

การศึกษาการใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปีอินฟราเรดย่านใกล้เพื่อทำนายปริมาณเนื้อแก้วในมังคุด

นารัตระพี นาคะวัจนะ*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปีอินฟราเรดย่านใกล้ในการทำนายปริมาณเนื้อแก้วในมังคุดและการคัดแยกมังคุดเนื้อแก้ว โดยศึกษาตำแหน่งการวัดและรูปแบบการวัดที่เหมาะสม มังคุดปกติ 96 ผล และมังคุดเนื้อแก้ว (พิจารณาจากเนื้อแก้วที่เห็นจากผิวเนื้อภายนอก) 39 ผล ถูกนำมาวัดการดูดกลืนแสงแบบส่องผ่านในช่วงความยาวคลื่น 665 ถึง 955 นาโนเมตร ผลละ 8 ตำแหน่งรอบผลด้วยรูปแบบการวัด 3 แบบ

เนื้อมังคุดของแต่ละผลถูกนำมาผ่าเป็นชิ้นและถ่ายภาพสำหรับการหาพื้นที่เนื้อแก้วหลังจากนั้นเนื้อแก้วของแต่ละชิ้นนำมาชั่งน้ำหนัก เพื่อใช้เป็นพารามิเตอร์ปริมาณเนื้อแก้วสำหรับตัวแปรถูกทำนายในการวิเคราะห์สร้างสมการถดถอยพหุคูณด้วยเทคนิค partial least squares regression โดยใช้ค่าการดูดกลืนแสงเป็นตัวแปรอิสระ ผลการวิเคราะห์พบว่า สมการสามารถทำนายพารามิเตอร์สัดส่วนพื้นที่เนื้อแก้วได้แม่นยำที่สุด ที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.83, standard error of prediction เท่ากับ 7.51% และค่าความผิดพลาดเฉลี่ยเท่ากับ (bias) -0.08% โดยเป็นสมการที่สร้างจากสเปกตรัมเฉลี่ยของการวัด 8 ตำแหน่งและปรับแต่งเบื้องต้นด้วยวิธี smoothing และ standard normal variate รูปแบบการวัดเป็นแบบให้ต้นกำเนิดแสงทำมุม 45 องศากับแนวตั้งและวางผลมังคุดให้ข้ออยู่ในแนวนอน

สำหรับการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มด้วยเทคนิค discriminant analysis ด้วยการจัดกลุ่มมังคุดเป็นมังคุดปกติและมังคุดเนื้อแก้วโดยใช้ค่าสัดส่วนพื้นที่เท่ากับ 23.34% เป็นเกณฑ์ในการคัดแยกกลุ่ม มีความถูกต้องในการคัดแยกรวมเท่ากับ 83.3% และมีความถูกต้องในการคัดแยกของกลุ่มมังคุดเนื้อแก้วเท่ากับ 94.1%

สัดส่วนพื้นที่เนื้อแก้วสามารถใช้เป็นเกณฑ์ที่เหมาะสมในการคัดแยกมังคุดเนื้อแก้วเพื่อการส่งออกด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปีอินฟราเรดย่านใกล้ ซึ่งจะช่วยให้มีมังคุดเนื้อแก้วปะปนไปกับมังคุดปกติลดลง โดยยอมให้มังคุดปกติบางผลปะปนไปกับมังคุดเนื้อแก้วที่คัดออก

* วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเกษตร) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 193 หน้า.

Investigation of Using Near Infrared Spectroscopy for Prediction of Translucency Quantity in Mangosteen

Natrapee Nakawajana*

Abstract

This research studied application of near infrared spectroscopy for prediction of translucency quantity in mangosteen and classification of translucent mangosteen. Optimum position of measurement and configuration of measurement were investigated. 96 normal mangosteen fruit and 39 translucent fruit (considered from the translucency visible from the flesh surface) were scanned for absorbance in transmission mode from 665 to 955 nm at 8 positions around equatorial line and three configurations of measurement.

Mangosteen flesh was cut into pieces and photographed for determination of the translucency area and then the translucent flesh was removed and weighed. The translucency area and weight of translucent flesh were used as translucency parameters or predicted variable in partial least squares regression (PLSR) with absorbance as predictor variables. The analysis showed that the percentage translucency area could be predicted with highest accuracy giving correlation coefficient of 0.83, standard error of prediction of 7.51% and bias of -0.08%. The best PLSR model was created from the averaged spectra of eight measurements and pretreated by smoothing and standard normal variate. The optimal configuration of measurement was achieved with the light source placed at 45 degree with reference to vertical axis and the stem-calyx of the fruit horizontal.

As for classification using discriminant analysis, mangosteen fruits that were initially grouped into normal and translucent classes based on the percentage translucency area of 23.34%. The classification total accuracy was 83.3% and the classification accuracy of translucent class was 94.1%

Finally, percentage translucency area could be used as a criterion for classification of translucent mangosteen for export by near infrared spectroscopy technique. The classification would result in a reduction of inclusion of translucent mangosteen with normal mangosteen and allow some normal mangosteen to be rejected with the translucent mangosteen.

* Master of Engineering (Agricultural Engineering), Faculty of Engineering, Kasetsart University. 193 pages.