



รายงานโครงการวิจัย

ขนาดและตัวอย่างสุ่มที่เหมาะสมสำหรับประเมินผลผลิตไม้ผลล้มลุก
Crop Cutting for Yield Estimation of Small fruit crop

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางวิสุทธิดา ศรีดวงโชติ

Mrs. Wisuttida Sriduangchot

ปี พ.ศ. 2564



รายงานโครงการวิจัย

ขนาดและตัวอย่างสุ่มที่เหมาะสมสำหรับประเมินผลผลิตไม้ผลล้มลุก
Crop Cutting for Yield Estimation of Small fruit crop

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางวิสุทธิดา ศรีดวงโชติ

Mrs. Wisuttida Sriduangchot

ปี พ.ศ. 2564

คำปรารภ

การหาขนาดและตัวอย่างสุ่มที่เหมาะสมสำหรับประเมินผลผลิตเป็นการประเมินผลผลิตพืชลวงหน้า โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่าง นักวิจัยไม่จำเป็นต้องเก็บผลผลิตทั้งหมด ทำได้โดยการเก็บผลผลิตพืชจากพื้นที่เล็ก ๆ ภายในไร่ แล้วนำมาคำนวณปรับให้เป็นน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ โดยไม่ต้องเก็บเกี่ยวทั้งแปลง ซึ่งเหมาะสมกับพืชที่ใช้พื้นที่ปลูกเป็นผืนใหญ่ ถ้านักวิจัยใช้การหาขนาดและตัวอย่างสุ่มที่เหมาะสมกับพืชชนิดนั้นแล้ว จะทำให้ลดเวลา แรงงาน และงบประมาณได้เป็นอย่างมาก มะละกอกับเป็นผลไม้ที่ส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย เพราะผลมะละกอกสามารถนำมาบริโภคได้ทั้งผลดิบ เพื่อทำส้มตำและผลสุกเพื่อกินผล สด ซึ่งมีคุณค่าทางอาหารสูง อุดมด้วยวิตามินเอ และวิตามินซี และยังใช้ในอุตสาหกรรมการทำซอส มะเขือเทศ ซอสพริก น้ำผลไม้และทำสีผสมอาหารอีกด้วย เกษตรกรในจังหวัดศรีสะเกษนิยมปลูกมะละกอกับเป็นจำนวนมากเพราะให้ผลตอบแทนค่อนข้างดี งานวิจัยฉบับนี้ดำเนินงานเพื่อหาขนาดและจำนวนตัวอย่างสุ่มที่เหมาะสมของมะละกอในสวนเกษตรกร จังหวัดศรีสะเกษ เกษตรกรสามารถประเมินผลผลิตได้ใกล้เคียงกับผลผลิตจริงและสามารถต่อรองราคากับพ่อค้าคนกลางได้ ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์แก่นักวิชาการ นักวิจัยและเกษตรกรผู้สนใจโดยทั่วไป

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	1
ผู้วิจัย	1
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	2
บทนำ	3
บทคัดย่อ	4
การทดลอง ขนาดและตัวอย่างสุ่มที่เหมาะสมสำหรับประเมินผลผลิตมะละกอในสวนเกษตรกร จังหวัดศรีสะเกษ	6
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	10
บรรณานุกรม	11
ภาคผนวก	13

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณนางพุดผา รุ่งระวี ที่ปรึกษาด้านวิชาการสถิติและการประเมินผลงานวิจัย เป็นผู้ให้คำปรึกษา คำแนะนำในการทำงานวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลข้อมูล ขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ นางสาวเสาวณี เขตสกุล นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ และเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ที่ให้ความช่วยเหลือในการประสานงานติดต่อกับเกษตรกรจังหวัดศรีสะเกษ รวมทั้งเก็บผลผลิต บันทึกข้อมูลตามหลักวิชาการสถิติ ทำให้การดำเนินงานลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัย

นายไกรสร ตาวงค์	สังกัด กองแผนงานและวิชาการ
นางวิสุทธิดา ศรีดวงโชติ	สังกัด กองแผนงานและวิชาการ
นางสาวมณีรัตน์ รุจิณรงค์	สังกัด กองแผนงานและวิชาการ
นายเวทย์ธাত্রี ลิขิตลือชา	สังกัด กองแผนงานและวิชาการ
นางสาวมณฑนา สีนโน	สังกัด กองแผนงานและวิชาการ
นางสาวเสาวณี เขตสกุล	สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

x_i = ค่าของข้อมูลผลผลิตในรูปไร่ที่ i

\bar{x} = ค่าเฉลี่ยของผลผลิตแต่ละรูปไร่

n = จำนวนหน่วยย่อยในแต่ละรูปไร่

s^2 = ค่าความแปรปรวนของผลผลิตแต่ละรูปไร่

\hat{y} = ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (C.V.(%))

X = พื้นที่เก็บเกี่ยว (Plot Size)

a = ค่าคงที่

b = ค่าสัมประสิทธิ์ของรีเกรสชัน (Regression Coefficient)

F = การทดสอบความแตกต่างระหว่างความแปรปรวนของประชากร 2 กลุ่ม

d = ค่าร้อยละของความคลาดเคลื่อนของผลผลิตจากการสุ่มตัวอย่างที่ยอมให้ผิดพลาดจากผลผลิตเฉลี่ยจริง (กำหนดให้เป็น 10% และ 15%)

\bar{x} = ผลผลิตเฉลี่ยภายในขนาดสุ่มที่เหมาะสม

Z_α = ค่าจากตารางโค้งปกติมาตรฐานที่ระดับนัยสำคัญ α โดยกำหนดให้ $\alpha = 0.05$ และ 0.01

บทนำ

มะละกอเป็นไม้ผลที่มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมในเขตร้อนของทวีปอเมริกามีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่งของประเทศไทย มีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปในแต่ละท้องถิ่น คือ บักสูง (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) มะกวยเต็ด (ภาคเหนือ) และลอกอ (ภาคใต้) (ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ, 2543ก.) ผลมะละกอสามารถนำมาบริโภคได้ทั้งผลดิบ เพื่อทำส้มตำและผลสุกเพื่อกินผล สด ซึ่งมีคุณค่าทางอาหารสูง อุดมด้วยวิตามินเอ และวิตามินซี และยังใช้ในอุตสาหกรรมการทำซอส มะเขือเทศ ซอสพริก น้ำผลไม้และทำสีผสมอาหาร (ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ, 2540) นอกจากนี้ยางมะละกอยังมีสารปาเปน (papain) ซึ่งมีคุณสมบัติในการช่วยย่อยโปรตีนได้ดี จึงนำไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ได้ เช่น ใช้เป็นส่วนประกอบของยาระบายอ่อน ๆ เป็นสารช่วยย่อยเนื้อในการหมักเนื้อ อุตสาหกรรมทำเนื้อกระป๋อง กระจกตา เนย ยาสีฟัน ผงซักฟอก ส่วนรากและก้านใบเป็นยาขับ ปัสสาวะ ยาถ่ายพยาธิ เป็นต้น (ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ, 2544ก.) มะละกอเป็นพืชที่ปลูกง่าย ดูแลรักษาง่าย และสามารถทำรายได้ให้เกษตรกรได้เป็นอย่างมาก เพราะมะละกอเป็นผลไม้ที่ส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย โดยในปี 2560 ประเทศไทยส่งออกมะละกอเป็นเงิน 467 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560)

มะละกอเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีักจะทำการประเมินผลผลิตล่วงหน้าแต่ยังไม่เคยมีการศึกษาและขนาดและตัวอย่างสุ่มที่เหมาะสมเพื่อใช้ประเมินผลผลิตให้ได้ใกล้เคียงกับผลผลิตจริงในสวนเกษตรกร จึงได้ทำแผนงานวิจัยย่อยนี้เพื่อหาขนาด รูปร่าง และจำนวนตัวอย่างสุ่มที่เหมาะสม สำหรับใช้เป็นมาตรฐานในการสุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินผลผลิตทุเรียนและมะละกอซึ่งกำลังเป็นที่ต้องการของนักวิชาการที่มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง เช่น การวิจัยพัฒนาด้านเขตกรรม ปรับปรุงพันธุ์ และการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งหน่วยงานที่นำผลงานวิจัยไปใช้ เช่น กรมการข้าว กรมหม่อนไหม กรมส่งเสริมการเกษตร อาจารย์มหาวิทยาลัย นิสิตนักศึกษา นักวิชาการและนักวิจัย จึงจำเป็นต้องดำเนินการเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลด้านเทคนิคทางสถิติในการปฏิบัติงานวิจัย

บทคัดย่อ

การสุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินผลผลิตมะละกอในสวนเกษตรกร จังหวัดศรีสะเกษ ได้ดำเนินงานทดลองในสวนเกษตรกรผู้ปลูกมะละกอ จังหวัดศรีสะเกษ ปี 2563 – 2564 จำนวน 10 ราย โดยพิจารณาคัดเลือกสวนเกษตรกรจากอายุมะละกอในช่วง 1 ปีขึ้นไปที่มีระยะปลูก 3x3 เมตร และมีพื้นที่ปลูก 3 ไร่ขึ้นไป แต่ละรายสุ่ม 3 จุด แต่ละจุดมีจำนวน 48 ต้น โดยสุ่ม 6 แถว ๆ ละ 8 ต้น รวม 144 ต้น เก็บผลผลิตโดยชั่งน้ำหนักผลผลิตมะละกอแต่ละต้น ให้ 1 ต้นเป็น 1 หน่วยย่อย นำข้อมูลผลผลิตที่ได้ทั้ง 10 แปลง มาจัดเป็นขนาดพื้นที่ต่างๆ ได้ 9 ขนาด 15 รูปร่าง วิเคราะห์ผลทางสถิติคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน พบว่าพื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสมในการประเมินมะละกอในสวนเกษตรกร คือ 18 ตารางเมตร (เก็บ 1 แถว ๆ ละ 2 ต้น) จากนั้นนำผลของขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมไปคำนวณหา Sampling Variance เพื่อนำไปคำนวณหาตัวอย่างสุ่มที่เหมาะสม กำหนดให้ค่าประเมินผิดจากค่าจริงเป็น 15% ควรใช้จำนวนจุดตัวอย่าง 4 จุด/แปลง และ 3 จุด/แปลง ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95% และ 90% ตามลำดับ แต่ถ้าต้องการลดความคลาดเคลื่อนให้น้อยลง โดยกำหนดให้ค่าประมาณผิดจากค่าจริงเป็น 10% จะต้องเพิ่มจุดตัวอย่างให้มากขึ้น คือ จำนวนจุดตัวอย่าง 9 จุด/แปลง และ 7 จุด/แปลง ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95% และ 90% ตามลำดับ เพื่อใช้ในการประเมินผลผลิตมะละกอในสวนเกษตรกร จังหวัดศรีสะเกษ ได้ใกล้เคียงกับผลผลิตจริงแทนการเก็บจากพื้นที่ทั้งหมด ทำให้ประหยัดเวลา แรงงาน และงบประมาณ

Abstract

Crop Cutting for papaya yield estimation was conducted in 10 orchard farmers at Sisaket Province in 2020 – 2021 . Selection of orchard farmers was base on age of papaya at last 1 years, spacing of 3x3 meters and 3 rai or more for planting area. Sampling size was 144 trees per orchard farmers with 3 sampling areas. Each sampling area contains 48 trees; 8 trees/row (6 rows). One tree was 1 basic unit. Data of weigh yield was collected each tree. The data from all orchard farmers were used to arranged for plot size (9 size) and shape (15 shape). Mean, variance and coefficient of variation (C.V.) were calculated for optimum plot size of papaya in orchard farmers Sisaket Province and found as follows:

1. Harvesting area is 18 m² , with 1 rows and 2 trees/rows
2. Crop Cutting used 4 point/plot or 9 point/plot if to define measurement, the approximately acceptance boundary for accurate evaluation was 15%, respectively, significant at 5% and 10%.
3. Crop Cutting used 3 point/plot or 7 point/plot if to define measurement, the approximately acceptance boundary for accurate evaluation was 10%, respectively, significant at 5% and 10%.

การทดลอง

ขนาดและตัวอย่างสุ่มที่เหมาะสมสำหรับประเมินผลผลิตมะละกอในสวนเกษตรกร จังหวัดศรีสะเกษ Crop Cutting for Yield Estimation of Papaya in Farmer Orchard, Sisaket Province

วิสุทธิดา ศรีดวงโชติ ไกรศร ตาววงศ์ มณีรัตน์ รุจิณรงค์ เวทย์ธাত্রี ลิขิตลือชา

มณฑลนา สีโน เสาวanee เขตสกุล

Wisuttida Sriduangchot, Krisorn Tawong, Maneerat Rujinarong, Wetthatree Likhitluecha,

Mantana Seeno, Saowanee Ketsakul

คำสำคัญ มะละกอ, รูปร่าง , ขนาด , จำนวนตัวอย่างสุ่ม

Key words Papaya, crop cutting , sample size

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

- สวนมะละกอพันธุ์แขกดำของเกษตรกร จ.ศรีสะเกษจำนวน 10 แปลง
- กระสอบป่านสำหรับเก็บผลผลิต
- เครื่องชั่งน้ำหนัก
- ป้ายชื่อพลาสติก

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. คัดเลือกเกษตรกรผู้ปลูกมะละกอพันธุ์แขกดำในจังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 10 ราย โดยพิจารณาจากอายุมะละกอในช่วง 1 ปีขึ้นไปที่มีระยะปลูก 3x3 เมตร และมีพื้นที่ปลูก 3 ไร่ขึ้นไป แต่ละรายสุ่ม 3 จุด แต่ละจุดมีจำนวน 48 ต้น โดยสุ่ม 6 แถว ๆ ละ 8 ต้น รวม 144 ต้น ชั่งน้ำหนักผลผลิตมะละกอแต่ละต้นโดยให้ 1 ต้น เป็น 1 หน่วยย่อย (basic unit) แล้วนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

2. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

2.1 การหาขนาด ที่เหมาะสม นำน้ำหนักผลผลิตมะละกอจากข้อ 1 จำนวน 1,440 ต้น มาจัดเป็นขนาด และรูปร่างที่ต่างกัน เช่น

1x1 หมายถึง 1 แถว 1 ต้น

1x2 หมายถึง 1 แถว 2 ต้น

2x1 หมายถึง 2 แถว 1 ต้น

2x2 หมายถึง 2 แถว 2 ต้น

4x4 หมายถึง 4 แถว 4 ต้น

6x8 หมายถึง 6 แถว 8 ต้น

ดำเนินการทั้งแปลงได้ 9 ขนาด 15 รูปร่าง ในแต่ละรูปร่าง คำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความแปรปรวน (Variance) และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of variation) จากสูตร

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

เมื่อ x_i = ค่าของข้อมูลผลผลิตในรูปร่างที่ i

n = จำนวนหน่วยย่อยในแต่ละรูปร่าง

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

เมื่อ x_i = ค่าของข้อมูลผลผลิตในรูปร่างที่ i

\bar{x} = ค่าเฉลี่ยของผลผลิตแต่ละรูปร่าง

n = จำนวนหน่วยย่อยในแต่ละรูปร่าง

$$\text{- ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (C.V.(%))} = \frac{\sqrt{s^2}}{\bar{x}} \times 100$$

เมื่อ s^2 = ค่าความแปรปรวนของผลผลิตแต่ละรูปร่าง

\bar{x} = ค่าเฉลี่ยของผลผลิตแต่ละรูปร่าง

การหาขนาดที่เหมาะสม โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) พิจารณาความสัมพันธ์ ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน กำหนดให้เป็นแกน Y และจำนวนต้นที่แตกต่างกัน เป็นแกน X ซึ่ง ความสัมพันธ์ จะอยู่ในรูปสมการ $\hat{y} = aX^b$

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

X = พื้นที่เก็บเกี่ยว (Plot Size)

a = ค่าคงที่

b = ค่าสัมประสิทธิ์ของรีเกรสชัน (Regression Coefficient)

การตัดสินใจเลือกขนาดที่เหมาะสมจะพิจารณาจากช่วงที่เส้นกราฟมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด และพิจารณาควบคู่กับอัตราการลดลงของค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนกับขนาด ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีค่าประมาณ 0.5 สำหรับรูปร่างที่เหมาะสมพิจารณาจากค่าความแปรปรวน โดยนำค่าความแปรปรวนของจำนวนต้นเก็บเกี่ยวที่มีขนาดเดียวกัน แต่มีรูปร่างต่างกันมาเปรียบเทียบกันโดยใช้ตัวสถิติ F-test จากสูตร

$$F = \frac{\text{Larger Variance}}{\text{Smaller Variance}} \quad (\text{Gomez and Gomez, 1984})$$

เปรียบเทียบกับค่า F-table ที่ $df = n_1 - 1$ และ $n_2 - 1$

เมื่อ $n_1 - 1 =$ จำนวนข้อมูลของ Larger Variance

$n_2 - 1 =$ จำนวนข้อมูลของ Smaller Variance

ถ้าพบว่าความแปรปรวนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่ารูปร่างแปลงมีผลต่อความแปรปรวน จะเลือกรูปร่างที่มีความแปรปรวนมากที่สุด แต่ถ้าความแปรปรวนไม่มีความแตกต่างกัน แสดงว่ารูปร่างแปลงทดลองจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมแบบใดก็ได้

2.2 การหาจำนวนตัวอย่างสุ่มที่เหมาะสม (Sample Size) เมื่อได้ขนาด และรูปร่างที่เหมาะสม แล้วนำข้อมูลที่ได้จากจำนวนต้นและรูปร่างที่เหมาะสมมาคำนวณหาจำนวนตัวอย่างสุ่มที่เหมาะสม จากสูตร

$$n = \frac{Z_\alpha^2 s^2}{d^2 (\bar{x})^2} \quad (\text{Gomez and Gomez, 1984})$$

เมื่อ $n =$ จำนวนตัวอย่าง

$s^2 =$ ค่าความแปรปรวนของผลผลิตมะละกอจากพื้นที่สุ่มที่เหมาะสม

$d =$ ค่าร้อยละของความคลาดเคลื่อนของผลผลิตจากการสุ่มตัวอย่างที่ยอมให้ผิดพลาดจากผลผลิตเฉลี่ยจริง (กำหนดให้เป็น 10% และ 15%)

$\bar{x} =$ ผลผลิตเฉลี่ยภายในขนาดสุ่มที่เหมาะสม

$Z_\alpha =$ ค่าจากตารางโค้งปกติมาตรฐานที่ระดับนัยสำคัญ α โดยกำหนดให้ $\alpha = 0.05$ และ 0.01

- การบันทึกข้อมูล

- นำหนักผลผลิตสดมะละกอ/หน่วยย่อย

- ระยะเวลาดำเนินการวิจัย : 1 ต.ค. 2562 – 30 ก.ย. 2564

- สถานที่ทำการทดลอง

กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตร กองแผนงานและวิชาการ
สวนเกษตรกรผู้ปลูกมะละกอ จังหวัดศรีสะเกษ

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

นำข้อมูลผลผลิตมะละกอในสวนเกษตรกร จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 10 ราย ระยะเวลาปลูก 3x3 เมตร แต่ละรายสุ่ม 3 จุด แต่ละจุดมีจำนวน 48 ต้น โดยสุ่ม 6 แถว ๆ ละ 8 ต้น รวม 144 ต้น ซึ่งนำหนักผลผลิตมะละกอแต่ละต้นโดยให้ 1 ต้นเป็น 1 หน่วยย่อย (basic unit) มาจัดเป็นรูปร่างและขนาดพื้นที่ต่าง ๆ กันได้ 9 ขนาด 15 รูปร่าง ในแต่ละขนาดคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าความแปรปรวน (Variance) และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of Variation : C.V.) และหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวของแปลงทดลอง (X) กับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Y) (ตารางที่ 1) ซึ่งอยู่รูปแบบสมการ $\hat{y} = ax^b$ การพิจารณาเลือกขนาดแปลงทดลองที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นมาตรฐานคือพิจารณาจากช่วงเปลี่ยนโค้งของเส้นสมการ ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวของแปลงทดลองกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนมีค่าคงที่ และพิจารณาควบคู่กับอัตราส่วนการลดลงของค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนต่อการเพิ่มขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยวซึ่งมีค่าประมาณ 0.5 (Ratio) ผลการศึกษาพบว่าสมการความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด (Coefficient of Determination : R^2) ของน้ำหนักผลผลิตมะละกอในปี 2563 ได้สมการ $\hat{y} = 34.01X^{-0.28}$ และ $R^2 = 99.07\%$ พื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของแปลงทดลองมะละกอเท่ากับ 18 ตารางเมตร (เก็บ 1 แถว ๆ ละ 2 ต้น) (ตารางที่ 2, รูปที่ 1)

จากนั้นนำผลของขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมไปคำนวณหา Sampling Variance เพื่อนำไปคำนวณหาตัวอย่างสุ่มที่เหมาะสม กำหนดให้ค่าประเมินผิดจากค่าจริงเป็น 15% ควรใช้จำนวนจุดตัวอย่าง 4 จุด/แปลง และ 3 จุด/แปลง ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95% และ 90% ตามลำดับ แต่ถ้าต้องการลดความคลาดเคลื่อนให้น้อยลง โดยกำหนดให้ค่าประมาณผิดจากค่าจริงเป็น 10% จะต้องเพิ่มขนาดตัวอย่างให้มากขึ้น คือ จำนวนจุดตัวอย่าง 9 จุด/แปลง และ 7 จุด/แปลงด้วยระดับความเชื่อมั่น 95% และ 90% ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ปี 2564 ดำเนินการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผล และให้เกิดความเที่ยงตรง แม่นยำ โดยดำเนินการเช่นเดียวกับปี 2563 หาสมการความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวกับค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด น้ำหนักผลผลิตมะละกอในปี 2564 ได้สมการ $\hat{y} = 18.64X^{-0.16}$ และ $R^2 = 97.00\%$ พื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของแปลงทดลองมะละกอเท่ากับ 18 ตารางเมตร (เก็บ 1 แถว ๆ ละ 2 ต้น หรือ เก็บ 2 แถว ๆ ละ 1 ต้น) (ตารางที่ 5, รูปที่ 2) จากนั้นนำผลของขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมไปคำนวณหา Sampling Variance เพื่อนำไปคำนวณหาตัวอย่างสุ่มที่เหมาะสม กำหนดให้ค่าประเมินผิดจากค่าจริงเป็น 15% ควรใช้จำนวนจุดตัวอย่าง 3 จุด/แปลง และ 2 จุด/แปลง ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95% และ 90% ตามลำดับ แต่ถ้าต้องการลดความคลาดเคลื่อนให้น้อยลง โดยกำหนดให้ค่าประมาณผิดจากค่าจริงเป็น 10% จะต้องเพิ่มขนาดตัวอย่างให้มากขึ้น คือ จำนวนจุดตัวอย่าง 5 จุด/แปลง และ 4 จุด/แปลง ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95% และ 90% ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ในการศึกษาตัวอย่างสุ่มเพื่อประเมินผลผลิตมะละกอในสวนเกษตรกร จังหวัดศรีสะเกษ จะเห็นได้ว่าทั้ง 2 ปีให้ผลการศึกษาสอดคล้องกัน คือ ควรสุ่มเก็บจุดตัวอย่างที่มีพื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของแปลงทดลอง

มะละกอเท่ากับ 18 ตารางเมตร หากผลผลิตมะละกอในสวนเกษตรกรไม่มีความสม่ำเสมอ ต้องสุ่มจำนวนจุดตัวอย่างเพิ่มขึ้น

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

พื้นที่เก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของแปลงทดลองมะละกอเท่ากับ 18 ตารางเมตร (เก็บ 1 แถว ๆ ละ 2 ต้น) กำหนดให้ค่าประเมินผิดจากค่าจริงเป็น 15% ควรใช้จำนวนจุดตัวอย่าง 4 จุด/แปลง และ 3 จุด/แปลง ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95% และ 90% ตามลำดับ แต่ถ้าต้องการลดความคลาดเคลื่อนให้น้อยลง โดยกำหนดให้ค่าประมาณผิดจากค่าจริงเป็น 10% จะต้องเพิ่มขนาดตัวอย่างให้มากขึ้น คือ จำนวนจุดตัวอย่าง 9 จุด/แปลง และ 7 จุด/แปลง ด้วยระดับความเชื่อมั่น 95% และ 90% ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

- ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ. 2540. การศึกษามะละกอทนทานต่อโรคใบด่างไวรัส. อักษรบัณฑิต: กรุงเทพฯ.
- ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ. 2543ก. การผลิตเมล็ดพันธุ์มะละกอสายพันธุ์ท่าพระ 1, 2, 3 ทนทางโรคจุดวงแหวน มะละกอและมะละกอแขกดำ. อักษรบัณฑิต: กรุงเทพฯ.
- ศูนย์วิจัยและพืชสวนศรีสะเกษ. 2544ก. การรวบรวมและศึกษาพันธุ์มะละกอ. กรมวิชาการเกษตร: กรุงเทพฯ.
- ศูนย์สารสนเทศทางการเกษตร. 2561. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2560. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร: กรุงเทพฯ.
- Gomez and Gomez. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. John Wiley & Sons, Inc.: Canada. 680 p.

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ขนาดและรูปร่างแปลง ค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน ของแปลงมะละกอในสวนเกษตรกร จังหวัดศรีสะเกษ ปี 2563

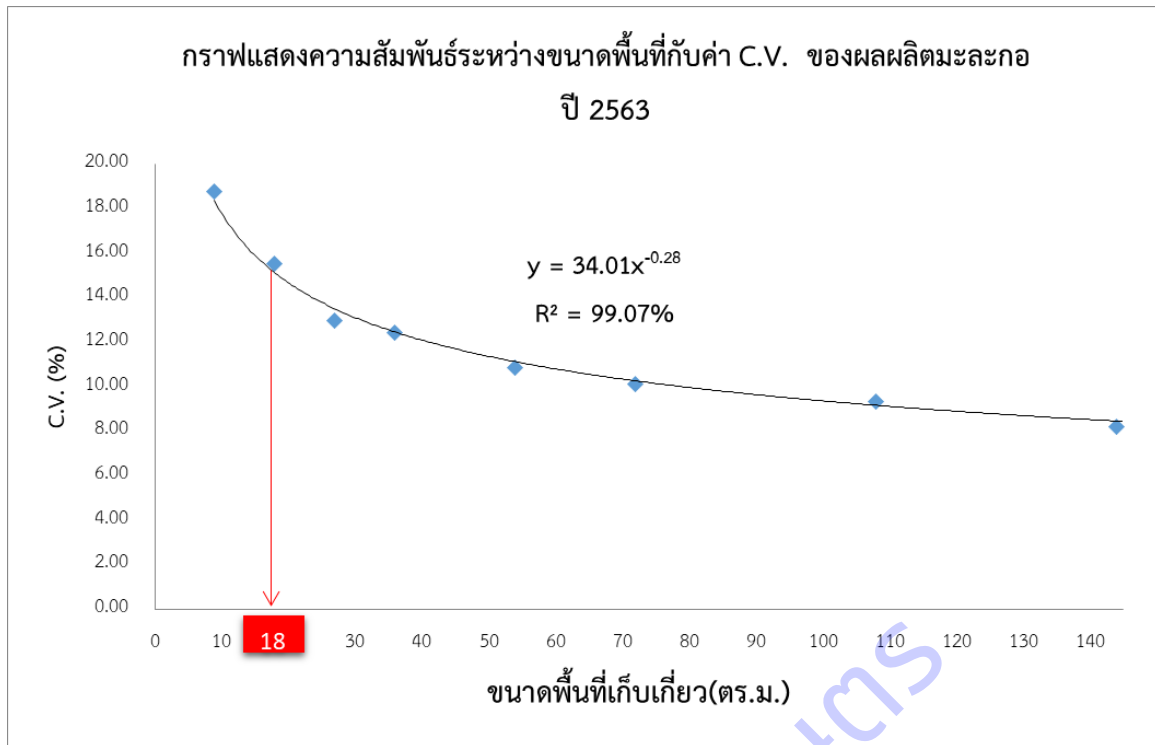
ขนาด (ตารางเมตร)	รูปร่าง (แถว×ต้น)	ค่าเฉลี่ย	ค่าความ แปรปรวน	F	C.V.(%)
9	1x1	90.55	289.66	-	18.80
18	1x2	181.10	790.14	1.18*	15.52
	2x1		668.54		14.27
27	3x1	271.66	1,243.49	-	12.98
36	1x4	362.21	2,092.05	1.06 ^{ns}	12.63
	2x2		1,962.95		12.23
54	3x2	543.31	3,494.43	1.00 ^{ns}	10.88
	6x1		3,478.25		10.86
72	1x8	724.41	5,162.56	1.08 ^{ns}	9.92
	2x4		5,612.71		10.34
108	3x4	1,086.62	9,772.98	1.09 ^{ns}	9.10
	6x2		10,727.87		9.53
144	2x8	1,448.83	14,189.08	-	8.22
216	3x8	2,173.24	26,283.03	1.2 ^{ns}	7.46
	6x4		32,349.41		8.28

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (% C.V.) ค่าประมาณ (% C.V.) จากสมการ (E(% C.V.)) และ อัตราส่วนการลดลงของผลผลิตมะละกอต่อกการเพิ่มขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว (Ratio) ของผลผลิตมะละกอที่มีขนาด แปลงต่าง ๆ กัน ในสวนเกษตรกร จังหวัดศรีสะเกษ ปี 2563

พื้นที่เก็บเกี่ยว (ตร.ม.)	% C.V.	E(%C.V.)	Ratio
9	18.79	18.38	-
18	15.52	15.13	0.36
27	12.98	13.51	0.18
36	12.43	12.46	0.12
54	10.87	11.12	0.07
72	10.13	10.26	0.05
108	9.31	9.16	0.03
144	8.22	8.45	0.02
216	7.87	7.54	0.01

ตารางที่ 3 ขนาดและตัวอย่างสุ่มที่เหมาะสมสำหรับประเมินผลผลิตมะละกอในสวนเกษตรกร จังหวัดศรีสะเกษ ปี 2563

พืช	ขนาดพื้นที่สุ่ม (ตาราง เมตร)	ความคลาดเคลื่อน (%) (d)	ระดับความเชื่อมั่น (%)	
			95	90
มะละกอ	18	15	4	3
		10	9	7



รูปที่ 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของผลผลิตมะละกอ ปี 2563

ตารางที่ 4 ขนาดและรูปร่างแปลง ค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน ของแปลงมะละกอในสวนเกษตรกร จังหวัดศรีสะเกษ ปี 2564

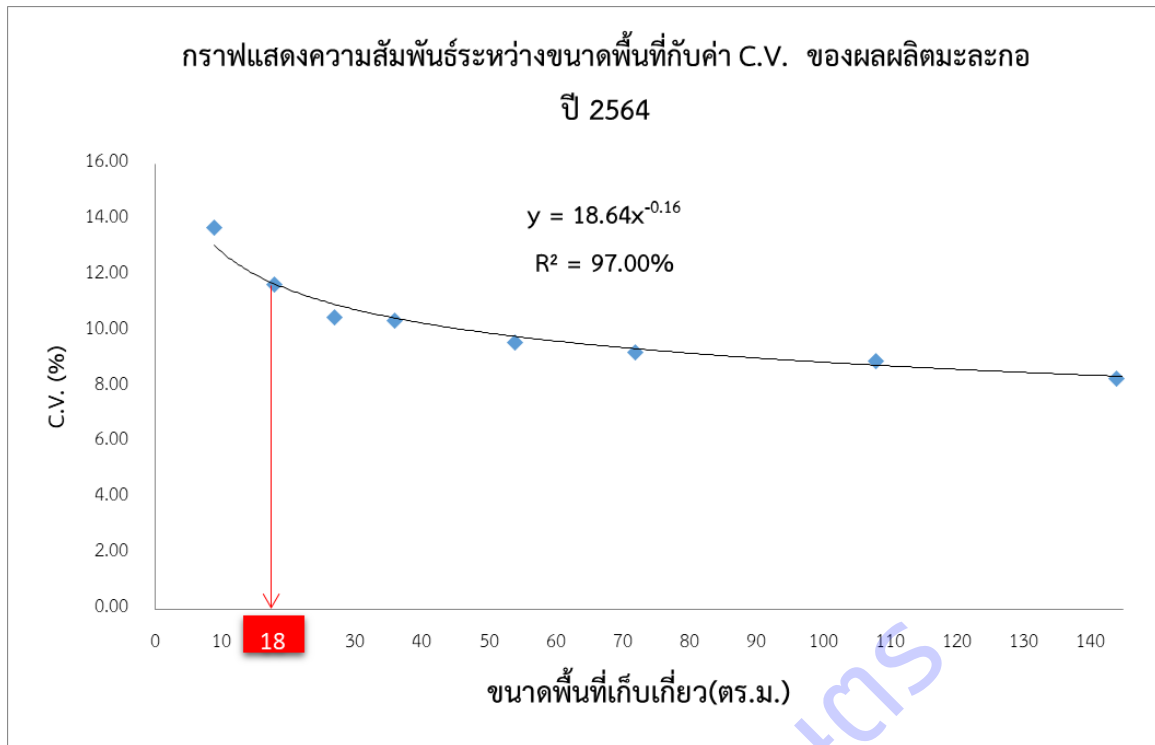
ขนาด (ตารางเมตร)	รูปร่าง (แถว×ต้น)	ค่าเฉลี่ย	ค่าความ แปรปรวน	F	C.V.(%)
9	1x1	129.61	315.50	-	13.70
18	1x2	259.22	934.86	1.04 ^{ns}	11.80
	2x1		896.88		11.55
27	3x1	388.83	1,670.14	-	10.51
36	1x4	518.44	2,939.88	1.03 ^{ns}	10.46
	2x2		2,859.70		10.31
54	3x2	777.66	5,513.81	0.99 ^{ns}	9.55
	6x1		5,570.97		9.60
72	1x8	1,036.87	8,734.39	1.10 ^{ns}	9.01
	2x4		9,646.78		9.47
108	3x4	1,555.31	18,982.98	1.03 ^{ns}	8.86
	6x2		19,626.12		9.01
144	2x8	2,073.75	29,418.88	-	8.27
216	3x8	3,110.62	58,053.76	1.21 ^{ns}	7.75
	6x4		70,437.94		8.53

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (% C.V.) ค่าประมาณ (% C.V.) จากสมการ (E(% C.V.)) และ อัตราส่วนการลดลงของผลผลิตมะละกอต่อกการเพิ่มขนาดพื้นที่เก็บเกี่ยว (Ratio) ของผลผลิตมะละกอที่มีขนาดแปลงต่าง ๆ กัน ในสวนเกษตรกร จังหวัดศรีสะเกษ ปี 2564

พื้นที่เก็บเกี่ยว (ตร.ม.)	% C.V.	E(%C.V.)	Ratio
9	13.70	13.08	-
18	11.67	11.70	0.15
27	10.51	10.96	0.08
36	10.39	10.47	0.06
54	9.57	9.81	0.04
72	9.24	9.36	0.02
108	8.93	8.77	0.02
144	8.27	8.37	0.01
216	8.14	7.84	0.01

ตารางที่ 6 ขนาดและตัวอย่างสุ่มที่เหมาะสมสำหรับประเมินผลผลิตมะละกอในสวนเกษตรกร จังหวัดศรีสะเกษ ปี 2564

พืช	ขนาดพื้นที่สุ่ม (ตาราง เมตร)	ความคลาดเคลื่อน (%) (d)	ระดับความเชื่อมั่น (%)	
			95	90
มะละกอ	18	15	3	2
		10	5	4



รูปที่ 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เก็บเกี่ยวและค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของผลผลิตมะละกอ ปี 2564