

การประเมินผลเสียหายของถั่วเขียวที่ปลูกหลังนาเนื่องจากแมลงศัตรู

พิสิษฐ์ เสพสวัสดิ์¹ ศรีสมร พัทธกะ¹

ธีระเดช เจริญรักษ์² วรจิต ผาภูมิ² และ Brigitte Heuel-Rolf³

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ผลผลิตเสียหายของถั่วเขียวที่ปลูกหลังนาเนื่องจากการทำลายของแมลงศัตรูชนิดต่าง ๆ ในระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ด้วยวิธี Single plant method ได้ดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2529-2530 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท และไร่เกษตรกร อ. สรรบุรี จ. ชัยนาท ทำการตรวจนับการทำลายของแมลงศัตรูทุกสัปดาห์ตั้งแต่ถั่วอยู่ในระยะเจริญเติบโตจนถึงระยะเก็บเกี่ยว เมื่อถั่วแก่ก็เก็บผลผลิตเป็นต้น ๆ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับการทำลายของแมลงทุกชนิดด้วยวิธี Stepwise multiple regression procedure ผลปรากฏว่าการทำลายของแมลงศัตรูทุกชนิดที่เกิดขึ้นในระยะเจริญเติบโตไม่กระทบกระเทือนผลผลิตเลย แต่การทำลายของหนอนกัดกินใบ (*Spodoptera litura* Fabricius) และเพลี้ยไฟ (*Megalurothrips usitatus* Zehntner) ในระยะที่ถั่วเจริญเติบโตเต็มที่แล้วถึงระยะติดเมล็ดมีความสัมพันธ์ทางลบกับผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญ ทำให้ผลผลิตลดลงประมาณ 0.3-0.5 และ 0.3-0.4% ต่อเปอร์เซ็นต์ใบที่ถูกทำลาย และจากความเสียหายอันนี้สามารถคำนวณหาระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ (EIL) เฉลี่ยได้ 16 และ 30% ตามลำดับ

เนื่องจากถั่วเขียวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญพืชหนึ่ง แต่เกษตรกรถือว่าถั่วเขียวเป็นพืชเสริมรายได้และนิยมปลูกก่อนหรือหลังพืชหลักอื่น ๆ (พิสิษฐ์และปัญญา, 2527) และปลูกในระบบปลูกพืชอย่างกว้างขวางทั่วประเทศ (Na Lampang, 1983) ด้วยเหตุผลดังกล่าว พืชตระกูลถั่วจึงมีบทบาทสำคัญเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เพราะสามารถใช้ปลูกเป็นพืชทดแทนหรือพืชแซมหรือปลูกหลังการทํานาในบางท้องที่อย่างได้ผล (พิสิษฐ์และเดือนจิตต์, 2524) การศึกษาวิจัยแมลงศัตรูถั่วได้ดำเนินการอย่างจริงจังราวปี พ.ศ. 2515 เป็นต้นมา (Sepswasdi, 1983) และการศึกษาวิจัยส่วนใหญ่เป็นการทดลองสารฆ่าแมลงเพื่อให้ได้สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพไว้แนะนำให้เกษตรกรได้นำไปใช้ต่อไป (Sepswasdi, 1976) ปัจจุบัน การศึกษาการประเมินผลเสียหายของพืชเนื่องจากแมลงศัตรูได้รับความสนใจศึกษากันมาก (Zadoks, 1984) Hammond and Pedigo

(1982) กล่าวว่า ความสัมพันธ์การสูญเสียผลผลิตที่เกิดขึ้นระหว่างพืชกับแมลงศัตรูพืชนับว่าเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญด้านการบริหารศัตรูพืช แต่การที่จะหาความสัมพันธ์อันนี้กับประชากรของแมลงในสภาพตามธรรมชาตินั้นมีขอบเขตจำกัด เพราะแมลงไม่ใช่จะระบาดทุกปี ฉะนั้น จำนวนแมลงจึงไม่มากพอที่จะก่อให้เกิดความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจได้ การใช้กรงครอบแล้วปล่อยแมลงลงทำลายก็พิสูจน์แล้วว่าได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร เนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แสงหรือสภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวยที่จะทำให้เกิดผลผลิตที่แท้จริง หรือการใช้สารฆ่าแมลงความเข้มข้นอัตราต่าง ๆ กันก็ให้ผลไม่ดีเช่นกัน เพราะทำให้การทำลายของแมลงไม่มีประสิทธิภาพดีพอหรือทำให้การทำงานทางสรีรวิทยาของพืชเปลี่ยนไป นอกจากนั้น การเลียนแบบวิธีอื่น ๆ เช่น การเด็ดใบ เด็ดดอก และเด็ดฝักในระดับต่าง ๆ เพื่อหาความสัมพันธ์กับผลผลิต แต่ก็ให้ผลไม่ดีเป็นที่น่าพอใจ เพราะการทำลายของแมลงศัตรูตามธรรมชาติจริง ๆ นั้นยากต่อการเลียนแบบมาก ถึงอย่างไรก็ตาม Hammond and Pedigo (1982) ก็ได้ใช้ความพยายามอย่างมากที่จะศึกษาสัมพันธ์ของผลผลิตที่เสียหายของถั่วเหลืองกับหนอนกัดกินใบ 2 ชนิดด้วยวิธีตัดใบ โดยใช้สมการปริมาณ

¹นักกีฏวิทยา ²เจ้าหน้าที่การเกษตร กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชน้ำมัน กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร บางเขน กรุงเทพฯ 10900

³ที่ปรึกษาโครงการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ไทย-เยอรมัน กรมวิชาการเกษตร บางเขน กรุงเทพฯ 10900

การกินใบของ Poston และ Hammond อันเป็นการเลียนแบบของแมลงโดยใช้สมการเข้ามาช่วยในการตัดสินใจว่าจะตัดเท่าใดในแต่ละวันและอาจให้ผลไม่ดี เพราะการตัดใบทุกวันย่อมกระเทือนการเจริญเติบโตของพืช ซึ่ง Kolodny-Hirsch and Harrison (1980) กล่าวว่า ระยะที่กระทบกระเทือนของพืชต่อการตัดใบคือระยะออกรากและระยะออกดอก นอกจากนั้น โอซาและคณะ (2529) ได้ใช้วิธีของ Sosa ประเมินหาความสูญเสียของอ้อยเนื่องจากด้วงหนวดยาวโดยการเปรียบเทียบผลผลิตจากแปลงที่ถูกหนอนเข้าทำลายมากและน้อย รวมทั้งแปลงที่ใช้สารฆ่าแมลงและไม่ใช้สารฆ่าแมลง ซึ่งไม่ได้ชี้ชัดว่าการทำลายในระยะการเจริญเติบโตไหนจึงจะก่อให้เกิดความเสียหายมากที่สุด ฉะนั้น การศึกษาครั้งนี้ก็เพื่อที่จะหาความสัมพันธ์ระหว่างการทำลายของแมลงศัตรูชนิดต่าง ๆ กับการสูญเสียผลผลิตในระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วเขียวในสภาพไร่ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพื่อที่จะทราบความสำคัญของแมลงศัตรูแต่ละชนิดที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่พืช และระยะการเจริญเติบโตที่สำคัญของพืช อันจะเป็นแนวทางในการบริหารศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ในปี พ.ศ. 2529 ได้ทำการทดลอง 1 แห่งที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท แต่ในปี พ.ศ. 2530 ทำการทดลอง 2 แห่ง คือที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทและไร่องษตรกร อ. สรรบุรี จ. ชัยนาท ปลูก

ถั่วเขียวพันธุ์อุทอง 1 ในพื้นที่ 1 ไร่ โดยวิธีหว่านเหมือนเกษตรกรปฏิบัติในอัตรา 5 กก.ต่อไร่ เริ่มปลูกในราวกลางเดือนกุมภาพันธ์ของทุกปี แต่ที่ไร่องษตรกรปลูกกลางเดือนมกราคม เมื่อถั่วงอกอายุได้ 1 สัปดาห์ก็ถูกป้ายต้นแปลงละ 120 ต้น โดยให้ 20 ต้นแรกอยู่ในพื้นที่ 1 งาน ซึ่งจะต้องพ่นสารฆ่าแมลง monocrotophos 0.1% ทุกสัปดาห์หลังจากการตรวจนับแมลงเสร็จ ส่วนอีก 100 ต้นที่อยู่ในพื้นที่ 3 งานนั้นไม่พ่นสารฆ่าแมลง เริ่มตรวจนับแมลงศัตรูและการทำลายแมลงศัตรูชนิดต่าง ๆ หลังถั่วงอกได้ 1 สัปดาห์หรือเมื่อถั่วมีใบจริงได้ 1-3 ใบ แล้วตรวจนับต่อไปทุก ๆ สัปดาห์จนกระทั่งเก็บเกี่ยว บันทึกการตรวจนับแต่ละต้นดังนี้ จำนวนใบทั้งหมดและจำนวนใบที่ถูกทำลายด้วยหนอนกัดกินใบ เพลี้ยไฟ ไรขาว และจำนวนช่อดอก จำนวนฝักทั้งหมดและฝักที่ถูกทำลาย ผลที่ได้นำมาคำนวณหาระยะการทำลายเฉลี่ยของแมลงศัตรูชนิดต่าง ๆ เมื่อถั่วแก่ก็เก็บเกี่ยวผลผลิตแต่ละต้น นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างการทำลายกับผลผลิตได้ด้วยวิธี Stepwise multiple regression procedure

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษา 2 ปี พบแมลงศัตรูถั่วเขียวที่สำคัญ ๆ ตามที่ Sepswasdi et al. (1988) ได้รายงานไว้ 6 ชนิด คือ หนอนกัดกินใบ (cut worm = *Spodoptera litura* Fabricius) เพลี้ยไฟ (Thrips = *Megalurothrips usitatus* Zehntner)

Table 1. Observed average infestation levels and yields in loss assessment trials at Chainat Field Crops Research Center 1986 (n = 66)

Name of Insect Pests	Times and dates of observations						
	1 11-03	2 18-03	3 25-03	4 31-03	5 07-04	6 14-04	7 22-04
Cutworm % Inf. leaves	78.0	68.0	86.0	81.0	80.0	78.0	68.0
Inf. leaves/plant	5.0	7.6	12.0	12.9	15.1	15.2	9.3
Thrips % Inf. leaves	-	-	4.3	16.6	36.0	56.0	62.0
Inf. leaves/plant	-	-	0.6	2.7	6.8	11	8.5
Broadmite % Inf. leaves	-	-	-	-	-	7.2	18.8
Inf. leaves/plant	-	-	-	-	-	1.4	1.9
Leafroller % Inf. leaves	-	-	1.3	0.5	-	-	-
Inf. leaves/plant	-	-	0.2	0.1	-	-	-
Podborer % Inf. pods	-	-	-	-	-	11	23.1
Inf. Pods/plant	-	-	-	-	-	0.4	0.9
No. healthy pods/plant							4
Grain yields gm./plant							1.2

Table 2. Observed average infestation levels and yields in loss assessment trials at Chainat Field Crops Research Center 1987 (n = 109)

Name of Insect Pests	Times and dates of observations						
	1 24-02	2 01-03	3 09-03	4 16-03	5 23-03	6 30-03	7 07-04
Cutworm % Inf. leaves	85.2	84.8	78.5	74.7	76.8	—	—
Inf. leaves/plant	6.2	8.8	10.7	11.6	12.1	—	—
Thrips % Inf. leaves	—	20.6	37.5	31.5	58.3	—	—
Inf. leaves/plant	—	2.2	5.1	4.9	9.1	—	—
Podborer % Inf. pods	—	—	—	—	12.5	27.7	63.0
Inf. pods/plant	—	—	—	—	0.5	1.1	3.3
No. healthy pods/plant							1.9
Grain yields (gm.)/plant							1.5

Table 3. Observed average infestation levels and yields in loss assessment trial in farmer's field at Amphoe Sanburi, Chainat province 1987 (n = 118)

Name of Insect Pests	Times and dates of observations							
	1 19-01	2 26-01	3 02-02	4 09-02	5 16-02	6 23-02	7 02-03	8 12-03
Cutworm % Inf. leaves	36.9	46.9	45.5	61.7	57.9	66.5	—	—
Inf. leaves/plant	4.2	7.5	11.6	17.2	22.2	27.5	—	—
Thrips % Inf. leaves	0.2	7.2	1.5	0.6	0.6	1.2	—	—
Inf. leaves/plant	2.0	1.1	0.3	0.2	0.2	0.5	—	—
Leafroller % Inf. leaves	2.9	1.5	1.7	0.4	0.2	0.1	—	—
Inf. leaves/plant	0.3	0.2	0.4	0.1	0.1	0.1	—	—
Aphid No. Aphid/plant	—	—	5.3	20.2	0.4	1.7	—	—
Broadmite % Inf. leaves	—	—	—	1.5	5.5	5.6	—	—
Inf. leaves/plant	—	—	—	0.4	2.1	2.3	—	—
Podborer % Inf. Pods	—	—	—	—	—	9.8	25.0	80.1
Inf. pods/plant	—	—	—	—	—	2.0	5.0	8.9
No. healthy pods/plant								10.8
Grain yields (gm.)/plant								9.1

NB. Inf. = Infested.

ไรขาว (Broadmite = *Polyphagotarsonemus latus* Bank) หนอนม้วนใบ (Leafroller = *Lamprosema* sp.) เพลี้ยอ่อน (Aphid = *Aphis craccivora* Kock) และหนอนเจาะฝัก (Cotton boll worm = *Heliothis armigera* Hubner) ส่วนการระบาดและผลเสียหายที่เกิดขึ้นของแมลงศัตรูแต่ละชนิดได้แสดงให้เห็นใน Table 1, 2 และ 3

เนื่องจากหนอนกัดกินใบและเพลี้ยไฟระบาดประกอบกับมีวัชพืชมากในปี พ.ศ. 2529 จึงทำให้ต้นถั่วเหลืองให้เก็บเกี่ยว

เพียง 66 ตัน ดังนั้น ในปี พ.ศ. 2530 จึงได้ทำการทดลองทั้งที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทและไร่นาเกษตรกร ทั้งนี้ก็เพื่อให้สภาพของการทดลองแตกต่างกันทั้งในด้านแมลงศัตรูพืชและวัชพืชด้วย และมีต้นถั่วเหลืองให้เก็บเกี่ยวมากถึง 109 และ 118 ตันตามลำดับ นอกจากนั้น การระบาดของแมลงศัตรูชนิดต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทค่อนข้างจะสูงกว่าไร่นาเกษตรกรด้วย หนอนกัดกินใบระบาดทำความเสียหายแก่พืชตั้งแต่เริ่มทำการสำรวจหรือเมื่อถั่วมีใบจริง 1-3 ใบ ก่อให้เกิดความเสียหาย

แก่ใบพืชอย่างสม่ำเสมอตั้งแต่ต้นจนกระทั่งเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ย 68-86% หรือ 5-15 ใบต่อดัน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท (Table 1 และ 2) และ 36-66% หรือ 4.2-27.5 ใบต่อดันที่ไร่นาเกษตรกร (Table 3) รองลงไปได้แก่เพลี้ยไฟ ซึ่งมีลักษณะการระบาดเหมือนกับหนอนกัดกินใบ กล่าวคือ ที่ศูนย์วิจัยพบเพลี้ยไฟในการสำรวจที่ 3 และ 2 ทำให้ใบเสียหายโดยเฉลี่ย 4.3-62% หรือ 0.6-11 ใบต่อดัน (Table 1 และ 2) ในขณะที่ไร่นาเกษตรกรพบตั้งแต่เริ่มสำรวจในปริมาณที่ต่ำกว่าโดยเฉลี่ย 0.2-7.2% หรือ 0.2-2 ใบต่อดัน (Table 3) สำหรับแมลงศัตรูชนิดอื่น ๆ ก็พบในปริมาณพอ ๆ กันทุกการทดลอง ถึงอย่างไรก็ตาม การใช้สารฆ่าแมลงไม่สามารถป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้ง 2 ปี ผลผลิตที่ได้ต่อดันจึงค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาทได้เพียง 1.2 และ 1.5 กรัมต่อดัน ในขณะที่ไร่นาเกษตรกรได้ถึง 9.1 กรัมต่อดัน ดังนั้น ทั้งถั่วที่พ่นและไม่พ่นสารฆ่าแมลงจึงนำมาวิเคราะห์รวมกันเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการทำลายของแมลงศัตรูชนิดต่าง ๆ กับผลผลิตและได้ regression models ที่เหมาะสมที่สุด สำหรับใช้หาผลผลิตที่ควรจะได้เมื่อไม่มีแมลงศัตรูลงทำลายที่จะนำมาคำนวณหาผลผลิตที่เสียหายต่อไป

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างการทำลายของแมลงศัตรูชนิดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ กันกับผลผลิตที่ได้ แสดงให้เห็นว่าถั่วเขียวในระยะการเจริญเติบโตมีความต้านทานต่อการทำลายใบของแมลงศัตรูชนิดต่าง ๆ ได้ดี ทั้งนี้ก็เพราะการทำลายใบของหนอนกัดกินใบ เพลี้ยไฟและหนอนม้วนใบค่อนข้างจะสูงอย่างสม่ำเสมอตลอดระยะการเจริญเติบโต (vegetative stage) ไม่มีความสัมพันธ์กับผลผลิตเลย แต่จะมีความสัมพันธ์กันเฉพาะเมื่อถั่วอยู่ในระยะออกดอกและติดฝักเท่านั้น (Table 4, 5 และ 6) หนอนกัดกินใบทำลายใบในระยะออกดอกและติดฝักอ่อนจะทำให้ผลผลิตลดลงมากที่สุด 0.5% (Table 4) และระยะเริ่มติดฝักอ่อนลดลง 0.3-0.4% (Table 5 และ 4) ตามลำดับ ส่วนเพลี้ยไฟนั้นทำลายใบในระยะออกดอกจะทำให้ผลผลิตลดลงมากที่สุดถึง 0.4% (Table 4) แต่จะลดลงเพียง 0.3% เมื่อถั่วอยู่ในระยะเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว (Table 5) และระยะติดฝักอ่อน (Table 4) ส่วนหนอนเจาะฝักนั้น ดูเหมือนจะทำความเสียหายแก่ฝักสูง แต่ก็ ไม่มีความสัมพันธ์กับผลผลิตเลย ฉะนั้น หนอนกัดกินใบและเพลี้ยไฟจึงเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเขียวที่ปลูกหลังนา นอกจากนั้น ถ้านำเอา Regression coefficient จาก models ทั้ง 3 ของแมลงศัตรูทั้ง 2 ชนิดมาเฉลี่ยก็จะได้ 0.0291 สำหรับ

หนอนกัดกินใบและ 0.0155 สำหรับเพลี้ยไฟ ซึ่งมีค่าเป็นกรัมต่อเปอร์เซ็นต์ใบที่ถูกทำลาย ระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจก็สามารถคำนวณได้โดยดัดแปลงสูตรของ Hammond and Pedigo (1982) เล็กน้อยดังนี้

$$\text{Grain threshold} = \frac{\text{management cost (B/rai)}}{\text{mungbean market value (B/kg)}} = (\text{kg/rai}) \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \text{EIL} &= \frac{\text{grain threshold (kg/rai)}}{\text{loss per \% inf. leaves} \times \text{planting rate/rai}} \\ &= \% \text{ Inf. leaves/plant} \quad (2) \end{aligned}$$

การป้องกันกำจัดแต่ละครั้งจะเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 120 บาทต่อไร่ และถั่วเขียวที่เกษตรกรขายได้ในตลาดทั่วไปประมาณกิโลกรัมละ 8 บาท ฉะนั้น ระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ (EIL) โดยเฉลี่ยของหนอนกัดกินใบ คือ ใบเสียหายประมาณ 16% เมื่อถั่วอยู่ในระยะออกดอกถึงติดฝักอ่อน และของเพลี้ยไฟโดยเฉลี่ยคือ 30% เมื่อถั่วอยู่ในระยะเจริญเติบโตเต็มที่แล้วถึงระยะติดฝักอ่อน ค่าของ EIL ของแมลงศัตรูทั้ง 2 ชนิดที่ได้ค่อนข้างจะต่ำเล็กน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งของหนอนกัดกินใบ ทั้งนี้ก็เพราะการศึกษานี้ได้กระทำในฤดูแล้งและสภาพอากาศแห้งแล้งมาก การสูญเสียใบในสภาพเช่นนี้จึงกระทบกระเทือนผลผลิตมาก ฉะนั้น การใช้ระดับ EIL ของแมลงศัตรูทั้ง 2 ชนิดนี้ว่าจะพ่นหรือไม่พ่นสารฆ่าแมลงนั้น จึงต้องคำนึงถึงสภาพอากาศที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาการตั้งระดับ EIL นั้น ๆ เป็นหลักด้วย

สรุปผลการทดลอง

ผลการศึกษาความสูญเสียผลผลิตถั่วเขียวเนื่องจากการทำลายของแมลงศัตรูชนิดต่าง ๆ พบว่าการทำลายของแมลงศัตรูทุกชนิดที่เกิดขึ้นในระยะที่ถั่วเขียวกำลังเจริญเติบโต ไม่มีความสัมพันธ์กับผลผลิตเลย การทำลายของหนอนกัดกินใบและเพลี้ยไฟในระยะที่ถั่วเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว ถึงระยะติดเมล็ด จะกระทบกระเทือนผลผลิตมาก ทำให้ผลผลิตลดลงโดยเฉลี่ย 0.3-0.5 และ 0.3-0.4% ต่อเปอร์เซ็นต์ใบเสียหาย และจากความสูญเสียอันนี้สามารถนำมาคำนวณหาระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ เฉลี่ยได้ 16 และ 30% ใบเสียหาย ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

- พิสิษฐ์ เสพสวัสดิ์ และเดือนจิตต์ สัตยาวิรุทธิ์. 2524. มานที่เป็นศัตรูสำคัญของถั่วเขียว. ข่าวกสิกรรมและสัตววิทยา 3(1) : 46-47.
พิสิษฐ์ เสพสวัสดิ์ และปัญญา ปุญญถาวร. 2527. การบริหารแมลงศัตรู

Table 4. Multiple regression model for grain yield per plant derived from trial at Chainat Field Crops Research Center 1986. (n = 66)

$$Y = 0.486 - 0.0213 X_1^* + 0.08 X_2^{**} + 0.036 X_3^{**} - 0.0282 X_4^{**} + 0.0549 X_5^{**} - 0.0151 X_6^*$$

$$R^2 = 0.6365$$

$$F = 17.22^{**}$$

Where

Y	=	grain yield/plant
X ₁	=	% leaves damaged by Thrips at flowering stage.
X ₂	=	No. of leaves/plant at early flowering stage.
X ₃	=	% leaves damaged by cutworm at flowering stage.
X ₄	=	% leaves damaged by cutworm at flowering and podding stages.
X ₅	=	No. of leaves/plant at mid-podding stage.
X ₆	=	% leaves damaged by thrips at mid-podding stage.

Estimate attainable yield

$$Y = 0.486 + 0.08 \times 16.0455 + 0.036 \times 78.7253 + 0.0549 \times 13.6818$$

$$= 5.355 \text{ grams/plant}$$

Estimate loss equivalents

$$X_1 = \frac{0.0213}{5.355} \times 100 = 0.4\% \text{ loss/\% leaves damaged by thrips at flowering stage.}$$

$$X_4 = \frac{0.0282}{5.355} \times 100 = 0.5\% \text{ loss/\% leaves damaged by cutworm at flowering and podding stages}$$

$$X_6 = \frac{0.0151}{5.355} \times 100 = 0.3\% \text{ loss/\% leaves damaged by thrips at mid-podding stage.}$$

Table 5. Multiple regression model for grain yield per plant derived from trial at Chainat Field Crops Research Center 1987. (n = 109)

$$Y = 0.127 - 0.01 X_1^{**} - 0.006 X_2^{ns} + 0.251 X_3^* + 0.110 X_4^{**} - 0.008 X_5^* + 0.344 X_6^*$$

$$R^2 = 0.509$$

$$F = 17.65^{**}$$

Where

Y	=	grain yield/plant
X ₁	=	% leaves damaged by thrips at the end of vegetative stage
X ₂	=	% leaves damaged by cutworm at flowering stage
X ₃	=	No. of racemes/plant at flowering stage
X ₄	=	No. of leaves/plant at early podding stage
X ₅	=	% leaves damaged by cutworm at early podding stage
X ₆	=	No. of racemes/plant at mid-podding stage

Estimated attainable yield

$$Y = 0.127 + 0.251 \times 1.39 + 0.110 \times 15.56 + 0.344 \times 2.41$$

$$= 3.02 \text{ grams/plant}$$

Estimate loss equivalents

$$X_1 = \frac{0.01 \times 100}{3.02} = 0.3\% \text{ loss/\% leaves damaged by thrips at the end of vegetative stage}$$

$$X_5 = \frac{0.008 \times 100}{3.02} = 0.3\% \text{ loss/\% leaves damaged by cutworm at early podding stage.}$$

Table 6. Multiple regression model for grain yield per plant derived from trial in farmer's field at Amphoe Sunburi, Chaiyaphum Province 1987. (n = 118)

$$Y = 2.818 + 0.149X_1^{**} - 0.051X_2^{**} + 0.393X_3^{**} + 0.275X_4^{**}$$

$$R^2 = 0.445$$

$$F = 22.68^{**}$$

Where	Y	=	grain yield/plant
	X_1	=	No. of leaves per plant at early flowering stage
	X_2	=	% leaves damaged by cutworm at early podding stage
	X_3	=	No. of racemes per plant at early podding stage
	X_4	=	No. of racemes per plant at mid-podding stage

Estimate attainable yield

$$Y = 2.818 + 0.149 \times 28 + 0.393 \times 7.1 + 0.208 \times 8.4$$

$$= 12.09 \text{ gm./plant}$$

* Estimate loss equivalents

$$X_2 = \frac{0.051 \times 100}{12.09} = 0.4\% \text{ loss/\% leaves damaged by cutworm at early podding stage}$$

*Significant at 5% level of probability

**Significant at 1% level of probability

ns. not significant

ถั่วเขียว. ข่าววิทยุและสัตววิทยา 6(2) : 53-60.

โอชา ประจวบเหมาะ ขำนาญ พัทธกิจ และสมศักดิ์ อนันตะเวียง. 2529.
ความสูญเสียของถั่วเขียวเนื่องจากหนอนด้วงหนวดยาวถั่วเขียว. วารสาร
วิชาการเกษตร 4 : 134-137.

Hammond, R.B. and L.P. Pedigo. 1982. Determination of Yield-Loss Relationships for Two Soybean Defoliators by Using Simulated Insect-Defoliation Techniques. J. Econ. Entomol. 75 : 102-107.

Kolodny-Hirsch, D.M. and F.P. Harison. 1980. Foliar Loss Assessments and Economic Decision-Making for the Tobacco Budworm on Maryland Tobacco. Ibid. 73 : 465-468.

Na Lampang, Awoorth. 1983. Agronomic Aspects of Grain Legume Farming. pages 12-20. in. Tropical Legume Improvement. G.P. Persley, ed. Proceedings of a Thailand/ACIAR Planning and Coordination Workshop, Bangkok. 10-12 October 1983. ACIAR Proceedings series No. 8.

Sepswasdi, P. 1976. Control of Soybean Insect Pests in Thailand.

pages 104-107 in : Expanding the Use of Soybean. R.M. Goodman, ed. Proceedings of a Conference for Asia and Oceania. Feb. 1976. College of Agriculture Univ. of Illinois. Urbana. Ill. USA.

Sepswasdi, P. 1983. Crop Protection Research on Legumes in Thailand. pages 39 in : Tropical legume Improvement. G.P. Persley, ed. Proceedings of a Thailand/ACIAR Planning and Coordination Workshop, Bangkok, 10-12 October 1983. ACIAR Proceedings Series No. 8.

Sepswasdi, P., Satayavirut, T., Suwonpornskul, R., Pitaksa, S., Poonyathawon, P., and Brigitte Heuel Rolf. 1988. Survey on Mungbean Insect Pests in Rice-Based Cropping Systems : Thai J. Agric. Sci. 21 : 125-131.

Zadoks, J.C. 1987. Rationale and Concepts of Crop Loss Assessment for Improving Pest Management and Crop Protection. pages 1-5 in : Crop Loss Assessment and Pest management. P.S. Teng, ed. APS Press. The American Phytopathological Society St. Paul, Minnesota.

Crop Loss Assessment on Major Mungbean Pests in Rice-Based Cropping Systems

By

Pisit Sepswasdi, Srisamorn Pitaksa,
Thiradez Chareonruk, Vorajit Phapoom, and Brigitte Heuel-Rolf.

Entomology and Zoology Division, Department of Agriculture, Bangkok, Bangkok, Thailand 10900.

ABSTRACT

Yield-loss relationships study for major insect pests on mungbean grown in the rice-based cropping systems at different growth stages by using single plant method was conducted at Chainat Field Crops Research Centre and farmer's field of Amphoe Sunburi, Chainat province. The observations on damage-density were made at weekly intervals starting from vegetative through harvesting stages. The observed plants were harvested separately and the seed weight per plant determined. The informations obtained were statistically analyzed by a stepwise multiple regression procedure. The results indicated that the infestations occurred during vegetative stages had no impact on yield at all. However, the infestation of cutworm (*Spodoptera litura* Fabricius) and thrips (*Megalurothrips usitatus* Zehntner) during the end of vegetative of pod filling stages were negatively correlated to grain yield significantly and resulted in yield reduction approximately by 0.3–0.5 and 0.3–0.4% per percent infested leaves respectively. Subsequently economic-injury levels were, therefore, established to be 16 and 30% infested leaves for cutworm and thrips respectively.
