

ระเบียบวิธีที่ใช้ในการวิจัย

2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่น่ามาวิจัยครั้งนี้ เป็นจำนวนกลุ่มไข่หนอน เจาะลำต้นข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ที่เก็บรวบรวมจากศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อําเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา โดยกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่อื่น ๆ กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ค้นคว้าโพดที่ใช้ศึกษาปลูกในเนื้อที่ 1 ไร่ โดยปลูกเรียงกัน 54 แถว มีระยะระหว่างแถว เป็น 0.75 เมตร แต่ละแถวมีประมาณ 130-150 ต้น ระยะระหว่างต้น 0.25 เมตร ข้อมูลที่เกี่ยวกับจำนวนกลุ่มไข่หนอนเจาะลำต้นข้าวโพดที่ศูนย์ฯ เก็บรวบรวมไว้มี 2 ปี คือ ปี พ.ศ. 2525 และปี พ.ศ. 2526 สำหรับปี พ.ศ. 2525 มีการตรวจนับจำนวนกลุ่มไข่ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด 4 ระยะ คือ เมื่อต้นข้าวโพดอายุได้ 30 45 60 และ 75 วัน ส่วนปี พ.ศ. 2526 ปรากฏว่า จำนวนหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดระบาดอย่างรวดเร็วกว่าปี พ.ศ. 2525 การตรวจนับกลุ่มไข่หนอนเจาะลำต้นข้าวโพดจึงเริ่มทำเมื่อต้นข้าวโพดอายุ เพียง 2 สัปดาห์ และนับต่อไปทุก ๆ สัปดาห์จนข้าวโพดมีอายุถึง 10 สัปดาห์ สาเหตุที่ใช้ ช่วงเวลาตรวจนับจำนวนกลุ่มไข่หนอนเจาะลำต้นข้าวโพดต่างกัน เพราะการนับกลุ่มไข่หนอน เจาะลำต้นข้าวโพดต้องอาศัยวิธีสังเกตจากการระบาดของตัวหนอน ถ้าจำนวนตัวหนอนมีมาก และเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วก็ต้องตรวจนับบ่อยครั้งขึ้น

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.2.1 การศึกษารูปแบบการแพร่กระจายของกลุ่มไข่หนอน เจาะลำต้นข้าวโพด

เนื่องจากจำนวนกลุ่มไข่หนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเป็นตัวแปรชนิดไม่ ต่อเนื่อง (discrete variable) และผลจากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า การแจกแจง ของลักษณะต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับแมลงทั่ว ๆ ไปมักมีอยู่ 3 แบบ คือ การแจกแจงแบบปัวซอง (Poisson distribution) การแจกแจงแบบเนกคัพไบนอเมียล (Negative

binomial distribution) และการแจกแจงแบบทวินาม (binomial distribution) ดังนั้น ผู้วิจัยจะทดสอบดูว่ากลุ่มไข่ม่อนเจาะลำต้นข้าวโพดมีการกระจาย เป็นแบบใด เพื่อที่จะได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการหาแผนแบบการสุ่มตัวอย่างและขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมของกลุ่มไข่ม่อนเจาะลำต้นข้าวโพดต่อไป

1) การทดสอบการแจกแจงของกลุ่มไข่ม่อนเจาะลำต้นข้าวโพดว่าเป็นแบบบิวของหรือไม่ โดยที่สมมติฐาน เพื่อการทดสอบดังนี้

$H_0$ : จำนวนกลุ่มไข่ม่อน เจาะลำต้นข้าวโพดมีการแจกแจงแบบบิวของ

$H_A$ : จำนวนกลุ่มไข่ม่อน เจาะลำต้นข้าวโพดไม่มีการแจกแจงแบบบิวของ

ใช้การทดสอบภาวะสวารูปสนิทธิ (test for goodness of fit) ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ ตัวสถิติ U มีการแจกแจงใกล้เคียงกับ  $\chi^2$  และมีชั้นความเป็นอิสระ = a-1

$$U = \sum_{i=1}^a \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

เมื่อ  $O_i$  = จำนวนกลุ่มไข่ม่อน เจาะลำต้นข้าวโพดที่นับได้จากต้นข้าวโพดตัวอย่างที่  $i$  ;  $i = 1, 2, \dots, a$

$E_i$  = จำนวนกลุ่มไข่ม่อน เจาะลำต้นข้าวโพดที่คาดว่าจะพบจากต้นข้าวโพดตัวอย่างที่  $i$   
 $= nP_i$

$n$  = จำนวนต้นข้าวโพดตัวอย่างที่นำมานับจำนวนกลุ่มไข่ม่อน เจาะลำต้นข้าวโพด

$P_i$  = ความน่าจะเป็นที่จะพบกลุ่มไข่ม่อน เจาะลำต้นข้าวโพดจำนวน  $X_i$  กลุ่มจากต้นข้าวโพด  $i$  ต้น  
 $= \frac{e^{-\lambda} \lambda^X}{X!}$

$\lambda$  = ค่าเฉลี่ยของจำนวนกลุ่มไข่ม่อนเจาะลำต้นข้าวโพดต่อ  
ต้นข้าวโพด 1 ต้น

หรือ อาจใช้ตัวสถิติในรูป

$$U = \sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})^2}{\bar{X}} \leq$$

$$= \frac{(N-1)S^2}{\bar{X}}$$

เมื่อ U มีการแจกแจงใกล้เคียงกับ  $\chi^2$  ที่มีชั้นความเป็นอิสระ = N-1

และ

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^a f_i (X_i - \bar{X})^2}{N-1}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^a f_i X_i}{N}$$

$X_i$  = จำนวนกลุ่มไข่ม่อนเจาะลำต้นข้าวโพดที่นับได้จาก  
ต้นข้าวโพดต้นที่  $i$  ;  $i = 1, 2, \dots, a$

$f_i$  = จำนวนต้นข้าวโพดที่มีกลุ่มไข่ม่อนเจาะลำต้นข้าวโพด

ในกรณีที่ N-1 มีค่ามาก  $\sqrt{2X^2} - \sqrt{2N-1} \frac{1}{\bar{X}}$  จะมีการแจกแจงใกล้เคียงกับแบบปกติ  
มาตรฐาน

- 
1. Steel, Robert G.D. and Torries, James H. Principle and Procedure of Statistics, A Biometrical Approach Second Edition. pp. 530-531, New York: Mc Graw Hill Book Company.

2) การทดสอบการแจกแจงของกลุ่มไข่ม้วน เจาะลำต้นข้าวโพดว่า เป็นแบบ เน็กกะทิฟไบโนเมียลหรือไม่ สมมติฐานที่ใช้ในการทดสอบ เป็นดังนี้

$H_0$ : จำนวนกลุ่มไข่ม้วน เจาะลำต้นข้าวโพดมีการแจกแจงแบบ เน็กกะทิฟไบโนเมียล

$H_A$ : จำนวนกลุ่มไข่ม้วน เจาะลำต้นข้าวโพดไม่มีการแจกแจงแบบ เน็กกะทิฟไบโนเมียล

ใช้การทดสอบแบบที (t-test) สาเหตุที่ไม่ใช้การทดสอบแบบภาวะสารูปสถิติ เพราะค่า  $E_i$  หาได้ยาก

ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ  $t = \frac{T}{S.E.(T)} \quad \frac{2/}{}$

$$\text{เมื่อ} \quad T = \frac{\left( \sum_{i=1}^a f_i X_i^3 - \bar{X} \sum_{i=1}^a f_i X_i^2 + 2\bar{X}^2 \sum_{i=1}^a f_i X_i \right)}{N} - S^2 \left( \frac{2S^2}{\bar{X}} - 1 \right)$$

S.E.(T) = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ T

$$= \sqrt{\frac{2\bar{X}(k+1)p^2q^2[2(3+5p) + 3kq]}{N}}$$

$$k = \frac{\bar{X}^2 - S^2/N}{S^2 - \bar{X}}$$

$$p = \frac{\bar{X}}{k}$$

$$q = 1 + p$$

$$t \text{ มีชั้นของความ เป็นอิสระ} = N - 1$$

และ  $N =$  จำนวนต้นข้าวโพดที่นำมานับจำนวนกลุ่มไข่ม้วน เจาะลำต้นข้าวโพด

<sup>2</sup> Veerasak Surapat. "Sampling of Brown Planthopper Population in Rice Experimental Fields. Master's Thesis of Science (Statistics), University of the Philippines of Los Banos, 1977. pp. 15-16.

๓) การทดสอบการแจกแจงของกลุ่มไข่ม้วน เจาะลำต้นข้าวโพดว่าเป็นแบบ  
ทวินามหรือไม่ โดยมีสมมติฐานเพื่อการทดสอบดังนี้

$H_0$ : จำนวนกลุ่มไข่ม้วน เจาะลำต้นข้าวโพดมีการแจกแจงแบบทวินาม

$H_A$ : จำนวนกลุ่มไข่ม้วน เจาะลำต้นข้าวโพดไม่มีการแจกแจงแบบ  
ทวินาม

ตัวสถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ  $V$  ซึ่งมีการแจกแจงใกล้เคียงกับ  $\chi^2$  ที่มีชั้นความ เป็นอิสระ

a-2

$$V = \sum_{i=1}^a \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

เมื่อ  $O_i$  = จำนวนกลุ่มไข่ม้วน เจาะลำต้นข้าวโพดที่นับได้จากต้นข้าวโพด  
ตัวอย่างที่  $i$

$E_i$  = จำนวนกลุ่มไข่ม้วน เจาะลำต้นข้าวโพดที่คาดว่าจะพบจากต้นข้าวโพด  
ตัวอย่างที่  $i$   
=  $nP_i$

$n$  = จำนวนต้นข้าวโพดตัวอย่างที่นำมานับจำนวนกลุ่มไข่ม้วน เจาะ  
ลำต้นข้าวโพด

$P_i$  = ความน่าจะเป็นที่จะพบกลุ่มไข่ม้วน เจาะลำต้นข้าวโพดจำนวน  $X_i$   
กลุ่ม จากต้นข้าวโพด 1 ต้น  
=  ${}^b C_x p^x q^{n-x}$

$b$  = จำนวนกลุ่มไข่ม้วน เจาะลำต้นข้าวโพดสูงที่สุดในการตรวจนับครั้งนี้

$p$  = ความน่าจะเป็นที่จะพบกลุ่มไข่ม้วน เจาะลำต้นข้าวโพดใน 1 ต้น  
=  $\frac{\bar{X}}{b}$

### 2.2.2 การประมาณขนาดตัวอย่างต้นข้าวโพด เพื่อนับกลุ่มไข่นอน เจาะลำต้นข้าวโพด

ในการประมาณขนาดตัวอย่างต้นข้าวโพด เพื่อนำไปใช้นับจำนวนกลุ่มไข่นอน เจาะลำต้นข้าวโพดในการประมาณยอดรวมกลุ่มไข่นอน เจาะลำต้นข้าวโพดจะอาศัยสูตรการหาขนาดตัวอย่างจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เป็นหลักในการประมาณว่าควรจะใช้จำนวนต้นข้าวโพดกี่ต้น กล่าวคือ

$$n = \frac{N^2 \sigma^2 Z^2}{d^2 + N \sigma^2 Z^2}$$

เมื่อ  $N$  คือ จำนวนต้นข้าวโพดทั้งหมดในแปลงที่นำมาใช้นับจำนวนกลุ่มไข่นอน เจาะลำต้นข้าวโพด

$\sigma^2$  คือ ค่าความแปรปรวนของจำนวนกลุ่มไข่นอน เจาะลำต้นข้าวโพดทั้งแปลง

$Z$  คือ ค่าที่ได้จากตารางโค้งปกติที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha = .05$

$d$  คือ ความแตกต่างระหว่างค่าประมาณยอดรวมกลุ่มไข่นอน เจาะลำต้นข้าวโพดกับยอดรวมจริง ซึ่งการวิจัยครั้งนี้กำหนดให้เท่ากับ 2 กลุ่มต่อต้นข้าวโพด 100 ต้น

การประมาณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรดังกล่าว ประชากรซึ่งในที่นี้ คือ จำนวนกลุ่มไข่นอน เจาะลำต้นข้าวโพดในแต่ละต้นของทั้งแปลงต้องมีการแจกแจง เป็นแบบโค้งปกติ แต่จากผลการทดสอบที่ได้แสดงไว้ในบทที่ 3 การแจกแจงของจำนวนกลุ่มไข่นอน เจาะลำต้นข้าวโพดไม่ได้มีการแจกแจงแบบโค้งปกติ ดังนั้น ขนาดตัวอย่างต้นข้าวโพดที่จะนำมาใช้ในการประมาณยอดรวมกลุ่มไข่นอน เจาะลำต้นข้าวโพดในการศึกษาค้างนี้อาจจะแตกต่างจากที่คำนวณได้จากที่ควรจะเป็นจริงบ้าง

### 2.2.3 วิธีการ เลือกตัวอย่างต้นข้าวโพด เพื่อนับจำนวนกลุ่มไข่นอน เจาะลำต้นข้าวโพดแบบต่าง ๆ

1) การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) เพื่อ

ให้ต้นข้าวโพดที่เป็นตัวอย่างกระจายกันอยู่ทั่วทั้งแปลงจะใช้วิธีสุ่มต้นข้าวโพดจากทุก ๆ แถว ซึ่งจำนวนต้นในแต่ละแถวที่สุ่มมาเป็นตัวอย่างในแต่ละช่วงอายุต้นข้าวโพดจะแตกต่างกัน โดยให้ขนาดของตัวอย่างที่เลือกได้ใกล้เคียงกับขนาดตัวอย่างที่คำนวณได้จากสูตรในข้อ 2.2.2 คือ ข้อมูลปี พ.ศ. 2525 กล่าวคือ ต้นข้าวโพดที่มีอายุ 30 วันสุ่มต้นข้าวโพดมา แถวละ 3 ต้น ได้จำนวนตัวอย่างทั้งหมดเป็น 162 ต้น เมื่อต้นข้าวโพดอายุได้ 45 และ 60 วัน สุ่มต้นข้าวโพดมาแถวละ 8 ต้น ได้จำนวนตัวอย่างทั้งหมดเป็น 432 ต้น เมื่อ ต้นข้าวโพดอายุ 75 วัน สุ่มต้นข้าวโพดมาแถวละ 2 ต้น ได้จำนวนตัวอย่างทั้งหมดเป็น 108 ต้น สำหรับข้อมูลปี พ.ศ. 2526 จะมีบางช่วงอายุต้นข้าวโพดที่สุ่มตัวอย่างมาจำนวน เท่ากัน คือ เมื่อต้นข้าวโพดอายุ 2 4 7 และ 8 สัปดาห์ สุ่มต้นข้าวโพดมาแถวละ 5 ต้น ได้จำนวนตัวอย่างทั้งหมดเป็น 270 ต้น เมื่อต้นข้าวโพดอายุ 3 และ 5 สัปดาห์ สุ่ม ต้นข้าวโพดมาแถวละ 7 ต้น ได้จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 378 ต้น เมื่อต้นข้าวโพดอายุ 6 สัปดาห์ สุ่มต้นข้าวโพดมาแถวละ 6 ต้น ได้จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 324 ต้น แต่เมื่อ ต้นข้าวโพดอายุ 9 และ 10 สัปดาห์ สุ่มต้นข้าวโพดมาแถวละ 2 ต้น ได้จำนวนตัวอย่าง ทั้งหมด 108 ต้น ในแต่ละช่วงอายุของต้นข้าวโพดจะสุ่มตัวอย่างมา 20 ชุด แล้วนับจำนวน กลุ่มไข่ม่อนเจาะล่าต้นข้าวโพด เพื่อนำไปประมาณค่ายอดรวมกลุ่มไข่ม่อนเจาะล่าต้น ข้าวโพดจากสูตร

$$\hat{T} = N\bar{X}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยของจำนวนกลุ่มไข่ม่อนเจาะล่าต้นข้าวโพด ต่อต้น

## 2) การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic sampling)

ใช้ค่า  $k$  ต่าง ๆ กันตามช่วงอายุต้นข้าวโพด โดยสุ่มต้นข้าวโพดตามแถวที่ปลูก เพื่อสะดวก จะเริ่มจากแถวแรก และแถวถัดไปจนกว่าจะได้จำนวนต้นข้าวโพดมาเป็นตัวอย่างตามต้องการ สำหรับข้อมูลปี พ.ศ. 2525 ต้นข้าวโพดอายุ 30 วัน เมื่อใช้ค่า  $k = 50$  ได้จำนวน ตัวอย่างต้นข้าวโพด 152 ต้น เมื่อต้นข้าวโพดอายุ 45 และ 60 วัน ใช้  $k = 18$  ได้ จำนวนตัวอย่างต้นข้าวโพด 422 ต้น แต่เมื่อต้นข้าวโพดอายุ 75 วัน ใช้  $k = 70$  ได้ จำนวนตัวอย่างต้นข้าวโพด 108 ต้น ส่วนข้อมูลในปี พ.ศ. 2526 เมื่อต้นข้าวโพดอายุ

$$\begin{array}{r} 5 \overline{) 7374} \\ 147.6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \overline{) 7574} \\ 189.3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \overline{) 7574} \\ 122.9 \end{array}$$

2 4 7 และ 8 สัปดาห์ ใช้  $k = 30$  ได้จำนวนตัวอย่างต้นข้าวโพด 245 ต้น เมื่อต้นข้าวโพดอายุ 3 และ 5 สัปดาห์ ใช้  $k = 21$  ได้จำนวนตัวอย่างต้นข้าวโพด 351 ต้น เมื่อต้นข้าวโพดอายุ 6 สัปดาห์ ใช้  $k = 25$  ได้จำนวนตัวอย่างต้นข้าวโพด 294 ต้น แต่เมื่อต้นข้าวโพดอายุได้ 9 และ 10 สัปดาห์ ใช้  $k = 70$  ได้จำนวนตัวอย่างต้นข้าวโพดเพียง 105 ต้นเท่านั้น เมื่อนับจำนวนกลุ่มไข่ม่อนเจาะลำต้นข้าวโพดจากต้นข้าวโพดตัวอย่างข้างต้นสามารถประมาณค่ายอดรวมกลุ่มไข่ม่อนเจาะลำต้นข้าวโพดของทั้งแปลงได้จาก

$$\hat{T} = k \sum X_{ij}$$

$$\text{เมื่อ } k = \frac{N}{n}$$

และ  $X_{ij} =$  จำนวนกลุ่มไข่ม่อนเจาะลำต้นข้าวโพดที่ได้จากต้นข้าวโพดตัวอย่างที่  $j$  ในแถวที่  $i$

$$i = 1, 2, \dots, 54$$

$$j = 1, 2, \dots, 160$$

### 3) การสุ่มตัวอย่างแบบสองขั้นตอน (Two-stage sampling)

ขั้นแรกจะเป็นการสุ่มแถวก่อน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะสุ่มแบบแถวเว้นแถว แล้วจะสุ่มต้นข้าวโพดจากแถวที่ตกเป็นตัวอย่างมาขนาดต่าง ๆ กัน โดยขึ้นอยู่กับช่วงอายุของต้นข้าวโพด และเพื่อให้ได้ขนาดตัวอย่างตามต้องการ สำหรับข้อมูลในปี พ.ศ. 2525 เมื่อต้นข้าวโพดอายุ 30 วัน สุ่มต้นข้าวโพดจากแถวที่ตกเป็นตัวอย่างมาแถวละ 6 ต้น เมื่อต้นข้าวโพดอายุ 45 และ 60 วัน สุ่มต้นข้าวโพดมาแถวละ 16 ต้น ส่วนต้นข้าวโพดอายุได้ 75 วัน สุ่มต้นข้าวโพดมาแถวละ 4 ต้น ส่วนข้อมูลปี พ.ศ. 2526 ต้นข้าวโพดอายุ 2 4 7 และ 8 สัปดาห์ สุ่มต้นข้าวโพดจากแถวตัวอย่างมาแถวละ 9 ต้น ต้นข้าวโพดอายุ 3 และ 5 สัปดาห์ สุ่มต้นข้าวโพดมาแถวละ 14 ต้น เมื่อต้นข้าวโพดอายุ 6 สัปดาห์ สุ่มต้นข้าวโพดจากแถวตัวอย่างมาแถวละ 12 ต้น ส่วนเมื่อต้นข้าวโพดอายุ 9 และ 10 สัปดาห์ สุ่มต้นข้าวโพดมาเพียงแถวละ 4 ต้น เมื่อนับจำนวนกลุ่มไข่ม่อนเจาะลำต้นข้าวโพดจากต้นข้าวโพดที่ตกเป็นตัวอย่างสามารถนำมาประมาณยอดรวมกลุ่มไข่ม่อนเจาะลำต้นข้าวโพด



ทั้งแปลงจาก

$$\hat{T} = \frac{A}{a} \sum_{i=1}^a \frac{M_i}{m_i} \sum_{j=1}^{m_i} X_{ij}$$

- เมื่อ  $A$  = จำนวนแถวที่ปลูกข้าวโพดทั้งแปลง  
 $a$  = จำนวนแถวของต้นข้าวโพดที่ตก เป็นตัวอย่าง  
 $M_i$  = จำนวนต้นข้าวโพดทั้งหมดในแถวที่  $i$   
 $m_i$  = จำนวนต้นข้าวโพดที่ตก เป็นตัวอย่างในแถวที่  $i$   
 $X_{ij}$  = จำนวนกลุ่มไข่นอนเจาะลำต้นข้าวโพดที่นับจากต้นข้าวโพดตัวอย่างที่  $j$  ในแถวที่  $i$

4) การสุ่มตัวอย่างแบบใช้พื้นที่ (Area-sampling) เนื่องจากต้นข้าวโพดที่นำมาวิจัยครั้งนี้ปลูกในเนื้อที่ 1 ไร่ มีระยะระหว่างแถว 0.75 เมตร และระยะระหว่างต้นในแถวเดียวกันห่างกัน 0.25 เมตร จากการศึกษาเกี่ยวกับการสุ่มตัวอย่างของข้าวโพด โดยทั่วไปกริดที่ใช้แทนขนาดของพื้นที่เล็ก ๆ จะอยู่ในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ส่วนในการศึกษาค้างนี้ผู้วิจัยจะแบ่งกริดให้อยู่ในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดต่าง ๆ ดังนี้

4.1) แบ่งพื้นที่ปลูกข้าวโพดออกเป็นกริดเล็ก ๆ ขนาด 2.25 เมตร x 2.25 เมตร ซึ่งจะได้กริดทั้งหมด 303 กริด แต่ละกริดประกอบด้วยต้นข้าวโพด 3 แถว แต่ละแถวมีต้นข้าวโพด 9 ต้น ดังนั้น แต่ละกริดจะมีต้นข้าวโพดประมาณ 27 ต้น สุ่มกริดตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่ายให้มีขนาดต่าง ๆ กันขึ้นกับช่วงอายุของต้นข้าวโพด และให้ได้จำนวนต้นข้าวโพดตัวอย่างใกล้เคียงกับจำนวนต้นข้าวโพดที่คำนวณได้ในข้อ 2.2.2 แล้วนับจำนวนกลุ่มไข่นอนเจาะลำต้นข้าวโพดทุกต้นที่อยู่ในกริดตัวอย่าง เพื่อนำมาประมาณยอดรวมกลุ่มไข่นอนเจาะลำต้นข้าวโพด

4.2) แบ่งพื้นที่ปลูกข้าวโพดออกเป็นกริดเล็ก ๆ ขนาด 2.25 เมตร x 4.5 เมตร 3.75 เมตร x 3 เมตร และ 3.75 เมตร x 2 เมตร ซึ่งแต่ละขนาดจะได้กริดเป็นจำนวน 158 143 และ 208 กริด ตามลำดับ โดยที่แต่ละกริด

ประกอบด้วยต้นข้าวโพดประมาณ 54 60 และ 40 ต้น ตามลำดับ สุ่มกริดมาจำนวนต่าง ๆ กัน เพื่อให้ได้จำนวนต้นข้าวโพดตัวอย่างใกล้เคียงกับที่คำนวณได้ในข้อ 2.2.2 แล้วนับจำนวนกลุ่มไข่ม่อนเจาะลำต้นข้าวโพดจากทุกต้นที่อยู่ในกริดตัวอย่าง เพื่อนำมาประมาณยอดรวมกลุ่มไข่ม่อนเจาะลำต้นข้าวโพดจาก

$$\hat{T} = \frac{B}{b} \sum_i X_i$$

เมื่อ  $B$  = จำนวนกริดทั้งหมดในแปลง

$b$  = จำนวนกริดตัวอย่าง

$X_i$  = จำนวนกลุ่มไข่ม่อนเจาะลำต้นข้าวโพดในกริดที่  $i$

เมื่อเลือกตัวอย่างต้นข้าวโพดโดยใช้วิธีเลือกตัวอย่างทั้ง 4 วิธีที่กล่าวมาแล้ว เก็บรวบรวมจำนวนกลุ่มไข่ม่อนเจาะลำต้นข้าวโพดมาประมาณยอดรวมกลุ่มไข่ม่อนเจาะลำต้นข้าวโพด แล้วหาค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ( $E$ ) เพื่อเปรียบเทียบว่าวิธีไหนจะให้ค่าต่ำที่สุด กล่าวคือ

$$E = \frac{K}{\sum_{i=1}^K} \frac{(\hat{T}_i - T_i)^2}{K}$$

เมื่อ  $\hat{T}_i$  = ค่ายอดรวมกลุ่มไข่ม่อนเจาะลำต้นข้าวโพดที่ได้จากการประมาณ

$T_i$  = ค่ายอดรวมกลุ่มไข่ม่อนเจาะลำต้นข้าวโพดจากทั้งแปลง

$K$  = จำนวนชุดของตัวอย่างต้นข้าวโพดที่นำมาศึกษา.



ศูนย์วิจัยพืชไร่พืชผล  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย