

ระดับเศรษฐกิจของแมลงศัตรูพืช

Economic Threshold of Insect Pests

ชาญณรงค์ ดวงสะอาด^{1/}

Chamnaronng Doungsa-ard^{1/}

Abstract: Economic threshold considered as a “tool” has been used to determine a decision making for controlling plant pests, based on the relationship between pest abundance and crop damage. It's emphasized on benefit/cost ratio with no consequence effects. This paper described concepts, definition and establishment of economic threshold.

Keywords: Economic threshold, economic injury level, pest control

บทคัดย่อ: ระดับเศรษฐกิจจัดได้ว่าเป็นเครื่องมือที่ใช้ตัดสินใจในการควบคุมศัตรูพืชโดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างระดับปริมาณประชากรของศัตรูพืช และความเสียหายที่เกิดขึ้น โดยมีหลักพื้นฐานว่ามีความคุ้มค่าต่อการลงทุน และไม่มีผลกระทบที่จะติดตามมา แนวความคิด ความหมาย และแนวทางการตั้งระดับเศรษฐกิจได้อธิบายรายละเอียดไว้ในบทความนี้

คำสำคัญ: ระดับเศรษฐกิจ, ระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ, การควบคุมศัตรูพืช

^{1/} สาขาวิชาอารักขาพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ. สันทราย จ. เชียงใหม่ 50290

^{1/} Division of Plant Protection, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai 50290, Thailand

คำนำ

“ระดับเศรษฐกิจ” (Economic Threshold: ET) เป็นคำศัพท์ทางวิชาการด้านการควบคุมศัตรูพืช ที่ได้ถูกนำมาเผยแพร่โดย ดร. สุธรรม อารีกุล ในสารบท “แมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย” ซึ่งเป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการสอนให้กับนิสิตของภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2508 โดยได้ให้ความหมายว่า ET คือ “ระดับซึ่งการทำลายของแมลงมีผลกระทบกระเทือนต่อผลผลิตทำให้ผลผลิตน้อยลง” แต่หากจะขยายความต่อไปโดยอ้างอิงถึง Vernon M. Stern และคณะ ที่เป็นผู้บัญญัติศัพท์คำนี้เมื่อปี ค.ศ. 1959 (= พ.ศ. 2502) ได้ให้นิยามของ ET ว่าหมายถึง **“ระดับความหนาแน่นของประชากรศัตรูพืชที่จะต้องหาทางป้องกันกำจัดการเพิ่มขยายมิให้สูงขึ้นถึงระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ** (Economic Injury Level: EIL)” โดยที่ EIL หมายถึง **“ระดับความหนาแน่นต่ำสุดของประชากรศัตรูพืชที่จะทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ”** ในที่นี้ศัตรูพืชผู้เขียนขอเจาะจงเฉพาะ **แมลงศัตรูพืช** เท่านั้น

คำศัพท์ทางวิชาการที่กล่าวถึงถือได้ว่าเป็นหลักหรือเป็น “หัวใจ” ของการนำมาใช้ในการตัดสินใจเพื่อทำการควบคุมแมลงศัตรูพืช (Pest control) บทความนี้ได้เรียบเรียงขึ้นด้วยต้องการขยายความเกี่ยวกับ “ระดับเศรษฐกิจ” ถึงรากฐานของความเป็นมา และการใช้ประโยชน์ โดยอาศัยเอกสารวิชาการที่ได้ค้นคว้ารวมทั้งแนวคิดต่าง ๆ เข้ามาประกอบ

แนวความคิดเกี่ยวกับความเสียหาย (The damage concept)

มนุษย์อาศัยพืชเพื่อการดำรงชีวิตโดยใช้เป็นอาหาร อาคาร ภูมิ และวัสดุ ที่เรียกว่า “ปัจจัยสี่” มากถึง 95% ของทรัพยากรทั้งหลาย และเป็นที่ยอมรับกันดีว่ามีใช้แต่มนุษย์เท่านั้นที่อาศัยพืชเพื่อความอยู่ดีมีสุขสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เช่น สัตว์กินพืชทั้งหลายโดยเฉพาะแมลง และหรือจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ได้อาศัยพืชเพื่อดำรงชีพเช่นกัน หากสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เหล่านี้เข้ามาแย่งแย่งพืชที่

มนุษย์ปลูกหรือใช้ประโยชน์จนทำให้เกิดความเสียหายซึ่งมนุษย์ยอมรับไม่ได้ มนุษย์จึงถือว่าเป็น “ศัตรู” และเรียกสิ่งเหล่านั้นว่าเป็น “ศัตรูพืช” (ของมนุษย์)

แนวความคิดของความเสียหายของพืชที่เกิดจากการทำลายของแมลง อธิบายได้อย่างง่าย ๆ คือเมื่อพืชเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมที่เป็นปกติทุกอย่างและไม่มีแมลงศัตรูพืชปรากฏอยู่ในแปลง ผลผลิตที่ได้จึงเกิดมาจากความสามารถเฉพาะทางพันธุกรรมของพืชเรียกว่าให้ผลผลิตที่เหมาะสม (optimal yield) ภายใต้สภาพนั้น ๆ แต่ถ้ามีแมลงศัตรูพืชชนิดใดชนิดหนึ่งปรากฏอยู่ในแปลงและทำลายส่วนต่าง ๆ ของพืช ส่งผลให้ผลผลิตของพืชลดลง เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่ไม่มีแมลงเข้าทำลายผลต่างของผลผลิตเรียกว่า “ความเสียหาย” ของพืช (crop loss/damage) กล่าวกันโดยทั่วไปว่ายิ่งมีความหนาแน่นของแมลงสูงขึ้น ความเสียหายมักสูงขึ้นเป็นเงาตามตัว แต่ไม่เป็นความจริงเสมอไป แมลงที่มีจำนวนน้อยอาจทำให้เกิดความเสียหายแก่พืชได้มาก ยกตัวอย่างเช่นความเสียหายที่เกิดกับผลผลิตที่ต้องการความสวยงาม (cosmetic produces) และต้องไม่มีร่องรอยจากการทำลายของแมลงปรากฏอยู่ บนหรือในผลผลิตนั้น ๆ ปริมาณการทำลายที่ไม่เกิดมากนักจากจำนวนแมลงที่มีปริมาณต่ำ ถือว่าเกิดความเสียหายขึ้นแล้ว แม้ว่าไม่มีผลต่อผลผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ซึ่งเป็นลักษณะเช่นเดียวกับแมลงที่เป็นพาหะนำโรคมานำสู่พืชแมลงที่มีจำนวนน้อยอาจจะทำให้เกิดความเสียหายกับพืชได้มาก เมื่อแมลงชนิดนั้นอยู่ในระยะที่เป็นพาหะนำโรค

พืชหลายชนิดสามารถทนทานต่อการทำลายของแมลง ขณะที่แมลงมีความหนาแน่นต่ำ โดยไม่เกิดความเสียหายขึ้นทั้งนี้เพราะพืชเจริญเติบโตทดแทนส่วนที่ถูกทำลายได้ และในบางกรณีกลับเป็นการกระตุ้นให้พืชเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูงชันกว่าปกติได้ แต่เมื่อปริมาณประชากรของแมลงสูงขึ้นจนกระทั่งถึงระดับหนึ่งที่เกิดความเสียหาย และสูงมากขึ้นเมื่อปริมาณแมลงเพิ่มมากขึ้นในลักษณะของความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกัน สิ่งที่ต้องพิจารณา ณ จุดนี้คือ ความเสียหายในระดับใดจึงเป็นความเสียหายที่ **ยอมรับได้** หรือ **ไม่ได้** ดังนั้นแนวความคิดของ **“จุดผันผวน”** หรือ “Threshold

concept” โดยอาศัยความเสียหายที่เกิดขึ้นเพื่อพัฒนาหรือกำหนดระดับของการยอมรับความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของแมลง และเพื่อใช้เป็นหลักหรือเครื่องมือวัดในการตัดสินใจที่จะ **ควบคุม** หรือ **ไม่ควบคุม** (Fenimore, 1984; Pedigo and Rice, 2006; Van Emden and Service, 2004)

แนวคิดเกี่ยวกับระดับเศรษฐกิจ (The concept of an Economic Threshold)

เป็นแนวความคิดที่บ่งบอกถึง ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของแมลงศัตรูพืชและความเสียหายของพืชที่เกิดขึ้น ซึ่งนำมาสู่การตัดสินใจในการควบคุมแมลงศัตรูพืช แนวความคิดนี้เป็นผลพวงที่เกิดมาจากการใช้สารฆ่าแมลงอย่างไม่มีประสิทธิภาพ (Pedigo and Rice, 2006) ซึ่งสามารถกล่าวย้อนหลังโดยย่อ ๆ ได้ดังนี้

เริ่มจากที่มนุษย์ได้มีการสังเคราะห์สารฆ่าแมลงในกลุ่ม Chlorinated Hydrocarbon และกลุ่ม Organophosphates ขึ้น เพื่อนำมาใช้ในการควบคุมแมลงที่เป็นพาหะของโรค และแมลงที่รบกวน “กองทหาร” ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 เมื่อสงครามยุติลง สารฆ่าแมลงทั้งสองกลุ่มได้ถูกนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชทางการเกษตร ซึ่งปรากฏว่าได้ผลดีเป็นเลิศ ส่งผลให้เกษตรกรได้เปลี่ยนวิถีทางต่าง ๆ ที่เคยใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชมาใช้สารฆ่าแมลงเพียงอย่างเดียว อาจเป็นด้วยเพราะสาเหตุนี้ บริษัทต่าง ๆ จึงได้พัฒนาสารฆ่าแมลงชนิดใหม่ ๆ ขึ้นมามากมายหลายชนิด โดยมีเป้าหมายหลักคือค้นหาสารเคมีที่ใช้ฆ่าแมลงให้ได้กว้างขวางและรวดเร็วซึ่งเป็นแนวทางที่คล้อยตามกับนโยบายของรัฐบาล (สหรัฐฯ) และเกษตรกรผู้ใช้ จนทำให้เกิดแนวคิดหรือปรัชญาที่ว่า **“แมลงที่ดี คือแมลงที่ตายแล้ว”** (no good bug except a dead bug) [Stem (1973)] ทำให้ ณ เวลานั้น นักกีฏวิทยารวมทั้งผู้เชี่ยวชาญสารเคมีด้านการเกษตรหรือบริษัทผู้ผลิตสารฆ่าแมลงได้ให้ข้อเสนอแนะสนับสนุนการใช้สารฆ่าแมลงอย่างแพร่หลาย โดยมีได้ค่านึงว่าแมลงที่พบในแปลงปลูกพืชเป็นแมลงที่มีประโยชน์ (ศัตรูธรรมชาติ/แมลงที่ช่วยผสมเกสร) หรือแมลงที่มีโทษ (แมลงศัตรูพืช) ความหนาแน่นหรือปริมาณประชากร และความ

เสียหายของพืชปลูก รวมไปถึงผลกระทบต่าง ๆ ในด้านมลพิษต่อสภาพแวดล้อม การกระทำในลักษณะนี้เรียกว่าเป็น “การป้องกันไว้ก่อน” (Prophylactic measures) ซึ่งเป็นการกระทำที่ไม่ถูกต้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีที่พืชปลูกนั้นมีมูลค่าต่ำ

ปัญหาที่ติดตามมาจากการใช้สารฆ่าแมลงอย่างไม่มียั้งคิด โดยไม่มีข้อมูลชี้แนะว่า **ควร** หรือ **ไม่ควร** ใช้ **คุ้มค่า** หรือ **ไม่คุ้มค่า** จากการลงทุน สามารถอธิบายได้ดังนี้

ในปี ค.ศ. 1959 Vernon M. Stern, Ray F. Smith, Robert van den Bosch และ Kenneth S. Hagen นักกีฏวิทยาของรัฐแคลิฟอร์เนียของสหรัฐอเมริกา ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับความเสียหายทางเศรษฐกิจ (economic damage) ระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ (economic injury level) และระดับเศรษฐกิจ (economic threshold) ซึ่งรวมเรียกว่า “แนวคิดของระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ (economic injury level concept) โดยมุ่งเน้นการกระตุ้นให้มีการใช้สารฆ่าแมลงอย่างมีประสิทธิภาพ และสมเหตุสมผล โดยไม่ใช้มากเกินไปจนความจำเป็นและใช้ให้ถูกต้องเหมาะสมกับสถานการณ์ Stern *et al.* (1959) ได้ชี้ให้เห็นถึงปัญหาต่าง ๆ ที่สำคัญอันเกิดมาจากการใช้สารฆ่าแมลงอย่างไม่เหมาะสมกับสภาพการณ์ ส่งผลให้แมลงสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง เกิดพิษตกค้างปนเปื้อนอยู่ในผลผลิตและสภาพแวดล้อม ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตนอกเป้าหมาย และรวมไปถึงผลของการใช้สารฆ่าแมลงที่มีต่อการกลับมาระบาดของแมลงศัตรูพืชชนิดเดิม และการระบาดของแมลงศัตรูพืชชนิดใหม่ขึ้น กล่าวสั้น ๆ ของแนวความคิดนี้คือ ค้นหาวิถีทางลดการใช้สารฆ่าแมลง ซึ่งเป็นการลดปัญหา และความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้สารฆ่าแมลง โดยพยายามที่ค้นหากฎเกณฑ์ที่ชี้แนะในการตัดสินใจใช้สารฆ่าแมลงอย่างสมเหตุสมผลและคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ รวมถึงสภาพแวดล้อม และจนเป็นที่มาของแนวคิดที่เรียกว่า **ระดับเศรษฐกิจ**

“ระดับเศรษฐกิจ” (ET) มีความเกี่ยวข้องกับระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ (EIL) โดย ET ต้องเกิดขึ้นก่อน EIL หรืออีกนัยหนึ่ง ความหนาแน่นของแมลงที่สำรวจพบ ณ ขณะนั้นต้องทำการป้องกันกำจัดโดยวิธีใด

วิธีหนึ่งก่อนที่แมลงเหล่านั้นจะทำให้เกิดความเสียหายถึงระดับ EIL ยกตัวอย่างเช่น ถ้ามีหนอนกินใบข้าวโพดเฉลี่ย 10 ตัวต่อต้น ทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ ดังนั้นเพื่อไม่ให้เกิดสถานการณ์ดังกล่าว หากสำรวจพบว่า มีหนอนกัดกินใบข้าวโพดเฉลี่ย 8 ตัวต่อต้น ควรหรือต้องทำการควบคุมอย่างใดอย่างหนึ่ง นี่คือ “ระดับเศรษฐกิจ” หรืออีกนัยหนึ่งคือจุดที่ต้องกระทำ (action threshold) ส่วนใหญ่แล้วเป็นการใช้สารฆ่าแมลงเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ณ สถานการณ์นั้น ๆ

เราทราบได้อย่างไรว่า EIL หรือ ET อยู่ ณ ระดับใดและกำหนดได้อย่างไร ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วเห็นว่ามี ความยุ่งยากหรือซับซ้อนเนื่องจากมีปัจจัยต่าง ๆ ที่ต้องใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน อาทิ ชนิดของพืช ชนิดของแมลง ศัตรูพืช ความรุนแรงของการทำลาย ระยะการเจริญเติบโตของพืช สภาพแวดล้อมของระบบนิเวศของพืชปลูก และรวมไปถึงราคาของพืชผล ณ ช่วงเวลานั้น เพื่อไม่เจาะลึกจนเกินไป บทความนี้ใคร่ขอนำเสนอแนวทางของการตั้งระดับเศรษฐกิจเพื่อการปฏิบัติโดยอาศัยข้อมูลจาก ดร. บรรพต ณ ป้อมเพชร์ ที่ได้ให้ไว้ในเอกสารวิชาการชื่อ “หลักการควบคุมแมลงศัตรูพืช ความรู้พื้นฐานและความปลอดภัยเกี่ยวกับยาปราบศัตรูพืช” ซึ่งจัดพิมพ์เผยแพร่เมื่อปี พ.ศ. 2524 ดังนี้

ข้อพิจารณาในการตั้งระดับเศรษฐกิจ

โดยทางทฤษฎีการตั้งระดับเศรษฐกิจดูเหมือนจะไม่ยากนัก แต่ในทางวิชาการการตั้งระดับเศรษฐกิจต้องใช้ข้อมูลอย่างมากเพราะมีปัจจัยหลายประการเข้าเกี่ยวข้อง ด้วยเหตุนี้ในทางปฏิบัติจึงควรระวังว่าการตั้งระดับเศรษฐกิจเป็นการยาก และเกษตรกรอาจไม่มีข้อมูลทุกอย่างพร้อม และทำให้เกิดความคิดว่าการตั้งระดับเศรษฐกิจเป็นเรื่องที่ทำได้ ซึ่งในความเป็นจริง การตั้งระดับเศรษฐกิจสามารถทำได้ไม่ยากโดยการประมวลข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มาจากการค้นคว้า ศึกษา และวิจัยของนักวิชาการ มาประกอบอย่างง่าย ๆ ทำให้เกษตรกรเข้าใจ และสามารถนำไปใช้ได้ทันที

ข้อพิจารณาต่าง ๆ ที่ต้องทำความเข้าใจ นอกเหนือไปจากความรู้พื้นฐานที่ได้กล่าวมาแล้ว คือ คุณลักษณะการทำลายของศัตรูพืช พื้นฐานแรกที่สำคัญ

ที่สุดคือการแยกความแตกต่างระหว่างการพบว่ามีแมลงศัตรูพืชอยู่บนพืชเฉย ๆ แต่ไม่ได้ทำความเสียหายแต่อย่างใดกับการพบว่ามีแมลงศัตรูพืชอยู่บนพืชในปริมาณที่ทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจได้ แมลงศัตรูพืชเพียง 2-3 ตัวที่พบไม่ก่อความเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้น แต่ถ้าพบในปริมาณ 200-300 ตัว ความเสียหายเกิดขึ้นอย่างแน่นอน

จากการค้นคว้าทดลองในถั่วเหลือง พบว่าก่อนถั่วเหลืองออกดอก ผลผลิตของถั่วไม่เปลี่ยนแปลง หากหนึ่งในสามของใบถั่วเหลืองถูกทำลาย ดังนั้นก่อนถั่วเหลืองออกดอก มีแมลงลงทำลายโดยการกัดกินใบถั่วเหลืองเสียหายไป 30 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตถั่วเหลืองยังคงเท่าเดิม ดังนั้นจึงไม่มีความจำเป็นต้องควบคุมแมลงชนิดนั้นเพราะไม่ให้ผลคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ (Turner and Timash, 1979)

ข้าวโพดเป็นพืชที่ผลิตใบมากเกินกว่าความต้องการที่แท้จริง หากใบข้าวโพดถูกทำลายไปครึ่งหนึ่งหรือ 50 เปอร์เซ็นต์ ไม่ทำให้ผลผลิตของข้าวโพดลดลง พันธุ์ข้าวที่มีการแตกกอสูง และมีจำนวนต้นตอกสูง การเข้าทำลายของหนอนกอข้าวในระยะต้น ข้าวสามารถแตกกอชดเชยได้อีก สมอฝ้ายจำนวนหนึ่งในสามร่วงหล่นโดยไม่มีกรทำลายจากแมลงศัตรูพืช และความเสียหายที่เกิดขึ้น 30 เปอร์เซ็นต์นี้ไม่ใช่ความเสียหายหรือความสูญเสียทางเศรษฐกิจ แต่เป็นธรรมชาติของฝ้ายเอง (บรรพต, 2524; Van Emden and Service, 2004)

ตัวอย่างเหล่านี้เป็นข้อพิจารณาที่ดีในการตั้งระดับเศรษฐกิจของแมลงศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ ในพืชแต่ละชนิด การตั้งระดับเศรษฐกิจของศัตรูพืชนั้น ควรตั้งขึ้นมาเฉพาะแมลงศัตรูพืชที่มีความสำคัญก่อนในขั้นต้น เช่น ในกรณีของข้าวมีรายงานว่าพบแมลงชนิดต่าง ๆ ที่เข้าไปกัดกินทำลายส่วนต่าง ๆ ของต้นข้าวมากกว่า 800 ชนิดทั่วโลก และมากกว่า 50 ชนิดในประเทศไทย แต่ทั้งหมดนี้มีแมลงที่สำคัญจริง ๆ ทำความเสียหายให้แก่ข้าวเพียงไม่กี่ชนิดเท่านั้นในท้องที่ใดท้องที่หนึ่ง เช่น ในประเทศไทยมักพบหนอนกอข้าวชนิดต่าง ๆ เพลี้ยจักจั่น และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล บั่ว และแมลงสิง เป็นต้น ดังนั้นระดับเศรษฐกิจของแมลงต่าง ๆ เหล่านี้จึงมีความสำคัญมากกว่าระดับเศรษฐกิจของแมลงศัตรูข้าวชนิดอื่น ๆ ถ้าเราสมมุติว่าระดับเศรษฐกิจของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลคือ

ตัวอ่อน 10 ตัวต่อข้าวหนึ่งกอ ถ้าจำนวนแมลงเฉลี่ยที่เกษตรกรสุ่มจับตัวอย่างได้นั้นสูงกว่า 10 ตัว ถือว่าสูงกว่าระดับเศรษฐกิจ ดังนั้นเกษตรกรต้องเตรียมการควบคุมหรือทำการควบคุมทันที

ในกรณีที่ไม่สามารถนับหรือมองเห็นตัวแมลงได้ การหาค่าเฉลี่ยอาจใช้ลักษณะความเสียหายแทน เช่น ในกรณีของหนอนกอข้าวอาจนับหาค่าเฉลี่ยของยอดข้าวที่แห้งขาว หรือรวงข้าวที่แห้งขาวเรียกว่า “ข้าวหัวหงอก” อันเนื่องมาจากการทำลายต่อหน่วยพื้นที่ทดแทนได้ เช่น อาจกำหนดระดับเศรษฐกิจของหนอนกอข้าวเป็นจำนวนยอดขาว 100 ยอดต่อหนึ่งไร่ หรือเปอร์เซ็นต์ของข้าวที่มียอดขาว เป็นต้น

การสูมนับแมลงโดยทางอ้อม เช่น การใช้กับดักไฟฟ้า หรือกับดักยางเหนียวทาติดแผ่นกระดาษ อาจใช้จำนวนของแมลงที่มาติดกับดักเป็นระดับเศรษฐกิจได้เช่นกัน

คำแนะนำทางราชการในการใช้สารปราบศัตรูพืชหรือสารกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ นั้น โดยทั่วไปเป็นคำแนะนำที่ต้องปฏิบัติเมื่อพบว่าศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ ในปริมาณสูงกว่าระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจแล้วเท่านั้น แต่เกษตรกรไม่ควรรอให้ถึงเวลานั้น การออกตรวจแปลงพืชและตรวจนับจำนวนแมลงเป็นประจำและอย่างสม่ำเสมอเป็น “การเตือน” และ “การพยากรณ์การระบาด” ของศัตรูพืชล่วงหน้า รวมถึงเป็นการเตรียมการควบคุมที่เหมาะสม และมีผลคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพบว่าระดับการระบาดถึงขั้นต้องทำการควบคุม เช่น ถ้าจำเป็นต้องใช้สารเคมีก็จะใช้ในปริมาณน้อยลงเป็นการลดต้นทุนด้วย

ระดับเศรษฐกิจของแมลงศัตรูพืชที่สำคัญบางชนิด เช่น แมลงศัตรูของข้าว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วเขียว และข้าวโพด ข้าวฟ่าง ได้รวบรวมจาก บรรพต (2524) กองกัญและสัตววิทยา (2547) และ Turner and Titmarsh (1979) แสดงไว้เป็นตัวอย่างดังนี้

ระดับเศรษฐกิจของแมลงศัตรูพืชที่สำคัญบางชนิด

1) ระดับเศรษฐกิจของแมลงศัตรูข้าว

- การตรวจสอบระดับเศรษฐกิจของแมลงศัตรูข้าว โดยการตรวจแปลง หรือนาข้าวทุก ๆ สัปดาห์ตั้งแต่เริ่มหว่านกล้าหรือปักดำ จนกระทั่งข้าวติดเมล็ดและเมล็ดข้าวเริ่มแข็งตัว

- การเดินตรวจควรเดินเป็นเส้นทแยงมุมผ่านนาข้าวจากมุมหนึ่งไปถึงอีกมุมหนึ่ง โดยสุ่มนับ หรือตรวจจำนวน 10-20 กอหรือกลุ่ม ต่อพื้นที่ 1 ไร่

- หรือนับจำนวนต้นข้าวและตรวจสอบความเสียหาย เช่น เปอร์เซ็นต์ยอดขาวหรือยอดแห้ง เปอร์เซ็นต์ของใบข้าวที่ถูกทำลาย หรือนับจำนวนเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หาค่าเฉลี่ยต่อกอ หรือใช้สวิงโฉบเพื่อหาจำนวนเฉลี่ยของเพลี้ยจักจั่นสีเขียว

- นำค่าเฉลี่ยต่าง ๆ หรือค่าต่าง ๆ ที่ได้จากการตรวจสอบเปรียบเทียบกับค่าของระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจของแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญชนิดต่าง ๆ

แมลงศัตรู/ระยะการเจริญเติบโตของพืช	ระดับเศรษฐกิจ
หนอนกอข้าวชนิดต่าง ๆ	
ระยะกล้า	ไม่ทำความเสียหาย
ระยะแตกกอถึงระยะข้าวตั้งท้อง	พบยอดเหี่ยว 15%
ระยะข้าวตั้งท้องถึงระยะออกรวง	พบยอดเหี่ยว 15%
ระยะออกรวงถึงระยะเก็บเกี่ยว	ไม่ทำความเสียหาย
เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล	
ระยะกล้า	ตัวเต็มวัย 1 ตัว หรือตัวอ่อน 2 ตัวต่อข้าวหนึ่งต้น
ระยะแตกกอถึงระยะข้าวตั้งท้อง	ตัวเต็มวัย 1 ตัว หรือตัวอ่อน 2 ตัวต่อข้าวหนึ่งต้น
ระยะข้าวตั้งท้องถึงระยะออกรวง	ตัวเต็มวัย 2 ตัว หรือตัวอ่อน 4 ตัวต่อข้าวหนึ่งต้น
ระยะออกรวงถึงระยะเก็บเกี่ยว	ไม่ทำความเสียหาย
เพลี้ยจักจั่นสีเขียว	
ระยะกล้า	เพลี้ย 5 ตัว ต่อการโอบด้วยสวิง 10 ครั้ง
ระยะแตกกอถึงระยะข้าวตั้งท้อง	เพลี้ย 5 ตัว ต่อการโอบด้วยสวิง 10 ครั้ง
ระยะข้าวตั้งท้องถึงระยะออกรวง	ไม่ทำความเสียหาย
ระยะออกรวงถึงระยะเก็บเกี่ยว	ไม่ทำความเสียหาย
บัว	
ระยะกล้า	เกิดใบหอม 10%
ระยะแตกกอถึงระยะข้าวตั้งท้อง	เกิดใบหอม 15%
ระยะข้าวตั้งท้องถึงระยะออกรวง	ไม่ทำความเสียหาย
ระยะออกรวงถึงระยะเก็บเกี่ยว	ไม่ทำความเสียหาย

2) ระดับเศรษฐกิจของแมลงศัตรูถั่วเหลือง ถั่วลิสง และถั่วเขียว

การสุ่มตัวอย่างของแมลงที่ทำลายถั่วเหลืองเพื่อตรวจสอบหาระดับเศรษฐกิจ โดยตรวจนับแมลงโดยตรงหรือตรวจสอบดูความเสียหาย เช่น เปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่

ถูกทำลาย เปอร์เซ็นต์ใบที่ถูกม้วนหรือห่อ หรือถูกกัดกิน โดยสุ่มตรวจนับให้กระจายทั่วแปลงปลูก ซึ่งสามารถปฏิบัติได้หลายวิธี เช่น เดินตามแถวปลูก เดินทแยงมุม เดินซิกแซก หรือเดินเป็นเลข 8 จำนวนที่ตรวจนับอยู่ระหว่าง 20-30 จุดหรือต้นต่อพื้นที่ 1 ไร่

แมลงศัตรู	ระดับเศรษฐกิจ
หนอนแมลงวันเจาะต้นกล้าถั่ว	พบการทำลายไม่เกิน 25%
แมลงกัดกินใบ	- ใบถูกทำลายไม่เกิน 35% ในระยะก่อนออกดอก - ใบถูกทำลายไม่เกิน 20% ในระยะออกดอกและติดฝัก - ฝักที่โตเต็มที่แล้วไม่ทำให้เกิดความเสียหาย - ใบถูกทำลายไม่เกิน 60% ในทุกระยะของการเจริญเติบโต (เฉพาะถั่วลิสง)
มวนดูดกินน้ำเลี้ยงจากตาดอกหรือฝัก	ตัวเต็มวัย 3-4 ตัว ต่อแถวปลูกยาว 1 เมตร
เพลี้ยอ่อน	พบเพลี้ยอ่อนปริมาณมากและมีด้วงเต่าตัวห้ำมีน้อย โดยเฉพาะในระยะติดดอกและสร้างฝักอ่อน

3) ระดับเศรษฐกิจของแมลงศัตรูข้าวโพด และข้าวฟ่าง

ตรวจสอบการทำลายของแมลง และความเสียหายที่เกิดขึ้น โดยใช้วิธีเดียวกับถั่วเหลือง การสู่มันบับให้สู่มันบับต้นข้าวโพดหรือข้าวฟ่างอย่างน้อย 50 ต้น ต่อพื้นที่ 1 ไร่

แมลงศัตรู	ระดับเศรษฐกิจ
แมลงกัดกินใบ	ใบถูกทำลายมากกว่า 50%
แมลงเจาะลำต้นข้าวโพด	ยอดเหี่ยวประมาณ 55-65%
เพลี้ยอ่อน	พบระบาดมากในระยะเวลาที่ข้าวโพดแทงช่อเกสรตัวผู้ และเริ่มติดฝัก ในสภาพอากาศแห้งแล้วขาดฝน และมีด้วงเต่าตัวห้ำน้อย

บทสรุป

Stern (1973) ได้อ้างอิงถึง R.L. Shotwell ซึ่งเป็นผู้ที่ให้แนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของประชากรแมลงศัตรูพืชกับความเสียหายของพืชที่ถูกทำลายเป็นคนแรก เมื่อปี ค.ศ. 1935 โดยได้จัดลำดับของความหนาแน่นของประชากรตักแตนที่ทำลายธัญพืชเป็น 5 ระดับ คือ ปกติ เบา ปานกลาง มาก และมากที่สุด เพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าจะควบคุมหรือไม่ อย่างไร และคุ้มค่ากับการกระทำมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้รวมไปถึงผลติดตามด้านอื่น ๆ โดยเฉพาะสภาพแวดล้อม แนวคิดนี้ก่อให้เกิดสิ่งที่เรียกว่า “ระดับเศรษฐกิจ” (ET) ดังที่ได้เสนอมานี้ และแม้ว่าระดับเศรษฐกิจจะผันแปรด้วยปัจจัยหลายต่อหลายอย่าง ทว่าอย่างน้อยก็ยังคงเป็นประโยชน์ที่ช่วยชี้แนะในการตัดสินใจเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชได้

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

กองกีฏและสัตววิทยา. 2547. แมลงศัตรูที่สำคัญทางเศรษฐกิจและการบริหาร. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 284 หน้า.

ชาญณรงค์ ดวงสะอาด. 2549. การจัดการแมลงศัตรูพืช. ภาควิชาอารักขาพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 231 หน้า.

ชาญณรงค์ ดวงสะอาด. 2552. พื้นฐานของการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. ภาควิชาอารักขาพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 109 หน้า.

บรรพต ณ ป้อมเพชร. 2524. หลักการควบคุมแมลงศัตรูพืช ความรู้พื้นฐานและความปลอดภัยเกี่ยวกับยาปราบศัตรูพืช.

บรรพต ณ ป้อมเพชร. 2525. การควบคุมแมลงศัตรูพืชและวัชพืชโดยชีววิธี. เอกสารพิเศษ ฉบับที่ 5. ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์/สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ. 202 หน้า.

บรรพต ณ ป้อมเพชร อมเรศ ภูมิรัตน ณรงค์ มีเนนันทน์ บุญล้วน พันธุ์จินดา ประพาส วีระแพทย์ เรณู โกยสุโข วิภา เติตบุญชาติ ชูศักดิ์ ประสิทธิ์สุข บุญดี อธิกิจ และไชยยศ บุญญากิจ. 2532. เทคโนโลยีที่เหมาะสมโดยการไม่ใช้สารเคมีสำหรับเกษตรกร. รายงานวิชาการที่ได้รับทุนอุดหนุนจากองค์การอนามัยโลก (WHO). 113 หน้า.

- ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์/สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ. 231 หน้า.
- สุวรรณ อารีกุล. 2508. สารบทแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย. ภาควิชากีฏวิทยา และโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน, กรุงเทพฯ. 260 หน้า.
- Fenimore, P. G. 1984. Plant Pests and Their Control. Butterworth, London. 280 p.
- Pedigo, L. P. and M. E. Rice. 2006. Entomology and Pest Management. (5th ed.). Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. 749 p.
- Pfadt, R. E. 1988. Strategies of insect control. p. 179-202. In: R.E. Pfadt (ed.) Fundamentals of Applied Entomology. 4th ed. Macmillan Publishing Company, New York.
- Shotwell, R. L. 1935. Method for making a grasshopper survey. J. Econ. Entomol. 28: 486-91.
- Stern, V. M. 1973. Economic threshold. Annu. Rev. Entomol. 18: 259-280.
- Stern, V. M., R. F. Smith, R. van den Bosch, and K.S. Hagen. 1959. The Integrated Control Concept. *Higardia* 29: 81-101.
- Turner, J. N and I. Titmarsh. 1979. What is soybean 'pest' a pest? Queensland Agri. J. 105 (4): 355-362.
- Van Emden, H.F. and M.W. Service. 2004. Pest and Vector Control. Cambridge University Press, Cambridge. 349 p.
-