เอกสารความรู้

เรื่อง

การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมในการใช้เครื่องจักรกลเกษตรเบื้องต้น

โดย

รองศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ ลังกาพินธุ์

สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตรอุตสาหกรรม

ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมในการใช้เครื่องจักรกลเกษตรเบื้องต้น

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ย ระยะเวลาคืนทุน และจุดคุ้มทุนในการที่จะนำเครื่องจักรกลเกษตรมาใช้ทดแทนแรงงานคน โดยในบทความนี้จะเป็นตัวอย่างการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมเบื้องต้นให้กลุ่มเกษตรกร วิสาหกิจชุมชน หรือผู้ประกอบการรายย่อยใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการลงทุนที่จะนำเครื่องจักรกลเกษตรมาใช้ในกิจการของตนเอง โดยเน้นความคุ้มค่าและก่อให้เกิดประโยชน์สูงที่สุด

1. การวิเคราะห์และประเมินค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ย วิธีการประเมินค่าใช้จ่ายโดยรวมเกี่ยวกับต้นทุนในการใช้งานเครื่องจักรกลเกษตรที่จะนำมาใช้ทดแทนแรงงานคน สมมติว่าเกษตรกรซื้อเครื่องจักรกลเกษตรมาทดแทนวิธีการใช้แรงงานคน ซึ่งค่าใช้จ่ายโดยรวมจะประกอบด้วยต้นทุนคงที่ (Fixed cost) และต้นทุนผันแปร (Variable cost) โดยต้นทุนคงที่ ได้แก่ ค่าเสื่อมราคาของเครื่อง (คิดค่าเสื่อมราคาโดยวิธีเส้นตรงเมื่อประมาณอายุการใช้งานของเครื่องจักรกลเกษตรประมาณ 5-10 ปี) และค่าเสียโอกาสของเงินทุน (คิดอัตราดอกเบี้ยจากอัตราของธนาคารแห่งประเทศไทย) ซึ่งค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนคงที่จะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการทำงานของเครื่องจักรกลเกษตร อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์จะไม่คิดต้นทุนคงที่ เกี่ยวกับค่าประกันภัย ค่าภาษี ค่าโรงเรือน และค่าจ้างขนย้ายเครื่องไปทำงานตามสถานที่ต่างๆ เป็นต้น สำหรับต้นทุนผันแปรซึ่งเป็นต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการทำงานของเครื่องจักรกลเกษตร ได้แก่ ค่าจ้างแรงงานคนเพื่อทำงานร่วมกับเครื่อง ค่าไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษา และค่าซ่อมแซม เป็นต้น

2. การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Pay-back period) เป็นการคาดคะเนว่า เมื่อลงทุนใช้เครื่องจักรกลเกษตรไปแล้ว จะได้รับผลตอบแทนกลับคืนมาในจำนวนเงินเท่ากับที่ลงทุนไปแล้วภายในระยะกี่ปี โดยคิดจากราคาในการลงทุนซื้อของเครื่องจักรกลเกษตรหารกับผลประโยชน์สุทธิที่คาดว่าจะได้รับในการใช้งานของเครื่องจักรกลเกษตร 5-10 ปี คำนวณได้จากสมการที่ (1)

$$PBP = \frac{P}{R} \qquad (1)$$

เมื่อ

PBP = ระยะเวลาในการคืนทุน (ปี)

P = ราคาเครื่องจักร (บาท)

R = กำไรสุทธิต่อปี (บาทต่อปี)

3. การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break-even point) เป็นการคำนวณหาจุดคุ้มทุนในการใช้เครื่องจักรกลเกษตร โดยการเปรียบเทียบระหว่างต้นทุนในการทำงานของเครื่องจักรกลเกษตรกับแรงงานคน คำนวณได้จากสมการที่ (2)

$$BEP = \left(\frac{F_c}{B-VC}\right) \qquad (2)$$

เมื่อ

BEP = จุดคุ้มทุน (ชั่วโมงต่อปี)

F_c = ค่าใช้จ่ายคงที่ (บาท)

B = อัตราการรับจ้าง (บาทต่อชั่วโมง)

VC = ค่าใช้จ่ายในการทำงาน (บาทต่อชั่วโมง)

4. ตัวอย่างการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

กรณีศึกษาการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมในการนำเครื่องปอกเปลือกสับปะรดมาใช้ทดแทนแรงงานคน มีข้อมูลประกอบการคำนวณ ได้แก่ ราคาของเครื่องปอกเปลือกสับปะรด 420,000 บาท ใช้แรงงานคนปฏิบัติงาน 3 คน ความสามารถในการทำงาน 184 กิโลกรัมต่อชั่วโมง กำหนดให้เครื่องทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน ทำงานปีละ 300 วัน สามารถคิดค่าใช้จ่ายในการทำงาน ระยะเวลาคืนทุน และจุดคุ้มทุนของการใช้เครื่องปอกเปลือกสับปะรดได้ดังนี้

4.1 ค่าใช้จ่ายในการทำงาน

ค่าใช้จ่ายในการทำงานคำนวณได้จาก ต้นทุนคงที่ (Fixed cost) และต้นทุนผันแปร (Variable cost) ซึ่งมีรายละเอียดการคำนวณ ดังนี้

ก) **ต้นทุนคงที่ (Fixed cost)** ไม่รวมค่าใช้สถานที่โรงงาน

ค่าเสื่อมราคา (Depreciation, DP) คิดค่าเสื่อมราคา (DP) แบบ Straight-line method DP = (P-S)/L โดยที่ P คือ ราคาซื้อของเครื่องจักร (บาท) S คือ ราคาขายหรือคงเหลือเมื่อเครื่องจักรหมดอายุ (บาท) และ L คือ อายุการใช้งานของเครื่องจักร (ปี)

ราคาของเครื่องปอกเปลือกสับปะรด 420,000 บาท ให้มูลค่าซากของเครื่องเมื่อสิ้นปีที่ 5 มีมูลค่าเหลือ 10 เปอร์เซ็นต์ ของราคาต้นทุนเครื่อง

ดังนั้น ราคาซากเครื่อง (S) = (10/100)(420,000) = 42,000 บาท

ดังนั้น ค่าเสื่อมราคา (DP) = (P-S)/L = (420,000-42,000)/5 = 75,600 บาท

ดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาส (Interest on investment) คิดค่าเสียโอกาส

(I) = ((P+S)/2(i/100) โดยที่ i คือ อัตราดอกเบี้ยต่อปี (เปอร์เซ็นต์)

กำหนดให้อัตราดอกเบี้ยต่อปี เท่ากับ 10%

ดังนั้น ค่าเสียโอกาสต่อปี = ((420,000+42,000)/2)(10/100) เท่ากับ 23,100 บาทต่อปี

รวมต้นทุนคงที่ต่อปี (Fixed cost) = 75,600+23,100 เท่ากับ 98,700 บาทต่อปี

ข) **ต้นทุนผันแปร (Variable cost)**

1. ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา (Repair and maintenance) คิดเฉลี่ยประมาณวันละ 20 บาท ทำงาน 300 วัน ค่าบำรุงรักษา = 20x300 = 6,000 บาท/ปี

2. ค่าไฟฟ้า จากขนาดรวมของมอเตอร์ที่ใช้ทั้งหมด 8 แรงม้า จะสิ้นเปลืองค่าไฟฟ้าเฉลี่ย 48 หน่วย/วัน ราคาไฟฟ้าหน่วยละ 3.5 บาท ใน 1 ปีทำงาน 300 วัน คิดเป็นค่าไฟฟ้าเท่ากับ (48)(3.5)(300) = 50,400 บาท/ปี

3. ค่างจ้างแรงงาน อัตราการรับจ้างแรงงานวันละ 300 บาท จำนวน 3 คน ทำงาน 300 วัน คิดเป็นค่าจ้างแรงงาน = (300)(300)(3) = 270,000 บาท/ปี

รวมต้นทุนผันแปร = 6,000+50,400+270,000 = 326,400 บาท/ปี

คิดต้นทุนในการใช้งานของเครื่องปอกเปลือกสับปะรด โดยรวมต้นทุนคงที่กับต้นทุนผันแปรเท่ากับ 98,700+326,400= 425,100 บาท/ปี

ค่าใช้จ่ายในการทำงาน (บาทต่อกิโลกรัม) ของเครื่องปอกเปลือกสับปะรดที่ทำการปอกเปลือกเหง้าสับปะรดใน 1 ปี เวลาทำงาน 2,400 ชั่วโมง ความสามารถในการทำงาน 184 กิโลกรัมต่อชั่วโมง จะได้เท่ากับ 425,100/(2,400)(184) = 0.96 บาทต่อกิโลกรัม

4.2 ระยะเวลาการคืนทุนของเครื่องปอกเปลือกสับปะรด

รายละเอียดของตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณระยะเวลาคืนทุนมี ดังนี้

- ต้นทุนผันแปร คือ ค่าผลรวมของค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา ค่าไฟฟ้า และค่าจ้างแรงงาน
- ต้นทุนรวม คือ ต้นทุนผันแปรรวมกับดอกเบี้ย
- ผลประโยชน์ที่ได้รับคิดจากอัตราการรับจ้างในการปอกเปลือกเหง้าสับปะรดคูณกับชั่วโมงการทำงานต่อปี
- สมมติอัตราค่าปอกเปลือกเหง้าสับปะรดต่อชั่วโมงโดยใช้แรงงานคนของเกษตรกร 2.2 บาทต่อกิโลกรัมคูณกับอัตราการทำงาน 184 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เท่ากับ 404.8 บาทต่อชั่วโมง
- ผลประโยชน์สุทธิ คือ ผลต่างระหว่างผลประโยชน์ที่ได้รับกับต้นทุนรวม
- ระยะเวลาคืนทุน คือผลหารระหว่างราคาซื้อเครื่องกับผลประโยชน์สุทธิ

ชั่วโมงการทำงาน	2,400	ชั่วโมง/ปี
ดอกเบี้ย	23,100	บาท/ปี
ต้นทุนแปรผัน	326,400	บาท/ปี
ต้นทุนรวม	326,400+23,100 = 349,500	บาท/ปี
ผลประโยชน์ที่ได้รับ	2,400x404.8 = 971,520	บาท/ปี
ผลประโยชน์สุทธิ	971,520-349,500= 622,020	บาท/ปี

คำนวณระยะเวลาคืนทุนจากสมการที่ (1)

(420,000/622,020)x12 = 8.1 เดือน

ดังนั้นถ้า 1 ปี ทำงาน 2,400 ชั่วโมง ระยะเวลาคืนทุน จะเท่ากับ 8.1 เดือน

4.3 จุดคุ้มทุน คำนวณได้จากสมการที่ (2)

ค่าใช้จ่ายคงที่ = 98,700 บาท/ปี

อัตราการรับจ้างปอกเปลือกเหง้าสับปะรดของเกษตรกร เท่ากับ 2.2 บาทต่อกิโลกรัม เปรียบเทียบอัตราการทำงาน 184 กิโลกรัมต่อชั่วโมง จะได้ค่าอัตราการรับจ้าง (2.2)(184) = 404.8 บาท/ชั่วโมง

ค่าใช้จ่ายในการทำงานของเครื่องปอกเปลือกสับปะรด เท่ากับ 0.96 บาทต่อกิโลกรัม เปรียบเทียบอัตราการทำงาน 184 กิโลกรัมต่อชั่วโมง จะได้ค่าใช้จ่ายในการทำงานเท่ากับ (0.96)(184) = 177.1 บาท/ชั่วโมง

ดังนั้น จุดคุ้มทุน = 98,700/(404.8 -177.1) = 433.5 ชั่วโมงต่อปี

หรือ (433.5)/8 = 54.2 วัน/ปี

เอกสารอ้างอิง

Hunt, D. Farm power and machinery. 10th ed. Iowa, USA: Iowa State University Press; 2001.