

บทที่ 4 ผลการวิจัย

4.1 ผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ใช้ผลทุเรียนเป็นผลไม้ในการทดลอง โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 วิธี คือการทดลองโดยเลือกใช้ผลทุเรียนให้อยู่ในช่วงน้ำหนักการคัดแยก การทดลองโดยเลือกใช้ผลทุเรียนให้อยู่ นอกช่วงน้ำหนักการคัดแยก และการทดลองโดยใช้ผลทุเรียนคละน้ำหนักแบบเรียงต่อเนื่อง แสดงดัง รายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1 การทดลองโดยเลือกใช้ผลทุเรียนให้อยู่ในช่วงน้ำหนักการคัดแยก

ทดลองการคัดแยกขนาดผลทุเรียนทีละ 1 ลูก ให้อยู่ในช่วงที่ต้องการคัดขนาดเพื่อทดสอบระบบ โดยกำหนดช่วงของน้ำหนักผลทุเรียนที่ 200–300 กรัม, 300–400 กรัม, 700–800 กรัม, 800–900 กรัม, 900–1000 กรัม, 1100–1200 กรัม, 1300–1400 กรัม, 1400–1500 กรัม, 1900–2000 กรัม, 2000–2100 กรัม, 2200–2300 กรัม และ 2300–2400 กรัม ความเร็วสายพานที่ใช้ในการทดสอบเครื่องคัดแยกผลไม้โดยน้ำหนัก แบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 5, 10, 15 และ 20 เมตรต่อนาที โดยใช้ผลทุเรียนในการทดสอบทั้งหมด 17 ผล โดยตั้งค่าน้ำหนักที่ต้องการคัดแยกและทำซ้ำ 3 ครั้ง ครั้งละ 3 การทดลองย่อย ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดโดยน้ำหนักถูกต้อง 100 % แสดงดังตารางที่ 4.1 – 4.10

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผลทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 265 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 200-300 กรัม ทดลอง 3 ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 200–300 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผลทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 317 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 300-400 กรัม ทดลอง 3 ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 300–400 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผลทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 701 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 700-800 กรัม ทดลอง 3 ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 700–800 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3

5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง
---------------	---------	---------	---------

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผล
ทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 849 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 800-900 กรัม ทดลอง 3 ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 800–900 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผล
ทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 972 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 900-1,000 กรัม ทดลอง 3 ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 900–1,000 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผล
ทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 1,145 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 1,100-1,200 กรัม ทดลอง 3
ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 1,100–1,200 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.7 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผล
ทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 1,151 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 1,100-1,200 กรัม ทดลอง 3
ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 1,100–1,200 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.8 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผล
ทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 1,160 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 1,100-1,200 กรัม ทดลอง 3
ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 1,100–1,200 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.9 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผล
ทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 1,339 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 1,300-1,400 กรัม ทดลอง 3
ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 1,300-1,400 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.10 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผล
ทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 1,386 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 1,300-1,400 กรัม ทดลอง 3
ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 1,300-1,400 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.11 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผล
ทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 1,389 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 1,300-1,400 กรัม ทดลอง 3
ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 1,300-1,400 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.12 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผล
ทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 1,474 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 1,400-1,500 กรัม ทดลอง 3
ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 1,400-1,500 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.13 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผล
ทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 1,966 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 1,900-2,000 กรัม ทดลอง 3
ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 1,900-2,000 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.14 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผล
ทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 2,081 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 2,000-2,100 กรัม ทดลอง 3
ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 2,000-2,100 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.15 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผล
ทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 2,083 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 2,000-2,100 กรัม ทดลอง 3
ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 2,000-2,100 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.16 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผล
ทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 2,207 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 2,200-2,300 กรัม ทดลอง 3
ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 2,200-2,300 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.17 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผล
ทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 2,349 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 2,300-2,400 กรัม ทดลอง 3
ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 2,300-2,400 กิโลกรัม		

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

4.1.2 การทดลองโดยเลือกใช้ผลทุเรียนให้อยู่นอกช่วงน้ำหนักการคัดแยก

ทดลองการคัดแยกขนาดผลทุเรียนที่ละ 1 ลูก ให้น้ำหนักอยู่นอกช่วงที่ต้องการคัดขนาดเพื่อทดสอบระบบ โดยกำหนดช่วงของน้ำหนักผลทุเรียนที่ 200 –300 กรัม, 300–400 กรัม, 700–800 กรัม, 800-900 กรัม, 900-1000 กรัม, 1100-1200 กรัม, 1300-1400 กรัม, 1400-1500 กรัม, 1900-2000 กรัม, 2000-2100 กรัม, 2200-2300 กรัม และ 2300-2400 กรัม ความเร็วสายพานที่ใช้ในการทดสอบเครื่องคัดแยกผลไม้โดยน้ำหนัก แบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 5, 10, 15 และ 20 เมตรต่อนาที โดยใช้ผลทุเรียนในการทดสอบทั้งหมด 17 ผล โดยตั้งค่าน้ำหนักที่ต้องการคัดแยกและทำซ้ำ 3 ครั้ง ครั้งละ 3 การทดลองย่อย ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดโดยน้ำหนักถูกต้อง 100 % แสดงดังตารางที่ 4.51 – 4.86

ตารางที่ 4.18 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผลทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 972 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 200-300 กรัม ทดลอง 3 ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 200–300 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.19 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผลทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 1966 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 300-400 กรัม ทดลอง 3 ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 300–400 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.20 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผลทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 317 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 700-800 กรัม ทดลอง 3 ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 700–800 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.21 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผลทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 1,145 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 800-900 กรัม ทดลอง 3 ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 800-900 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.22 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผลทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 1,151 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 900-1,000 กรัม ทดลอง 3 ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 900-1,000 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.23 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผลทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 972 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 1,100-1,200 กรัม ทดลอง 3 ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 1,100-1,200 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.24 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผลทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 1,160 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 1,300-1,400 กรัม ทดลอง 3 ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 1,300-1,400 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.25 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผลทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 265 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 1,400-1,500 กรัม ทดลอง 3 ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 1,400-1,500 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3

5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง
---------------	---------	---------	---------

ตารางที่ 4.26 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผล
ทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 2,349 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 1,900-2,000 กรัม ทดลอง 3
ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 1,900-2,000 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.27 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผล
ทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 1,966 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 2,000-2,100 กรัม ทดลอง 3
ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 2,000-2,100 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.28 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผล
ทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 1,474 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 2,200-2,300 กรัม ทดลอง 3
ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 2,200-2,300 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.29 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผล
ทุเรียน 1 ผล น้ำหนัก 2,207 กรัม กำหนดช่วงการตรวจสอบน้ำหนักที่ 2,300-2,400 กรัม ทดลอง 3
ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 2,300-2,400 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

4.1.2 การทดลองโดยใช้ผลทุเรียนคละน้ำหนักแบบเรียงต่อเนื่อง

การทดลองการคัดแยกขนาดผลทุเรียนเรียงต่อเนื่องแบบคละน้ำหนัก โดยกำหนดช่วงของ
น้ำหนักผลทุเรียนที่ 0 – 500 กรัม, 500 – 1000 กรัม, 1000 – 1500 กรัม, 1500 – 2000 กรัม และ
2000 – 2500 กรัม ความเร็วสายพานที่ใช้ในการทดสอบเครื่องคัดแยกผลไม้โดยน้ำหนัก แบ่งเป็น 4

ระดับ ได้แก่ 5, 10, 15 และ 20 เมตรต่อหน้าที่ โดยใช้ผลทุเรียนในการทดสอบทั้งหมด 17 ผล โดยตั้งค่าน้ำหนักที่ต้องการคัดแยกและทำซ้ำ 3 ครั้ง ครั้งละ 3 การทดลองย่อย ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดโดยน้ำหนักถูกต้อง 100 % แสดงดังตารางที่ 4.87 – 4.10

ตารางที่ 4.30 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผลทุเรียน 17 ผล กำหนดการตรวจสอบน้ำหนักที่ 0 - 500 กิโลกรัม ทดลอง 3 ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 0 - 500 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.31 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผลทุเรียน 17 ผล กำหนดการตรวจสอบน้ำหนักที่ 500 - 1,000 กิโลกรัม ทดลอง 3 ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 500 - 1,000 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.32 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผลทุเรียน 17 ผล กำหนดการตรวจสอบน้ำหนักที่ 1,000 - 1,500 กิโลกรัม ทดลอง 3 ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 1,000 - 1,500 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.33 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผลทุเรียน 17 ผล กำหนดการตรวจสอบน้ำหนักที่ 1,500 - 2,000 กิโลกรัม ทดลอง 3 ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 1,500 - 2,000 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 4.34 ผลการประเมินสมรรถนะในการคัดแยกผลไม้โดยตรวจสอบน้ำหนัก ตัวอย่างทดลองผลทุเรียน 17 ผล กำหนดการตรวจสอบน้ำหนักที่ 2,000 - 2,500 กิโลกรัม ทดลอง 3 ครั้ง

ความเร็วสายพาน (เมตรต่อนาที)	น้ำหนักทดสอบ 2,000 – 2,500 กิโลกรัม		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
5, 10, 15, 20	ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง

4.2 การวิเคราะห์และผลประเมินเชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

1. ผลการประเมินค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

ค่าใช้จ่ายในการทำงานของเครื่อง คำนวณได้จากต้นทุนคงที่ (Fixed cost : FC) และต้นทุนแปรผัน (Variable cost : VC) ต้นทุนคงที่ (Fixed cost: FC) ดังนั้น ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดในการคัดขนาดผลทุเรียนต่อกิโลกรัมสามารถหาได้จากสมการ 4.1

$$AC = FC + VC \quad (4.1)$$

ค่าเสื่อมราคา (คิดโดยวิธีตรง) หาจากสมการ 4.2

$$D = \frac{(P-S)}{L} \quad (4.2)$$

ค่าเสียโอกาสในการลงทุนหาจากสมการ 4.3

$$R = \frac{(P+S)}{2} xi \quad (4.3)$$

โดยที่

P = ราคาซื้อหรือสร้างเครื่องคัดขนาดผลไม้ (บาท)

L = อายุการใช้งานเครื่องคัดขนาด \approx 10 ปี

S = ราคาเครื่องเมื่อครบ 10 ปี = 0.1*P (บาท)

D = ค่าเสื่อมราคา/ปี (บาท/ปี)

R = ค่าเสียโอกาสในการลงทุน/ปี (บาท/ปี)

i = อัตราดอกเบี้ย

กำหนดให้ ราคาเครื่องคัด ผลทุเรียน (P) มีราคา 35,000 บาท

มูลค่าซากเครื่องมือเมื่อสิ้นสุดปีที่ 10 คงเหลือ 10% ของราคาเครื่อง

อัตราดอกเบี้ยต่อปี = 7.125% ต่อปี (ณ 3 มิถุนายน 2562 จากธนาคารกรุงเทพ)

ดังนั้น ราคาซากเครื่อง = $\left(\frac{10}{100}\right) \times 35,000 = 3,500$ บาท

$$\text{ค่าเสื่อมราคา (D)} = \left(\frac{35,000 - 3,500}{10}\right) = 3,150 \text{ บาทต่อปี}$$

$$\text{ค่าเสียโอกาสในการลงทุน(R)} = \left(\frac{35,000 + 3,150}{2} \right) \times \left(\frac{7.125}{100} \right) = 1359 \text{ บาทต่อปี}$$

$$\text{รวมต้นทุนคงที่ต่อปี (FC)} = 3,150 + 1,359 = 4,509 \text{ บาทต่อปี}$$

ต้นทุนแปรผัน (Variable cost: VC)

ค่าบำรุงรักษา (Maintenance) คิดเฉลี่ยประมาณวันละ 5 บาท ทำงาน 200 วัน ค่าบำรุงรักษาเท่ากับ $5 \times 200 = 1,000$ บาทต่อปี

ค่าไฟฟ้าหน่วยละ 3.1355 บาท(กิจการขนาดกลาง) สิ้นเปลืองไฟฟ้า 0.2 หน่วย/ชั่วโมง ใน 1 ปีทำงาน 200 วัน

อัตราค่าจ้างแรงงานวันละ 300 บาท ทำงาน 1 คน

ดังนั้น $VC = \text{ค่าจ้างแรงงาน (W)} + \text{ค่าไฟฟ้า (E)} + \text{ค่าบำรุงรักษา (M)}$

$$\text{ค่าจ้างแรงงาน (W)} = 1 \times 300 \times 200 = 60,000 \text{ บาท/ปี}$$

$$\text{ค่าไฟฟ้า (E)} = 0.2 \times 3.1355 \times 8 \times 200 = 1003.36 \text{ บาท/ปี}$$

$$\text{ค่าบำรุงรักษา (M)} = 10 \times 200 = 2,000 \text{ บาท/ปี}$$

$$\text{รวมต้นทุนแปรผัน (VC)} = 60,000 + 1,003.36 + 2,000 = 63,003.36 \text{ บาท/ปี}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ค่าใช้จ่ายทั้งหมด(AC)} &= \text{ต้นทุนคงที่(FC)} + \text{ต้นทุนแปรผัน(VC)} \\ &= 4,509 + 63,003.36 \text{ บาท} \\ &= 67,512.36 \approx 67,513 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

2. จุดคุ้มทุนของเครื่องคัดแยกผลไม้

กำหนดให้ค่าจ้างเครื่องคัดแยกผลทุเรียนเท่ากับ 0.02 บาทต่อผล ใน 1 ปีเครื่องทำงาน 200 วัน วันละ 8 ชั่วโมง ความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 2,400 ผลต่อชั่วโมง ดังนั้นเครื่องสามารถทำงานได้ $200 \times 8 \times 2,400 = 3,840,000$ ผลต่อปี

ดังนั้นจุดคุ้มทุนของเครื่องคัดแยกผลไม้ เมื่อพิจารณาจาก

$$N^* = \frac{F}{p-v} \quad (4.3)$$

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

โดยที่

N^* = ปริมาณผลิตที่จุดคุ้มทุนพอดี

F = ต้นทุนคงที่

p = ราคาขายต่อหน่วย

v = ต้นทุนแปรผันต่อหน่วย

$$N^* = \left(\frac{4,509}{(0.1 - (67,513/3,840,000))} \right) = 54,718.97 \approx 54,719 \text{ ผลต่อปี}$$

3 ระยะเวลาคืนทุน

จากรายได้ค่ารับจ้างใช้เครื่องตัดขนาดผลไม้เท่ากับ 0.02 บาทต่อผล ใน 1 ปี เครื่องทำงาน 200 วัน วันละ 8 ชั่วโมง ความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 3000 ผลต่อชั่วโมง ดังนั้นเครื่องสามารถทำงานได้ 3,840,000 ผลต่อปี ดังนั้นจึงมีรายได้ $0.02 \times 3,840,000 = 76,800$ บาทต่อปี การคำนวณระยะคืนทุนหาจาก

$$PBP = \frac{MC}{P} \quad (4.5)$$

$$P = R - AC$$

โดยที่

PBP = ระยะเวลาในการคืนทุน (ปี)

MC = ค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่อง (บาท)

P = กำไร (บาท/ปี)

R = รายได้ (บาทต่อปี)

AC = ค่าใช้จ่ายทั้งหมด (บาทต่อปี)

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น กำไร (P)} &= 76,800 - 67,513 \text{ บาทต่อปี} \\ &= 9,287 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ระยะคืนทุน} &= \text{ค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่อง (MC) / กำไร (P)} \\ &= 35,000 / 9,287 \\ &= 3.77 \text{ ปี} \approx 46 \text{ เดือน} \end{aligned}$$

จากการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม การสร้างเครื่องตัดแยกผลไม้ ราคา 35,000 บาท และรับจ้างตัดแยกน้ำหนักราคา 0.02 บาทต่อผล พบว่า

จุดคุ้มทุนอยู่ที่ 54,719 ผลต่อปี

ระยะเวลาการคืนทุนอยู่ที่ 46 เดือน