



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ของตัวแบบแผนการทดลองสปลิท-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดในบล็อกสมบูรณ์ และตัวแบบแผนการทดลองสปลิท-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์ เพื่อหาข้อสรุปว่าแผนการทดลองใดเป็นแผนการทดลองที่เหมาะสม เมื่อพิจารณาจากค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบความแตกต่างของแผนการทดลองโดยอาศัยข้อจำกัดภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 4

การศึกษาและเปรียบเทียบตัวแบบแผนการทดลองสปลิท-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดในบล็อกสมบูรณ์ และตัวแบบแผนการทดลองสปลิท-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์ จะศึกษาภายใต้ข้อกำหนดดังนี้

- กำหนดตัวแบบเป็นวิธีทดลองคงที่ (Fixed-effect model) และ ไม่มีการทำซ้ำ (Replication)
- ความคลาดเคลื่อนเป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติ และเป็นอิสระซึ่งกันและกัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และค่าความแปรปรวนเท่ากับ σ^2
- กำหนดจำนวนของปัจจัยในแผนการทดลองสปลิท-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดในบล็อกสมบูรณ์ ดังนี้
 - จำนวนวิธีทดลองหลัก ที่ศึกษา (i) = 2 3 4 5 และ 6
 - จำนวนวิธีทดลองย่อย ที่ศึกษา (k) = 2 3 4 5 และ 6
 - จำนวนบล็อก ที่ศึกษา (j) = 2 3 4 5 และ 6
- สร้างอิทธิพลของวิธีทดลองหลัก (τ_i) และสร้างอิทธิพลของวิธีทดลองย่อย (β_k)

ให้มีความแตกต่างกันโดยพิจารณา $\sum_{i=1}^a \tau_i = 0$ และ $\sum_{k=1}^b \beta_k = 0$

ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความเบี่ยงเบนของวิธีทดลอง (Φ) เป็นตัวกำหนด โดยที่

$$\Phi = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^a \tau_i^2}{\sigma^2}} \quad \text{และ} \quad \Phi = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^b \beta_k^2}{\sigma^2}}$$

ซึ่งจะกำหนดกลุ่มความแตกต่างระหว่างอิทธิพลของวิธีทดลองเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- ความแตกต่างระหว่างอิทธิพลของวิธีทดลอง มีความแตกต่างกันน้อย

มีค่า Φ อยู่ระหว่าง [0.0,1.5)

- ความแตกต่างระหว่างอิทธิพลของวิธีทดลอง มีความแตกต่างกัน

ปานกลาง มีค่า Φ อยู่ระหว่าง [1.5,3.0)

- ความแตกต่างระหว่างอิทธิพลของวิธีทดลอง มีความแตกต่างกันมาก

มีค่า Φ มากกว่า 3.0

- สร้างอิทธิพลของปัจจัยบล็อก α_j ให้มีความแตกต่างกันโดยพิจารณา $\sum_{j=1}^r \alpha_j = 0$

ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความเบี่ยงเบนของวิธีทดลอง (ϕ) เท่ากับ 1.5 เป็นตัวกำหนด โดยที่

$$\phi = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^r \alpha_j^2}{\sigma^2}}$$

- กำหนดให้ข้อมูลมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (Coefficient of variation : C.V. (%))

ในระดับต่างๆ คือ 10%, 20% และ 30% กำหนดให้ค่าเฉลี่ยของประชากรเท่ากันทุกกลุ่ม (μ) เท่ากับ 50 จะมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 5, 10 และ 15 ตามลำดับ

- กำหนดระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.01, 0.05 และ 0.10

- กำหนดระดับค่าใช้จ่ายในการหาหน่วยทดลองต่อ 1 หน่วยทดลอง โดยมีค่าใช้จ่ายอยู่ระหว่าง 160 – 900 บาท ดังนี้

ระดับต่ำ 340 บาท

ระดับสูง 720 บาท

- กำหนดระดับค่าใช้จ่ายคงที่ในการทดลองต่อ 1 การทดลอง โดยมีค่าใช้จ่ายอยู่ระหว่าง 1890 – 3686 บาท ดังนี้

ระดับต่ำ 2330 บาท

ระดับสูง 3240 บาท

- กำหนดระดับค่าใช้จ่ายในการให้วิธีทดลองต่อ 1 หน่วยทดลอง โดยมีค่าใช้จ่ายอยู่ระหว่าง 100 – 400 บาท ดังนี้

ระดับต่ำ 170 บาท

ระดับสูง 330 บาท

- กำหนดระดับค่าใช้จ่ายในการให้วิธีทดลองต่อ 1 หน่วยทดลอง โดยมี
ค่าใช้จ่ายอยู่ระหว่าง 140 – 650 บาท ดังนี้

ระดับต่ำ 260 บาท

ระดับสูง 530 บาท

โดยกำหนดสัดส่วนราคาของแต่ละวิธีทดลองในทุกระดับราคาดังนี้

กรณี 2 วิธีทดลอง คือ วิธีทดลองที่ 1 : วิธีทดลองที่ 2

เท่ากับ 1 : 1.25

กรณี 3 วิธีทดลอง คือ วิธีทดลองที่ 1 : วิธีทดลองที่ 2 : วิธีทดลองที่ 3

เท่ากับ 1 : 1.25 : 1.5

กรณี 4 วิธีทดลอง คือ วิธีทดลองที่ 1 : วิธีทดลองที่ 2 : วิธีทดลองที่ 3 : วิธีทดลองที่ 4

เท่ากับ 1 : 1.25 : 1.5 : 1.75

กรณี 5 วิธีทดลอง คือ วิธีทดลองที่ 1 : วิธีทดลองที่ 2 : วิธีทดลองที่ 3 : วิธีทดลองที่ 4 :
วิธีทดลองที่ 5

เท่ากับ 1 : 1.25 : 1.5 : 1.75 : 2

กรณี 6 วิธีทดลอง คือ วิธีทดลองที่ 1 : วิธีทดลองที่ 2 : วิธีทดลองที่ 3 : วิธีทดลองที่ 4 :
วิธีทดลองที่ 5 : วิธีทดลองที่ 6

เท่ากับ 1 : 1.25 : 1.5 : 1.75 : 2 : 2.25

- กำหนดระดับค่าเสียโอกาสจากการปฏิเสธสิ่งที่ถูกต้องต่อ 1 หน่วยทดลอง
เท่ากับ ราคาของวิธีทดลองที่มีราคาสูงที่สุด – ราคาของวิธีทดลองที่ 1 (กำหนดให้ราคาของวิธี
ทดลองที่ 1 ถูกที่สุด)

- กำหนดระดับค่าเสียโอกาสจากการยอมรับสิ่งที่ไม่ถูกต้องต่อ 1 หน่วย
ทดลอง เท่ากับ ผลตอบแทน ต่อ 1 หน่วยทดลอง มีค่าอยู่ระหว่าง 2000 – 6800 บาท ดังนี้

ระดับต่ำ 3200 บาท ระดับสูง 5600 บาท

ในการพิจารณาศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ของทั้ง 2 แผนการ
ทดลองนั้น พิจารณาจากค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทดลอง เพื่อพิจารณาว่าแผนการทดลอง
ใดเป็นแผนการทดลองที่เหมาะสม การสรุปผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ผลการวิจัยของ
การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนการทดลองที่ใช้ในการศึกษา โดยพิจารณาจากค่าสัดส่วน
ของการปฏิเสธสมมติฐานว่าง ผลการวิจัยของการเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ ผลการวิจัยของ
การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนการทดลองที่ใช้ในการศึกษา โดยพิจารณาจากค่าคาดหวัง
ของค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทดลอง สำหรับข้อเสนอแนะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ด้านการนำไปใช้
และด้านการศึกษาวิจัย รายละเอียดมีดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 การเปรียบเทียบค่าสัดส่วนของการปฏิเสธสมมติฐานว่าง

จากตารางที่ 4.1 - 4.3 ดังแสดงไว้ในบทที่ 4 เมื่อพิจารณาค่าสัดส่วนของการปฏิเสธสมมติฐานว่างตามกรณีต่างๆ ที่ทำการทดลอง จะได้ว่าแผนการทดลองสปลิท-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดในบล็อกสมบูรณ์ มีค่าสัดส่วนของการปฏิเสธสมมติฐานว่าง สูงกว่า แผนการทดลองสปลิท-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มสมบูรณ์ แต่เมื่อจำนวนหน่วยทดลองมีจำนวนมากขึ้น ค่าสัดส่วนการปฏิเสธสมมติฐานว่างของทั้งสองแผนแบบจะมีค่าใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เนื่องจากตามทฤษฎีแล้วแผนการทดลองสปลิท-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดในบล็อกสมบูรณ์ มีความสามารถในการจำแนกความแตกต่างของวิธีทดลองได้ดีกว่าแผนการทดลองสปลิท-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มสมบูรณ์ และเมื่อจำนวนหน่วยทดลองเพิ่มขึ้น และความแตกต่างของอิทธิพลของวิธีทดลองมากขึ้น จะทำให้สองแผนการทดลองนี้มีความสามารถในการแยกความแตกต่างของวิธีทดลองไม่แตกต่างกัน

5.1.2 การเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ

จากตารางที่ 4.4 ดังแสดงไว้ในบทที่ 4 เมื่อพิจารณาค่าอำนาจการทดสอบตามกรณีต่างๆ ที่ได้ทำการทดลองจะได้ว่าค่าอำนาจการทดสอบของทั้งสองแผนแบบจะแปรผันตามระดับนัยสำคัญ จำนวนหน่วยทดลอง และระดับความแตกต่างกันระหว่างอิทธิพลของวิธีทดลอง เมื่อจำนวนหน่วยทดลองเพิ่มขึ้น ค่าอำนาจการทดสอบจะเพิ่มขึ้น เมื่อระดับนัยสำคัญมีค่าเพิ่มขึ้น ค่าอำนาจการทดสอบเพิ่มขึ้น และเมื่อระดับความแตกต่างระหว่างอิทธิพลเพิ่มขึ้น ค่าอำนาจการทดสอบเพิ่มขึ้น ในทางกลับกันเมื่อจำนวนหน่วยทดลองลดลง ระดับนัยสำคัญลดลง และระดับความแตกต่างระหว่างอิทธิพลของวิธีทดลองลดลง ค่าอำนาจการทดสอบจะลดลงด้วย

5.1.3 การเปรียบเทียบค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทดลอง

จากตารางที่ 4.5 - 4.28 ดังแสดงไว้ในบทที่ 4 เมื่อพิจารณาค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทดลองตามกรณีต่างๆ ที่ทำการทดลองจะได้ว่าแผนการทดลองสปลิท-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดในบล็อกสมบูรณ์ มีค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทดลองน้อยกว่าแผนการทดลองแบบสปลิท-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์ ทุกกรณี ดังนั้นทำให้สรุปได้ว่าแผนการทดลองสปลิท-พลอท จัดเมนพลอทแบบ

สุ่มตลอดในบล็อกสมบูรณ์ มีประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์สูงกว่าแผนการทดลองแบบสปลิต-พลอต จัดเมนพลอตแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์

ดังนั้นสำหรับการทดลองในงานวิจัยทางการเกษตรเกี่ยวกับข้าวโพดควรเลือกใช้แผนการทดลองสปลิต-พลอต จัดเมนพลอตแบบสุ่มตลอดในบล็อกสมบูรณ์

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ด้านการนำไปใช้

5.2.1.1 การสร้างอิทธิพลของวิธีทดลอง (τ_i) ให้แตกต่างกันโดยใช้ค่า Φ เป็นตัวกำหนด พบว่า กรณีกลุ่มความแตกต่างระหว่างอิทธิพลของวิธีทดลองเดียวกัน โดยเฉพาะกรณีกลุ่มความแตกต่างระหว่างอิทธิพลของวิธีทดลองมีความแตกต่างกันมาก เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 10%, 20% และ 30% จะให้ค่าอำนาจการทดสอบไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจากการคำนวณค่า τ_i จะมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาเกี่ยวข้องกับการคำนวณด้วย จึงทำให้ค่าอำนาจการทดสอบมีแนวโน้มลดลงไม่มากนัก เมื่อสัมประสิทธิ์ความแปรผันสูงขึ้น

5.2.1.2 การวิจัยครั้งนี้ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่นำมาพิจารณาเป็นค่าใช้จ่ายในการทดลองเกี่ยวกับข้าวโพดเท่านั้น ผลสรุปที่ได้จึงใช้อ้างอิงการทดลองในพืชชนิดอื่นไม่ได้

5.2.2 ด้านการศึกษาวิจัย

5.2.2.1 การกำหนดสัมประสิทธิ์ความแปรผันในการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาที่ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันมากกว่า 30% ด้วย เพื่อให้ผลสรุปที่ได้มีความครอบคลุมมากขึ้น

5.2.2.2 ในการศึกษาครั้งต่อไป อาจทำการศึกษาประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ของแผนการทดลองอื่น

5.2.2.3 ในการศึกษาครั้งต่อไป อาจทำการศึกษาโดยนำค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองประเภทการทดลองในห้องทดลอง (Laboratory Experiment) มาเป็นข้อมูลในการศึกษา

5.2.2.4 ในการศึกษาครั้งต่อไป อาจทำการศึกษาในพืชชนิดอื่นเพื่อเปรียบเทียบว่าระหว่างพืชต่างชนิดกันจะให้ผลสรุปที่แตกต่างกันหรือไม่