

บทคัดย่อ

อาการเนื้อแก้วในมังคุดเป็นอุปสรรคสำคัญในการส่งออกมังคุดของประเทศไทย จึงมีความจำเป็นต้องหาเทคนิคในการคัดแยกที่ได้ผลดีและมีประสิทธิภาพมาแก้ไขปัญห งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาแบ่งเป็นสองตอนด้วยกันคือตอนที่ 1 ศึกษาตัวแปรที่สำคัญหลายตัวแปรที่สอดคล้องกับวิธีการคัดแยกในการปฏิบัติงานจริงของผู้ชำนาญการ ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ความชื้นแตกต่างของเปลือก เปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยของเปลือก ความหนาแน่นของผล อัตราส่วนของเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุดและน้อยสุด และอัตราส่วนของน้ำหนักลูกผลกับน้ำหนักรวม ตัวอย่างมังคุดจำนวน 257 ผล ถูกนำมาใช้เพื่อทำการศึกษาวิจัย ได้ผลวิเคราะห์ความถูกต้องในการคัดแยกด้วยวิธี leave-one-out cross validation จากการใช้ตัวแปรทั้งหมดเท่ากับ 78.9% ซึ่งสูงกว่าการพิจารณาโดยใช้เพียงตัวแปรเดียว ได้แก่ ความหนาแน่นของผลที่มีความถูกต้องในการแยก 72% จากผลการวิจัยยังทำให้ทราบว่าอาการเปลือกแข็งและอาการยางไหลในผลมังคุดมีอิทธิพลต่อความถูกต้องของการคัดแยก กล่าวได้ว่า การวิจัยตอนที่หนึ่งนี้สามารถชี้ให้เห็นว่าการใช้ตัวแปรหลายๆ ตัวแปรที่ได้จากภาคปฏิบัติของผู้ชำนาญการในการคัดแยกมาพิจารณาพร้อมกันจะให้ความถูกต้องในการคัดแยกที่ดีขึ้นกว่า การใช้เพียงตัวแปรเดียว สำหรับตอนที่ 2 เป็นการศึกษาการใช้เทคนิค Short Wave Near Infrared Spectroscopy (SW-NIRS) แบบทะลุผ่าน โดยใช้ช่วงความยาวคลื่น 640-980 นาโนเมตร จากการศึกษามังคุด จำนวนกว่า 1,000 ผล เพื่อใช้ในการศึกษาสภาวะของเครื่องที่เหมาะสมในการวัด ได้แก่ ความเข้ม ของแสง ความเร็วในการวัด และฐานยางรองรับผล พบว่ามีผลต่อลักษณะปรากฏของสเปกตรัมที่เกิดขึ้นโดยพบว่าลักษณะที่ปรากฏของสเปกตรัมของมังคุดปกติและมังคุดที่เป็นเนื้อแก้วมีความแตกต่างกัน เมื่อนำตัวอย่างมังคุดจำนวน 194 ผล มาทำการตรวจวัดภายใต้สภาวะที่เหมาะสมเพื่อประเมินค่าทางสถิติในการคัดแยกของมังคุดเนื้อแก้วและมังคุดปกติ จากผลที่ได้สามารถได้ความถูกต้องสูงสุด 92 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นผลการวิจัยตอนที่สองนี้สามารถยืนยันได้ว่าการใช้แสงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าช่วงคลื่นสั้นย่านใกล้อินฟราเรดสามารถนำมาใช้เป็นเทคนิคเพื่อวิเคราะห์การเป็นเนื้อแก้วในมังคุดแบบไม่ทำลายได้

Non-Destructive Technique for Detection of Mangosteen Translucent Flesh by Near Infrared Spectroscopy

Sontisuk Teerachaichayut*

Abstract

Translucent flesh in mangosteen is a main defect that obstructs the exporting growth and prompts the need for non-destructive inspecting technique. This research divided to 2 parts. Part 1: The physical and chemical parameters of 257 mangosteen samples were determined as ratio of maximum diameter and minimum diameter (RMM), ratio of calyx weight and fruit weight (CWW), density (DEN), averaged pericarp moisture content (AMC), and differential pericarp moisture content (DMC). Discriminant analyses were performed on the parameters to evaluate the accuracy of translucency classification validated by leave-one-out cross validation. The overall accuracy of classification was achieved using all parameters presenting 78.9% compared with 72% when using only DEN. The pericarp hardening samples and yellow gumming samples were found to influence the accuracy of the analysis. The results indicated the applicability of multiple parameters to evaluate the translucent flesh that objectively imitated the subjective indices employed by manual sorter. Part 2: The short wavelength near infrared (SW-NIR) transmittance spectroscopy on the range of 640 – 980 nm as used to predict an internal translucent defect in an intact mangosteen fruit. The samples ($n > 1,000$) were used to find out the suitable conditions of measurement. The influence of measurement such as light intensity, measurement speed, and fruit holder were investigated for the optimum conditions of measurement. The acquired spectra of translucent flesh mangosteens were different from normal mangosteens. The 193 mangosteen samples were studied by using a discriminant analysis for leave-one-out cross validation. The best result of classification accuracy was 92.0%. This study demonstrates that SW-NIR spectroscopy can be used to accurately predict translucent flesh disorder in intact mangosteens.

* Doctor of Philosophy (Postharvest Technology), Kasetsart University. 173 pages.