

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย : -

2. โครงการวิจัย : การศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลงทดลองผักบุงจีนและเฟือก
กิจกรรม : -
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลงทดลองผักบุงจีน
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Study on Statistical Techniques for Standard Plot Size of *Chinese Convolvulus*

4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : นางวิสุทธิดา ศรีดวงโชติ : สังกัดกองแผนงานและวิชาการ
ผู้ร่วมงาน : นายไกรศร ตาวงศ์ : สังกัดกองแผนงานและวิชาการ
นางสาวอุไรวรรณ นาสพัฒน์ : สังกัดกองแผนงานและวิชาการ
นางเตือนใจ พุดซัง : สังกัดกองแผนงานและวิชาการ
นายสมพร วนะสิทธิ์ : สังกัดกองแผนงานและวิชาการ
นายจรูญ ดิษฐไชยวงศ์ : สังกัดศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

5. บทคัดย่อ การศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลงทดลองผักบุ้งจีน ได้ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จ.พิจิตร ตั้งแต่ปี 2560 - 2561 โดยปลูกผักบุ้งจีนแบบ Uniformity Trail แปลงปลูกกว้าง 1 เมตร ยาว 20 เมตร จำนวน 4 แปลง เว้นระยะระหว่างแปลง 0.50 เมตร รวมเนื้อที่ 120 ตารางเมตร แต่ละแปลงปลูกผักบุ้งจีนโดยโรยเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนเป็นแถวยาว 20 เมตร จำนวน 4 แถว ระยะระหว่างแถว 0.25 เมตร เมื่อกล้าอายุ 1 สัปดาห์ ถอนแยกแต่ละแถวให้เหลือระยะระหว่างต้น 0.20 เมตร แถวละ 100 ต้น เก็บผลผลิตเมื่อผักบุ้งจีนอายุ 25 วัน โดย 1 ปี จะเก็บผลผลิต 2 ครั้ง คือ ฤดูการผลิตที่ 1 (ฤดูแล้ง) และฤดูการผลิตที่ 2 (ฤดูฝน) เก็บข้อมูลผลผลิตแต่ละแปลงโดยตัดหัว - ท้ายด้านละ 4 แถวๆละ 2 ต้น กำหนดให้ 1 หน่วยย่อย มี 4 แถวๆละ 1 ต้น เก็บติดต่อกันตลอดแปลง แต่ละแปลงมี 96 หน่วยย่อย ซึ่งน้ำหนักผลผลิตสดแต่ละหน่วยย่อยนำหน่วยย่อยทั้ง 96 หน่วยย่อย มาจัดเป็นขนาดแปลงทดลอง (plot size) ต่างๆกันได้ 11 ขนาด แต่ละขนาดคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความแปรปรวน (Variance) ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation : C.V.(%)) และหาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนในรูปแบบสมการ $\hat{y} = aX^b$ เมื่อ \hat{y} = ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (C.V.(%)) X = พื้นที่เก็บเกี่ยว (Plot Size) a = ค่าคงที่ b = ค่าสัมประสิทธิ์ของรีเกรสชัน (Regression Coefficient) พบว่า ความสัมพันธ์อยู่ในรูป $\hat{y} = aX^b$ ปี 2560 ฤดูการผลิตที่ 1 (ฤดูแล้ง) ได้สมการเท่ากับ $\hat{y} = 18.96X^{-0.08}$ $R^2 = 70.64\%$ ฤดูการผลิตที่ 2 (ฤดูฝน) ได้สมการเท่ากับ $\hat{y} = 6.40X^{0.7}$ $R^2 = 81$ ส่วนปี 2561 ฤดูการผลิตที่ 1 (ฤดูแล้ง) ได้สมการเท่ากับ $\hat{y} = 8.29X^{-0.33}$ $R^2 = 94.55\%$ ฤดูการผลิตที่ 2 (ฤดูฝน) ได้สมการเท่ากับ $\hat{y} = 11.75X^{-0.29}$ $R^2 = 95.07\%$ จากนั้นนำสมการไปเขียนกราฟ พิจารณาจากช่วงเปลี่ยนโค้งของเส้นกราฟระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเริ่มมีค่าคงที่ และพิจารณาควกับอัตราการเปลี่ยนแปลงประมาณ 0.5 ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเป็นมาตรฐานแปลงเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับแปลงทดลองผักบุ้งจีน ทั้ง 2 ปี พบว่า ขนาดพื้นที่แปลงมาตรฐานที่เหมาะสม (Optimum Plot Size) สำหรับเก็บเกี่ยวผลผลิตในงานทดลองผักบุ้งจีนที่มีระยะปลูกระหว่างต้น 0.20 เมตร ระหว่างแถว 0.25 เมตร ควรใช้พื้นที่เก็บเกี่ยวไม่น้อยกว่า 4.8 ตารางเมตร (โดยเก็บ 4 แถว แถวละ 24 ต้น)

Abstract An optimum plot size and shape of *Chinese Convolvulus* experimental plot had been studied at Phichit Agricultural Research and Development Center in 2017 – 2018. Four experimental plots with raised grooves were designed for *Chinese Convolvulus*. The four uniformity trial plot was 1X20 m² in width and length size and spacing between plot was 0.5 meters respectively. The *Chinese Convolvulus* was grown as uniformity trial continuous on large – scale area of 120 m². When the sprout were 1 week, making space between a sprout was 0.20X0.25 meters. The harvesting of *Chinese Convolvulus* when it was 25 days. The harvesting would be 2 time a year. First crop production was in dry season and second crop was in rainy season. 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 divided into 4 rows, with 1 plant in each plot of all tested plant had 96 basic units for harvesting. Yield data from 4 plots of each tested plant were statistically analyzed for mean, variance, coefficient of variation and the relationship between plot size and coefficient of variation equation were $\hat{y} = aX^b$. The dry season of the year 2017 was, $\hat{y} = 18.96X^{-0.08} R^2 = 70.64\%$, in the rainy season was $\hat{y} = 6.40X^{-0.67} R^2 = 81.07\%$ and in the dry season of the year 2018 was $\hat{y} = 8.29X^{-0.33} R^2 = 94.55\%$, in the rainy season was $\hat{y} = 11.75X^{-0.29} R^2 = 95.07\%$. The result revealed that, the standard optimum plot sizes for agricultural research of *Chinese Convolvulus* was not less than 4.8 m² for harvested area with 0.20 x 0.25 m. planting space. This specified optimum harvested area was not including both end as border rows.

Keywords : Optimum Plot Size, Standard, *Chinese Convolvulus*

6. คำนำ กรมวิชาการเกษตร มีหน้าที่หลักสำคัญที่สุด คือ ศึกษาวิจัยเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับพืช และผลิตผลจากพืชทุกชนิด โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและสร้างมูลค่าเพิ่มทั้งนี้เป็นการเพิ่มทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ ในปีหนึ่งๆ กรมฯ มีงานทดลองเป็นจำนวนมาก งานทดลองเหล่านี้ต้องการความแม่นยำ เชื่อถือได้ เพื่อสรุปข้อมูลนำไปสู่คำแนะนำให้เกษตรกรปฏิบัติ งานทดลองถ้าหากไม่ถูกต้องแม่นยำ จะมีผลเสียอย่างมาก นักวิจัยอาจต้องทำซ้ำ ถ้าข้อมูลผิดพลาด จะทำให้เกษตรกรที่ปฏิบัติตามแล้วไม่ได้ผลตามที่ต้องการ ในงานทดลองดังกล่าวนักวิชาการจำเป็นต้องมีข้อมูลสนับสนุน เพื่อการวางแผนทำการทดลองเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ข้อมูลที่จะใช้สนับสนุนให้การทำงานทดลองได้ผลเป็นที่เชื่อถือได้ในเบื้องต้น คือ ข้อมูลพื้นฐานด้านเทคนิคต่าง ๆ ทางสถิติ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมของแปลงทดลองพืช ถ้านักวิจัยใช้ขนาดและรูปร่างของแปลงทดลองที่เหมาะสม จะทำให้ความคลาดเคลื่อนในการทดลองต่ำ โดยที่พืชต่างชนิดกัน แปลงทดลองจะไม่เท่ากัน กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตรได้ศึกษาหาขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมไว้บ้างแล้ว เช่น ข้าวโพด ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ฝ้าย มันสำปะหลัง ฯลฯ แต่ข้อมูลที่ยังขาดอยู่และเป็นที่ต้องการของนักวิชาการยังมีอีกมาก เช่น พืชผัก พืชสมุนไพร ไม้ผล ยางพารา ฯลฯ

ในปี 2557 - 2558 กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตร ได้ดำเนินการโครงการวิจัยการศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลงพืชผัก ภายใต้ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาพืชผัก โดยเป็นการทดลองพืชผักบางส่วน ได้แก่ มะเขือเทศ กระบี่ และถั่วฝักยาว และได้ผลการทดลองเสร็จสิ้นแล้ว แต่ยังขาดข้อมูลของพืชผักอีกบางพืช ได้แก่ ผักบุ้งจีนและเผือก และเป็นที่ต้องการของนักวิชาการ ซึ่งมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง จึงจำเป็นต้องดำเนินการ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อนักวิชาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลด้านเทคนิคทางสถิติในการปฏิบัติงานวิจัย

ปัจจุบันผักบุ้งจีน ได้รับการพัฒนาเป็นพืชผักเพื่อการส่งออกทั้งในรูปผักสดและเมล็ดพันธุ์ โดยตลาดต่างประเทศที่สำคัญ ได้แก่ สหราชอาณาจักรอังกฤษ ฝรั่งเศส สวีเดน สาธารณรัฐเยอรมัน สวิสเซอร์แลนด์ แคนาดา สิงคโปร์ ฮองกง สาธารณรัฐประชาชนจีน และซาอุดีอาระเบีย จากอดีตมาเราต้องนำเข้าเมล็ดพันธุ์จากไต้หวัน ในปี 2543 มีการส่งออกเมล็ดพันธุ์ประมาณ 2,473 ตัน มูลค่า 100 ล้านบาท

สำหรับขนาดพื้นที่แปลงมาตรฐานที่เหมาะสมของผักบุ้งจีนยังไม่ได้มีการศึกษา ดังนั้นจึงดำเนินการศึกษาหาขนาดพื้นที่แปลงมาตรฐานของผักบุ้งจีน โดยดำเนินการทดลองที่แปลงของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร พิจิตร จ.พิจิตร

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์
 - แปลงปลุกผักบุงจิ้น
 - เครื่องชั่งน้ำหนัก
 - แบบบันทึกข้อมูล
 - โปรแกรมทางสถิติเพื่อการประมวลผล
- วิธีการ
 - ปลุกผักบุงจิ้นแบบ Uniformity Trial เป็นพื้นที่ใหญ่

เนื่องจากผักบุงจิ้นเป็นพืชมีลักษณะการปลูกยกแปลง จึงเตรียมแปลงปลุกกว้าง 1 เมตร ยาว 20 เมตร จำนวน 4 แปลง เว้นระยะระหว่างแปลง 0.50 เมตร รวมเนื้อที่ 120 ตารางเมตร แต่ละแปลงปลุกผักบุงจิ้นโดยโรยเมล็ดพันธุ์ผักบุงจิ้นเป็นแถวยาว 20 เมตร จำนวน 4 แถว ระยะระหว่างแถว 0.25 เมตร เมื่อกล้าอายุ 1 สัปดาห์ ถอนแยกแต่ละแถวให้เหลือระยะระหว่างต้น 0.20 เมตร แถวละ 100 ต้น ดูแลรักษาแปลง ให้น้ำ ใส่ปุ๋ยและพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็นและเหมาะสม เก็บผลผลิตเมื่ออายุครบ 25 วัน โดย 1 ปี จะเก็บผลผลิต 2 ครั้ง คือ ฤดูการผลิตที่ 1 (ฤดูแล้ง) และฤดูการผลิตที่ 2 (ฤดูฝน) เก็บเกี่ยวผลผลิตแต่ละแปลงโดยตัดหัว – ท้ายที่เป็นแถวริม (border) ออกด้านละ 0.40 เมตร ให้ 4 ต้น เป็น 1 หน่วยย่อย (basic unit) คือ พื้นที่เก็บเกี่ยวที่เล็กที่สุดที่สามารถชั่งน้ำหนักผลผลิตและนำไปวิเคราะห์เพื่อจัดเป็นรูปร่างและขนาดพื้นที่ต่างๆ กัน ให้หน่วยย่อยกว้าง 1 เมตร ยาว 0.20 เมตร เก็บทั้งหมดติดต่อกันตลอดแปลง แต่ละแปลงมี 96 หน่วยย่อย ชั่งน้ำหนักผลผลิตสดแต่ละหน่วยย่อย เนื่องจากผักบุงจิ้นมีความแปรปรวน จึงดำเนินการเก็บข้อมูลซ้ำ 2 ปี เพื่อเป็นการยืนยันความถูกต้องวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละปี และนำข้อมูลทั้ง 2 ปี พิจารณาร่วมกันใช้หลักการทางสถิติตัดสินใจ ในการหาข้อสรุปทั้ง 2 ปี นำข้อมูลที่ได้มาจัดขนาดและรูปร่างแปลงต่างๆ กัน แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความแปรปรวน (Variance) ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation : C.V.)

- เวลาและสถานที่
 - ดำเนินการปี 2560 – 2561 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร พิจิตร จ.พิจิตร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ นำข้อมูลผลผลิตที่ได้แต่ละแปลงมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยการนำน้ำหนักผลผลิตสดทั้ง 96 หน่วยย่อย มาจัดเป็นขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวต่างๆ กันได้ 11 ขนาด ในแต่ละขนาดคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความแปรปรวน (Variance) ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation : C.V.(%)) และความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ผลการศึกษาพบว่าสมการความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยว (X) กับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (y) อยู่ในรูป $\hat{y} = aX^b$ และคำนวณ

ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด (R^2) ของผลผลิตผักบุงเงินฤดูการผลิตที่ 1 (ฤดูแล้ง) ในแปลงศึกษาทั้ง 4 แปลง ปี 2560 ได้ผลดังนี้ (ตารางที่ 1)

$$\text{แปลงที่ 1 สมการ } \hat{y}_1 = 15.47X^{-0.09} \quad R^2 = 63.96\%$$

$$\text{แปลงที่ 2 สมการ } \hat{y}_2 = 22.95X^{-0.03} \quad R^2 = 28.39\%$$

$$\text{แปลงที่ 3 สมการ } \hat{y}_3 = 22.42X^{-0.06} \quad R^2 = 66.74\%$$

$$\text{แปลงที่ 4 สมการ } \hat{y}_4 = 31.02X^{-0.04} \quad R^2 = 25.85\%$$

(รูปที่ 1) เนื่องจากแปลงที่ 2 และแปลงที่ 4 มีความแปรปรวนมาก ทำให้ค่า R^2 ต่ำ และยังไม่แสดงความสัมพันธ์ในรูปแบบที่ชัดเจน จึงนำเอาเฉพาะแปลงที่ 1 กับแปลงที่ 3 มาทดสอบความเท่ากันของค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชัน (Regression Coefficient) จากการทดสอบความเท่ากันของค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชันของทั้ง 2 แปลง พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3) ดังนั้นจึงนำข้อมูลผลผลิตทั้ง 2 แปลงรวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ได้สมการ

$$\hat{y} = 18.96X^{-0.08} \quad R^2 = 70.64\%$$

(รูปที่ 2) หามาตรฐานแปลงเก็บเกี่ยวผลผลิตที่เหมาะสม พิจารณาจากช่วงเปลี่ยนโค้งของเส้นกราฟระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเริ่มมีค่าคงที่ และพิจารณาควบคู่กับอัตราการเปลี่ยนแปลงประมาณ 0.5 ระหว่างระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ผลการทดลองพบว่า มาตรฐานแปลงเก็บเกี่ยวผลผลิตของแปลงทดลองผักบุงเงินที่เหมาะสมไม่ควรน้อยกว่า 3.2 ตารางเมตร (ตารางที่ 4)

ส่วนผลผลิตผักบุงเงินฤดูการผลิตที่ 2 (ฤดูฝน) ในแปลงศึกษาทั้ง 4 แปลง ปี 2560 ได้ผลดังนี้ (ตารางที่ 5)

$$\text{แปลงที่ 1 สมการ } \hat{y}_1 = 6.79X^{-0.56} \quad R^2 = 68.53\%$$

$$\text{แปลงที่ 2 สมการ } \hat{y}_2 = 4.02X^{-0.49} \quad R^2 = 94.57\%$$

$$\text{แปลงที่ 3 สมการ } \hat{y}_3 = 6.40X^{-0.67} \quad R^2 = 81.07\%$$

$$\text{แปลงที่ 4 สมการ } \hat{y}_4 = 7.02X^{-0.24} \quad R^2 = 87.48\%$$

(รูปที่ 3) จากการทดสอบเท่ากันของค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชันของทั้ง 4 แปลง พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6) ทั้งนี้จะเลือกแปลงที่ให้ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวที่ใหญ่ที่สุด เมื่อเทียบกันทั้ง 4 แปลง พบว่า มาตรฐานแปลงเก็บเกี่ยวผลผลิตของแปลงทดลองผักบุงเงินที่เหมาะสม ไม่ควรน้อยกว่า 4.8 ตารางเมตร

ปี 2561 จึงดำเนินการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผล และให้เกิดความเที่ยงตรง แม่นยำ โดยดำเนินการ เช่นเดียวกับปี 2560 ผลผลิตผักบุงเงินฤดูการผลิตที่ 1 (ฤดูแล้ง) ในแปลงศึกษาทั้ง 4 แปลง ปี 2561 ได้ผลดังนี้ (ตารางที่ 7)

$$\text{แปลงที่ 1 สมการ } \hat{y}_1 = 12.32X^{-0.16} \quad R^2 = 74.47\%$$

$$\text{แปลงที่ 2 สมการ } \hat{y}_2 = 7.76X^{-0.37} \quad R^2 = 84.82\%$$

$$\text{แปลงที่ 3 สมการ } \hat{y}_3 = 10.95X^{-0.26} \quad R^2 = 90.28\%$$

$$\text{แปลงที่ 4 สมการ } \hat{y}_4 = 5.98X^{-0.38} \quad R^2 = 94.77\%$$

(รูปที่ 4) จากการทดสอบเท่ากันของค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชันของทั้ง 4 แปลง พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8) ทั้งนี้จะเลือกแปลงที่ให้ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวที่ใหญ่ที่สุด เมื่อเทียบกันทั้ง 4 แปลง พบว่า มาตรฐานแปลงเก็บเกี่ยวผลผลิตของแปลงทดลองผักบุงเงินที่เหมาะสม ไม่ควรน้อยกว่า 4.8 ตารางเมตร

ส่วนผลผลิตผักบุงเงินฤดูการผลิตที่ 2 (ฤดูฝน) ในแปลงศึกษาทั้ง 4 แปลง ปี 2561 ได้ผลดังนี้ (ตารางที่ 9)

$$\text{แปลงที่ 1 สมการ } \hat{y}_1 = 10.13X^{-0.32} \quad R^2 = 91.91\%$$

$$\text{แปลงที่ 2 สมการ } \hat{y}_2 = 13.24X^{-0.26} \quad R^2 = 84.41\%$$

$$\text{แปลงที่ 3 สมการ } \hat{y}_3 = 6.57X^{-0.84} \quad R^2 = 77.56\%$$

$$\text{แปลงที่ 4 สมการ } \hat{y}_4 = 12.93X^{-0.11} \quad R^2 = 64.65\%$$

(รูปที่ 5) จากการทดสอบเท่ากันของค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชันของทั้ง 4 แปลง พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10) ทั้งนี้จะเลือกแปลงที่ให้ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวที่ใหญ่ที่สุด เมื่อเทียบกันทั้ง 4 แปลง พบว่า มาตรฐานแปลงเก็บเกี่ยวผลผลิตของแปลงทดลองผักบุงเงินที่เหมาะสม ไม่ควรน้อยกว่า 4.8 ตารางเมตร

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ผลการทดลองทั้ง 2 ปี พบว่ามาตรฐานแปลงเก็บเกี่ยวผลผลิต (Optimum Plot Size) ในปี 2560 ปลูกผักบุงเงินแบบ Uniformity Trail แปลงปลูกกว้าง 1 เมตร ยาว 20 เมตร จำนวน 4 แปลง เว้นระยะระหว่างแปลงย่อย 0.50 เมตร แต่ละแปลงปลูกผักบุงเงินโดยโรยเมล็ดพันธุ์ผักบุงเงินเป็นแถวยาว 20 เมตร จำนวน 4 แถว ระยะระหว่างแถว 0.25 เมตร เมื่อกล้าอายุ 1 สัปดาห์ ถอนแยกแต่ละแถวให้เหลือระยะระหว่างต้น 0.20 เมตร แถวละ 100 ต้น เก็บผลผลิตเมื่อผักบุงเงินอายุ 25 วัน โดย 1 ปี จะเก็บผลผลิต 2 ครั้ง คือ ฤดูการผลิตที่ 1 (ฤดูแล้ง) และฤดูการผลิตที่ 2 (ฤดูฝน) โดยเก็บแต่ละแปลงตัดหัว – ท้าย ออกด้านละ 0.40 เมตร ให้ 4 ต้น เป็น 1

หน่วยย่อย เกือบติดต่อกันตลอดแปลง แต่ละแปลงมี 96 หน่วยย่อย ซึ่งนำหน้าผลผลิตสดแต่ละหน่วยย่อยนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ หาคความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนในรูปแบบสมการ $\hat{y} = aX^b$ สรุปได้ว่า ฤดูกาลผลิตที่ 1 (ฤดูแล้ง) มาตรฐานแปลงเก็บเกี่ยวผลผลิตของแปลงทดลองผักบุงเงินที่เหมาะสมไม่ควรน้อยกว่า 3.2 ตารางเมตร ฤดูกาลผลิตที่ 2 (ฤดูฝน) มาตรฐานแปลงเก็บเกี่ยวผลผลิตของแปลงทดลองผักบุงเงินที่เหมาะสมไม่ควรน้อยกว่า 4.8 ตารางเมตร ปี 2561 ดำเนินการเช่นเดียวกันเพื่อยืนยันผลสรุปได้ว่า ฤดูกาลผลิตที่ 1 (ฤดูแล้ง) และฤดูกาลผลิตที่ 2 (ฤดูฝน) มาตรฐานแปลงเก็บเกี่ยวผลผลิตของแปลงทดลองผักบุงเงินที่เหมาะสมไม่ควรน้อยกว่า 4.8 ตารางเมตร

โดยสรุปผลการทดลองทั้ง 2 ปี ให้ผลสอดคล้องกันคือการเก็บผลผลิตผักบุงเงินที่มีการยกร่องโดยมีระยะปลูกระหว่างต้น 0.20 เมตร ระหว่างแถว 0.25 เมตร ให้เก็บเกี่ยวในพื้นที่ไม่น้อยกว่า 4.8 ตารางเมตร (โดยเก็บ 4 แถว แถวละ 24 ต้น) โดยไม่นับรวมแถวริม

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานแปลงเก็บเกี่ยวผลผลิตผักบุงเงิน ให้นักวิชาการที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลงานไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการปฏิบัติงานวิจัยในแปลงทดลอง เพื่อให้ผลงานมีความถูกต้อง และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

นางพวงมา รุ่งระวี ที่ปรึกษาด้านวิชาการสถิติและการประเมินผลงานวิจัย เป็นผู้ให้คำปรึกษาคำแนะนำในการทำงานวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลข้อมูล

นางจันทรา บดีศร หัวหน้าโครงการการศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลงทดลองผักบุงเงินและเผือก เป็นผู้ให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูล และการเขียนโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล

นางสาวชลธิชา เตโซ นักวิชาการสถิติชำนาญการ ให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร และเจ้าหน้าที่ทุกคน ที่อนุเคราะห์สถานที่ในการทำงานวิจัย และดูแล รักษาแปลงทดลองผักบุงเงิน

ดร.จรัญ ดิษยไชยวงศ์ นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ ให้คำปรึกษาในการปลูกผักบุงเงิน และเก็บข้อมูลการผลิตผักบุงเงิน

12. เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตร .2558. *เทคนิคทางสถิติในการปฏิบัติงานวิจัยเกษตร*
กรุงเทพมหานคร. พิมพ์ครั้งที่ 4. หน้า 12 – 16.

Gomez K.A. and A.A. Gomez. 1983. *Statistical Procedures for Agricultural Research*.
2nd Ed. John Wiley and Sons, Inc. New York. 376 – 379.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (% C.V.) ค่าประมาณ (% C.V.) จากสมการ (E (% C.V.)) และอัตราส่วนการลดลงของผลผลิตผักบุงจิ้นต่อการเพิ่มขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว (Ratio) ของผลผลิตผักบุงจิ้นที่มีขนาดแปลงต่างๆ กัน จำนวน 4 แปลง ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดพิจิตร ปี 2560
ฤดูกาลผลิตที่ 1

พื้นที่เก็บเกี่ยว (ตร.ม.)	ผลผลิตผักบุงจิ้น แปลง 1			ผลผลิตผักบุงจิ้น แปลง 2			ผลผลิตผักบุงจิ้น แปลง 3			ผลผลิตผักบุงจิ้น แปลง 4		
	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio
0.20	21.96	18.13		26.73	24.15		27.64	25.02		37.44	33.16	
0.40	16.54	16.93	5.96	23.86	23.63	2.62	23.27	23.87	5.78	32.34	32.23	4.69
0.60	15.42	16.27	3.30	22.68	23.33	1.51	22.02	23.22	3.25	31.05	31.69	2.68
0.80	15.07	15.82	2.26	22.57	23.11	1.06	21.81	22.77	2.25	30.36	31.32	1.87
1.20	14.10	15.20	1.54	21.90	22.82	0.74	21.34	22.15	1.55	29.12	30.80	1.30
1.60	13.64	14.78	1.06	21.01	22.61	0.52	21.28	21.72	1.08	28.58	30.43	0.91
2.40	13.58	14.20	0.83	22.14	22.32	0.41	20.72	21.12	0.85	29.01	29.92	0.73
3.20	12.95	13.81	0.49	21.32	22.12	0.25	20.76	20.71	0.51	28.89	29.57	0.44
4.80	13.54	13.27	0.34	20.62	21.84	0.18	21.80	20.15	0.35	28.29	29.08	0.31
6.40	13.62	12.90	0.23	22.78	21.64	0.12	21.43	19.76	0.24	26.65	28.73	0.22
9.60	14.05	12.40	0.16	23.75	21.36	0.09	18.04	19.22	0.17	34.61	28.26	0.15
สมการ	$\hat{y}_1 = 15.47X^{-0.09}$			$\hat{y}_2 = 22.95X^{-0.03}$			$\hat{y}_3 = 22.42X^{-0.06}$			$\hat{y}_4 = 31.02X^{-0.04}$		
R ²	63.96%			28.39%			66.74%			25.85%		
F	2.11 ^{ns}											

ตารางที่ 2 ทดสอบความเท่ากันของสัมประสิทธิ์เรกรสชัน 4 แปลง ของฤดูกาลผลิตที่ 1 (ฤดูแล้ง) ปี 2560

Data file : crop 1

Title :

Function : REGR

Data case no. 1 to 44

REGRESSION

X-variable 1 area

Y-variable 2 cv

Group variables 3

From	To	DF	X-BAR	Y-BAR	VAR.x	VAR.y	COVAR
1	11	9	0.20	1.17	0.28	0.00	-0.03
12	22	9	0.20	1.35	0.28	0.00	-0.01
23	33	9	0.20	1.34	0.28	0.00	-0.02
34	44	9	0.20	1.48	0.28	0.00	-0.01

Total		42	0.20	1.34	0.26	0.01	-0.02
Within Gr		39			0.28	0.00	-0.02
Between Gr		2			0.00	0.18	0.00

From	To	DF	r	a	b	s.b	t	P%
1	11	9	-0.7997	1.1897	-0.0981	0.0246	-3.9963	0.003
12	22	9	-0.5330	1.3608	-0.0317	0.0168	-1.8898	0.091
23	33	9	-0.8169	1.3507	-0.0682	0.0160	-4.2497	0.002
34	44	9	-0.5092	1.4917	-0.0414	0.0233	-1.7750	0.110

Total		42	-0.2504	1.3482	-0.0598	0.0357	-1.6765	0.101
Within		39	-0.6674		-0.0598	0.0107	-5.5975	0.000
Between		2	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	6	0.554	0.092	78.71	0.000
Differences in level	3	0.546	0.182	143.07	0.000
Error	39	0.050	0.001		
Differences in angle	3	0.007	0.002	2.11	0.116
Error	36	0.042	0.001		

ตารางที่ 3 ทดสอบความเท่ากันของสัมประสิทธิ์รีเกรสชัน 2 แปลง ของฤดูกาลผลิตที่ 1 (ฤดูแล้ง) ปี 2560

Data file : crop 1

Title :

Function : REGR

Data case no. 1 to 22

REGRESSION

X-variable 1 area

Y-variable 2 cv

Group variables 3

From	To	DF	X-BAR	Y-BAR	VAR.x	VAR.y	COVAR
1	11	9	0.20	1.17	0.28	0.00	-0.03
12	22	9	0.20	1.34	0.28	0.00	-0.02
Total		20	0.20	1.25	0.27	0.01	-0.02
Within Gr		19			0.28	0.00	-0.02
Between Gr		0			0.00	0.15	0.00

From	To	DF	r	a	b	s.b	t	P%
1	11	9	-0.7997	1.1897	-0.0981	0.0246	-3.9963	0.003
12	22	9	-0.8169	1.3507	-0.0682	0.0160	-4.2497	0.002
Total		20	-0.4234	1.2702	-0.0832	0.0398	-2.0901	0.050
Within		19	-0.7925		-0.0832	0.0147	-5.6642	0.000
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	0.155	0.077	64.60	0.000
Differences in level	1	0.153	0.153	127.88	0.000
Error	19	0.023	0.001		
Differences in angle	1	0.001	0.001	1.04	0.321
Error	18	0.022	0.001		

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (% C.V.) ค่าประมาณ % C.V. จากสมการ (E(% C.V.))

และอัตราส่วนการลดลงของผลผลิตผักบุงจิ้นต่อการเพิ่มขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว (Ratio) ของผลผลิตผักบุงจิ้นเฉลี่ยจำนวน 2 แปลง ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จังหวัดพิจิตร ปี 2560
ฤดูกาลผลิตที่ 1

พื้นที่เก็บเกี่ยว (ตร.ม.)	% C.V.	E(%C.V.)	Ratio
0.20	24.80	21.58	
0.40	19.91	20.41	5.84
0.60	18.72	19.76	3.27
0.80	18.44	19.31	2.26
1.20	17.72	18.69	1.55
1.60	17.46	18.26	1.07
2.40	17.15	17.68	0.84
3.20	16.85	17.27	0.50
4.80	17.67	16.72	0.35
6.40	17.52	16.34	0.24
9.60	16.04	15.82	0.16

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (% C.V.) ค่าประมาณ % C.V. จากสมการ (E (% C.V.)) และอัตราส่วนการลดลงของผลผลิตผักบุงจิ้นต่อการเพิ่มขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว (Ratio) ของผลผลิตผักบุงจิ้นที่มีขนาดแปลงต่างๆ กัน จำนวน 4 แปลง ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดพิจิตร ปี 2560 ฤดูกาลผลิตที่ 2

พื้นที่เก็บเกี่ยว (ตร.ม.)	ผลผลิตผักบุงจิ้น แปลง 1			ผลผลิตผักบุงจิ้น แปลง 2			ผลผลิตผักบุงจิ้น แปลง 3			ผลผลิตผักบุงจิ้น แปลง 4		
	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio
0.20	13.33	16.77		8.58	8.97		12.78	19.08		10.95	10.48	
0.40	10.07	11.36	27.04	5.96	6.35	13.09	10.30	11.92	35.81	8.45	8.82	8.27
0.60	7.96	9.05	11.57	5.00	5.19	5.81	7.90	9.05	14.34	8.01	7.98	4.22
0.80	7.77	7.70	6.75	4.40	4.50	3.46	9.16	7.45	8.03	7.08	7.43	2.75
1.20	6.66	6.13	3.92	4.05	3.68	2.06	6.70	5.66	4.48	7.19	6.72	1.78
1.60	6.48	5.22	2.29	3.80	3.19	1.23	7.03	4.65	2.51	6.66	6.26	1.16
2.40	4.84	4.15	1.65	3.11	2.60	0.89	5.08	3.53	1.77	6.27	5.66	0.88
3.20	5.12	3.53	0.77	2.09	2.26	0.43	3.99	2.91	0.78	4.46	5.27	0.49
4.80	3.70	2.81	0.45	1.36	1.84	0.26	1.65	2.21	0.44	4.13	4.76	0.31
6.40	4.23	2.39	0.26	1.89	1.60	0.15	2.57	1.82	0.24	4.02	4.44	0.21
9.60	0.57	1.91	0.15	1.22	1.31	0.09	0.59	1.38	0.14	4.98	4.01	0.13
สมการ	$\hat{y}_1 = 6.79X^{-0.56}$			$\hat{y}_2 = 4.02X^{-0.49}$			$\hat{y}_3 = 6.40X^{-0.67}$			$\hat{y}_4 = 7.02X^{-0.24}$		
R ²	68.53%			94.57%			81.07%			87.48%		
F	4.32*											

ตารางที่ 6 ทดสอบความเท่ากันของสัมประสิทธิ์เกรสชัน 4 แปลง ของฤดูกาลผลิตที่ 2 (ฤดูฝน) ปี 2560

Data file : CROP2

Title :

Function : REGR

Data case no. 1 to 44

REGRESSION

X-variable 1 area

Y-variable 2 cv

Group variables 3

From	To	DF	X-BAR	Y-BAR	VAR.x	VAR.y	COVAR	
1	11	9	0.20	0.72	0.28	0.13	-0.16	
12	22	9	0.20	0.50	0.28	0.07	-0.14	
23	33	9	0.20	0.67	0.28	0.16	-0.19	
34	44	9	0.20	0.80	0.28	0.02	-0.07	
Total		42	0.20	0.67	0.26	0.10	-0.13	
Within Gr		39			0.28	0.09	-0.14	
Between Gr		2			0.00	0.17	-0.00	
From	To	DF	r	a	b	s.b	t	P%
1	11	9	-0.8278	0.8319	-0.5617	0.1269	-4.4268	0.002
12	22	9	-0.9725	0.6049	-0.4979	0.0398	-12.5161	0.000
23	33	9	-0.9004	0.8063	-0.6787	0.1093	-6.2082	0.000
34	44	9	-0.9353	0.8469	-0.2480	0.0313	-7.9303	0.000
Total		42	-0.7997	0.7725	-0.4966	0.0575	-8.6315	0.000
Within		39	-0.8513		-0.4966	0.0490	-10.1324	0.000
Between		2	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	Squares	Sum of Square	Mean Value	F Prob
Differences	6	0.781	0.130	6.11	0.000
Differences in level	3	0.505	0.168	6.29	0.001
Error	39	1.043	0.027		
Differences in angle	3	0.276	0.092	4.32	0.011*
Error	36	0.767	0.021		

ตารางที่ 7 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (% C.V.) ค่าประมาณ % C.V. จากสมการ (E (% C.V.)) และอัตราส่วนการลดลงของผลผลิตผักบุงจิ้นต่อการเพิ่มขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว (Ratio) ของผลผลิตผักบุงจิ้นที่มีขนาดแปลงต่างๆ กัน จำนวน 4 แปลง ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดพิจิตร ปี 2561
ฤดูกาลผลิตที่ 1

พื้นที่เก็บเกี่ยว (ตร.ม.)	ผลผลิตผักบุงจิ้น แปลง 1			ผลผลิตผักบุงจิ้น แปลง 2			ผลผลิตผักบุงจิ้น แปลง 3			ผลผลิตผักบุงจิ้น แปลง 4		
	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio
0.20	19.47	15.96		16.40	14.28		16.56	16.81		12.81	11.17	
0.40	14.35	14.28	8.43	11.04	10.99	16.47	13.00	13.98	14.14	9.14	8.54	13.16
0.60	12.23	13.38	4.51	9.01	9.42	7.81	12.41	12.55	7.14	5.88	7.30	6.21
0.80	12.12	12.77	3.03	8.28	8.45	4.86	11.49	11.63	4.62	6.36	6.53	3.85
1.20	10.56	11.96	2.02	7.37	7.25	3.00	10.92	10.44	2.97	5.22	5.58	2.37
1.60	10.70	11.42	1.35	6.15	6.50	1.87	9.02	9.67	1.92	4.72	4.99	1.47
2.40	10.35	10.70	1.05	5.34	5.58	1.39	10.27	8.68	1.46	4.55	4.27	1.10
3.20	10.38	10.22	0.61	3.57	5.00	0.72	8.45	8.04	0.80	3.77	3.82	0.56
4.80	10.28	9.57	0.40	3.86	4.29	0.44	8.13	7.22	0.51	3.35	3.26	0.35
6.40	8.08	9.14	0.27	6.19	3.85	0.28	6.92	6.69	0.33	3.48	2.92	0.21
9.60	10.44	8.56	0.18	3.21	3.30	0.17	4.76	6.01	0.21	2.28	2.49	0.13
สมการ	$\hat{y}_1 = 12.32X^{-0.16}$			$\hat{y}_2 = 7.76X^{-0.37}$			$\hat{y}_3 = 10.95X^{-0.26}$			$\hat{y}_4 = 5.98X^{-0.38}$		
R ²	74.47%			84.82%			90.28%			94.77%		
F	8.16**											

ตารางที่ 8 ทดสอบความเท่ากันของสัมประสิทธิ์เกรสชัน 4 แปลง ของฤดูกาลผลิตที่ 1 (ฤดูแล้ง) ปี 2561

Data file : CROP3
Title :

Function : REGR
Data case no. 1 to 44

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

From	To	DF	X-BAR	Y-BAR	VAR.x	VAR.y	COVAR
1	11	9	0.20	1.06	0.28	0.01	-0.04
12	22	9	0.20	0.81	0.28	0.05	-0.11
23	33	9	0.20	0.99	0.28	0.02	-0.07
34	44	9	0.20	0.70	0.28	0.04	-0.11
Total		42	0.20	0.89	0.26	0.05	-0.08
Within Gr		39			0.28	0.03	-0.08
Between Gr		2			0.00	0.29	0.00

From	To	DF	r	a	b	s.b	t	P%
1	11	9	-0.8631	1.0906	-0.1610	0.0314	-5.1260	0.001
12	22	9	-0.9210	0.8903	-0.3784	0.0533	-7.0923	0.000
23	33	9	-0.9501	1.0397	-0.2658	0.0291	-9.1414	0.000
34	44	9	-0.9735	0.7773	-0.3875	0.0304	-12.7658	0.000
Total		42	-0.6860	0.9495	-0.2982	0.0488	-6.1108	0.000
Within		39	-0.8987		-0.2982	0.0233	-12.7976	0.000
Between		2	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	6	0.973	0.162	41.62	0.000
Differences in level	3	0.877	0.292	48.40	0.000
Error	39	0.236	0.006		
Differences in angle	3	0.095	0.032	8.16	0.000**
Error	36	0.140	0.004		

ตารางที่ 9 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (% C.V.) ค่าประมาณ % C.V. จากสมการ (E (% C.V.)) และอัตราส่วนการลดลงของผลผลิตผักบุงจิ้นต่อการเพิ่มขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว (Ratio) ของผลผลิตผักบุงจิ้นที่มีขนาดแปลงต่างๆ กัน จำนวน 4 แปลง ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดพิจิตร ปี 2561 ฤดูกาลผลิตที่ 2

พื้นที่เก็บเกี่ยว (ตร.ม.)	ผลผลิตผักบุงจิ้น แปลง 1			ผลผลิตผักบุงจิ้น แปลง 2			ผลผลิตผักบุงจิ้น แปลง 3			ผลผลิตผักบุงจิ้น แปลง 4		
	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio	%C.V.	E(%C.V.)	Ratio
0.20	18.15	16.97		18.37	20.34		15.87	25.58		18.57	15.67	
0.40	14.73	13.59	16.90	15.40	16.91	17.15	11.45	14.25	56.64	14.95	14.43	6.22
0.60	10.76	11.93	8.28	14.33	15.18	8.66	9.79	10.12	20.65	13.84	13.75	3.41
0.80	11.69	10.88	5.25	14.13	14.06	5.60	8.21	7.94	10.91	12.29	13.29	2.32
1.20	7.76	9.56	3.31	13.74	12.62	3.60	7.85	5.64	5.75	11.24	12.66	1.57
1.60	9.29	8.71	2.10	13.05	11.69	2.33	5.36	4.42	3.04	10.91	12.23	1.07
2.40	7.25	7.65	1.59	13.60	10.49	1.77	5.28	3.14	2.08	10.92	11.65	0.84
3.20	6.94	6.98	0.84	11.21	9.71	0.97	3.41	2.46	0.85	10.49	11.26	0.49
4.80	6.58	6.13	0.53	8.65	8.72	0.62	2.95	1.75	0.45	11.16	10.73	0.33
6.40	4.80	5.59	0.34	7.11	8.08	0.40	1.67	1.37	0.24	10.31	10.37	0.23
9.60	5.80	4.91	0.21	5.83	7.25	0.26	0.24	0.98	0.12	12.08	9.88	0.15
สมการ	$\hat{y}_1 = 10.13X^{-0.32}$			$\hat{y}_2 = 13.24X^{-0.26}$			$\hat{y}_3 = 6.57X^{-0.84}$			$\hat{y}_4 = 12.93X^{-0.11}$		
R ²	91.91%			84.41%			77.56%			64.65%		
F	15.22**											

ตารางที่ 10 ทดสอบความเท่ากันของสัมประสิทธิ์รีเกรสชัน 4 แปลง ของฤดูกาลผลิตที่ 2 (ฤดูฝน) ปี 2561

Data file : CROP4
 Title :
 Function : REGR
 Data case no. 1 to 44

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

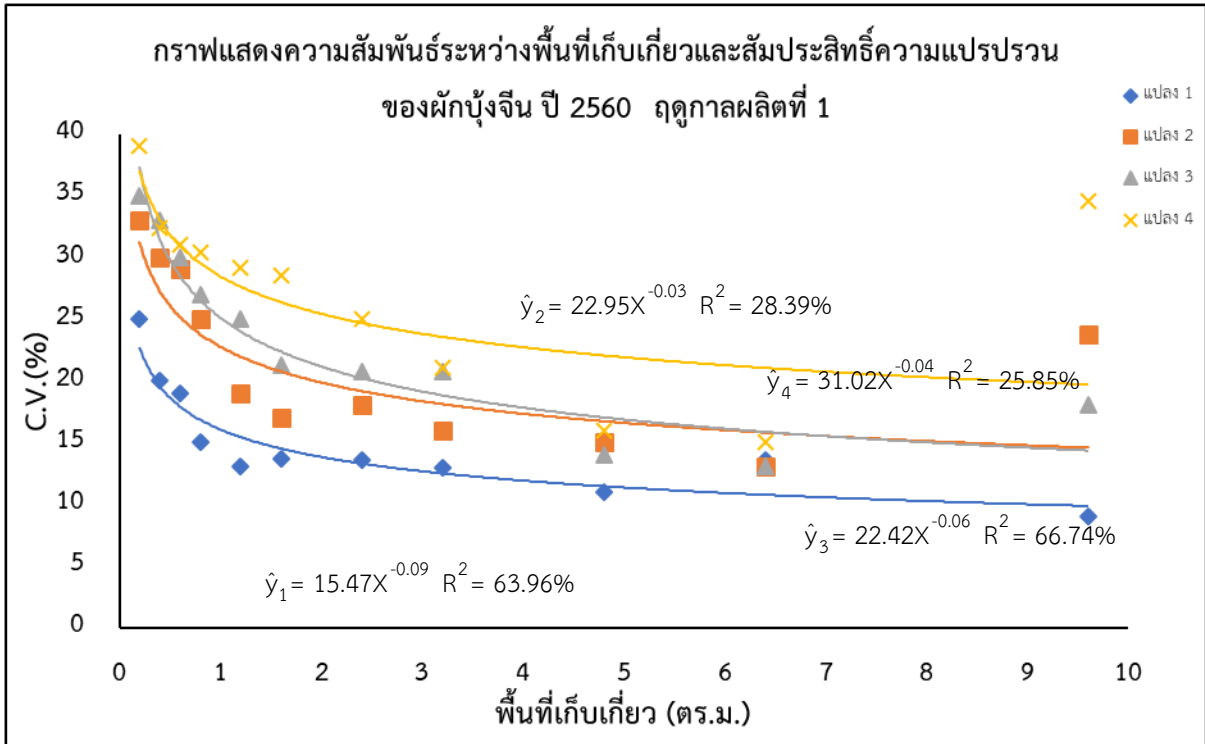
From	To	DF	X-BAR	Y-BAR	VAR.x	VAR.y	COVAR
1	11	9	0.20	0.94	0.28	0.03	-0.09
12	22	9	0.20	1.07	0.28	0.02	-0.07
23	33	9	0.20	0.65	0.28	0.26	-0.23
34	44	9	0.20	1.09	0.28	0.01	-0.03
Total		42	0.20	0.94	0.26	0.11	-0.10
Within Gr		39			0.28	0.08	-0.11
Between Gr		2			0.00	0.45	0.00

From	To	DF	r	a	b	s.b	t	P%
1	11	9	-0.9587	1.0056	-0.3204	0.0317	-10.1075	0.000
12	22	9	-0.9188	1.1220	-0.2665	0.0382	-6.9814	0.000
23	33	9	-0.8807	0.8181	-0.8439	0.1513	-5.5771	0.000
34	44	9	-0.8041	1.1118	-0.1193	0.0294	-4.0577	0.003
Total		42	-0.6080	1.0144	-0.3875	0.0781	-4.9625	0.000
Within		39	-0.7271		-0.3875	0.0586	-6.6149	0.000
Between		2	0.0000		0.0000	0.0000	0.0000	

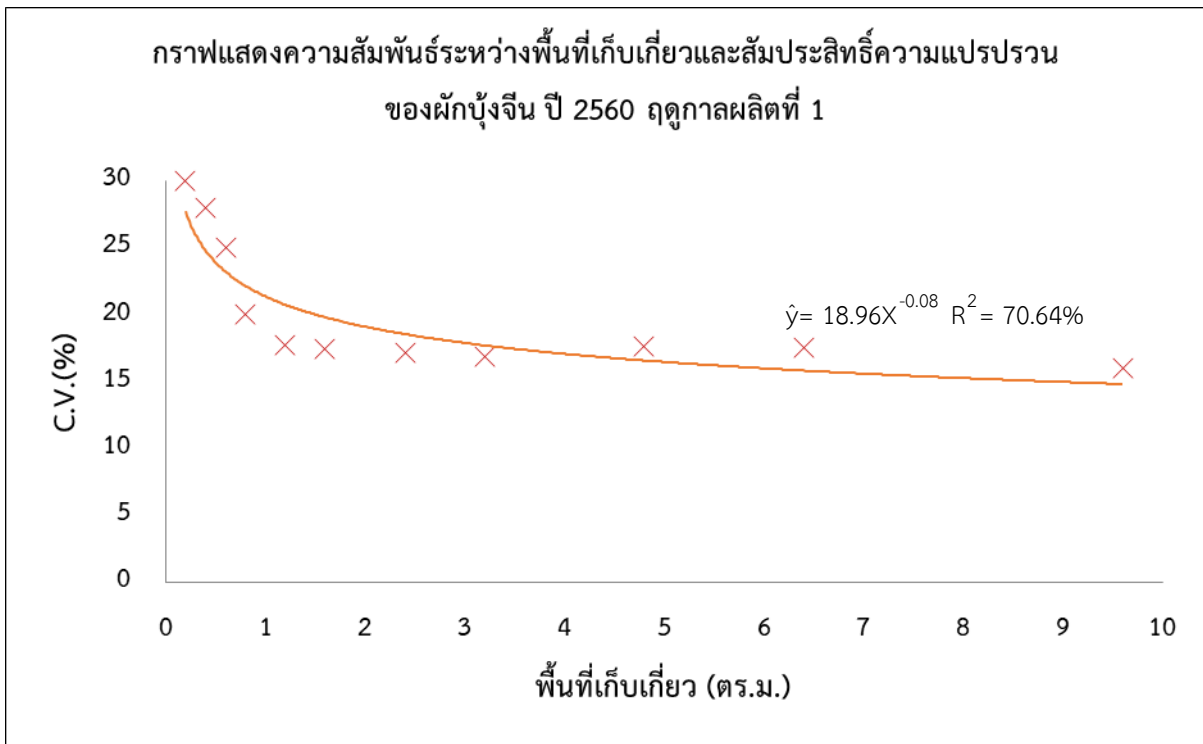
TEST FOR DIFFERENCES BETWEEN LEVEL REGRESSIONS

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

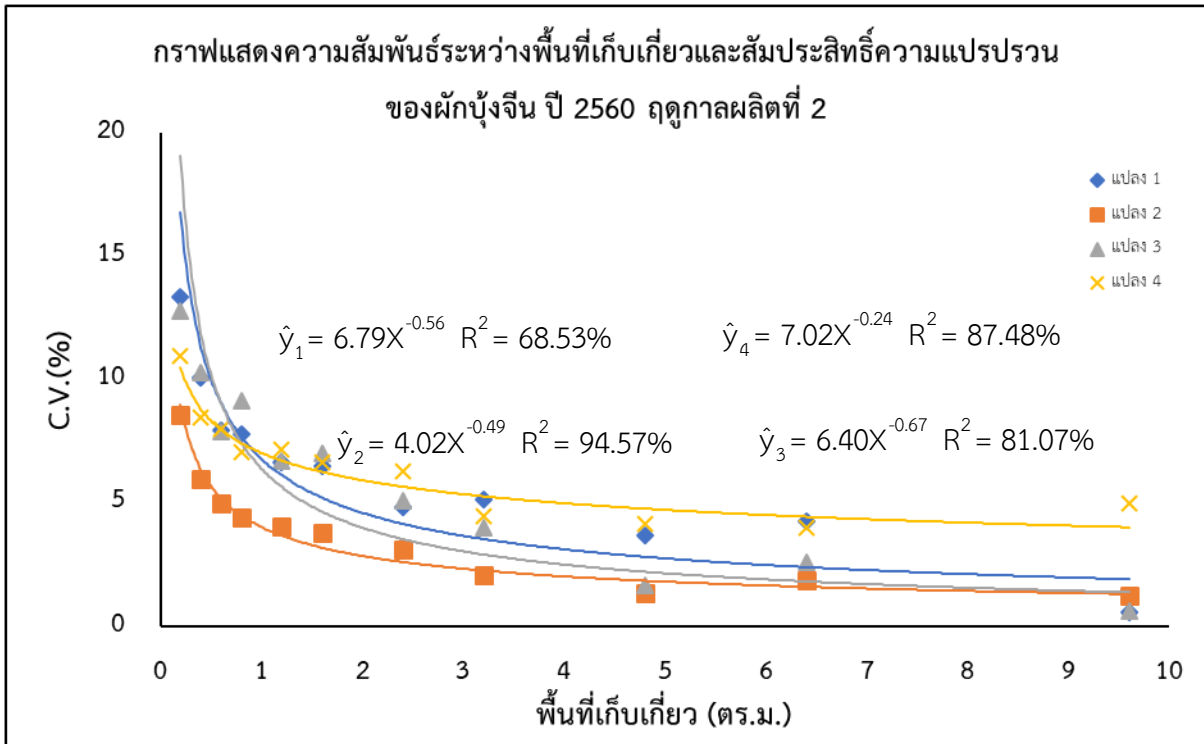
Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Differences	6	2.194	0.366	20.05	0.000
Differences in level	3	1.361	0.454	11.88	0.000
Error	39	1.490	0.038		
Differences in angle	3	0.833	0.278	15.22	0.000
Error	36	0.657	0.018		



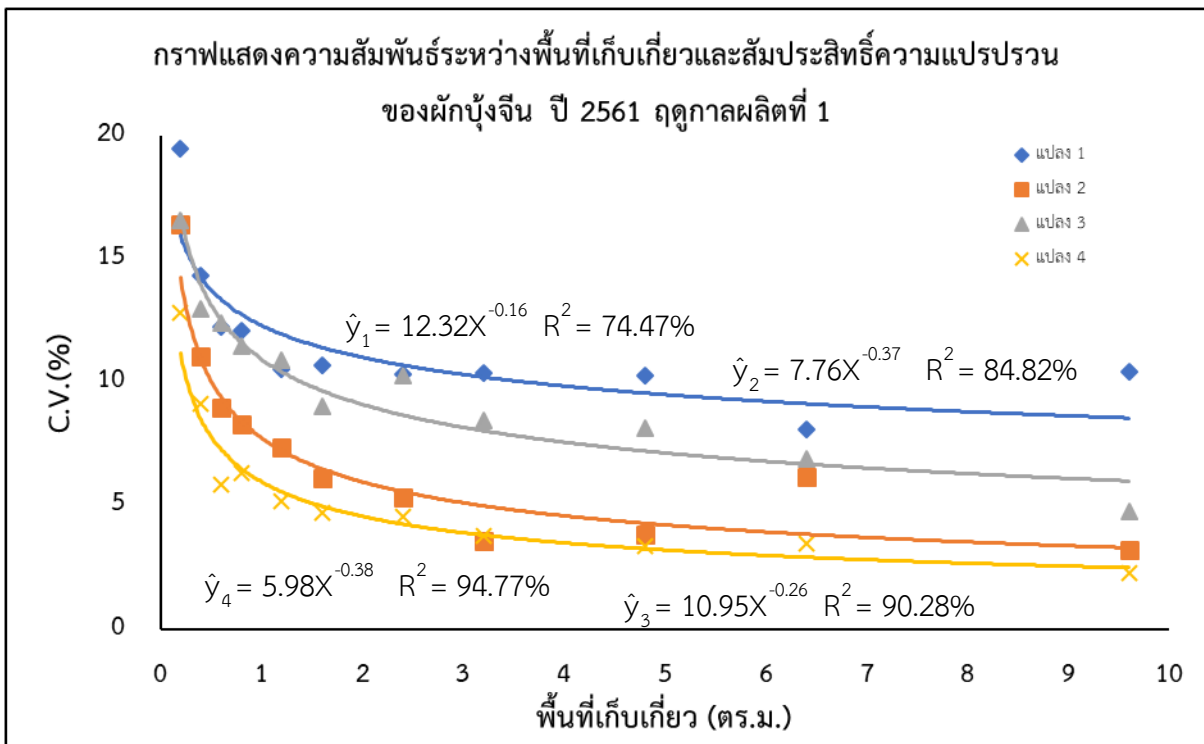
รูปที่ 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่เก็บเกี่ยวและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของผลผลิตผักบุ้งจีน ปี 2560 ฤดูกาลผลิตที่ 1



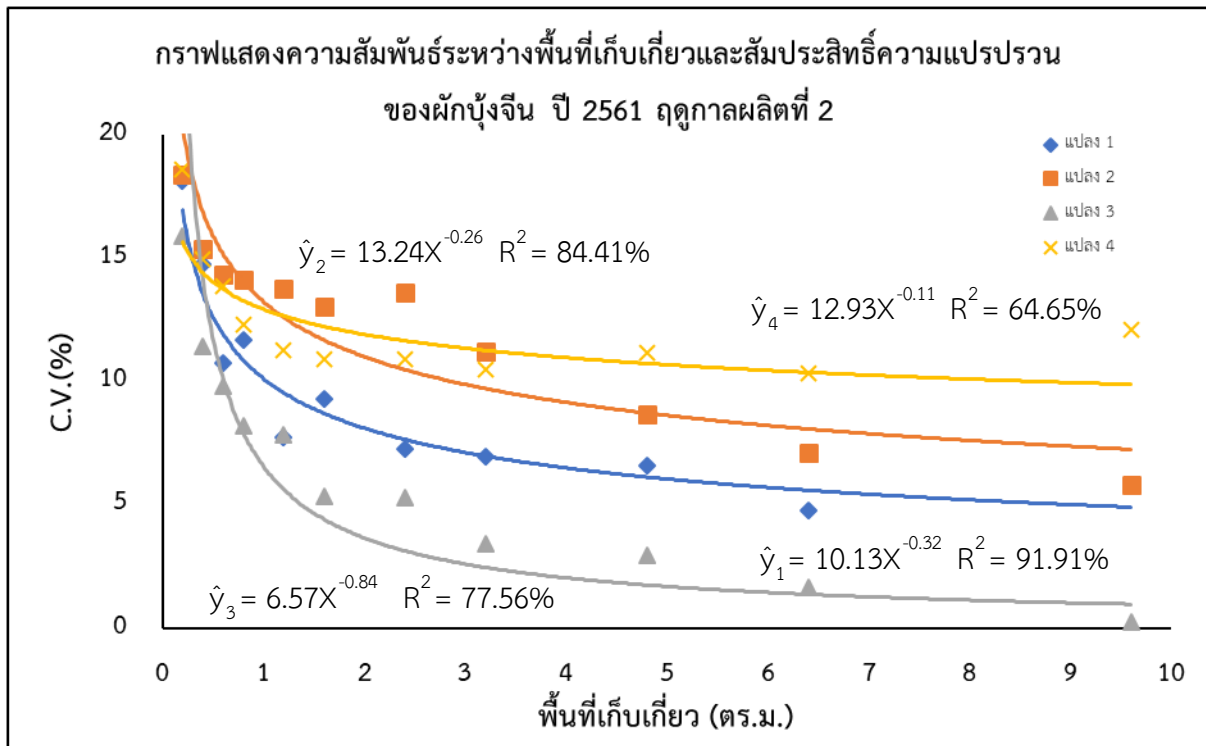
รูปที่ 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่เก็บเกี่ยวและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของผลผลิตผักบุ้งจีน ปี 2560 ฤดูกาลผลิตที่ 1



รูปที่ 3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของผลผลิตผักบุ้งจีน ปี 2560 ฤดูกาลผลิตที่ 2



รูปที่ 4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของผลผลิตผักบุ้งจีน ปี 2561 ฤดูกาลผลิตที่ 1



รูปที่ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของผลผลิตผักบุงจีน
ปี 2561 ฤดูกาลผลิตที่ 2