

## รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : แผนบูรณาการวิจัยและพัฒนาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้ในงานวิจัย  
เกษตร

2. โครงการวิจัย : การศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลง  
ทดลองกระเจียบแดง บัวบก และหญ้าหวาน

กิจกรรม : -

กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลง  
ทดลองหญ้าหวาน

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Study on Statistical Techniques for Standard  
Plot Size of Stevia

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง นางวิสุทธิดา ศรีดวงโชติ สังกัด กองแผนงานและวิชาการ

ผู้ร่วมงาน นายไกรสร ตาววงศ์ สังกัด กองแผนงานและวิชาการ

นางสาวมณีรัตน์ รุจิณรงค์ สังกัด กองแผนงานและวิชาการ

นายเวทย์ธาดรี ลิขิตลีชา สังกัด กองแผนงานและวิชาการ

นางสาวมณฑนา สีโน สังกัด กองแผนงานและวิชาการ

นายสุพัฒน์กิจ โพธิ์สว่าง สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร

หลวงเชียงใหม่

5. บทคัดย่อ การศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลงทดลองหญ้าหวาน ได้  
ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหลวงเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ ปี 2563 ปลูกหญ้าหวานชนิด  
และพันธุ์เดียวกันติดต่อกันเป็นผืนใหญ่ เนื่องจากหญ้าหวานเป็นพืชมีลักษณะการปลูกยกแปลงเป็นแปลงย่อย จึง  
เตรียมแปลงปลูกกว้าง 1 เมตร ยาว 25 เมตร จำนวน 4 แปลงย่อย เว้นระยะระหว่างแปลงย่อย 0.5 เมตร  
แต่ละแปลงย่อยปลูกหญ้าหวานระยะระหว่างแถว 0.25 เมตร ระหว่างต้น 0.25 เมตร เมื่ออายุครบกำหนด  
เก็บเกี่ยวผลผลิต แต่ละแปลงเว้นหัว - ท้ายเป็นแถวริม (border) ออกด้านละ 0.5 เมตร เก็บผลผลิตที่เหลือ

เป็นหน่วยย่อย (basic unit) คือพื้นที่เก็บเกี่ยวที่เล็กที่สุดที่สามารถชั่งน้ำหนักผลผลิตและนำไปวิเคราะห์เพื่อจัดเป็นขนาดพื้นที่ต่าง ๆ กัน ให้หน่วยย่อยกว้าง 1 เมตร ยาว 0.25 เมตร เก็บทั้งหมดติดต่อกันตลอดแปลง แต่แปลงมี 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 2563 ได้สมการเท่ากับ  $\hat{y} = 12.318X^{-0.486}$   $R^2 = 95.35\%$  จากนั้นนำสมการไปเขียนกราฟ พิจารณาจากช่วงเปลี่ยนโค้งของเส้นกราฟระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเริ่มมีค่าคงที่ และพิจารณาควบคู่กับอัตราการเปลี่ยนแปลงประมาณ 0.5 ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนเป็นมาตรฐานแปลงเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับแปลงทดลองหญ้าหวาน พบว่า ขนาดพื้นที่แปลงมาตรฐานที่เหมาะสม (Optimum Plot Size) สำหรับเก็บเกี่ยวผลผลิตในงานทดลองหญ้าหวาน ที่มีระยะปลูกระหว่างต้น 0.25 เมตร ระหว่างแถว 0.25 เมตร ไม่ควรน้อยกว่า 6 ตารางเมตร มีรูปร่างเป็น 4 แถว แถวละ 24 ต้น

**Abstract** An optimum plot size and shape of *Stevia* experimental plot had been studied at Chiang Mai Royal Agricultural Research Center in 2020. Four experimental plots with raised grooves were designed for *Stevia*. The four-uniformity trial plot was 1X25 m<sup>2</sup> in width and length size and spacing between plot was 0.5 meters respectively. The *Stevia* was grown as uniformity space between a sprout was 0.25X0.25 meters. At the harvesting stage, two basic units at both end as border rows of each plot were discarded and not included for analysis. The basic unit was 1X0.25 m<sup>2</sup> in width and length size. Each basic unit divided into 4 rows, with 1 plant in each plot of all tested plant had 96 basic units for harvesting. The data were used to arranged for plot size (11 size). 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 calculation result of the year 2020 was,  $\hat{y} = 12.318X^{-0.486}$   $R^2 = 95.35\%$ . The result revealed that, the standard optimum plot sizes for agricultural research of *Stevia* were not less than 6 m<sup>2</sup> for harvested area space with 0.25 x 0.25 m. (4 rows/row, 24 plant)

6. คำนำ กรมวิชาการเกษตร มีหน้าที่สำคัญที่สุด คือ ศึกษาวิจัยเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับพืช และผลิตผลจากพืชทุกชนิด โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและสร้างมูลค่าเพิ่ม ทั้งนี้เป็นการเพิ่มทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ ในปีหนึ่ง ๆ กรมวิชาการเกษตร มีงานทดลองเป็นจำนวนมาก งานทดลองเหล่านี้ต้องการความแม่นยำ เชื่อถือได้ ในงานทดลองดังกล่าว นักวิชาการจำเป็นต้องมีข้อมูลสนับสนุนเพื่อการวางแผนทำการทดลองและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ข้อมูลที่จะใช้สนับสนุนในงานทดลองได้ผลเป็นที่เชื่อถือและมีความถูกต้องแม่นยำได้ในเบื้องต้น คือ ข้อมูลพื้นฐานด้านเทคนิคต่าง ๆ ทางสถิติ เช่น การศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลงทดลองพืช ถ้านักวิจัยใช้มาตรฐานแปลงทดลองที่เหมาะสม จะทำให้ความคลาดเคลื่อนในการทดลองมีค่าต่ำ เป็นการลดขนาดพื้นที่แปลงทดลองโดยที่พืชต่างชนิดกัน แปลงทดลองจะไม่เท่ากัน กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตรได้ศึกษาหามาตรฐานของแปลงทดลองพืชที่เหมาะสมของพืชผักและพืชสมุนไพรไว้บ้างแล้ว แต่ข้อมูลที่ยังขาดอยู่และเป็นที่ต้องการของนักวิชาการยังมีอีกหลายพืช เช่น กระเจี๊ยบแดง บัวบก และหย้าหวาน ที่มีการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต ลักษณะทรงต้นที่แตกต่างกันกับพืชอื่น

สำหรับหย้าหวานนั้นเป็นพืชที่กำลังได้รับความสนใจจากผู้บริโภคเป็นอย่างมาก เพราะส่วนใบของหย้าหวานมีความหวานมากกว่าน้ำตาลถึง 10 – 15 เท่า แต่เป็นความหวานที่ไม่ก่อให้เกิดพลังงาน และที่สำคัญก็คือสารสกัดที่ได้จากหย้าหวานที่มีชื่อว่า สตีวิโอไซด์ (Stevioside) นั้นเป็นสารที่ให้ความหวานมากกว่าน้ำตาลถึง 200 – 300 เท่า ปัจจุบันหย้าหวานได้มีการนำไปใช้ในด้านอุตสาหกรรมต่างๆ อย่างเช่น เครื่องดื่ม ยาสมุนไพร และด้านการแพทย์

กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตรได้มีการศึกษาหาขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมของพืชผักมาบ้างแล้ว ได้แก่ กระเทียม มันฝรั่ง กระเจี๊ยบเขียว ขมิ้นชัน และพริก ที่ผ่านมามีค่าสุดในปี 2557 – 2558 และได้ทำการศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลงทดลองพืชผัก ภายใต้ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาพืชผัก โดยเป็นการทดลองพืชผักบางชนิด ได้แก่ มะเขือเทศ ค่ะน้า และถั่วฝักยาว และได้ผลการทดลองเสร็จสิ้นแล้ว ในปี 2560 – 2561 ได้ดำเนินการศึกษาเทคนิคทางสถิติเพื่อใช้เป็นมาตรฐานสำหรับแปลงทดลองผักบุงจิ้นและเผือก แต่ยังขาดข้อมูลของพืชผักอีกบางพืช ได้แก่ กระเจี๊ยบแดง ซึ่งกำลังเป็นที่ต้องการของนักวิชาการที่มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง เช่น การวิจัยพัฒนาด้านเขตกรรม ปรับปรุงพันธุ์ และการป้องกันกำจัดศัตรูพืช โรค แมลง ซึ่งหน่วยงานที่นำผลงานวิจัยไปใช้ เช่น กรมการข้าว กรมหม่อนไหม กรมส่งเสริมการเกษตร อาจารย์มหาวิทยาลัย นิสิตนักศึกษา นักวิชาการและนักวิจัย จึงจำเป็นต้องดำเนินการเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลด้านเทคนิคทางสถิติในการปฏิบัติงานวิจัย

## 7. วิธีดำเนินการ

### - อุปกรณ์

- พันธุ์หญ้าหวาน สายต้นไต้หวัน
- อุปกรณ์ให้น้ำ
- ปุ๋ยคอก
- ปุ๋ยเคมี
- สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง
- ป้ายแปลง
- วัสดุสร้าง/ปรับปรุงโรงเรือน

- **วิธีการ** ปลูกหญ้าหวานแบบ Uniformity Trial คือการปลูกพืชชนิดและพันธุ์เดียวกันติดต่อกันเป็นผืนใหญ่ เนื่องจากหญ้าหวานเป็นพืชมีลักษณะการปลูกยกแปลงเป็นแปลงย่อย จึงเตรียมแปลงปลูกกว้าง 1 เมตร ยาว 25 เมตร จำนวน 4 แปลงย่อย เว้นระยะระหว่างแปลงย่อย 0.5 เมตร แต่ละแปลงย่อยปลูกหญ้าหวาน ระยะระหว่างแถว 0.25 เมตร ระหว่างต้น 0.25 เมตร ดูแลรักษาแปลง ให้น้ำ ใส่ปุ๋ยและพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็นและเหมาะสม เมื่ออายุครบกำหนดเก็บเกี่ยวผลผลิต แต่ละแปลงเว้นหัว – ท้าย เป็นแถวริม (border) ออกด้านละ 0.5 เมตร เก็บผลผลิตที่เหลือเป็นหน่วยย่อย (basic unit) คือพื้นที่เก็บเกี่ยวที่เล็กที่สุดที่สามารถชั่งน้ำหนักผลผลิตและนำไปวิเคราะห์เพื่อจัดเป็นขนาดพื้นที่ต่าง ๆ กัน ให้หน่วยย่อยกว้าง 1 เมตร ยาว 0.25 เมตร เก็บทั้งหมดติดต่อกันตลอดแปลง แต่ละแปลงมี 96 หน่วยย่อย ชั่งน้ำหนักผลผลิตสดแต่ละหน่วยย่อย การวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยหาค่าความแปรปรวน (Variance) ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation: C.V.) ตามขนาดพื้นที่ต่าง ๆ กัน เพื่อพิจารณาขนาดที่เหมาะสมในเชิงวิชาการสถิติ เพื่อใช้เป็นมาตรฐานแปลงทดลองบวบก โดยวิเคราะห์จากความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยว (X) กับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Y) ในรูปสมการ  $\hat{y} = aX^b$

### - เวลาและสถานที่

- ดำเนินการปี 2562 – 2563 ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ นำข้อมูลผลผลิตที่ได้แต่ละแปลงมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยการนำน้ำหนักผลผลิตสดทั้ง 96 หน่วยย่อย มาจัดเป็นขนาดพื้นที่ต่าง ๆ กันได้ 11 ขนาด ในแต่ละขนาด คำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความแปรปรวน (Variance) และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation : C.V.(%)) และความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ผลการศึกษาพบว่าสมการความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยว ( X ) กับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน ( y ) อยู่ในรูป  $\hat{y} = aX^b$  และคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด (  $R^2$  ) ของผลผลิตหญ้าหวาน ในแปลงศึกษาทั้ง 4 แปลง ปี 2563 ได้ผลดังนี้

$$\text{แปลงที่ 1 สมการ } \hat{y}_1 = 33.136X^{-0.09} \quad R^2 = 78.66\%$$

$$\text{แปลงที่ 2 สมการ } \hat{y}_2 = 31.636X^{-0.109} \quad R^2 = 74.43\%$$

$$\text{แปลงที่ 3 สมการ } \hat{y}_3 = 37.711X^{-0.281} \quad R^2 = 88.14\%$$

$$\text{แปลงที่ 4 สมการ } \hat{y}_4 = 12.318X^{-0.486} \quad R^2 = 95.35\%$$

จากการทดสอบเท่ากันของค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชันของทั้ง 4 แปลง พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้จะเลือกแปลงที่ให้ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวที่ใหญ่ที่สุด เมื่อเทียบกับทั้ง 4 แปลง พบว่า ขนาดพื้นที่ของแปลงที่ 3 มีขนาดใหญ่ที่สุด แต่เมื่อพิจารณาค่า  $R^2$  พบว่า แปลงที่ 3 มีค่า  $R^2$  ต่ำกว่าแปลงที่ 4 และมีความแปรปรวนมากกว่าแปลงที่ 4 การแสดงความสัมพันธ์ในรูปแบบยังไม่ชัดเจน ดังนั้น ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตของแปลงทดลองหญ้าหวานที่เหมาะสม ไม่ควรน้อยกว่า 6 ตารางเมตร มีรูปร่างเป็น 4 แถว แถวละ 24 ต้น (ดังรูปที่ 1 ตารางที่ 1)

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตของแปลงทดลองหญ้าหวานที่เหมาะสม ไม่ควรน้อยกว่า 6 ตารางเมตร มีรูปร่างเป็น 4 แถว แถวละ 24 ต้น

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. นักวิชาการนำผลวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อพัฒนา และปรับปรุงงานวิจัยและเทคโนโลยีด้านเกษตรให้เหมาะสม
2. นักวิชาการใช้เป็นมาตรฐานแปลงทดลองในการปฏิบัติงานวิจัยหญ้าหวานเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพงานวิจัย และลดค่าใช้จ่าย

## 11. คำขอบคุณ

นางพุดนา รุ่งระวี ที่ปรึกษาด้านวิชาการสถิติและการประเมินผลงานวิจัย เป็นผู้ให้คำปรึกษา คำแนะนำในการทำงานวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลข้อมูล

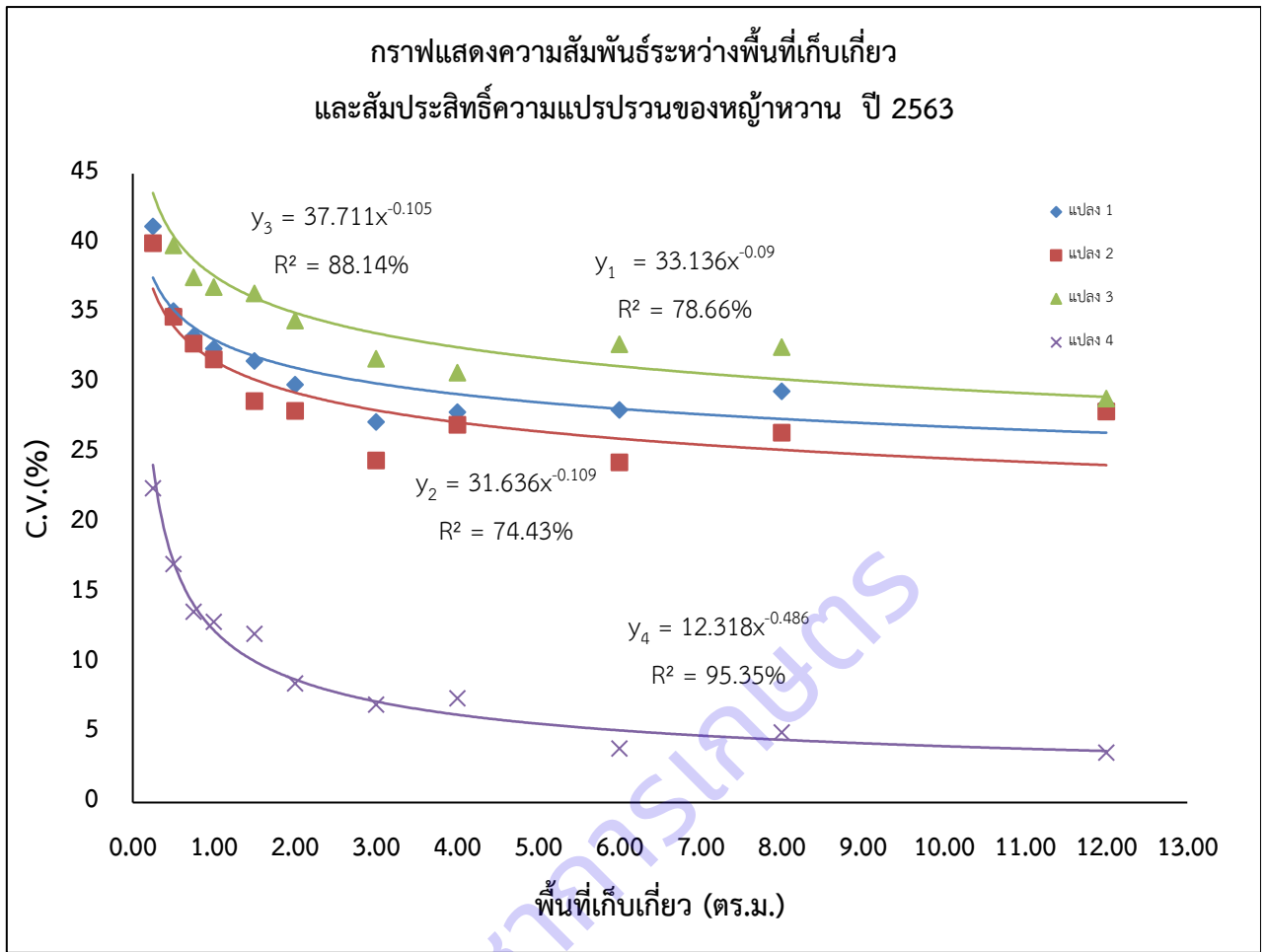
## 12. เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตร กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร. 2558. เทคนิคทางสถิติในการปฏิบัติงานวิจัยเกษตร. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด สาขา 4, นนทบุรี. 50 น.

Gomez and Gomez. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. John Wiley & Sons, Inc., Canada. 680 p.

กรมวิชาการเกษตร

### 13. ภาคผนวก



รูปที่ 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของผลผลิตหญ้าหวาน ปี 2563

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (% C.V.) ค่าประมาณ (% C.V.) จากสมการ (E (% C.V.)) และอัตราส่วนการลดลงของผลผลิตหญ้าหวาน ต่อการเพิ่มขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว (Ratio) ของผลผลิตหญ้าหวานที่มีขนาดแปลงต่าง ๆ กัน จำนวน 4 แปลง ที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ปี 2563

| พื้นที่เก็บเกี่ยว<br>(ตร.ม.) | ผลผลิตหญ้าหวานแปลงที่ 1       |              |             | ผลผลิตหญ้าหวานแปลงที่ 2        |              |             | ผลผลิตหญ้าหวานแปลงที่ 3        |              |             | ผลผลิตหญ้าหวานแปลงที่ 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       |
| 0.25                         | 41.24                         | 37.56        |             | 40.04                          | 36.78        |             | 47.03                          | 43.64        |             | 22.48                          | 24.16       |             |
| 0.50                         | 35.17                         | 35.28        | 9.13        | 34.77                          | 34.11        | 10.67       | 39.88                          | 40.57        | 12.29       | 17.07                          | 17.25       | 27.64       |
| 0.75                         | 33.37                         | 34.01        | 5.08        | 32.85                          | 32.64        | 5.88        | 37.59                          | 38.87        | 6.78        | 13.66                          | 14.17       | 12.34       |
| 1.00                         | 32.49                         | 33.14        | 3.50        | 31.72                          | 31.64        | 4.02        | 36.90                          | 37.71        | 4.64        | 12.92                          | 12.32       | 7.39        |
| 1.50                         | 31.61                         | 31.94        | 2.39        | 28.73                          | 30.27        | 2.73        | 36.43                          | 36.13        | 3.15        | 12.07                          | 10.12       | 4.41        |
| 2.00                         | 29.90                         | 31.12        | 1.64        | 28.04                          | 29.34        | 1.86        | 34.49                          | 35.06        | 2.16        | 8.51                           | 8.80        | 2.64        |
| 3.00                         | 27.25                         | 30.00        | 1.29        | 24.48                          | 28.08        | 1.46        | 31.77                          | 33.59        | 1.70        | 7.00                           | 7.22        | 1.93        |
| 4.00                         | 27.94                         | 29.23        | 0.77        | 27.04                          | 27.21        | 0.86        | 30.77                          | 32.59        | 1.00        | 7.46                           | 6.28        | 0.94        |
| 6.00                         | <b>28.10</b>                  | <b>28.18</b> | <b>0.53</b> | <b>24.35</b>                   | <b>26.04</b> | <b>0.59</b> | 32.80                          | 31.23        | 0.68        | <b>3.85</b>                    | <b>5.16</b> | <b>0.56</b> |
| 8.00                         | 29.42                         | 27.45        | 0.36        | 26.47                          | 25.24        | 0.40        | <b>32.59</b>                   | <b>30.29</b> | <b>0.47</b> | 5.00                           | 4.48        | 0.34        |
| 12.00                        | 28.49                         | 26.46        | 0.25        | 27.99                          | 24.15        | 0.27        | 28.92                          | 29.03        | 0.32        | 3.57                           | 3.68        | 0.20        |
| สมการ                        | $\hat{y}_1 = 33.316X^{-0.09}$ |              |             | $\hat{y}_2 = 31.636X^{-0.109}$ |              |             | $\hat{y}_3 = 37.711X^{-0.105}$ |              |             | $\hat{y}_4 = 12.318X^{-0.486}$ |             |             |
| R <sup>2</sup>               | 78.66%                        |              |             | 74.43%                         |              |             | 88.14%                         |              |             | 95.35%                         |             |             |
| F                            | 73.16**                       |              |             |                                |              |             |                                |              |             |                                |             |             |



กรมวิชาการเกษตร