

การพัฒนาเครื่องคัดขนาดผลชมพูและเทคนิคแบบไม่ทำลายสำหรับการประเมินวัยของมะพร้าวอ่อน

กระวี ตรีอำรรค*

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนาและทดสอบเครื่องคัดขนาดผลชมพู และศึกษาถึงความสัมพันธ์ของคุณสมบัติทางกายภาพ เสียง และแสง ที่ได้จากการทดสอบแบบไม่ทำลาย ต่อการจำแนกวัยของผลมะพร้าวอ่อน

ความเร็วและมุมเอียงของสายพานคัดขนาด ความเร็วของสายพานป้อน รูปแบบการวางป้อนผลชมพู มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อการคัดขนาดผลชมพู ($p < 0.05$) สภาพะการทำงานที่เหมาะสมต่อการคัดขนาด ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของชมพู สมรรถนะการคัดขนาดที่ดีที่สุด พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การคัดผิดเป็น 10.8-16.5 % ที่อัตราการทำงานสูงสุด 149.7-195.1 kg hr⁻¹ โดยที่ไม่ปรากฏความเสียหายเชิงกลต่อผลชมพูที่ถูกคัดขนาดด้วยเครื่องอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่การคัดขนาดด้วยคนของสวนส่งออกมีเปอร์เซ็นต์การคัดผิด 27.9 %

ความถี่เฉพาะ เส้นผ่านศูนย์กลาง และความสูง ของมะพร้าวอ่อนพันธุ์น้ำหอม มีความแตกต่างกันในมะพร้าวอ่อน วัยอ่อน กับกลุ่มของวัยพอดีและแก่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) การตอบสนองทางเสียง มีความแตกต่างกันในแต่ละวัย การดูดกลืนแสงในช่วงแสงสีเขียวและสีเหลือง ที่บริเวณใกล้เปลือกข้าวผลมีศักยภาพที่จะใช้จำแนกวัยมะพร้าวอ่อนได้ ฟังก์ชันการจำแนกวัยจากตัวแปรการทดสอบแบบไม่ทำลายทุกตัวแปร เมื่อวิเคราะห์ผลด้วยวิธีการ Discriminant analysis สามารถจำแนกวัยในมะพร้าวอ่อน ได้ดี โดยแยกวัยอ่อนและพอดี ออกจากวัยแก่ ได้ถูกต้อง 88.7% และแยกวัยอ่อนออกจากวัยพอดีได้ถูกต้อง 89.2% ในตัวอย่างมะพร้าวอ่อนที่ถูกทดสอบการจำแนกวัย

* วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมเกษตร) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 155 หน้า.

Development of Mechanical Sizer for Rose Apple Fruit and Non-Destructive Techniques for Evaluation of Thai Young Coconut Maturity

Krawee Treeamnuk*

Abstract

The objective of this thesis are development and testing of the rose apple sizing machine prototype and relational study of physical properties, acoustic response and light properties in non-destructive techniques in evaluation of Thai young coconut maturity.

The velocity and inclination angle of sizing belt; feeding belt velocity and the fruit orientation significantly affects the sizing performance at $p < 0.05$. The optimum conditions for continuous mechanical sizing depended on the variety. The optimum sizing performance was characterised by contamination ratio or error of 10.8-16.5 %, the throughput capacity of 149.7-195.1 kg hr⁻¹ with no significantly noticeable damage to the sized fruits. Manual sizing of the exported rose apple had error ratio of 27.9%.

The specific gravity, diameter and height of young coconut fruit were significantly different between immature stage and the group of mature and over-mature stage ($p < 0.05$). The acoustic response was significantly different in each maturity stage. Absorbance spectra in a range of green and yellow on the ridge close to the stem of young coconut could be potentially used in maturity evaluation. The classification functions calculated from non-destructive variables can identify maturity stage of young coconut. The model which analyzed by Discriminant analysis in selected samples gave 88.7% of corrected classification of over-mature stage from a group and 89.2% of immature stage and mature stage classifying in test set samples of young coconut.

* Doctor of Engineering (Agricultural Engineering), Faculty of Engineering, Kasetsart University. 155 pages.