

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

1. **ชุดโครงการวิจัย** วิจัยและพัฒนาพืชผัก
2. **โครงการวิจัย** การศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลงทดลองผักบุงจีนและเผือก
Study on Statistical Techniques for Standard Plot Size of Chinese Convolvulus and Taro
3. **ชื่อการทดลอง** การศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลงทดลองเผือก
Study on Statistical Techniques for Standard Plot Size of Taro
4. **คณะผู้ดำเนินงาน**

หัวหน้าการทดลอง	นางสาวอุไรวรรณ นาสพัฒน์	สังกัด	กองแผนงานและวิชาการ
ผู้ร่วมงาน	นายไกรสร ตาวงค์	สังกัด	กองแผนงานและวิชาการ
	นางวิสุทธิดา ศรีดวงโชติ	สังกัด	กองแผนงานและวิชาการ
	นางเตือนใจ พุดซัง	สังกัด	กองแผนงานและวิชาการ
	นายสมพร วนะสิทธิ์	สังกัด	กองแผนงานและวิชาการ
	นายจรัญ ดิษฐ์ไชยวงศ์	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 2 จังหวัดพิษณุโลก

5. บทคัดย่อ

การศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลงทดลองฝือก ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ในปี 2560 และปี 2561 โดยปลูกฝือกแบบ Uniformity trial ติดต่อกันเป็นผืนใหญ่ในเนื้อที่ 728 ตารางเมตร จำนวน 52 แถวๆ ละ 28 หลุม ระยะปลูกระหว่างแถว 1 เมตร ระหว่างหลุม 0.50 เมตร ได้จำนวนต้นทั้งหมด 1,456 ต้น มีการให้น้ำ ใส่ปุ๋ยและพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็นและเหมาะสม เมื่ออายุครบกำหนดเก็บเกี่ยววันแถวริม 2 แถวโดยรอบเป็น border เก็บผลผลิตในรูปหน่วยย่อย (basic unit) จำนวน 48 แถวๆ ละ 24 หน่วยย่อยโดยให้ 1 หลุมเป็น 1 หน่วยย่อยเก็บติดต่อกันรวม 1,152 หน่วยย่อยซึ่งนำน้ำหนักหัวสดของแต่ละหน่วยย่อยและนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยนำน้ำหนักหัวสดทั้ง 1,152 หน่วยย่อยมาจัดเป็นรูปร่าง (shape) และขนาดแปลงทดลอง (plot size) ต่างๆ กันได้ 79 รูปร่าง 23 ขนาดแปลงทดลอง ในแต่ละรูปร่างคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความแปรปรวน (Variance) และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation : C.V.(%)) และหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างขนาดแปลงทดลองให้เป็นแกน X กับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนให้เป็นแกน Y ซึ่งอยู่ในรูปสมการ $\hat{Y} = aX^b$ การตัดสินใจเลือกขนาดแปลงทดลองที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นมาตรฐานคือพิจารณาจากช่วงเปลี่ยนโค้งของเส้นกราฟระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนมีค่าคงที่และพิจารณาควบคู่กับอัตราการลดลงของค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนต่อการเพิ่มขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวซึ่งมีค่าประมาณ 0.5 ในปี 2560 ผลการทดลองได้สมการ $\hat{Y} = 17.493X^{-0.341}$ และค่า $R^2 = 97\%$ สรุปได้ว่าขนาดพื้นที่แปลงทดลองที่เหมาะสม (Optimum Plot Size) สำหรับใช้เป็นมาตรฐานแปลงทดลองฝือกควรใช้พื้นที่เก็บเกี่ยวไม่น้อยกว่า 8 ตารางเมตร มีรูปร่างสี่เหลี่ยมมุมฉากใดๆ ในปี 2561 ทำการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผลดำเนินการเช่นเดียวกับปี 2560 ผลการศึกษาได้สมการ $\hat{Y} = 17.277X^{-0.203}$ และค่า $R^2 = 83\%$ สรุปได้ว่าขนาดพื้นที่แปลงทดลองที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นมาตรฐานแปลงทดลองฝือกควรใช้พื้นที่เก็บเกี่ยวไม่น้อยกว่า 6 ตารางเมตร มีรูปร่างสี่เหลี่ยมมุมฉากใดๆ ซึ่งผลการศึกษาทั้งสองปีให้ผลไม่สอดคล้องกัน การสรุปผลว่ามาตรฐานแปลงทดลองฝือกควรมีพื้นที่เก็บเกี่ยวเท่าใด โดยทดสอบความเท่ากันของค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชัน (Regression Coefficient : b) หรือความชัน (Test of Homogeneity of Regression Coefficients) ของเส้นสมการถดถอยทั้ง 2 ปีว่ามีความเหมือนกันหรือไม่ ผลการทดสอบพบว่าค่าความชันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้ นำค่า C.V. ของทั้ง 2 ปีมาหาค่าเฉลี่ยและคำนวณหาเส้นสมการใหม่ ได้สมการ $\hat{Y} = 17.131X^{-0.257}$ และค่า $R^2 = 92\%$ ดังนั้นสรุปได้ว่าขนาดพื้นที่แปลงทดลองที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นมาตรฐานแปลงทดลองฝือกควรใช้พื้นที่เก็บเกี่ยวไม่น้อยกว่า 6 ตารางเมตร มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉากใดๆ ทั้งนี้ไม่รวมแถวริมโดยรอบ

Abstracts

The study on statistical techniques for standard plot size of Taro was conducted at Phichit Agricultural Research and Development Center during 2017-2018. The uniformity trail were grown in the large area, 728 square meters with 52 rows, and 28 holes in each row, the space between rows and holes were 1 meters and 0.50 meters respectively. There were , plants, which was watering, fertilizer and spray pesticides, if needed. All plants, except two border rows, were harvested as a basic unit, there were 48 rows, with 24 basic units in each row, and set each basic unit as 1 hole, then weighed for fresh weight after harvested all 1,152 basic units. The statistical analysis were used to arranged for shape (79 shares) and plot size (23 plot sizes). Mean, variance, coefficient of variance (C.V.) were calculated and correlation between plot sizes (X) and C.V. (y) was analyzed as the model, $\hat{Y} = aX^b$. The decision making of optimum plot size was considered from the changing of graph curve between harvesting area and C.V. which was constantly, and also the decreasing rate of C.V. to increasing of harvesting area. In 2017 the equation was $\hat{y} = 17.493X^{-.341}$, $R^2=97\%$. The result revealed that the standard optimum plot for agricultural research of Taro was not less than 8 square meters as any rectangle. In 2018, the experiment was repeated for precision and accuracy. The equation was $\hat{y} = 17.277X^{-.203}$, and $R^2 = 83\%$. The result revealed that the standard optimum plot for agricultural research of Taro was not less than 6 square meters as any rectangle. The study of those two years was inconsistency, The final decision of harvesting area of standard plot of Taro by testing the equality of regression coefficient (b) or Test of Homogeneity of Regression Coefficient of linear regression of both years. This testing found that Test of Homogeneity of Regression Coefficient was not statistically different. After that calculated mean of C.V. of both years, and had equation $\hat{y} = 17.131X^{-0.257}$ and $R^2 = 92\%$. Thus the optimum plot size of Taro for standard plot size should have the specified optimum harvested area was not less than 6 square meters, as any rectangle, not include border rows.

keywords: Optimum Plot Size, Standard, Taro

6. คำนำ

เผือกเป็นพืชเศรษฐกิจระดับท้องถิ่นที่มีศักยภาพในการส่งออกทั้งในรูปหัวเผือก ก้านเผือก และใบเผือก ตลาดต่างประเทศที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น ฮองกง ออสเตรเลีย มาเลเซีย สิงคโปร์ เนเธอร์แลนด์ และมีศักยภาพในการผลิตเป็นการค้าสูง จากข้อมูลปริมาณการส่งออกและการใช้ประโยชน์ของเผือกภายในประเทศ ทั้งการบริโภคเป็นอาหารโดยตรงและอุตสาหกรรมแปรรูป โดยเฉพาะเผือกหอมมีปริมาณแป้งทนย่อย Resistant Starch (RS) อยู่สูงซึ่งจะไม่ถูกย่อยและดูดซึมภายในลำไส้เล็กแต่จะถูกหมักโดยจุลินทรีย์ภายในลำไส้ใหญ่ ทำให้เกิดกรดไขมันสายสั้น ได้แก่ อะซีเตท บิวทีเรท และโพรพิโอเนตโดยกรดไขมันจะไปยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในระบบทางเดินอาหาร (Sajilata and et al., 2006) ในการทดลองด้านต่างๆ เกี่ยวกับพืช เช่น ด้านการปรับปรุงพันธุ์ ด้านเขตกรรม และเทคโนโลยีต่างๆ ซึ่งในแต่ละพืชขนาดและรูปร่างแปลงทดลองที่เหมาะสมมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดพืชทั้งในด้านการเจริญเติบโต การดูแลรักษา ทำให้การทดลองแต่ละการทดลองแตกต่างกันไป การกำหนดจำนวนซ้ำและขนาดแปลงทดลองที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นมาตรฐานมีความสำคัญคือช่วยเพิ่มความแม่นยำในการทดลอง และลดความคลาดเคลื่อนในการทดลองทำให้การทดลองมีความถูกต้อง เชื่อถือได้ ซึ่งกลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตร ได้ศึกษาขนาดและรูปร่างแปลงทดลองพืชผักไว้หลายพืช เช่น แปลงทดลองของกระเทียม ควรมีเนื้อที่เก็บเกี่ยวอย่างน้อย 7.2 ตารางเมตร ขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมของแปลงทดลองมันฝรั่ง เนื้อที่เก็บเกี่ยวควรมีขนาดไม่น้อยกว่า 10.8 ตารางเมตร (สุนันทา และคณะ, 2522) ขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมของแปลงทดลองกระเจี๊ยบเขียว เนื้อที่เก็บเกี่ยวควรมีขนาดไม่น้อยกว่า 10 ตารางเมตร มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า (ไกรสร และคณะ, 2546) ขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมของแปลงทดลองพริก เนื้อที่เก็บเกี่ยวควรมีขนาดไม่น้อยกว่า 10.2 ตารางเมตร (ศิริวรรณ และคณะ, 2552) ขนาดแปลงทดลองที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นมาตรฐานแปลงทดลองมะเขือเทศควรมีพื้นที่เก็บเกี่ยวไม่น้อยกว่า 12 ตารางเมตร มาตรฐานแปลงทดลองคะน้าควรมีพื้นที่เก็บเกี่ยวไม่น้อยกว่า 6 ตารางเมตร และมาตรฐานแปลงทดลองถั่วฝักยาวพื้นที่เก็บเกี่ยวไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตร ทั้งนี้ไม่รวมอิทธิพลแถวริม (border row) เป็นต้น ซึ่งเผือกเป็นพืชผักชนิดหนึ่งซึ่งกรมวิชาการเกษตร มีการดำเนินงานวิจัยในหลายด้าน เช่น ด้านการปรับปรุงพันธุ์ เขตกรรม และเทคโนโลยีการผลิตด้านต่างๆ เป็นต้น แต่ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับขนาดและรูปร่างแปลงทดลองเผือกเพื่อใช้เป็นมาตรฐานแปลงทดลอง ดังนั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลทางด้านเทคนิคทางสถิติในการปฏิบัติงานวิจัย และใช้เป็นมาตรฐานในงานทดลองของเผือก ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อนักวิจัยจึงดำเนินการศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลงทดลองเผือก

7. วิธีดำเนินการวิจัย

7.1 อุปกรณ์

- ผีอกพันธุ์การค้า
- อุปกรณ์ให้น้ำ
- ปุ๋ยคอก / ปุ๋ยเคมี
- สารกำจัดโรค/แมลง
- ป้ายแปลง
- เครื่องชั่งน้ำหนัก
- แบบบันทึกข้อมูล
- เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล

7.2 แบบและวิธีการทดลอง ไม่มี

7.3 วิธีการปฏิบัติการทดลอง

7.3.1 วิธีการปฏิบัติการทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

1. การปลูกและดูแลรักษา

- ปลูกผีอกแบบ Uniformity Trial คือการปลูกพืชชนิดและพันธุ์เดียวกันติดต่อกันเป็นผืนใหญ่ในเนื้อที่ 728 ตารางเมตร จำนวน 52 แถวๆ ละ 28 หลุมๆ 1 ต้น ระยะระหว่างแถว 1 เมตร ระหว่างหลุม 0.50 เมตร ได้จำนวนต้นทั้งหมด 1,456 ต้น มีการดูแลรักษา ให้น้ำ ใส่ปุ๋ยและพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็นและเหมาะสม ดูแลรักษาแปลงให้มีความชุ่มชื้นสม่ำเสมอ

- เมื่ออายุครบกำหนดเก็บเกี่ยว เว้นแถวริมโดยรอบ 2 แถวเป็น border เก็บผลผลิตในรูปหน่วยย่อย (basic unit) จำนวน 48 แถวๆ ละ 24 หลุมโดยให้ 1 หลุมเป็น 1 หน่วยย่อย เก็บติดต่อกันรวม 1,152 หน่วยย่อย ชั่งน้ำหนักหัวสดของแต่ละหน่วยย่อยและนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยนำน้ำหนักหัวสดทั้ง 1,152 หน่วยย่อย มาจัดเป็นรูปร่าง (Shape) และขนาดแปลงทดลอง (plot size) ต่างๆ กันได้ 79 รูปร่าง 23 ขนาดแปลงทดลอง

2. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

2.1 นำข้อมูลผลผลิตหัวสดเผือกทั้ง 1,152 หน่วยย่อยมาจัดเป็นรูปร่าง (shape) และขนาดแปลงทดลอง (plot size) ต่างๆ กันได้ 79 รูปร่าง 23 ขนาดแปลงทดลอง

2.2 ในแต่ละขนาดและรูปร่าง คำนวณค่าสถิติได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความแปรปรวน (Variance) ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation : C.V.) โดยใช้สูตรดังนี้ (กัลยา วานิชย์ บัญชา, 2544)

- ค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{x})

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

- ค่าความแปรปรวน (Variance : S^2)

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

- ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation : C.V.(%))

$$C.V.(%) = \frac{\sqrt{S^2}}{\bar{X}} \times 100$$

โดยที่ X_i = ค่าของข้อมูลน้ำหนักผลผลิตฝักในหน่วยย่อยที่ i

\bar{x} = ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตฝักของแต่ละขนาดและรูปร่างใดๆ

S^2 = ค่าความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิตฝักของแต่ละขนาดและรูปร่างใดๆ

n = จำนวนหน่วยย่อยในแต่ละขนาดพื้นที่ใดๆ

2.3 แต่ละขนาดที่มีรูปร่างต่างกันทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวน (Homogeneity of variance) ดังนี้

- ในกรณีที่ค่าความแปรปรวนมี 2 ค่า ทดสอบโดยใช้ F-test โดยมี

สมมติฐานการทดสอบ $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

สถิติทดสอบ $F = \frac{S_1^2}{S_2^2} ; S_1^2 > S_2^2$ (Gomez & Gomez, 1983)

โดยที่ S_1^2 = ค่าความแปรปรวนของรูปร่างที่มีค่าความแปรปรวนมากกว่าในขนาดใดๆ

S_2^2 = ค่าความแปรปรวนของรูปร่างที่มีค่าความแปรปรวนน้อยกว่าในขนาดใดๆ

n_1 = จำนวนข้อมูลของรูปร่างที่มีค่าความแปรปรวนมากกว่าในขนาดเดียวกัน

n_2 = จำนวนข้อมูลของรูปร่างที่มีค่าความแปรปรวนน้อยกว่าในขนาดเดียวกัน

Degree of freedom (df.) = (n_1-1, n_2-1)

- ในกรณีที่ค่าความแปรปรวนมีมากกว่า 2 ค่าทดสอบโดยใช้ Bartlett's χ^2 Test ดังนี้

สมมติฐานการทดสอบ $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_k^2$

$$H_1 : \sigma_i^2 \neq \sigma_j^2 ; i \neq j$$

สถิติทดสอบ $\chi^2 = \frac{(2.3026)(f)(k \log S_p^2 - \sum_{i=1}^k \log S_i^2)}{1 + [(k + 1) / 3kf]}$ (Gomez & Gomez, 1983)

โดยที่ S_i^2 = ค่าความแปรปรวนของรูปร่างที่ i ในขนาดใดๆ

$$S_p^2 = \sum_{i=1}^k \frac{S_i^2}{k} \quad (\text{ค่า pooled variance ของทุกรูปร่างในขนาดใดๆ})$$

$$df. = (k-1) \quad f = (n-1)$$

k = จำนวนค่าความแปรปรวนในขนาดหนึ่งๆ

เมื่อทดสอบแล้วพบว่าค่าความแปรปรวนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติให้เฉลี่ยค่าความแปรปรวน เพื่อเป็นตัวแทนค่าความแปรปรวนของขนาดนั้นๆ แต่ถ้าทดสอบแล้วพบว่าค่าความแปรปรวนแตกต่างกันทางสถิติให้ใช้ค่าความแปรปรวนที่มีค่าต่ำสุด เป็นตัวแทนค่าความแปรปรวนของขนาดนั้นๆ เพื่อคำนวณหาค่า C.V.

2.4 หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแปลงทดลอง (พื้นที่เก็บเกี่ยว) และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของแต่ละขนาดพบว่าความสัมพันธ์อยู่ในรูปสมการ

$$\hat{Y} = aX^b \quad \text{หรือ} \quad \log \hat{Y} = \log a + b \log X$$

โดยที่ \hat{Y} = ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (C.V.(%))

X = ขนาดของพื้นที่เก็บเกี่ยว (plot size)

a = ค่าคงที่

b = ค่าสัมประสิทธิ์ของรีเกรสชัน (Regression Coefficient) หรือความชัน

2.5 ทดสอบความเท่ากันของค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชันหรือความชัน (Homogeneity of Regression Coefficients : b) ของสมการ 2 เส้นซึ่งแต่ละสมการแทนข้อมูลปี 2560 และ 2561 (Gomez&Gomez, 1983) ดังนี้

ปี 2560 ได้แก่สมการ $\log \hat{Y}_1 = \log a_1 + b_1 \log X$

ปี 2561 ได้แก่สมการ $\log \hat{Y}_2 = \log a_2 + b_2 \log X$

สมมติฐานการทดสอบ $H_0 : \beta_1 = \beta_2$

$$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$$

สถิติทดสอบ
$$t = \frac{b_1 - b_2}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{\sum x_1^2} + \frac{1}{\sum x_2^2} \right)}}$$

เปรียบเทียบกับค่า t - table ที่ d.f. = $n_1 + n_2 - 4$ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

โดยที่ b_1 = ค่าประมาณสัมประสิทธิ์รีเกรสชันหรือความชันของสมการของข้อมูลปี 2560

b_2 = ค่าประมาณสัมประสิทธิ์รีเกรสชันหรือความชันของสมการของข้อมูลปี 2561

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 2)S_{y.x}^2(1) + (n_2 - 2)S_{y.x}^2(2)}{n_1 + n_2 - 4}$$

$S_{y.x}^2(1)$ = ค่า residual mean square ของเส้นสมการปี 2560

$S_{y.x}^2(2)$ = ค่า residual mean square ของเส้นสมการปี 2561

n_1, n_2 = จำนวนข้อมูลของเส้นสมการปี 2560 และ 2561 ตามลำดับ

k = จำนวนสมการ

3. เกณฑ์การตัดสิน

3.1 สรุพบว่าพื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสม (Optimum plot size) ในแต่ละปีมีขนาดเท่าใดโดยพิจารณาจากเส้นกราฟหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนตรงส่วนที่ช่วงเปลี่ยนโค้งมีค่าคงที่หรือที่อัตราส่วนการลดลงของค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนต่อการเพิ่มของขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวเป็นหนึ่งต่อสอง สำหรับรูปร่างที่เหมาะสมพิจารณาจากการทดสอบความแตกต่างระหว่างความแปรปรวนของแปลงที่มีขนาดเดียวกันแต่มีรูปร่างต่างกัน ดังนี้

- กรณีทดสอบแล้วพบว่าค่าความแปรปรวนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจะสรุปว่ารูปร่างแปลงทดลองเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแบบใดก็ได้
- กรณีถ้าทดสอบแล้วพบว่าค่าความแปรปรวนแตกต่างกันทางสถิติแสดงว่ารูปร่างของแปลงทดลองมีความสำคัญทั้งนี้จะเลือกแปลงที่ให้ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวที่ใหญ่สุดเป็นขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับแปลงทดลองเพื่อ

3.2 สรุพบว่าพื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของการศึกษาทั้ง 2 ปี พิจารณาจากการทดสอบความเท่ากันของค่าความชันหรือค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชัน (b) ของทั้ง 2 ปี (2 สมการ)

- กรณีทดสอบแล้วพบว่าแตกต่างกันทางสถิติ จะตัดสินขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสมจากเส้นกราฟหรือสมการความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนที่ได้ผลการศึกษาที่มีขนาดพื้นที่ใหญ่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทั้ง 2 ปี (2 สมการ) เป็นพื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นมาตรฐานแปลงทดลองเพื่อ

- กรณีทดสอบแล้วพบว่าค่าความชันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ยของค่า C.V. ทั้ง 2 ปี (2 สมการ) แล้วคำนวณหาสมการในรูป $\hat{y} = ax^b$ ใหม่เหลือเพียงสมการเดียวเพื่อตัดสินขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของแปลงทดลองเนื่องจากเส้นสมการใหม่นี้

- ถ้าผลการศึกษาทั้ง 2 ปี ได้ผลเท่ากันก็สามารถสรุปผลเป็นขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นมาตรฐานแปลงทดลองเพื่อ

- การบันทึกข้อมูล น้ำหนักเปลือกสด
- เวลา เริ่มต้น ปี 2560 – สิ้นสุด ปี 2561
- สถานที่ทำการทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดพิจิตร

8. ผลการทดลอง

นำข้อมูลผลผลิตที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยการนำน้ำหนักผลผลิตเผือกสดทั้ง 1,152 หน่วยย่อย มาจัดเป็นรูปร่างและขนาดพื้นที่ต่างๆ กันได้ 79 รูปร่าง 23 ขนาด ในแต่ละขนาดคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความแปรปรวน (Variance) และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation : C.V.(%)) และหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวของแปลงทดลอง (X) กับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Y) ซึ่งอยู่ในรูปสมการ $\hat{Y} = aX^b$ การพิจารณาเลือกขนาดแปลงทดลองที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นมาตรฐานคือพิจารณาจากช่วงเปลี่ยนโค้งของเส้นสมการความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวของแปลงทดลองกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนมีค่าคงที่ และพิจารณาควบคู่กับอัตราส่วนการลดลงของค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนต่อการเพิ่มขึ้นของขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวซึ่งมีค่าประมาณ 0.5 ในปี 2560 ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ที่มีขนาดเล็กที่สุดคือ 0.5 1.0 1.5 ตร.ม. มีค่า C.V. 26.89% 19.25% และ 15.60% ตามลำดับ และเมื่อเพิ่มขนาดพื้นที่เป็น 2.0 3.0 และ 4.0 ตร.ม. ค่า C.V. มีค่าลดลงคือเท่ากับ 13.74% 11.59% และ 10.10% ตามลำดับ และเริ่มมีค่าคงที่หรือใกล้เคียงกันเมื่อขนาดพื้นที่เพิ่มเป็น 6.0 8.0 และ 9.0 ตร.ม. ซึ่งมีค่า C.V. เท่ากับ 8.79% 7.95% และ 7.94% ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ใหญ่ที่สุดคือ 144.0 192.0 และ 288.0 ตร.ม. มีค่า C.V. เท่ากับ 3.68% 2.72% และ 3.13% ตามลำดับ และจากการหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวของแปลงทดลอง (X) กับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Y) ได้สมการ $\hat{Y} = 17.493X^{-0.341}$ และ $R^2=97\%$ สรุปได้ว่าพื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของแปลงทดลองเผือกไม่ควรน้อยกว่า 8 ตารางเมตร มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉากใดๆ หรือมีรูปร่างเป็น 2x8, 8x2, 4x4 และ 16x1 เมตร (ตารางที่ 1,2 และรูปที่ 1) ในปี 2561 ทำการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผล ทำเช่นเดียวกับปี 2560 ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ที่มีขนาดเล็กคือ 0.5 1.0 และ 1.5 ตร.ม. มีค่า C.V. เท่ากับ 27.97% 20.32% และ 16.99% ตามลำดับ และเมื่อเพิ่มขนาดพื้นที่เป็น 2.0 3.0 และ 4.0 ตร.ม. ค่า C.V. มีค่าลดลงเท่ากับ 15.59% 13.94% และ 12.23% ตามลำดับ และเริ่มมีค่าคงที่หรือใกล้เคียงกันเมื่อขนาดพื้นที่เพิ่มเป็น 6.0 8.0 และ 9.0 ตร.ม. ซึ่งมีค่า C.V. เท่ากับ 10.37% 9.30% และ 10.33% ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ใหญ่ที่สุดคือ 144.0 192.0 และ 288.0 ตร.ม. มีค่า C.V. เท่ากับ 7.90% 7.86% และ 8.69% และจากการหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวของแปลงทดลอง (X) กับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Y) ได้สมการ $\hat{Y} = 17.277X^{-0.203}$ และค่า $R^2 = 83\%$ ซึ่งจะสังเกตได้ว่าทั้ง 2 ปีเมื่อขนาดแปลงทดลองเพิ่มขึ้นค่า C.V. จะมีค่าลดลงและเริ่มคงที่เมื่อเพิ่มขนาดแปลงทดลอง สรุปได้ว่า พื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของแปลงทดลองเผือกไม่ควรน้อยกว่า 6 ตารางเมตร มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉากใดๆ หรือมีรูปร่างเป็น 1x12, 12x1, 2x6, 6x2, 3x4 และ 4x3 เมตร (ตารางที่ 3,4 และ รูปที่ 2) จากผลการทดลองทั้งสองปีให้ผลไม่สอดคล้องกันคือ พื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของแปลงทดลองเผือกในปี 2560 ไม่ควรน้อยกว่า 8 ตารางเมตร และในปี 2561 ไม่ควรน้อยกว่า 6 ตารางเมตร การสรุปผลว่าขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสมควรเป็นเท่าใดกระทำโดยการทดสอบความเท่ากันของค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชันทั้ง 2

สมการ (2 ปี) พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ จึงเฉลี่ยค่า C.V. ทั้ง 2 ปี ในแต่ละขนาดเนื้อที่แล้วหาสมการในรูป $\hat{Y} = aX^b$ เพียงสมการเดียวเพื่อตัดสินขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสมจากเส้นกราฟใหม่ ได้สมการ $\hat{Y} = 17.131X^{-0.257}$ และ $R^2=92\%$ สรุปได้ว่าพื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นมาตรฐานแปลงทดลอง ผีอกไม่ควรน้อยกว่า 6 ตารางเมตร มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉากใดๆ หรือมีรูปร่างเป็น 1x12, 12x1, 2x6, 6x2, 3x4 และ 4x3 เมตร ทั้งนี้ไม่รวมอิทธิพลแถวริม (ตารางที่ 5 และ รูปที่ 3,4)

ตารางที่ 1 ขนาดและรูปร่างแปลงทดลอง ค่าความแปรปรวน ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ของแปลงทดลองเผือก ปี 2560 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดพิจิตร

พื้นที่ (ตร.ม.)	รูปร่างแปลง (ม.×ม.)	ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัม)	Variance	F-test	Bartlett's χ^2 Test	C.V. (%)	C.V. เฉลี่ย (%)
0.5	1×1	0.81	0.0477	-	-	26.89	
1.0	1×2	1.62	0.0969	1.02 ^{ns}		19.15	19.25
1.0	2×1	1.62	0.0988			19.34	
1.5	1×3	2.44	0.1501	1.08 ^{ns}		15.86	15.60
1.5	3×1	2.44	0.1396			15.33	
2.0	1×4	3.25	0.1908		2.30 ^{ns}	13.44	13.74
2.0	2×2	3.25	0.2028			13.86	
2.0	4×1	3.25	0.2049			13.93	
3.0	1×6	4.87	0.3363		0.47 ^{ns}	11.90	11.59
3.0	2×3	4.87	0.3097			11.42	
3.0	3×2	4.87	0.3084			11.39	
3.0	6×1	4.87	0.3221			11.64	
4.0	1×8	6.50	0.3946		0.96 ^{ns}	9.66	10.10
4.0	2×4	6.50	0.4289			10.08	
4.0	4×2	6.50	0.4366			10.17	
4.0	8×1	6.50	0.4644			10.49	
4.5	3×3	7.31	0.5241			9.90	9.90
6.0	12×1	9.75	0.7597		1.73 ^{ns}	8.94	8.79
6.0	1×12	9.75	0.6293			8.14	
6.0	2×6	9.75	0.7055			8.62	
6.0	3×4	9.75	0.7971			9.16	
6.0	4×3	9.75	0.7340			8.79	
6.0	6×2	9.75	0.7837			9.08	
8.0	16×1	13.00	1.0660		1.62 ^{ns}	7.94	7.95
8.0	2×8	13.00	0.8931			7.29	
8.0	4×4	13.00	1.1242			8.16	
8.0	8×2	13.00	1.1941			8.41	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

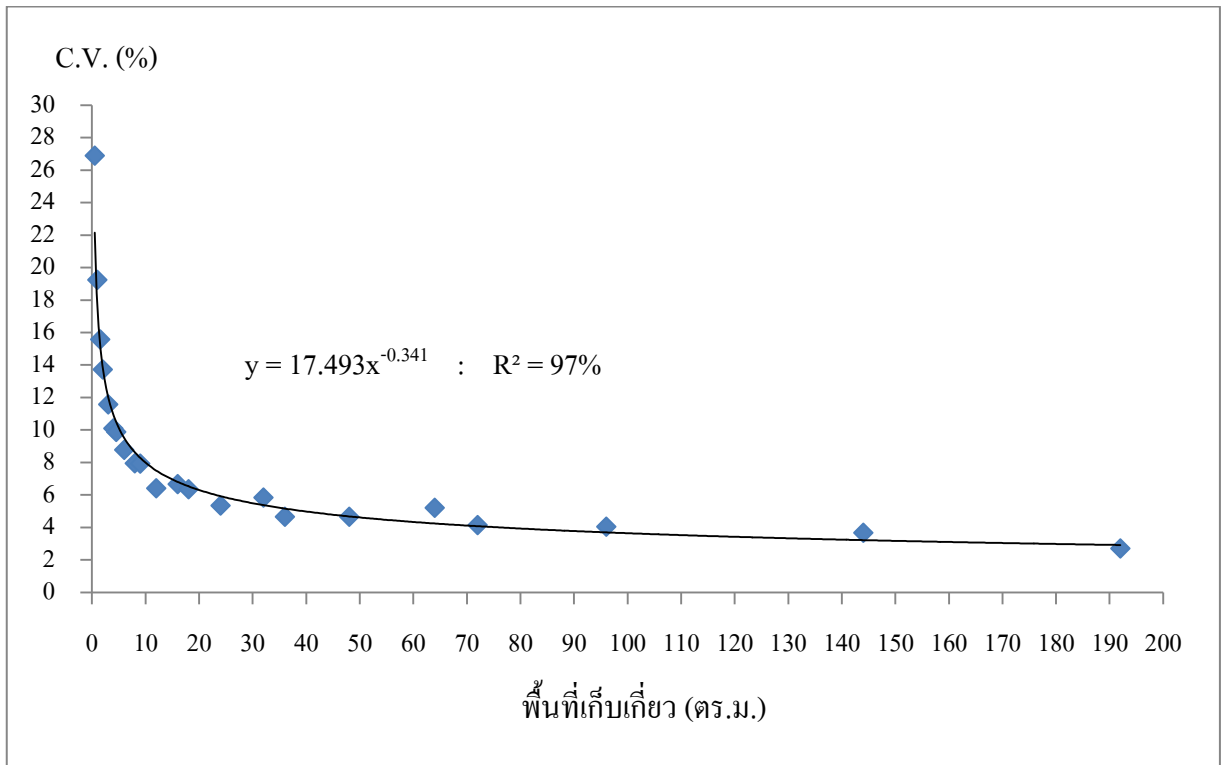
พื้นที่ (ตร.ม.)	รูปร่างแปลง (ม.×ม.)	ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัม)	Variance	F-test	Bartlett's χ^2 Test	C.V. (%)	C.V. เฉลี่ย (%)
9.0	3×6	14.62	1.2391	1.09 ^{ns}		7.61	7.94
9.0	6×3	14.62	1.4617			8.27	
12.0	12×2	19.50	1.9650		49.75*	7.19	6.42
12.0	1×24	19.50	0.2726			2.68	
12.0	24×1	19.50	1.8018			6.88	
12.0	2×12	19.50	1.5069			6.30	
12.0	3×8	19.50	1.6444			6.58	
12.0	4×6	19.50	1.7850			6.85	
12.0	6×4	19.50	2.3016			7.78	
12.0	8×3	19.50	1.9152			7.10	
16.0	16×2	26.00	3.0000				0.47 ^{ns}
16.0	4×8	26.00	2.6889	6.31			
16.0	8×4	26.00	3.3905	7.08			
18.0	12×3	29.25	3.9073		0.55 ^{ns}	6.76	6.36
18.0	3×12	29.25	2.9909			5.91	
18.0	6×6	29.25	3.5154			6.41	
24.0	12×4	39.00	6.4986		35.41*	6.54	5.35
24.0	16×3	39.00	5.0745			5.79	
24.0	24×2	39.00	5.9173			6.24	
24.0	2×24	39.00	0.4562			1.73	
24.0	48×1	39.00	3.8375			5.02	
24.0	4×12	39.00	4.6004			5.50	
24.0	6×8	39.00	5.1802			5.84	
24.0	8×6	39.00	5.7244			6.14	
32.0	16×4	52.00	9.6109			1.04 ^{ns}	
32.0	8×8	52.00	8.8716	5.73			

ตารางที่ 1 (ต่อ)

พื้นที่ (ตร.ม.)	รูปร่างแปลง (ม.×ม.)	ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัม)	Variance	F-test	Bartlett's χ^2 Test	C.V. (%)	C.V. เฉลี่ย (%)
36.0	12×6	58.50	12.1161		30.08*	5.95	4.67
36.0	24×3	58.50	12.6220			6.07	
64.0	16×8	103.99	29.5516	-	-	5.23	5.23
72.0	12×12	116.99	39.7052		15.08*	5.39	4.16
72.0	24×6	116.99	44.6553			5.71	
72.0	48×3	116.99	28.3316			4.55	
72.0	6×24	116.99	1.3427			0.99	
96.0	16×12	155.99	66.9924	5.66	13.35*	5.25	4.07
96.0	24×8	155.99	77.9113			5.66	
96.0	48×4	155.99	52.2869			4.64	
96.0	8×24	155.99	1.2308			0.71	
144.0	12×24	233.98	1.5263	5.74	0.96*	0.53	3.68
144.0	24×12	233.98	180.4993			5.74	
144.0	48×6	233.98	124.8331			4.78	
192.0	16×24	311.98	5.9110	4.65	5.96*	0.78	2.72
192.0	48×8	311.98	210.1368			4.65	
288.0	24×24	467.97	8.5532	5.64	9.10*	0.62	3.13
288.0	48×12	467.97	697.3619			5.64	

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (% C.V.) ค่าประมาณจากสมการ (E(% C.V.))
และอัตราส่วนการลดลงของผลผลิตเมื่อการเพิ่มขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว (Ratio) ของผลผลิต
ฝือกที่มีขนาดแปลงต่างๆ กัน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จังหวัดพิจิตร ปี 2560

พื้นที่เก็บเกี่ยว (ตร.ม.)	% C.V.	E(%C.V.)	Ratio
0.5	26.89	22.15	-
1.0	19.25	17.49	9.31
1.5	15.60	15.24	4.51
2.0	13.74	13.82	2.84
3.0	11.59	12.03	1.78
4.0	10.10	10.91	1.12
4.5	9.90	10.48	0.86
6.0	8.79	9.50	0.65
8.0	7.95	8.62	0.44
9.0	7.94	8.28	0.34
12.0	6.42	7.51	0.26
16.0	6.68	6.80	0.18
18.0	6.36	6.54	0.13
24.0	5.35	5.93	0.10
32.0	5.85	5.37	0.07
36.0	4.67	5.16	0.05
48.0	4.68	4.68	0.04
64.0	5.23	4.24	0.03
72.0	4.16	4.08	0.02
96.0	4.07	3.70	0.02
144.0	3.68	3.22	0.01
192.0	2.72	2.92	0.01
288.0	3.13	2.54	0.00



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของผลผลิตฝ้าย ปี 2560

ตารางที่ 3 ขนาดและรูปร่างแปลงทดลอง ค่าความแปรปรวน ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ของแปลง
ทดลองเฟือก ปี 2561 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดพิจิตร

พื้นที่ (ตร.ม.)	รูปร่างแปลง (ม.×ม.)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก.)	Variance	F-test	Bartlett's χ^2 Test	C.V. (%)	C.V. เฉลี่ย (%)
0.5	1x1	0.581	0.026			27.97	27.97
1.0	1x2	1.161	0.056	1.05 ^{ns}		20.32	20.79
1.0	2x1	1.161	0.061			21.26	
1.5	1x3	1.742	0.088	1.03 ^{ns}		16.99	17.28
1.5	3x1	1.742	0.094			17.56	
2.0	1x4	2.322	0.131		0.04 ^{ns}	15.59	15.57
2.0	2x2	2.322	0.132			15.65	
2.0	4x1	2.322	0.129			15.48	
3.0	1x6	3.483	0.236		1.31 ^{ns}	13.94	13.29
3.0	2x3	3.483	0.205			13.00	
3.0	3x2	3.483	0.213			13.25	
3.0	6x1	3.483	0.204			12.96	
4.0	1x8	4.645	0.323		0.61 ^{ns}	12.23	12.01
4.0	2x4	4.645	0.328			12.33	
4.0	4x2	4.645	0.302			11.84	
4.0	8x1	4.645	0.293			11.65	
4.5	3x3	5.225	0.374			11.70	11.70
6.0	12x1	6.967	0.522		3.32 ^{ns}	10.37	10.75
6.0	1x12	6.967	0.665			11.71	
6.0	2x6	6.967	0.601			11.13	
6.0	3x4	6.967	0.588			11.00	
6.0	4x3	6.967	0.508			10.23	
6.0	6x2	6.967	0.489			10.04	
8.0	16x1	9.289	0.746		0.43 ^{ns}	9.30	9.72
8.0	2x8	9.289	0.851			9.93	
8.0	4x4	9.289	0.858			9.97	
8.0	8x2	9.289	0.805			9.66	

ตารางที่ 3 (ต่อ)

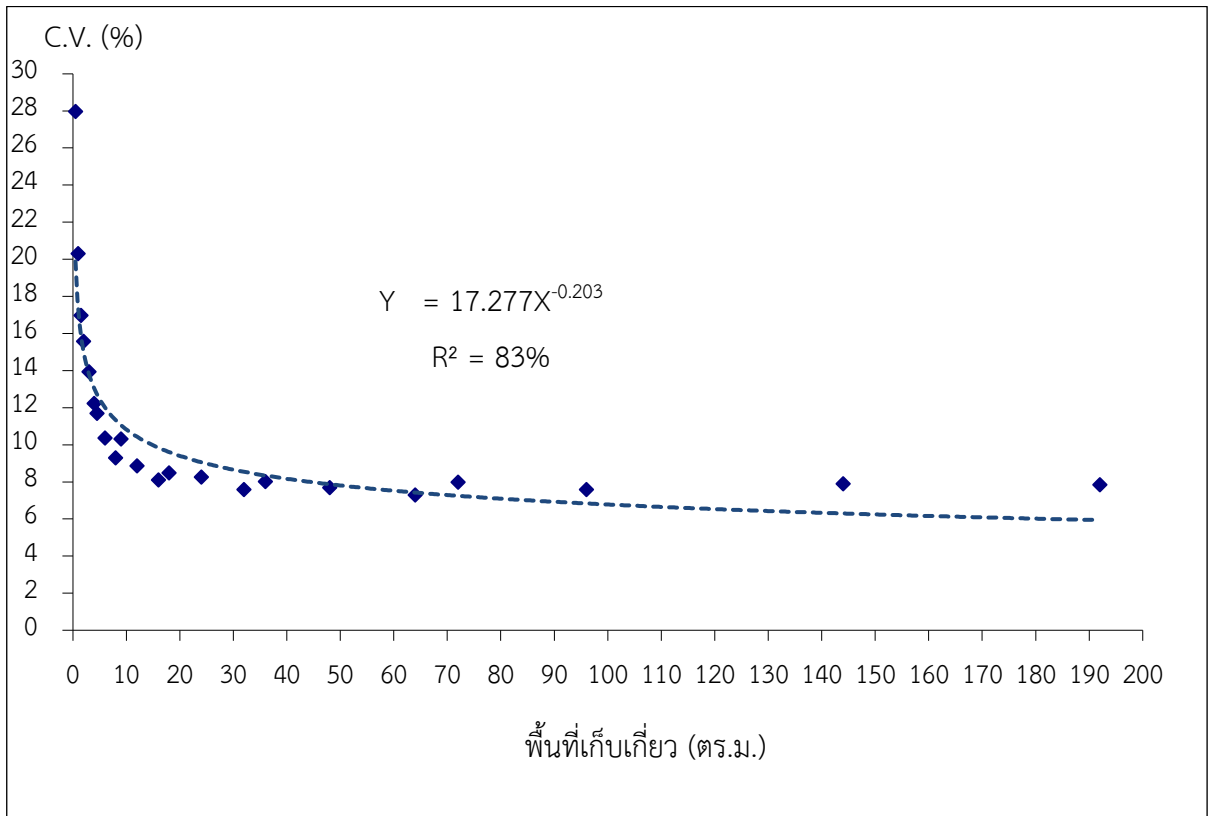
พื้นที่ (ตร.ม.)	รูปร่างแปลง (ม.×ม.)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก.)	Variance	F-test	Bartlett's χ^2 Test	C.V. (%)	C.V. เฉลี่ย (%)
9.0	3×6	10.450	1.166	1.15 ^{ns}		10.33	9.67
9.0	6×3	10.450	0.884			9.00	
12.0	12×2	13.934	1.529		1.386 ^{ns}	8.87	9.16
12.0	1×24	13.934	1.673			9.28	
12.0	24×1	13.934	1.500			8.79	
12.0	2×12	13.934	1.886			9.86	
12.0	3×8	13.934	1.814			9.67	
12.0	4×6	13.934	1.660			9.25	
12.0	6×4	13.934	1.497			8.78	
12.0	8×3	13.934	1.501			8.79	
16.0	16×2	18.578	2.277		0.117 ^{ns}	8.12	8.40
16.0	4×8	18.578	2.485			8.50	
16.0	8×4	18.578	2.544			8.59	
18.0	12×3	20.900	3.149		0.769 ^{ns}	8.49	8.69
18.0	3×12	20.900	3.906			9.46	
18.0	6×6	20.900	2.876			8.11	
24.0	12×4	27.867	5.307		15.984*	8.27	7.54
24.0	16×3	27.867	4.701			7.78	
24.0	24×2	27.867	4.766			7.83	
24.0	2×24	27.867	5.355			8.30	
24.0	48×1	27.867	1.125			3.81	
24.0	4×12	27.867	5.762			8.61	
24.0	6×8	27.867	4.628			7.72	
24.0	8×6	27.867	4.922			7.96	
32.0	16×4	37.156	7.944	1.01 ^{ns}		7.59	7.57
32.0	8×8	37.156	7.877			7.55	

ตารางที่ 3 (ต่อ)

พื้นที่ (ตร.ม.)	รูปร่างแปลง (ม.×ม.)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก.)	Variance	F-test	Bartlett' χ^2 Test	C.V. (%)	C.V. เฉลี่ย (%)
36.0	12×6	41.800	11.227		0.172 ^{ns}	8.02	7.99
36.0	24×3	41.800	10.156			7.62	
36.0	3×24	41.800	12.512			8.46	
36.0	6×12	41.800	10.764			7.85	
48.0	12×8	55.734	18.421		11.413*	7.70	7.85
48.0	16×6	55.734	17.318			7.47	
48.0	24×4	55.734	16.989			7.40	
48.0	48×2	55.734	2.412			2.79	
48.0	4×24	55.734	17.558			7.52	
48.0	8×12	55.734	19.145			7.85	
64.0	16×8	74.312	29.420			7.30	7.30
72.0	12×12	83.601	44.675		8.150*	8.00	8.00
72.0	24×6	83.601	37.693			7.34	
72.0	48×3	83.601	4.297			2.48	
72.0	6×24	83.601	38.132			7.39	
96.0	16×12	111.468	71.781		10.434*	7.60	7.60
96.0	24×8	111.468	65.536			7.26	
96.0	48×4	111.468	2.379			1.38	
96.0	8×24	111.468	68.805			7.44	
144.0	12×24	167.202	147.396		4.820 ^{ns}	7.90	7.90
144.0	24×12	167.202	165.731			7.70	
144.0	48×6	167.202	7.931			1.68	
192.0	16×24	222.935	306.917	8.45 ^{ns}		7.86	4.40
192.0	48×8	222.935	4.266			0.93	
288.0	24×24	334.403	845.263	24.83 ^{ns}		8.69	4.52
288.0	48×12	334.403	1.408			0.35	

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (% C.V.) ค่าประมาณจากสมการ (E(% C.V.)) และอัตราส่วนการลดลงของผลผลิตเมื่อการเพิ่มขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว (Ratio) ของผลผลิตฝ้ายที่มีขนาดแปลงต่างๆ กัน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จังหวัดพิจิตร ปี 2561

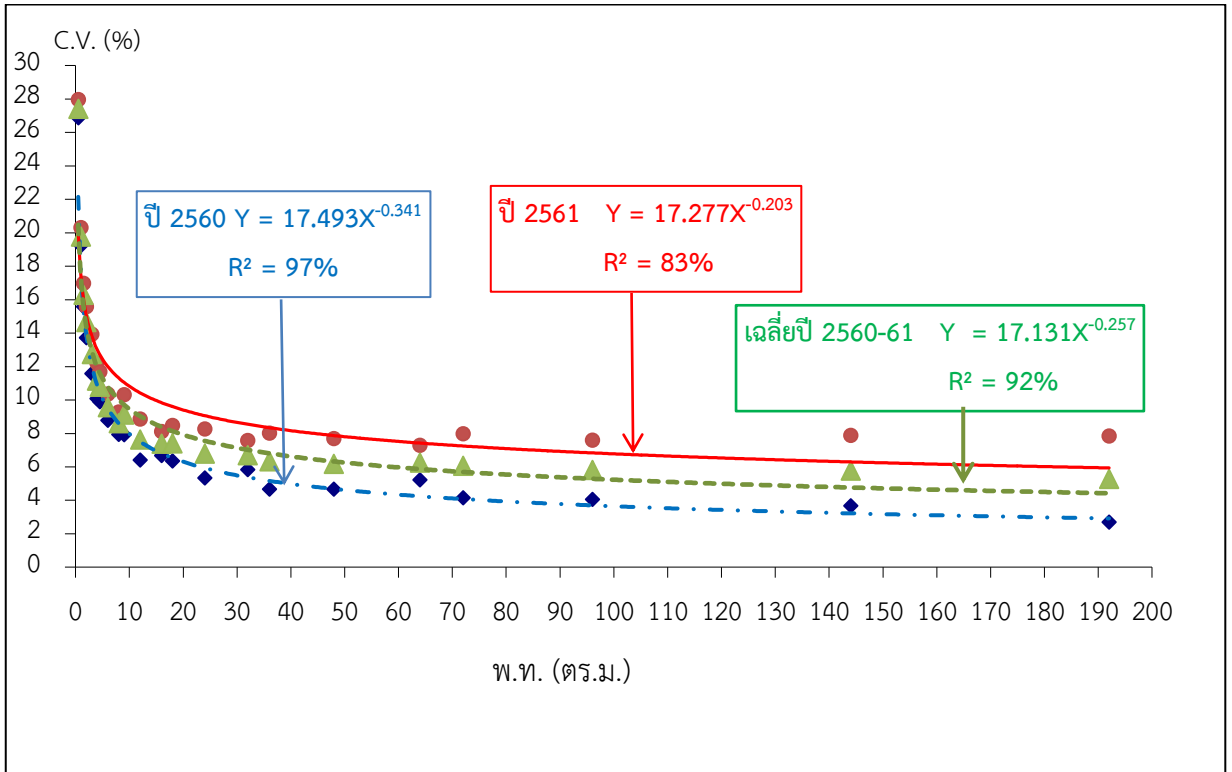
พื้นที่เก็บเกี่ยว (ตร.ม.)	% C.V.	E (%C.V.)	Ratio
0.5	27.97	19.89	-
1.0	20.32	17.28	5.22
1.5	16.99	15.91	2.73
2.0	15.59	15.01	1.81
3.0	13.94	13.82	1.19
4.0	12.23	13.04	0.78
4.5	11.70	12.73	0.62
6.0	10.37	12.01	0.48
8.0	9.30	11.33	0.34
9.0	10.33	11.06	0.27
12.0	8.87	10.43	0.21
16.0	8.12	9.84	0.15
18.0	8.49	9.61	0.12
24.0	8.27	9.06	0.09
32.0	7.59	8.55	0.06
36.0	8.02	8.34	0.05
48.0	7.70	7.87	0.04
64.0	7.30	7.42	0.03
72.0	8.00	7.25	0.02
96.0	7.60	6.84	0.02
144.0	7.90	6.30	0.01
192.0	7.86	5.94	0.01
288.0	8.69	5.47	0.00



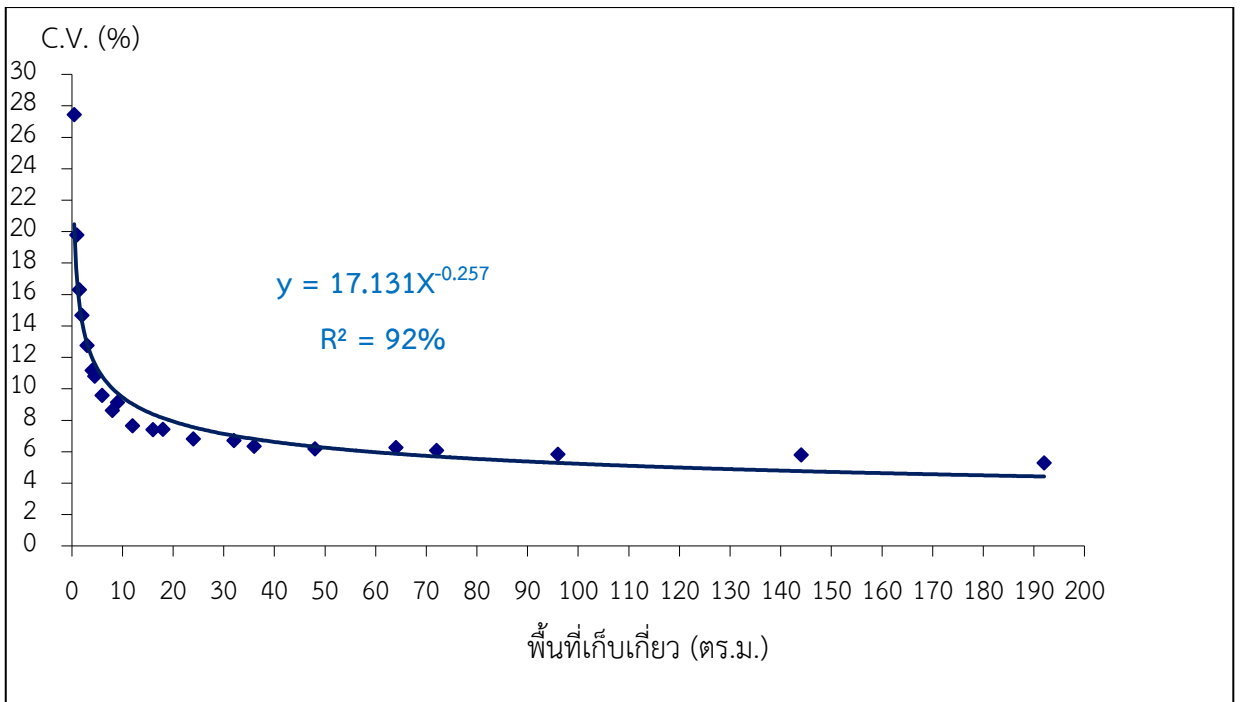
รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของผลผลิตฝ้าย ปี 2561

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (C.V. เฉลี่ย) ค่าประมาณจากสมการ (E(% C.V.))
และอัตราส่วนการลดลงของผลผลิตเมื่อการเพิ่มขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว (Ratio) ของผลผลิต
ฝือกที่มีขนาดแปลงต่างๆ กัน ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จังหวัดพิจิตร ปี 2560-61

พื้นที่เก็บเกี่ยว (ตร.ม.)	C.V.เฉลี่ย (%)	E(%C.V.)	Ratio
0.5	27.43	20.4777	-
1.0	19.78	17.1308	6.6939
1.5	16.29	15.4326	3.3963
2.0	14.67	14.3309	2.2035
3.0	12.76	12.9103	1.4206
4.0	11.17	11.9886	0.9217
4.5	10.80	11.6305	0.7162
6.0	9.58	10.8002	0.5535
8.0	8.63	10.0291	0.3855
9.0	9.14	9.7296	0.2996
12.0	7.65	9.0349	0.2315
16.0	7.40	8.3899	0.1613
18.0	7.43	8.1393	0.1253
24.0	6.81	7.5582	0.0968
32.0	6.72	7.0187	0.0674
36.0	6.35	6.8090	0.0524
48.0	6.19	6.3229	0.0405
64.0	6.27	5.8715	0.0282
72.0	6.08	5.6961	0.0219
96.0	5.83	5.2895	0.0169
144.0	5.79	4.7651	0.0109
192.0	5.29	4.4249	0.0071
288.0	3.13	3.9863	0.0046



รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่เก็บเกี่ยวและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของผลผลิตฝ้าย ปี 2560-61



รูปที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่เก็บเกี่ยวและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเฉลี่ยปี 2560-61 ของผลผลิตฝ้าย

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ขนาดแปลงทดลองที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยว (Optimum Plot Size) สำหรับใช้เป็นมาตรฐานแปลงทดลองเผือกที่มีลักษณะยกแปลง มีระยะปลูก 1.00 x 0.50 เมตร ควรมีพื้นที่เก็บเกี่ยวไม่น้อยกว่า 6 ตารางเมตร มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉากใดๆ หรือมีรูปร่างเป็น 1x12, 12x1, 2x6, 6x2, 3x4 และ 4x3 เมตร ทั้งนี้ ไม่รวมแถวริมโดยรอบ ซึ่งนักวิชาการ นักวิจัย สถาบันการศึกษา หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำผลงานวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปฏิบัติงานวิจัยในแปลงทดลองเพื่อให้ผลงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นักวิชาการที่เกี่ยวข้องในกรมวิชาการเกษตร สถาบันการศึกษา หน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำผลงานมาตรฐานแปลงทดลองคะน้า ไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปฏิบัติงานวิจัยในแปลงทดลองเพื่อให้งานวิจัยของนักวิชาการมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณนางพุดนา รุ่งระวี ที่ปรึกษากรมวิชาการเกษตรด้านสถิติและประเมินผลงานวิจัย นางจันทรา บดีศร ที่ให้คำปรึกษาแนะนำในการวางแผนการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล ประมวลผลข้อมูล รวมทั้งการสรุปผลงานทดลองให้ถูกต้องตามหลักวิชาการสถิติ และขอขอบคุณ ดร. นายจรัญ ดิษฐไชยวงศ์ นักวิชาการเกษตรชำนาญพิเศษ และคณะ ที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการทำแปลงปลูกเผือก รวมทั้งเก็บผลผลิต บันทึกข้อมูล ทำให้การดำเนินงานสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

12. เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตร .. 2558 .ขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมในการเก็บข้อมูลของแปลงทดลอง .เทคนิคทางสถิติในการปฏิบัติงานวิจัยเกษตร .หน้า 12 –1 7 .กรมวิชาการเกษตร. พุดนา รุ่งระวี .2540 .โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ขนาดและรูปร่างแปลงทดลองพืช .บทคัดย่อ ปี2540 . กองแผนงานและวิชาการ. กรมวิชาการเกษตร.

สุทธิราภรณ์ สิริสิงห์ เสาวนีย์ พิสิฐพันธุ์ และสง่า ดวงรัตน์. 2518. การศึกษาหาขนาดและรูปร่างแปลงทดลองที่เหมาะสมของข้าวโพด. เรื่องเต็มผลงานคั่นคว่ำวิจัยปี 2516-2522 : หน้า 42-51.

สุนันทา ศรีสุข และคณะ. 2527. การศึกษาหาขนาดแปลงทดลองที่เหมาะสมของกระเทียม. เรื่องเต็มผลงานคั่นคว่ำวิจัยปี 2527. ฝ่ายวิเคราะห์ทางสถิติ. กองแผนงานและวิชาการ. กรมวิชาการ-เกษตร. 84 หน้า

Gomez K.A. and A.A.Gomez. 1984. **Statistical Procedures for Agricultural Research**, 2nd Ed. John Wiley and Sons, Inc. New York. 680 pp.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrei. 1960. **Principles and Procedures of Statistics**. McGraw-Hill. New York. 481 pp.

13. ภาคผนวก

Test of Homogeneity of Regression Coefficients (b) ฝึกรูป ปี 2560-61

Data file : TESTB60
 Title : testb60_61

 Function : REGR
 Data case no. 1 to 46

REGRESSION
 X-variable 2 X
 Y-variable 3 Y
 Group variables 1

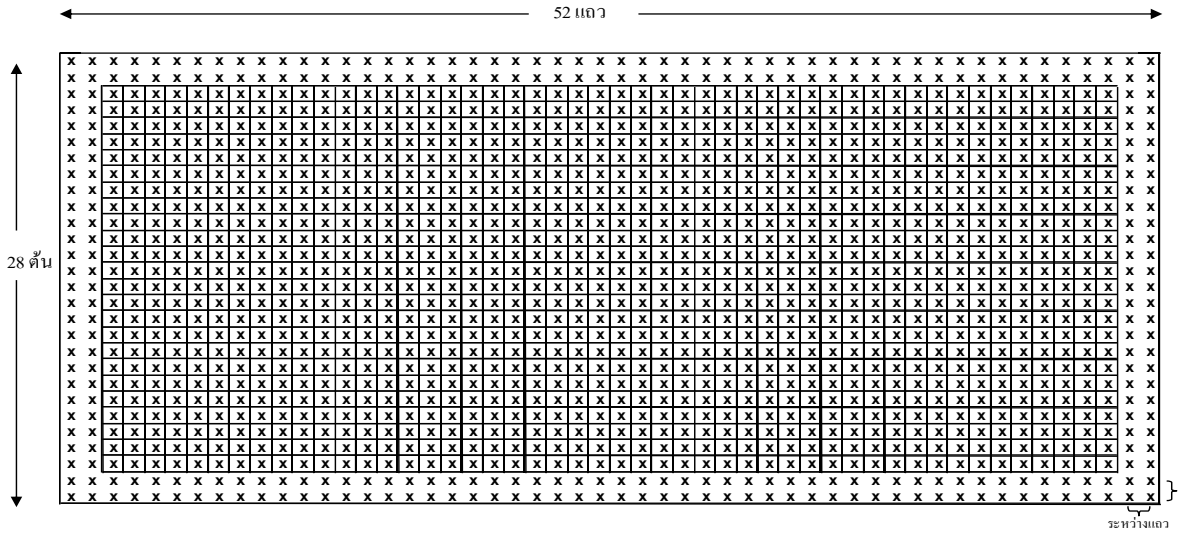
From	To	DF	X-BAR	Y-BAR	VAR.x	VAR.y	COVAR
1	23	21	47.02	8.47	5197.44	33.61	-217.32
24	46	21	47.02	11.01	5197.44	25.60	-137.66
Total		44	47.02	9.74	5081.94	30.60	-173.55
Within Gr		43			5197.44	29.61	-177.49
Between Gr		0			0.00	74.14	0.00

From	To	DF	r	a	b	s.b	t	P%
1	23	21	-0.5200	10.4335	-0.0418	0.0150	-2.7895	0.011
24	46	21	-0.3774	12.2519	-0.0265	0.0142	-1.8675	0.076
Total		44	-0.4401	11.3427	-0.0341	0.0105	-3.2513	0.002
Within		43	-0.4525		-0.0341	0.0103	-3.3272	0.002
Between		0	0.0000		0.0000	0.0000	0.0000	

TEST FOR DIFFERENCES BETWEEN LEVEL REGRESSIONS

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Differences	2	87.574	43.787	1.80	0.178
Differences in level	1	74.143	74.143	3.08	0.087
Error	43	1035.940	24.092		
Differences in angle	1	13.431	13.431	0.55	
Error	42	1022.509	24.345		



รูป ก แผนผังเนื้อที่เก็บผลผลิตฝือก ปี 2560 และ 2561