

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มุ่งที่จะศึกษาสมบัติเชิงกล, เสี่ยง และสรีรวิทยาของผลมะพร้าวอ่อน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาเทคนิคในการคัดแยกความอ่อน-แก่แบบไม่ทำลายของผลมะพร้าวอ่อน วิธีการประกอบด้วย การทดสอบหาสมบัติเสี่ยงด้วยชุดอุปกรณ์หาสมบัติเสี่ยง สมบัติเชิงกล คุณลักษณะทางกายภาพ และสมบัติสรีรวิทยาของผลมะพร้าวอ่อนที่สัมพันธ์กับระยะ เวลาหลังการผสมเกสร การวิเคราะห์การคัดแยกผลมะพร้าวอ่อนด้วยเทคนิค discriminante analysis ANOVA และ DMRT ชุดอุปกรณ์หาสมบัติเสี่ยง ประกอบด้วย ตัวประมวลผล (ที่รวมเอาคอมพิวเตอร์และตัวแปลงสัญญาณแอนาล็อกเป็นดิจิทัลเข้าไว้ด้วยกัน) วงจรอิเล็กทรอนิกส์ (ที่รวมเอาแหล่งจ่ายไฟ วงจรปริโม้ค และวงจรขับโซลินอยด์) และชุดเคาะผลไม้

ผลการทดลองปรากฏว่า ความแตกต่างของระยะเวลาเจริญเติบโตของผลมะพร้าวอ่อนสามารถอธิบายได้ด้วยสมบัติเชิงกล ได้แก่ แรงกดแตกของกะลา Secant modulus ของกะลา แรงกดสูงสุดของเนื้อมะพร้าว ความชันของกราฟแรงการเปลี่ยนรูปของเนื้อมะพร้าว สมบัติสรีรวิทยา ได้แก่ ความหวาน ความเป็นกรด ความหนาเนื้อ น้ำหนักเนื้อแห้ง น้ำหนักเนื้อสด และสมบัติเสี่ยง ได้แก่ ความถี่สั่นพ้อง สัมประสิทธิ์ความแข็ง ดัชนีความถี่ธรรมชาติ ความแตกต่างของระยะเวลาเจริญเติบโต ที่วิเคราะห์ด้วย ANOVA และ DMRT ระบุความแตกต่างของตัวแปรสมบัติทางกายภาพ และสรีรวิทยาอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความสำคัญ 5% สมบัติเสี่ยงแสดงให้เห็นว่าเป็นเทคนิคที่มีศักยภาพในการคัดแยกผลมะพร้าวอ่อน

Mechanical, Sound and Physiological Property of Young Coconut Fruit as Related to Maturity

Weerakul Meeklangsaen*

Abstract

This research was to determine mechanical, sound, Physiological properties of young coconut fruit for the development of a non-destructive technique sorting the young coconut fruit of different maturity. Methodology comprised determination of physical characteristics and mechanical properties of young coconut fruit by means of 4 mm spherical plunger compression with the Universal Testing Machine. Determination of physiological properties in term of total soluble solid and acidity of young coconut juice was performed. Determination of sound property in term of resonance frequency, stiffness coefficient and index of natural frequency was carried out by means of the sound measuring set-up. The sound measuring set-up comprised hammering set, processor and electronic circuit. Newly-harvested, flawless samples of the young coconut fruit of uniform size were taken from the orchard every 4 days over the period of 170 to 210 days (after fruit set) covering the immature, mature and overmature stages. Analysis was achieved by Discriminant Analysis, ANOVA and Duncan Multiple Range Test.

Results showed that mechanical properties could be represented by distribution of rupture force and secant modulus of endocarp, rupture force of flesh, slope of force-deformation graph of flesh with respect to time. The physiological properties were attributed by distribution of total soluble solids and acidity related to time. The sound properties were characterized by distribution of resonance frequency, stiffness coefficient and index of natural frequency with respect to time. Time of maturity development significantly affected the parameters of the aforementioned properties at the significance level of 5%. The related statistics of the properties by DMRT were detailed in The thesis. Maturity sorting of the young coconut fruit using resonance frequency, total soluble solids, acidity, flesh thickness, and slope of the force-deformation curve of endocarp could be fulfilled at the accuracy of 95.7%.