ส่วนที่ 2 **รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ฉบับร่าง)**
โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ปีงบประมาณ 2556

โครงการวิจัยรหัส พ-ท(ด)85.56

การศึกษาเทคนิคการวัดความแก่ส้มโอแบบไม่ทำลายเพื่อการเก็บเกี่ยวและการคัดแยก

Investigation of non-destructive evaluating technique of pomelo maturity for harvest and

(1)อนุพันธ์ เทอดวงศ์วรกุล, (2)จีรายุทธ หงษ์เวียงจันทร์

(1)Anupun Terdwongworakul, (2)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการวัดความแก่ส้มโอด้วยสมบัติเชิงเสียงที่ได้จากการเคาะ สมบัติเชิงแสงที่ได้จากการวัดสี และตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผิวเปลือกจากภาพถ่ายผิวเปลือกส้ม โดยใช้ส้มโอที่มีอายุหลังดอกบาน 5.5, 6.0, 6.5 และ 7.0 เดือน ตัวแปรแบบไม่ทำลายทั้งหมดนำมาสร้างโมเดลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพด้วยเทคนิค partial least squares regression และ discriminant analysis ตามลำดับ ในการพัฒนาโมเดลสำหรับทำนายค่าทางเคมีพบว่า ตัวแปรไม่ทำลายไม่สามารถใช้สร้างโมเดลเพื่อทำนายปริมาณกรดที่แม่นยำได้ อย่างไรก็ตาม สามารถใช้สร้างโมเดลที่ทำนายปริมาณของแข็งละลายน้ำได้ ด้วยความแม่นยำปานกลาง ด้วยค่า correlation coefficient = 0.71 และค่า root mean square error of prediction = 0.90?Brix ตัวแปรที่มีสัมประสิทธิ์ถดถอยสูงสุดในแต่ละกลุ่มตัวแปรคือ a*, f12m2/3 ที่วัดบริเวณกลางผล (โดยที่ f1 คือความถี่ธรรมชาติอันดับหนึ่งของเสียงเคาะ (Hz) และ m คือ น้ำหนักส้ม (kg)) และ ขนาดพื้นที่ต่อมน้ำมัน ซึ่งได้จากการใช้เทคนิค stepwise regression ในการเลือก

สำหรับโมเดลจำแนกกลุ่มนั้น ตัวแปรไม่ทำลายสามารถใช้สร้างโมเดลที่จำแนกส้มโอออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่ immature, early-mature และ late-mature ด้วยความแม่นยำรวม 89.4% ตัวแปรที่สำคัญในการจำแนกกลุ่มคือ f22m2/3 ที่วัดบริเวณกลางผล (โดยที่ f2 คือ ความถี่ธรรมชาติอันดับที่สองของเสียงเคาะ) และความแตกต่างสีต่อมน้ำมันและสีผิวเปลือกในโทนสีน้ำเงิน

คำสำคัญ : ส้มโอ , การวัดแบบไม่ทำลาย , สมบัติเชิงเสียง , สมบัติเชิงแสง , การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม

ABSTRACT

This research investigated maturity measurement of pomelo using acoustic properties obtained from an impact, optical properties from color measurement and variables related to peel surface from peel images. Pomelo samples were harvested at 5.5, 6.0, 6.5 and 7.0 months after blossom. All non-destructive variables were used to build both quantitative and qualitative models with partial least squares regression and discriminant analysis respectively. In the quantitative model development, the results showed that the

non-destructive variables could not be used to develop accurate model for predicting the titratable acidity. However, the non-destructive variables could be used to build a model to evaluate the soluble solids content with moderate accuracy providing the correlation coefficient = 0.71 and root mean square error of prediction = 0.90 ?Brix. The predictive variables having the highest regression coefficients from each group of variables were a *, f12m2/3 obtained from the impact on the middle of the fruit (where f1 is the first order resonant frequency of the impact (Hz) and m is the fruit weight (kg)) and the oil gland area, which was selected by the stepwise regression.

As for classification model, the non-destructive variables were used to build the model for discriminating pomelo fruits into immature, early-mature and late-mature groups with accuracy of 89.4%. The important variables contributing to the classification were f22 m2/3 from impact at the middle of the fruit (where f2 is the second order resonant frequency of the impact sound) and the color difference between the oil gland and the peel in blue color.

Key words : Pomelo , Non-destructive measurement , Acoustic properties , Optical properties , Discriminant analysis

---

(1)ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน

(1)Faculty of Engineering

(2)ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มก. กำแพงแสน

(2)