

การปรับปรุงเครื่องคัดขนาดผลมังคุดแบบจานหมุน

สยาม คู่่มแสงทอง*

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะพัฒนาเครื่องคัดขนาดผลมังคุดแบบจานหมุนและแผ่นกั้นตามหลักวิชาการที่มีประสิทธิภาพ และสมรรถนะเหมาะกับการใช้งานของผู้ประกอบการขนาดเล็ก วิธีการประกอบด้วย การออกแบบสร้าง ทดสอบ ประเมินผลทางวิศวกรรมศาสตร์และเศรษฐศาสตร์ ตัวเครื่องประกอบด้วย ก) โครงเหล็กฉากขนาด 40x40 มม. กว้าง 820 มม. ยาว 820 มม. สูง 960 มม. น้ำหนักเครื่อง 72 กก. ข) จานหมุนคัดขนาดเป็นกรวยกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 712 มม. มุมเอียงของผิวจาน 10 องศา ค) แผ่นกั้นคัดขนาดทำด้วยเหล็กแผ่นหนา 9 มม. กว้าง 50 มม. ทั้งจานหมุนและแผ่นกั้นกรูด้วยวัสดุคูดกลิ้งพลังงาน ง) ดันกำลังมอเตอร์ไฟฟ้า 0.25 แรงม้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต ถ่ายทอดกำลังผ่านเกียร์ทดขนาด 1:40 และพูลเลย์

การทดสอบได้กำหนดปัจจัยควบคุม 4 ปัจจัย คือ ความเร็วงานคัดขนาด (7, 14, 21 และ 25 รอบ/นาที) จำนวนขนาดที่คัด ช่วงขนาดที่คัด และวิธีการตั้งช่องคัดขนาด (Step Peleg, Slope Peleg และ Step max-2) ตัวแปรที่ถูกประเมินผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยตัวคุมได้แก่ ความผิดพลาดในการคัดขนาด CR, ประสิทธิภาพการคัดขนาด EW และสมรรถนะการคัดขนาด Q

ผลการทดสอบปรากฏว่า ความเร็วงานคัดขนาด จำนวนขนาดที่คัด ช่วงขนาดที่คัด และวิธีการตั้งช่องคัดขนาด ที่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% ต่อตัวแปรการทำงานได้แก่ อัตราการคัดผิดพลาดเฉลี่ย CR, ประสิทธิภาพ การคัดขนาด EW และความสามารถในการคัดขนาด Q ความเร็วงานคัดขนาดที่เหมาะสม 21 รอบ/นาที กับช่องคัดขนาดแบบ Step max-2 ทำให้ได้ผลการทำงานของเครื่องคัดขนาดผลมังคุดที่ดีที่สุดคือ CR = 7.565%, EW = 93.072% และ Q = 1,059.63 กก./ชม.

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ระบุว่า เมื่อใช้เครื่องทำงานปีละ 750 ชม. อัตราค่าจ้าง 0.08 บาท/กก. จุดคุ้มทุนอยู่ที่ 46,020 กก./ปี ระยะเวลาในการคืนทุน 6 ½ เดือน

* วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเกษตร) ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 138 หน้า.

Improvement of Rotating Disk Mangosteen Sizing Machine

Siam Toomsaengtong *

Abstract

The objective of this thesis was to improve the efficiency and appropriateness of the rotating disk mangosteen sizing machine with board for small entrepreneur. Methodology comprised design, construction, testing, and engineering and economic evaluation. The prototype was consisted of a) comprise 40 mm.x40 mm. L-steel beam, Steel structure 820 mm. Wide by 820 mm. Long by 960 mm. High with 72 kg. Weight. b) conical rotating disk with 712 mm. Diameter and 10 degree surface slope c) sizing board made of 9 mm. Thick steel with 50 mm. wide. Both sizing board and rotating disk were padded with energy- -absorbed material. d) a 220 V. 50 Hz 0.25 Hp electric motor as energy source. Power was transmitted through pulley and 1:40 gear reduction.

Testing was conditioned as follows: 1) four control factors i.e. rotating disk speed (7, 14, 21 and 25 rpm), number of mangosteen size, fruit size range and selected sperture type (Step Peleg, Slope Peleg and Step max-2) 2) three evaluated parameters i.e. sizing error CR, sizing efficiency EW and machine capacity Q.

Results showed that rotating disk speed, number of mangosteen size, fruit size range and selected aperture type significantly effected mean contamination raito CR, sizing efficiency EW and machine capacity Q at 5% significant level. The most appropriate rotating disk speed was 21 rpm with step max-2 aperture, resulting in the best performance result i.e. CR = 7.56%, EW = 93.07% and Q = 1,059.63 kg/hr.

Engineering economic analysis revealed that hiring the sizing machine at the rate of 0.08 baht/kg. For 750 hr/year would give cost-benefit ratio = 46,020 kg/year. And interest rate of return = 6 ½ month.

* Master of Engineering (Agricultural Engineering), Department of Agricultural Engineering, Kasetsart University. 138 pages.