แบบ ๑

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2558

---

1. **ชุดโครงการวิจัย :** วิจัยและพัฒนาพืชผัก
2. **โครงการวิจัย :** การศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐาน สำหรับแปลงทดลองพืชผัก

กิจกรรม: -

กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -

3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) :** การศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลงทดลองถั่วฝักยาว

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Study on Statistical Techniques Standard Plot Size for Yard long bean *(Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis)*

4. **คณะผู้ดำเนินงาน**

หัวหน้าการทดลอง :	นางสาวชลธิชา เตโช	สังกัด กองแผนงานและวิชาการ
ผู้ร่วมงาน :	นางพุฒนา รุ่งระวี	สังกัด กองแผนงานและวิชาการ
	นางจันทรา บดีศร	สังกัด กองแผนงานและวิชาการ
	นางสาวอุไรวรรณ นาสพัฒน์	สังกัด กองแผนงานและวิชาการ
	นางเตือนใจ พุดชัง	สังกัด กองแผนงานและวิชาการ
	นายสมพร วนะสิทธิ์	สังกัด กองแผนงานและวิชาการ
	นายจรัญ ดิษฐไชยวงศ์	สังกัดศูนย์วิจัยพัฒนาการเกษตรพิจิตร

5. **บทคัดย่อ :** การศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลงทดลอง ถั่วฝักยาว ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตรในปี 2557 และทำซ้ำในปี 2558 เพื่อยืนยันผล โดยปลูกถั่วฝักยาวพันธุ์พิจิตร 3 ให้มีขนาดแปลงกว้าง 1.5 เมตร ยาว 20 เมตร จำนวน 4 แปลง ใช้ระยะปลูก 0.75 x 0.5

เมตร ระยะห่างระหว่างแปลง 0.5 เมตร เก็บเกี่ยวผลผลิตของแต่ละแปลงโดยตัดหัวท้ายแปลงออกด้านละ 1 เมตร แล้วเก็บผลผลิตที่เหลือเป็นหน่วยย่อย (basic unit) ให้ 1 หน่วยย่อย กว้าง 1.5 เมตร ยาว 0.5 เมตร เก็บทั้งหมดติดต่อกันตลอดแปลง แต่ละแปลงมี 36 หน่วยย่อย ชั่งน้ำหนักผลผลิตสดแต่ละหน่วยย่อย นำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ศึกษาสมการความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยว (X) กับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Y) ในรูปสมการ $\hat{y} = ax^b$ และทดสอบความเท่ากันของค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชั่น โดยผลการศึกษาทั้ง 2 ปี สรุปได้ว่า ขนาดแปลงทดลองที่เหมาะสม(พื้นที่เก็บเกี่ยว) สำหรับถั่วฝักยาวซึ่งมีระยะปลูก 0.75 x 0.5 เมตร คือไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตร หรือมีขนาด 2 แถว ยาว 6 เมตร หรือ 24 ต้น ทั้งนี้ไม่รวมแถวริม

คำสำคัญ : ขนาดและรูปร่างแปลงทดลอง มาตรฐาน ถั่วฝักยาว

Abstracts : This study was aimed to achieved the optimum plot size of yard long bean (*Vigna unguiculata*) in order to be the standard and basic data used in statistical techniques for agricultural research practices. The experiment was conducted at Pichit Research and Development Center during 2014-2015. Four experimental plots with raised grooves were designed 1.5X20 meters in width and length size and 0.5 meters spacing between plot . Planting space was 0.75X0.5 meters. At the harvesting stage, two basic units at both end as border rows of each plot were discard and not included for analysis. Each basic unit was 1.5x0.5 meters in width and length size. Hence, each plot of all tested plant had 36 basic units for harvesting . Yield data from 4 plots of each tested plant were statistically analyzed for mean, variance, coefficient of variation (C.V.) and relationship between harvested area (X) and C.V. (Y) as the model $\hat{y} = ax^b$. Homogeneity of regression coefficients of 4 plots was also analyzed. The result revealed that, the standard optimum plot sizes for agricultural research of yard long bean were not less than 9 m^2 for harvested area with 0.75X0.5 meters planting space. This specified optimum harvested area was not including both end as border rows.

Keywords : Optimum Plot Size , Standard , Yard long bean (*Vigna unguiculata*).

6. คำนำ

ถั่วฝักยาว (Yard long bean) เป็นพืชตระกูลถั่วที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งของ ประเทศไทย เป็นพืชล้มลุกปีเดียวที่นิยมปลูกเพื่อบริโภคสด ในชีวิตประจำวัน เนื่องจากมีรสหวานกรอบ นิยมรับประทานมากในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ นอกจากนั้น ยังส่งจำหน่ายไปยังต่างประเทศ โดยเฉพาะในแถบตะวันออกกลาง และยังใช้เป็นวัตถุดิบ ในด้านอุตสาหกรรม บรรจุกระป๋องและแช่แข็งด้วย ถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทยอีกทั้งยังเป็นพืชที่ปลูกได้ ตลอดทั้งปี สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับถั่วฝักยาว ได้มีการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตถั่วฝักยาวเพื่อเพิ่มผลผลิต ด้านต่าง ๆเช่น พันธุ์ การจัดการศัตรูพืช เขตกรรมฯลฯ งานวิจัยดังกล่าวจำเป็นต้องมีการใช้เทคนิคทางสถิติร่วมด้วย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือและสามารถนำไปเผยแพร่ได้ การใช้ขนาดและรูปร่างของแปลงทดลองที่เหมาะสมเป็นเทคนิคทางสถิติอย่างหนึ่งที่สามารถช่วยลดความแปรปรวนของงานทดลองได้ เพราะหากเก็บข้อมูลในพื้นที่ขนาดใหญ่เกินไปจะทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากรมาก เช่น งบประมาณ แรงงาน และเวลา หรือถ้าเก็บขนาดเล็กเกินไปย่อมทำให้เกิดความแปรปรวนสูง ทำให้ผลการทดลองขาดความน่าเชื่อถือ ดังนั้นในการทำงานวิจัยนักวิจัยจึงควรกำหนดมาตรฐานขนาดและรูปร่างของแปลงทดลองที่จะเก็บข้อมูลผลผลิตให้เหมาะสมกับชนิดพืชและประเภทของงานทดลองนั้นๆ ด้วย ในพืชผัก กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยการเกษตร ได้มีการศึกษาขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมของแปลงทดลองพืชผักบางชนิดไว้เป็นมาตรฐานในงานทดลอง เช่น กระเทียม สุนันทา เวสอุรัย และคณะ (2527) สรุปว่า ขนาดแปลงควรมีเนื้อที่เก็บเกี่ยวอย่างน้อย 7.2 ตารางเมตร มันฝรั่ง สุนันทา เวสอุรัย และคณะ (2532) สรุปว่า เนื้อที่เก็บเกี่ยว ควรมีขนาดไม่น้อยกว่า 10.8 ตารางเมตร รูปร่างแปลงขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นที่ กระเจี๊ยบเขียว ไกรศร ตาวงศ์ และคณะ (2546) สรุปว่า เนื้อที่เก็บเกี่ยว ควรมีขนาดไม่น้อยกว่า 10 ตารางเมตร เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า พริก ศิริวรรณ เฟื่องเพียร และคณะ (2552) สรุปว่า เนื้อที่เก็บเกี่ยว ควรมีขนาดไม่น้อยกว่า 10.2 ตารางเมตร แต่เนื่องจากพืชต่างชนิดกัน แปลงทดลองจะไม่เท่ากัน เพราะพืชแต่ละชนิดมีความแตกต่างด้านการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตและลักษณะทางกายภาพของต้นพืช จึงไม่สามารถใช้พืช ชนิดใดชนิดหนึ่งแทนพืชชนืดหนึ่ง ๆ ได้ สำหรับถั่วฝักยาว ยังไม่เคยมีการศึกษาหามาตรฐานของของแปลงทดลองมาก่อน ดังนั้นจึงทำการศึกษาหามาตรฐานของแปลงทดลอง ถั่วฝักยาว เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในงานทดลองต่อไป

7. วิธีดำเนินการ :

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง
- เมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวพันธุ์พิจิตร 3
- ถุงสำหรับใส่ผลผลิต แยกเป็นหน่วยย่อย
- เครื่องชั่งน้ำหนัก
- แบบบันทึกข้อมูล
- เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล
- วิธีการ

1. ปลูกถั่วฝักยาวพันธุ์พิจิตร 3 ให้มีขนาดแปลงกว้าง 1.5 เมตร ยาว 20 เมตร จำนวน 4 แปลง ใช้ระยะปลูก 0.75 x 0.5 เมตร ระยะห่างระหว่างแปลง 0.5 เมตร เก็บเกี่ยวผลผลิตของแต่ละแปลงโดยตัดหัวท้ายแปลงออกด้านละ 1 เมตร แล้วเก็บผลผลิตที่เหลือเป็นหน่วยย่อย (basic unit) ให้ 1 หน่วยย่อย กว้าง 1.5 เมตร ยาว 0.5 เมตร เก็บทั้งหมดติดต่อกันตลอดแปลง แต่ละแปลงมี 36 หน่วยย่อย ชั่งน้ำหนักผลผลิตสดแต่ละหน่วยย่อย

2. นำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย (mean) หาค่าความแปรปรวน (Variance) ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation : C.V.)

ค่าเฉลี่ยใช้สูตร $$Mean = \sum_{i=1}^{n} X_i$$

ค่าความแปรปรวนใช้สูตร $$Variance(S^2) = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนใช้สูตร $$CV.(\%) = \frac{\sqrt{Variance}}{mean} \times 100$$

3. และหาสมการของความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ซึ่งอยู่ในรูปสมการ $\hat{y} = ax^b$

เมื่อ $\hat{y}$ = ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (C.V.)

x = พื้นที่เก็บเกี่ยว

a = ค่าคงที่

b = ค่าสัมประสิทธิ์ของรีเกรสชั่น (Regression Coefficient)

โดยพิจารณาสมการของความสัมพันธ์แต่ละแปลงจำนวน 4 แปลง จากนั้นนำมาศึกษาเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธ์ของรีเกรสชั่น (Regression Coefficient) ทั้ง 4 แปลงเพื่อสรุปหาพื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสม โดยการทดสอบความเท่ากันของค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชั่นหรือความชัน (Test of Homogeneity of Regression Coefficients) ในกรณีที่มีค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชั่น 3 ตัวขึ้นไป (Three or more Regression Coefficients) โดยใช้ F-test ที่องศาอิสระ, $f_1 = k-1$, $f_2 = (\sum_{i=1}^{k} n_i - 2k)$ (Gomez K. A. and A.A. Gomez, 1984)

โดยที่ k = จำนวนสัมประสิทธิ์รีเกรสชั่นที่ทดสอบ ในที่นี้ k=4

n_i = จำนวนชุดข้อมูลในแต่ละสมการหรือแต่ละแปลง

5. ในปีที่ 2 ทำการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผล ดำเนินเช่นเดียวกับการทดลองในปีแรก

- เวลาและสถานที่

ต.ค.57 - ก.ย.58 รวม 2 ปี

- สถานที่ทำการทดลอง

1. ศูนย์พัฒนาการศูนย์วิจัยพัฒนาการเกษตรพิจิตร จ.พิจิตร

2. กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

- ในปีงบประมาณ 2557 นำข้อมูลผลผลิตที่ได้แต่ละแปลงทั้ง 4 แปลง มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยการนำน้ำหนักผลผลิตทั้ง 36 หน่วยย่อยมาจัดเป็นขนาดพื้นที่ต่างๆ กันได้ 8 ขนาด ในแต่ละขนาดคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความแปรปรวน (Variance) และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation : C.V.) และหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่ของแปลงทดลองกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ผลการศึกษาพบว่าสมการความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว (X) กับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (y) และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด (R^2) ของผลผลิตถั่วฝักยาวในแปลงที่ศึกษาทั้ง 4 แปลง พบว่าแปลงที่ 1 ได้

สมการ $\hat{y}_1 = 12.097x^{-0.46}, R^2 = 92\%$ แปลงที่ 2 ได้สมการ $\hat{y}_2 = 11.138x^{-0.49}, R^2 = 88\%$ แปลงที่ 3 ได้สมการ $\hat{y}_3 = 17.279x^{-0.49}, R^2 = 81\%$ แปลงที่ 4 ได้สมการ $\hat{y}_4 = 13.568x^{-0.60}, R^2 = 92\%$ และเมื่อทดสอบความเท่ากันของค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชั่น (Regression Coefficients) ทั้ง 4 แปลง พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้จะเลือกแปลงที่ให้ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวที่ใหญ่ที่สุด เมื่อเทียบกันทั้ง 4 แปลง แต่ละแปลงหาขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากช่วงเปลี่ยนโค้งของเส้นกราฟระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเริ่มมีค่าคงที่ หรือที่อัตราการลดลงของค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนต่อการเพิ่มขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวเป็นหนึ่งต่อสอง พบว่าขนาดพื้นที่แปลงทดลองที่เหมาะสม (Optimum Plot Size) สำหรับเก็บเกี่ยวผลผลิตในงานทดลองถั่วฝักยาวสำหรับใช้เป็นมาตรฐานแปลงทดลองซึ่งมีระยะปลูก 0.75x0.50 เมตร ควรใช้พื้นที่เก็บเกี่ยวไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตรหรือมีขนาด 2 แถวยาว 6 เมตรหรือ 24 ต้นทั้งนี้ไม่รวมแถวริม

- ในปี 2558 เป็นการทำซ้ำเพื่อยืนยันผล พบว่า สมการความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว (x) กับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (y) และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด (R^2) ของผลผลิตถั่วฝักยาวในแปลงที่ศึกษาทั้ง 4 แปลง พบว่าแปลงที่ 1 ได้สมการ $\hat{y}_1 = 12.393x^{-0.302}, R^2 = 84\%$ แปลงที่ 2 ได้สมการ $\hat{y}_2 = 10.992x^{-0.448}, R^2 = 94\%$ แปลงที่ 3 ได้สมการ $\hat{y}_3 = 9.807x^{-0.179}, R^2 = 70\%$ แปลงที่ 4 ได้สมการ $\hat{y}_4 = 21.228x^{-0.26}, R^2 = 86\%$ และเมื่อทดสอบความเท่ากันของค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชัน (Regression Coefficients) ทั้ง 4 แปลง พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงสรุปว่า ขนาดพื้นที่แปลงทดลองที่เหมาะสม (Optimum Plot Size) สำหรับเก็บเกี่ยวผลผลิตในงานทดลองถั่วฝักยาวสำหรับใช้เป็นมาตรฐานแปลงทดลองซึ่งมีระยะปลูก 0.75x0.50 เมตร ควรใช้พื้นที่เก็บเกี่ยวไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตรหรือมีขนาด 2 แถวยาว 6 เมตรหรือ 24 ต้นทั้งนี้ไม่รวมแถวริม ซึ่งให้ผลการทดลองสอดคล้องกับผลในปีงบประมาณ 2557

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ขนาดแปลงทดลองที่เหมาะสม(พื้นที่เก็บเกี่ยว) สำหรับถั่วฝักยาวสำหรับใช้เป็นมาตรฐานแปลงทดลองซึ่งมีระยะปลูก 0.75x0.50 เมตร ควรใช้พื้นที่เก็บเกี่ยวไม่น้อยกว่า 9 ตารางเมตรหรือมีขนาด 2 แถวยาว 6 เมตรหรือ 24 ต้นทั้งนี้ไม่รวมแถวริม

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. นักวิชาการนำผลงานวิจัยไปใช้เป้นข้อมูลพื้นฐานเพื่อพัฒนาและปรับปรุงงานวิจัยและเทคโนโลยีด้านเกษตรให้เหมาะสม

2. นักวิชาการใช้เป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานวิจัย เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพงานวิจัยและลดงบประมาณในการดำเนินงานวิจัย

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) -

12. เอกสารอ้างอิง

กลุ่มสถิติการวิจัยการเกษตร. 2552. ขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมในการเก็บข้อมูลของแปลงทดลอง. เทคนิคทางสถิติในการปฏิบัติงานวิจัยเกษตร. หน้า 12 – 16.

พุฒนา รุ่งระวี .2440. โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ขนาดและรูปร่างแปลงทดลองพืช. บทคัดย่อ ปี 2540 กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร.

Gomez.,K.A. and AA.Gomez.(1984) Statistical Procedures for Agricultural Research. (2^{nd} E.D.) John Wiley and Son,Inc.USA.(pp.680).

13.ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน(%C.V.) ค่าประมาณ%C.V.จากสมการ(E(%C.V.)) และอัตราส่วนการลดลงของค่า%C.V.ต่อการเพิ่มขนาดเนื้อที่เก็บเกี่ยว(Ratio) ของผลผลิตถั่วฝักยาวที่มีขนาดแปลงเนื้อที่ต่าง ๆ กัน จำนวน 4 แปลง ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2557

เนื้อที่ (ตารางแมตร)	ผลผลิตถั่วฝักยาวแปลง1			ผลผลิตถั่วฝักยาวแปลง2			ผลผลิตถั่วฝักยาวแปลง3			ผลผลิตถั่วฝักยาวแปลง4		
	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio
0.7500	13.97	13.81		13.79	12.82		20.27	19.88		14.98	16.11	
1.5000	10.20	10.04	5.03	8.03	9.14	4.91	14.47	14.18	7.61	10.74	10.65	7.27
2.2500	9.83	8.33	2.28	7.59	7.50	2.19	10.88	11.63	3.39	7.11	8.36	3.05
3.0000	6.70	7.30	1.38	5.88	6.51	1.31	11.71	10.11	2.03	8.95	7.05	1.76
4.5000	4.92	6.06	0.83	6.34	5.34	0.78	7.58	8.29	1.21	5.75	5.53	1.01
6.7500	4.55	5.03	0.46	5.40	4.38	0.43	7.70	6.81	0.66	4.31	4.34	0.53
9.0000	5.12	4.40	0.28	2.78	3.81	0.26	3.71	5.91	0.40	4.51	3.66	0.30
13.50	3.84	3.65	0.17	3.39	3.12	0.15	6.63	4.85	0.24	2.23	2.87	0.17
สมการ	$y = 12.907x^{-0.46}$			$y = 11.138x^{-0.49}$			$y = 17.279x^{-0.49}$			$y = 13.568x^{-0.60}$		
R^2	92%			88%			81%			92%		
F	**3.16***											

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน(%C.V.) ค่าประมาณ%C.V.จากสมการ(E(%C.V.)) และอัตราส่วนการลดลงของค่า%C.V.ต่อการเพิ่มขนาดเนื้อที่เก็บเกี่ยว(Ratio) ของผลผลิตถั่วฝักยาวที่มีขนาดแปลงเนื้อที่ต่าง ๆ กัน จำนวน 4 แปลง ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2558

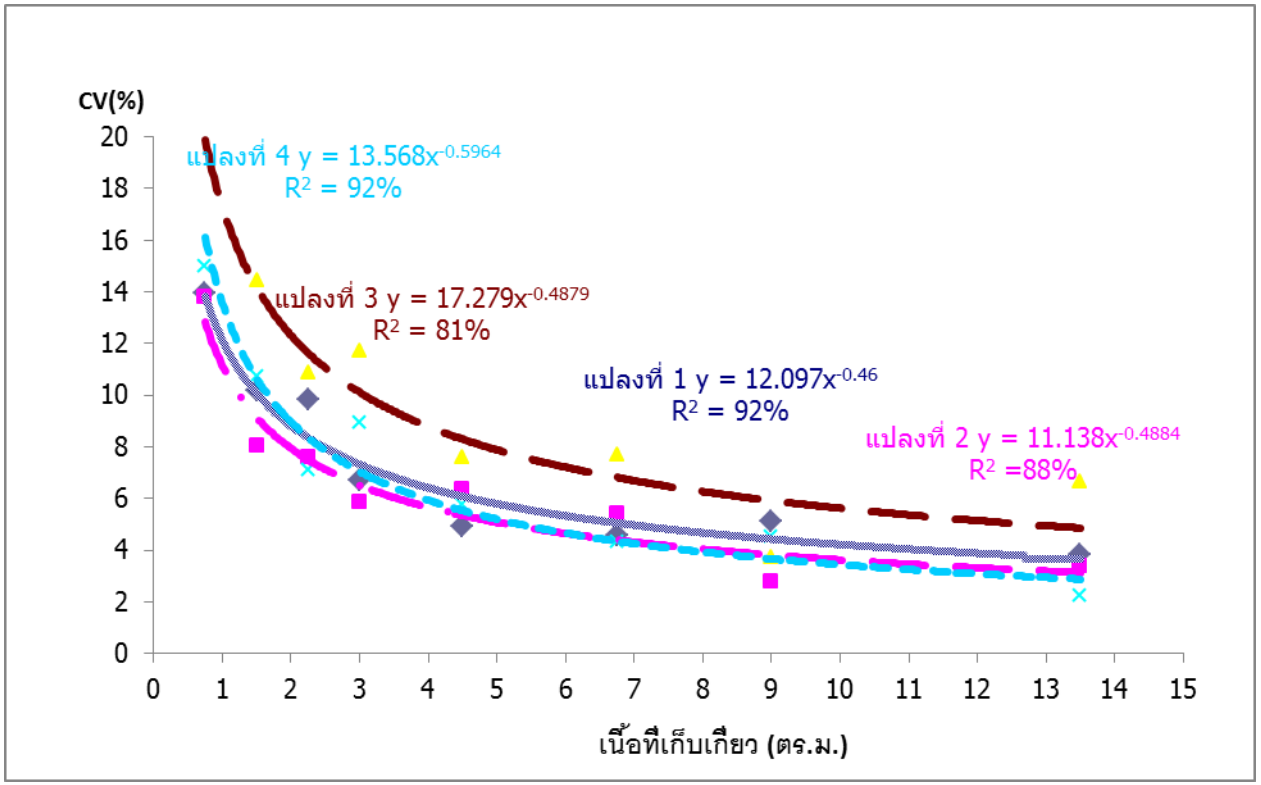
เนื้อที่ (ตารางแมตร)	ผลผลิตถั่วฝักยาวแปลง1			ผลผลิตถั่วฝักยาวแปลง2			ผลผลิตถั่วฝักยาวแปลง3			ผลผลิตถั่วฝักยาวแปลง4		
	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio
0.75	12.68	13.52		13.28	12.51		11.68	10.3		24.49	22.87	
1.5	10.97	10.96	3.41	9.09	9.17	4.45	9.67	9.1	1.61	20.94	19.11	5.02
2.25	10.83	9.70	1.69	7.25	7.64	2.03	7.88	8.5	0.85	14.76	17.20	2.55
3	9.62	8.89	1.08	6.57	6.72	1.23	6.57	8.1	0.57	16.18	15.96	1.65
4.5	8.14	7.87	0.68	4.87	5.60	0.74	7.25	7.5	0.38	12.17	14.37	1.06
6.75	6.19	6.96	0.40	5.91	4.67	0.41	6.61	7.0	0.23	13.45	12.93	0.64
9	5.13	6.38	0.26	3.76	4.10	0.25	7.08	6.6	0.16	12.29	12.00	0.41
13.5	6.72	5.64	0.16	3.48	3.42	0.15	6.90	6.2	0.10	11.72	10.80	0.27
สมการ	$y = 12.363x^{-0.302}$			$y = 10.992x^{-0.448}$			$y = 9.806x^{-0.179}$			$y = 21.228x^{-0.26}$		
R^2	84%			94%			70%			86%		
F	**5.45 ***											

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของถั่วฝักยาวที่มีขนาดเนื้อที่ต่าง ๆกัน จำนวน 4 แปลงย่อย ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2557

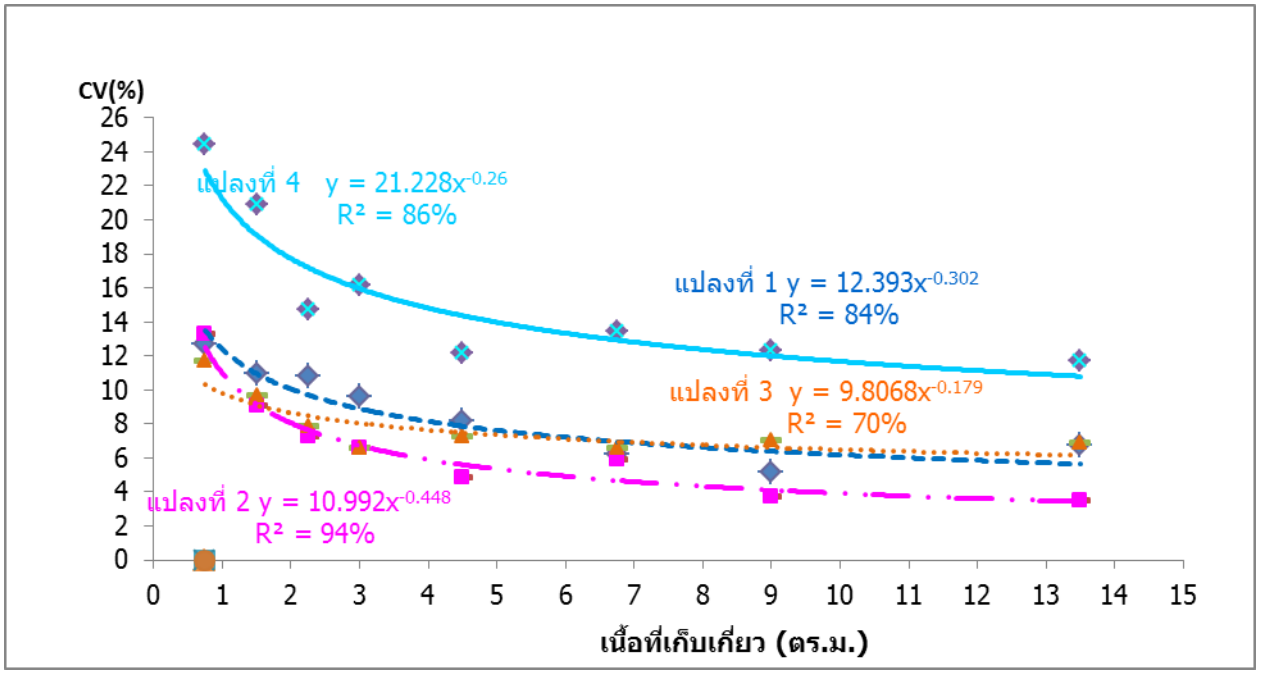
เนื้อที่ (ตารางแมตร)	n	รูปร่างแปลง (แถวx เมตร)	น้ำหนักถั่วฝักยาว(กิโลกรัม)							
			แปลงที่ 1		แปลงที่ 2		แปลงที่ 3		แปลงที่ 4	
			ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวน	ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวน	ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวน	ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวน
0.75	36	2x0.5	3.552	0.246	3.021	0.173	3.172	0.414	3.011	0.204
1.5	18	2x1	7.103	0.525	6.042	0.236	6.345	0.842	6.021	0.418
2.25	12	2x1.5	10.655	1.097	9.063	0.473	9.517	1.073	9.032	0.413
3	9	2x2	14.207	0.906	12.084	0.505	12.690	2.209	12.043	1.162
4.5	6	2x3	21.310	1.098	18.126	1.319	19.035	2.084	18.064	1.079
6.75	4	2x4.5	31.966	2.112	27.189	2.154	28.552	4.829	27.096	1.366
9	3	2x6	42.621	4.762	36.252	1.016	38.069	1.995	36.128	2.654
13.5	2	2x9	63.931	6.032	54.378	3.398	57.104	14.352	54.192	1.461

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของถั่วฝักยาวที่มีขนาดเนื้อที่ต่าง ๆกัน จำนวน 4 แปลงย่อย ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2558

เนื้อที่ (ตารางแมตร)	n	รูปร่างแปลง (แถวx เมตร) (แถวx หลุม)	น้ำหนักถั่วฝักยาว(กิโลกรัม)							
			แปลงที่ 1		แปลงที่ 2		แปลงที่ 3		แปลงที่ 4	
			ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวน	ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวน	ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวน	ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวน
0.75	36	2x0.5	2.479	0.099	2.294	0.093	2.219	0.067	2.307	0.319
1.5	18	2x1	4.958	0.296	4.588	0.174	4.438	0.184	4.613	0.933
2.25	12	2x1.5	7.438	0.649	6.883	0.249	6.657	0.275	6.920	1.044
3	9	2x2	9.917	0.911	9.177	0.364	8.876	0.340	9.227	2.228
4.5	6	2x3	14.875	1.468	13.765	0.449	13.314	0.932	13.840	2.839
6.75	4	2x4.5	22.313	1.911	20.648	1.488	19.970	1.743	20.760	7.799
9	3	2x6	29.751	2.326	27.531	1.072	26.627	3.555	27.680	11.578
13.5	2	2x9	44.626	9.006	41.296	2.065	39.941	7.601	41.520	23.660



รูปที่ 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อที่เก็บเกี่ยวและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของผลผลิตถั่วฝักยาว 4 แปลง ปี 2557



รูปที่ 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อที่เก็บเกี่ยวและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของผลผลิตถั่วฝักยาว 4 แปลง ปี 2558