การพัฒนาเครื่องคัดขนาดผลส้มโอ

บูลย์วิช ศิริสวัสดิ์*

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อที่จะพัฒนาเครื่องคัดขนาดผลส้มโอแบบสายพานบานออก วิธีการประกอบด้วยการออกแบบ สร้าง ทดสอบ ประเมินผลทางวิศวกรรมศาสตร์และเศรษฐศาสตร์ ตัวเครื่องประกอบด้วย ก) โครงเหล็กกล่อง ขนาด 40 x 40 มม. กว้าง 650 มม. ยาว 1,350 มม. สูง 737 มม. ข) สายพานคัดขนาด กว้าง 100 มม. ยาว 2,400 มม. 2 เส้น ค) ถาดรับผลส้มโอและแผ่นกั้นคัดขนาดทำด้วยเหล็กแผ่นหนา 3 มม. กว้าง 650 มม. ยาว 1,000 มม. ง) มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 60 watt พร้อมเกียร์ทดรอบและอุปกรณ์ปรับความเร็วรอบมอเตอร์

การทดสอบได้กำหนดปัจจัยควบคุม 3 ปัจจัย คือ ความเร็วสายพานคัด (4, 8, 12 และ 14.5 เมตร/นาที) มุมเอียงของสายพานคัด (70, 75 และ 80 องศา) ลักษณะการป้อนผลส้มโอ (คว่ำขั้วผลและหงายขั้วผล) แผนการทดสอบแบบ Split – Plot Design ตัวแปรที่ถูกประเมินผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยควบคุมได้แก่ ความผิดพลาดในการคัดขนาด $\overline{C}_R$, ประสิทธิภาพการคัดขนาด E_w และสมรรถนะการคัดขนาด Q ผลการทดสอบปรากฏว่าความเร็วสายพานคัดขนาดและมุมเอียงสายพานคัดขนาด มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5 % ต่อตัวแปรการทำงานได้แก่ ความผิดพลาดการคัดขนาด $\overline{C}_R$, ประสิทธิภาพการคัดขนาด E_w และสมรรถนะการคัดขนาด Q ปัจจัยที่เหมาะสม คือ ความเร็วสายพานคัดขนาด 14.5 เมตร/นาที และมุมเอียงของสายพานคัดขนาด 75 องศา ทำให้ได้ผลการทำงานของเครื่องคัดขนาดผลส้มโอที่ดีที่สุด คือ พันธุ์ขาวน้ำผึ้ง $\overline{C}_R$= 12.61 %, E_w = 87.35 % และ Q = 4,171.89 kg/hr พันธุ์ขาวทองดี $\overline{C}_R$= 9.68 %, E_w = 90.28 % และ Q = 3,376.98 kg/hr การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ระบุว่า เมื่อใช้เครื่องทำงานปีละ 540 ชม. อัตราค่าจ้าง 0.05 บาท/กก. จุดคุ้มทุนอยู่ที่ 74,223.9 กก./ปี ระยะเวลาในการคืนทุน 4 เดือน กรณีที่ใช้ร่วมกับเครื่องป้อน จุดคุ้มทุนอยู่ที่ 118,429.1 กก./ปี ระยะเวลาในการคืนทุน 6 เดือน

---

* วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเกษตร) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 189 หน้า.

Development of Pummelo Sizing Machines

Boonvit Sirisawat*

Abstract

The objective of this thesis developed the Pummelo Sizing Machines. Methodology was composed of design, building, testing, and engineering and economic evaluations. The prototype consisted of a) 40 mm. by 40 mm. box steel frame, 650 mm. wide, 1,350 mm. long and 737 mm. high. b) the diverging belt structure 100 mm. wide and 2,400 mm. long. c) the receiving tray and sizing board made of 3 mm. thick steel 650 mm. wide 1,000 mm. long. d) a 60 watt electric motor as energy source power was transmitted through gear reduction and controlled inverter. The experiment was conditioned as follows: 1) diverging belt speed (4, 8, 12 and 14.5 m/min), diverging belt the slope degree (70, 75 and 80 degree), sample feeding characteristic (turn over and turn up pummelo pole) 2) three evaluated parameters i.e. sizing error $\overline{C}_R$, sizing efficiency E_w and capacity Q. Testing was designed to be Split - Plot Design. Results showed that diverging belt speed and diverging belt the slope degree significantly effected mean contamination ratio $\overline{C}_R$, sizing efficiency E_w and machine capacity Q at 5% significant level. The diverging belt speed was 14. 5 m/min with diverging belt the slope 75 degree, resulting in the best performance result i.e. honey white type was $\overline{C}_R$= 12.61 %, E_w = 87.35 %, Q = 4171.89 kg/hr and thongdee white type was $\overline{C}_R$= 9.68 %, E_w = 90.28 %, Q = 3376.98 kg/hr. Engineering economic analysis revealed that hiring the sizing machine at the rate of 0.05 baht/kg. For 540 hr/year gave the break even point 74,223.9 kg/year and interest rate of return = 4 month. In case of using combined with feeding machine gave the break even point 118,429.1 kg/year and interest rate of return = 6 month.

* Master of Engineering (Agricultural Engineering), Faculty of Engineering, Kasetsart University. 189 p.