

การประมาณประชากรเพลี้ยจักจั่นบนต้นปอแก้วโดยวิธีสุ่มตัวอย่าง

วีรศักดิ์ สุรพัฒน์¹

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณประชากรเพลี้ยจักจั่นบนต้นปอแก้วโดยวิธีสุ่มตัวอย่าง โดยใช้ข้อมูลจากงานสำรวจนับแมลงศัตรูปอแก้วในปี พ.ศ. 2522-2525 ของกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชและพืชเส้นใย กองกีฏและสัตววิทยา ผลการวิจัยพบว่า ในช่วงอายุระหว่าง 12-98 วันหลังปลูก การสุ่มนับที่ตำแหน่งใบที่ 3 (นับจากใบยอดที่คลี่แล้ว) ให้ค่าความแปรปรวนเฉลี่ยน้อยที่สุด จึงสรุปได้ว่าวิธีสุ่มตัวอย่างที่ดี คือ ให้นับเพลี้ยจักจั่นเฉพาะใบที่ 3 จากต้นปอ 100 ต้น ที่กระจายไปทั่วทั้งแปลงโดยไม่นับต้นปอที่อยู่ติดกันเลย และเมื่อต้องการประมาณจำนวนเพลี้ยจักจั่นบนต้นปอแก้ว 100 ต้น ให้เอาค่า 5.594 คูณกับจำนวนเพลี้ยจักจั่นทั้งหมดที่นับได้จากใบที่ 3 เมื่อปอแก้วมีอายุประมาณ 2 เดือน วิธีการสุ่มตัวอย่างนี้จะช่วยประหยัดแรงงานและเวลานับได้ถึง 95%

ปัจจุบันการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดของปอแก้ว กระทำโดยการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบแมลงระบาดที่ใบยอดเฉลี่ยเกิน 2 ตัวต่อใบ ดังนั้น การสำรวจนับแมลงบนต้นปอแก้วจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้ทราบปริมาณการระบาดของแมลง ว่าถึงระดับที่ควรพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อใด วิธีสำรวจนับเพลี้ยจักจั่นที่เคยทำกันมา โดยนับแมลงจากทุกใบของต้นปอแก้วในจำนวน 100 ต้น บางครั้งจะพบว่า การนับโดยวิธีนี้จะสิ้นเปลืองแรงงานและเวลาอย่างมาก โดยเฉพาะเมื่อปอแก้วมีอายุประมาณ 2 เดือน จะมีจำนวนใบประมาณ 20 ใบต่อต้น การศึกษาครั้งนี้เพื่อหาวิธีนับเพลี้ยจักจั่นบนใบปอแก้วโดยใช้ตัวอย่างสุ่มให้น้อยลง อีกทั้งเป็นการแสดงให้เห็นว่า การนำเอาวิชาการด้านสถิติมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยเกษตรนั้น จะทำให้งานวิจัยดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการประหยัดเวลาและแรงงานในการสำรวจนับอย่างมาก

อุปกรณ์และวิธีการ

แหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลได้จากงานสำรวจแมลงศัตรูปอแก้ว ของกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชและพืชเส้นใย กองกีฏและสัตววิทยา ที่ได้ดำเนินงานที่ สำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ท่าพระ อ. เมือง จ. ขอนแก่น และสถานีทดลองพืชไร่เลย อ. เมือง จ. เลย ปี พ.ศ. 2522-2525 โดยสำรวจในแปลงทดลองขนาดเนื้อที่ 20 x 30 ตร.ม. โดยใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 30 ซม. และระหว่างต้น 10 ซม.

¹นักสถิติ ฝ่ายวิเคราะห์ทางสถิติ กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร บางเขน กรุงเทพฯ 10900.

วิธีนับแมลง

เมื่อปลูกต้นปอแก้วแล้วประมาณ 2 สัปดาห์ เริ่มนับแมลงศัตรูปอและนับหลังจากนั้นทุก ๆ 7 วันจนกระทั่งปอมีอายุประมาณ 100 วันหลังจากปลูก รวมนับแมลงประมาณ 12 ครั้งในแต่ละปี แต่ละครั้งจะนับแมลงจาก 100 ต้นแบบสุ่ม โดยต้นปอที่เป็นตัวอย่างจะกระจายไปทั่วแปลง บันทึกข้อมูลจำนวนแมลงที่พบแยกตามตำแหน่งของใบ ตั้งแต่ใบที่ 1 จากใบยอดที่คลี่แล้วจนถึงใบสุดท้ายใกล้โคนต้น

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลแสดงจำนวนครั้งที่สำรวจนับเพลี้ยจักจั่นแยกในแต่ละปี แสดงไว้ในตารางที่ 1 เพื่อให้เข้าใจ จึงได้แสดงตัวอย่างข้อมูลที่สำรวจนับเพลี้ยจักจั่นครั้งแรกในปี 2522 ที่สำนักงานเกษตร

ตารางที่ 1 จำนวนครั้งที่นับเพลี้ยจักจั่น งานสำรวจนับแมลงศัตรูปอแก้ว ปี พ.ศ. 2522-2525

ปี	สถานที่	จำนวนครั้ง
2522	ท่าพระ	13
	เลย	13
2523	ท่าพระ	12
2524	ท่าพระ	
	แปลงที่ 1	11
	แปลงที่ 2	10
	แปลงที่ 3	8
2525	ท่าพระ	15
รวม		82

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อปอมมีอายุได้ 15 วัน ได้ลักษณะข้อมูลดังนี้

ตำแหน่งใบปอ	1	2	3	4	5	6	7
จำนวนตัว/ 100 ต้น	21	92	82	40	20	5	1

นำข้อมูลที่ได้แต่ละครั้งนี้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. หาคความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนแมลง/ 100 ต้น กับตำแหน่งใบปอ โดยใช้สมการคิวกิก

$$Y = a + bX + cX^2 + dX^3$$

เมื่อ Y = จำนวนแมลง/ 100 ต้น

X = ตำแหน่งใบปอ

a = ค่าคงที่

b, c, d = ค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์

2. ทดสอบค่า b, c, d ว่ามีค่าแตกต่างจาก 0 หรือไม่ โดยใช้สูตร $t = x/S_x$ เมื่อ x คือ b หรือ c หรือ d และ S_x คือค่าความแปรปรวนของ x รายละเอียดดูจากหนังสือหน้า 289-298 ของ Steel and Torrie (1960)

3. จากสมการที่ได้ในข้อ 1 คำนวณหาค่า X ที่ทำให้ Y มีค่าสูงสุด โดยขั้นแรกให้หาค่า X จากสมการ $b + 2cX + 3dX^2 = 0$ จะได้ค่า X 2 ค่า คือ X_1 และ X_2 ขั้นต่อไปคือเลือกค่า X_1 หรือ X_2 ที่ให้ค่า Y สูงสุด โดยใช้หลักดังนี้ สมมติค่า $X < X_1$ และ $X > X_1$ แล้วแทนค่าลงในสมการ $b + 2cX + 3dX^2$ ถ้าได้ค่าของสมการเป็นบวกเมื่อ $X < X_1$ และได้ค่าเป็นลบเมื่อ $X > X_1$ แสดงว่า X_1 ให้ค่า Y สูงสุด และเมื่อแทนค่า X_1 ลงในสมการ $Y = a + bX + cX^2 + dX^3$ จะได้ค่า Y สูงสุดตามต้องการ รายละเอียดดูจากหนังสือหน้า 245-250 ของ Chiang (1975)

4. หาคความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยจักจั่นที่นับได้กับค่าความแปรปรวนที่ได้จากการนับแต่ละครั้ง

5. หาคความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณจำนวนแมลงสูงสุด (X) กับจำนวนแมลงที่นับได้จริงจากทุกใบจากต้นปอ 100 ต้น (Y) โดยใช้สมการ $Y = bX$ จากสมการนี้สามารถนำไปประมาณจำนวนเพลี้ยจักจั่นบนต้นปอได้

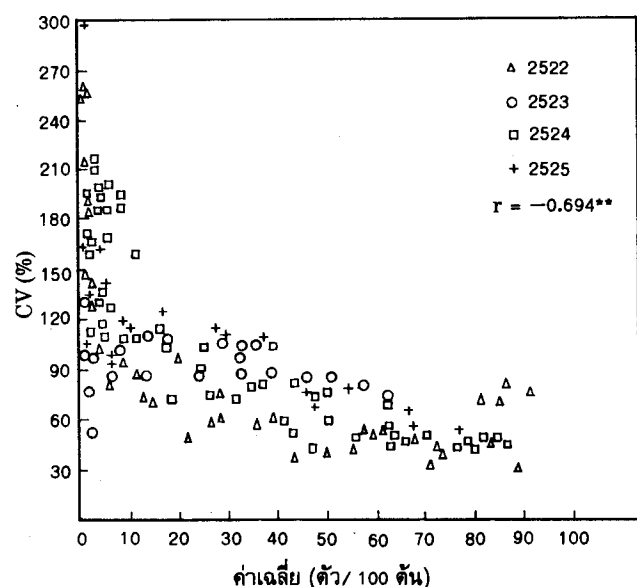
ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการวิเคราะห์มีจำนวนข้อมูลทั้งสิ้น 63 ครั้ง จากทั้งหมด 82 ครั้งที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเพลี้ยจักจั่น

ตารางที่ 2 จำนวนครั้งของข้อมูลที่สามารถแทนได้ด้วยสมการคิวกิก โดยแยกตามตำแหน่งใบปอที่พบเพลี้ยจักจั่นมากที่สุด

ตำแหน่งใบปอ	จำนวนครั้ง
1	4
2	9
3	24
4	16
5	6
7	3
8	1
รวม	63

กับตำแหน่งใบปอ และความสัมพันธ์นี้สามารถแทนได้ด้วยสมการคิวกิก ตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าตำแหน่งใบปอที่พบเพลี้ยจักจั่นมากที่สุด ได้แก่ ตำแหน่งใบที่ 2, 3, 4 และ 5 ซึ่งให้จำนวนครั้งของข้อมูลเป็นคิวกิกมากเป็น 4 อันดับแรก จากภาพที่ 1 พบว่าเมื่อจำนวนแมลงเพิ่มมากขึ้น ค่าความแปรปรวนในการสำรวจนับจะน้อยลง ดังนั้น ในการเลือกนับเพลี้ยจักจั่นจากตำแหน่งใบปอที่พบเพลี้ยจักจั่นมากที่สุด คือ ตำแหน่งใบที่ 2, 3, 4 และ 5 จึงน่าจะเป็นตัวแทนที่ดี ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าความแปรปรวนเฉลี่ยในการนับเพลี้ยจักจั่น พบว่า ตำแหน่งใบที่ 3 ให้ค่าความแปรปรวนเฉลี่ยน้อยที่สุด ดังนั้น ในการสุ่มนับเพลี้ยจักจั่นเพื่อให้ทราบปริมาณการระบาด จึงแนะนำให้นับเฉพาะใบที่ 3 จากต้นปอ 100 ต้น



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยจำนวนแมลงที่นับได้จากตำแหน่งใบต่าง ๆ กับค่าความแปรปรวนที่ได้จากการนับแต่ละครั้ง

ตารางที่ 3 ค่า CV (%) ที่ได้จากนบเพลี้ยจักจั่นในตำแหน่งใบปอต่าง ๆ กัน

ปี/สถานที่	ใบที่ 2	ใบที่ 3	ใบที่ 4	ใบที่ 5
2522/ท่าพระ	37.6	31.5	48.9	78.2
2522/เลย	50.5	55.5	51.4	52.7
2523/ท่าพระ	85.9	69.7	76.6	64.7
2524/ท่าพระ	37.0	41.9	37.8	51.5
2524/ท่าพระ	41.1	43.8	51.9	55.8
2524/ท่าพระ	59.0	54.8	68.9	70.1
2525/ท่าพระ	60.9	59.8	55.4	73.4
เฉลี่ย	53.1	51.0	55.9	63.6

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณจำนวนแมลงสูงสุดเมื่อนับเฉพาะตำแหน่งใบที่ 3 กับจำนวนแมลงที่นับได้จริงจากทุกใบจากต้นปอ 100 ต้น

อายุปอ (วัน)	ค่าประมาณ จำนวนแมลงสูงสุด (X)	จำนวนเพลี้ยจักจั่น ที่นับได้จริง (Y)
จำนวนตัวต่อ 100 ต้น		
12	82	261
26	52	205
33	35	117
34	52	196
41	90	399
48	124	643
50	110	739
61	107	716
93	47	446
96	76	548
$\hat{Y} = 5.594 X$		$r = 0.825^{**}$

ตารางที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าประมาณจำนวนแมลงสูงสุดเมื่อนับเฉพาะใบที่ 3 (X) กับจำนวนแมลงที่นับได้จริงจากทุกใบจากต้นปอ 100 ต้น (Y) ความสัมพันธ์แทนได้ด้วยสมการ $\hat{Y} = 5.594 X$ ดังนั้น ในการประมาณจำนวนเพลี้ยจักจั่นบนต้นปอแก้ว 100 ต้นในช่วงอายุปอ 12-96 วัน หลังปลูก ให้เอาค่า 5.594 คูณกับจำนวนเพลี้ยจักจั่นทั้งหมดที่นับได้จากใบที่ 3 จาก 100 ต้น

ข้อสังเกตเมื่อปออายุได้ 2 เดือน จะมีจำนวนใบประมาณ 20 ใบต่อต้น หากนับเพลี้ยจักจั่นโดยวิธีเดิม จะต้องนับถึง 2,000 ใบ จากเทคนิคการสุ่มตัวอย่างที่ได้ในครั้งนี้นับเพียง 100 ใบ ก็สามารถประมาณจำนวนเพลี้ยจักจั่นบนต้นปอแก้วได้ ทำให้ประหยัดแรงงานและเวลาได้ถึง 95%

สรุป

วิธีสุ่มตัวอย่างเพื่อประมาณประชากรเพลี้ยจักจั่นบนต้นปอแก้ว ให้สุ่มนับเพลี้ยจักจั่นเฉพาะใบที่ 3 จากตัวอย่างปอแก้ว 100 ต้น ที่กระจายทั่วแปลง การประมาณจำนวนเพลี้ยจักจั่นบนต้นปอแก้ว ให้เอาจำนวนเพลี้ยจักจั่นที่นับได้จากใบที่ 3 คูณด้วยค่า 5.594 จะได้ค่าประมาณจำนวนเพลี้ยจักจั่นบนต้นปอแก้ว

คำนิยาม

ขอขอบคุณ คุณกศรา จีระจรยา และคุณลักขณา บำรุงศรี กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชและพืชเส้นใย กองกัญและสัตววิทยา ที่กรุณาเอื้อเฟื้อข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Steel, R.G.D., and J.H. Torrie. 1960. Principles and Procedures of Statistics. New York : McGraw-Hill Book Company, Inc. 481 p.
- Chiang, C. A. 1975. Fundamental Methods of Mathematical Economics. McGraw-Hill, Inc. 784 p.

Sampling Technique for Estimating Leafhopper Population on Kenaf Plants

By

Veerasak Surapat

Statistics Section, Planning and Technical Division, Department of Agriculture, Bangkok, Bangkok, 10900.

ABSTRACT

Information for the study was collected between 1979 – 82 in Khon Kaen province in Northeast Thailand, the major kenaf growing area of Thailand. For the period of 12 – 96 days after planting the most suitable sampling technique was to count insects on the third leaf from top of the plant and sampling was made on 100 plants with the restriction that no two plants were adjacent and plants were as widely distributed throughout the field as possible. This sampling technique reduced the sampling time to less than one tenth of that for sampling methods formerly used, particularly when the crop was more than two months of age. An estimate of leafhopper population on the kenaf plants could be obtained by multiplying the leafhopper count on the third leaf of 100 plants by a factor of 5.594.
