แต่กลับทำให้ชะงักการพักตัว

ส่วนผลกระทบทางอ้อมนั้น จะเกี่ยวข้องกับการปรับตัวของแมลงศัตรูพืช และแมลงศัตรูธรรมชาติ ที่อุณหภูมิที่สูงขึ้นอาจทำให้ประชากรของแมลงตัวห้ำตัวเบียนมีประชากรลดลง ในขณะที่แมลงศัตรูพืชมีประชากรเพิ่มขึ้น จึงทำให้มีวงจรชีวิตที่สั้นลง จึงไม่สัมพันธ์กับการเกิดของแมลงศัตรูธรรมชาตินั้นเอง

สำหรับการปรับตัวของพืชอาศัย และแมลงศัตรูพืชนั้น เกิดจากที่ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศที่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้พืชอาศัยเสียประสิทธิภาพในการสร้างกลไกป้องกันตัวเองจากการทำลายของแมลง โดยเฉพาะ พืชพวก C3 เช่น ข้าว ถั่ว จะเพิ่มอัตราการสังเคราะห์แสงมากขึ้น ทำให้พืชมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้สารอาหารในพืชมีคุณภาพต่ำ เนื่องจากพืชผลิตไนโตรเจนได้น้อยลง จึงทำให้แมลงกินพืชอาหารในปริมาณที่มากขึ้น เพื่อให้ได้ธาตุไนโตรเจนเพียงพอ แมลงจะมีการเจริญเติบโตลดลง รวมทั้งประสิทธิภาพการอยู่รอด การวางไข่ลดลง จึงมีผลต่อเนื่องไปถึงแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีการเจริญเติบโตลดลงตามไปด้วย นอกจากนั้นการที่อุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อยๆ เกษตรกรไม่สามารถปลูกพืชบางชนิดได้ ก็จะทำให้ประชากรของแมลงศัตรูพืช เฉพาะชนิดนั้นๆ ลดลงด้วยเช่นกัน

ดังนั้น จึงมีการคาดการณ์ได้ว่า แนวโน้มการระบาดของแมลงศัตรูพืชจะทวีความรุนแรง และบ่อยครั้งมากขึ้น การจัดการแมลงศัตรูพืชภายใต้สภาวะโลกร้อนจะพบกับอุปสรรค ปัญหามากมาย เกษตรกรจะมีต้นทุนในการบริหารจัดการเพิ่มขึ้น มีความสลับซับซ้อนมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการปรับตัวของแมลงศัตรูพืชให้ต้านทานต่อสารเคมี ดังนั้นการบริหารจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน จึงน่าจะเป็นวิธีการที่เหมาะสม โดยเฉพาะเกษตรกรควรจะมีการสุ่มสำรวจเพื่อติดตามสถานการณ์ของแมลงศัตรูพืชในแปลงปลูกอยู่ตลอดเวลา

## เอกสารอ้างอิง


ขยัน สุวรรณ. 2556. **แมลงและไรศัตรูพืชทางเศรษฐกิจของประเทศไทย.** เล่มที่ 1 หลักสูตรอารักขาพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่. 156 หน้า.

ดวงรัตน์ ธงภักดิ์. 2555. **ผลกระทบของสภาวะอุณหภูมิโลกต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงศัตรูพืช.** วารสารกีฏและสัตววิทยา. 30(1) : 51-57

เตือนจิตต์ สัตยาวิรุฑธ์. 2252. **"สภาวะโลกร้อน" มีผลกระทบต่อแมลงศัตรูพืชจริงหรือ?** วารสารกีฏและสัตววิทยา .27(2) : 60-62.

เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม. 2555. **ระบบเกษตรไทยภายใต้สภาวะโลกร้อน** (อ้างอิงเมื่อ 30 สิงหาคม 2555) สืบค้นจาก URL., http//www.trf.or.th/index.php?option=com-rubberdoc&view.

ยุวรินทร์ บุญทบ และศิริณี พูนไชยศรี. 2553. **กำเนิดโลกกำเนิดแมลง.** วารสารกีฏและสัตววิทยา 28(1) : 66-67

ศานิต รัตนภุมมะ. 2550. **กีฏวิทยาแม่บท.** ภาคกีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ บทเรียนเรื่องใหม่. 571 หน้า.

Bale. J., G.J. Masters , LD Hodkinson, C. Awmack, T.M. Bezemer, V.K. Brown, J. Butterfield, A. Buse, J.C. Coulson, J. Farrar, J.E.G. Good. R. Harrington, S. Hartley. T.H. Jones, R.L. Lindroth, M.C. Press. I. Symrnioudis, A.D. Watt and J.B. Whittaker. 2002, Herbivory in global climate change rerearch : direct effects of rising temperature on insect herbivores. Global Change Biology 8 : 1-16.

Honek, A and F. Kocourek. 1990. Temperature and development time to insects: a generals relationship between thermal constants. Zoologische Jahrbilcher Systemtik. 117 : 401-439.

IPPC. 2007. Summary for policymakers pp. 7-22. In Parry. ML., O.F. Canziani., J.p Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (eds.), Climate Change 2007: Impacts, adaptation and vulnerabilility. Contribution of working group II to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change (IPCC). Cambridge University Press.Cambridge.

Parenrsan C., N. Ryrholm. C. Stefanescu, J.K. Hill, C.D. Tomas, H. Descimon, B. Huntley, L. Kaila, J. Kullberg. T. Tammaru. W.J. Tennent, J.A. Thomas and M. Warren. 1991. Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming. Nature, 399. 579-583.

Petzoldt., C. and A. Seaman. 2007. Climate Change Effects and Pathogens. (Reteieved 12 September 2012). Available from URL: http://www.elimateandfarming/clr-cc.php