

## บทคัดย่อ

มังคุด และทุเรียน เป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ปัจจุบันที่เกี่ยวกับคุณภาพของผลผลิต ได้แก่ การเกิดอาการเนื้อแก้ว และยางไอล ซึ่งเป็นลักษณะอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาภายในของผลมังคุด ขณะที่ปัจจุบันที่สำคัญของทุเรียน คือการคละปันของผลอ่อนในกลุ่มผลแก้ เนื่องจากขาดวิธีการคัดที่เหมาะสม ดังนั้นการวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาวิธีการใช้เทคนิคเอกซเรย์ (X-ray Computed Tomography; X-ray CT) และ MRI (Nuclear Magnetic Resonance Imaging) ในทางการแพทย์ มาใช้ตรวจส่องคุณภาพของผลผลิตแบบวัดถูกต้อง โดยอ่านค่าการดูดกลืน X-ray photon เป็นค่า CT number และการใช้ภาพจากเทคนิคทั้งสองน้ำวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับคุณภาพที่มีปัจจุบันข้างต้น

จากการทดลองพบว่าผลมังคุดสามารถจัดกลุ่มโดยแยกตามลักษณะภายในเป็นผลปกติ ผลที่มีอาการเนื้อแก้ว ผลที่เนื้อแก้วร่วมกับยางไอล และผลที่มีอาการยางไอล โดยทั้งเทคนิคเอกซเรย์ และ MRI สามารถแสดงภาพให้เห็นความแตกต่างระหว่างผลปกติกับผลผิดปกติ ลักษณะต่างๆ โดยสามารถบุ๊ดແแน่งของการเกิดอาการข้างต้นได้ ส่วนค่า CT Number ที่อ่านจากเทคนิคเอกซเรย์ในบริเวณเนื้อที่มีอาการผิดปกติมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่เทคนิค MRI ที่ T1 effect ซึ่งเน้นกิจกรรมของน้ำมัน สามารถแยกความแตกต่างระหว่างเนื้อแก้วและยางไอลได้ชัดเจนกว่าเทคนิคเอกซเรย์

สำหรับผลทุเรียน การซึมเนื้อผลโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้นำมาใช้เป็นเกณฑ์แบ่งระดับความแก่ โดยมีการซึมเนื้อของผลเมื่อสุก และเมื่อผลยังดิบ ความแก่ที่ประเมินได้สามารถจัดแบ่งกลุ่มเป็น 6 ระดับ คือ 50, 60, 70, 80, 90 และ 100% ค่า CT number ของเนื้อผลที่อ่านได้จากเทคนิคเอกซเรย์ สามารถแยกผลที่ระดับความแก่ที่ประเมินโดยวิธีการซึมเนื้อผลได้ โดยค่า CT number ที่ -44 สามารถแยกผลที่ระดับความแก่ 70% ว่าเป็นระดับความแก่ที่บวบูรณ์ที่ผลจะสุกได้อย่างมีคุณภาพ ออกจากความแก่ที่ 60 และ 50% ซึ่งเป็นความแก่ที่ไม่บวบูรณ์ได้ ส่วนระดับความแก่ที่ 80% ขึ้นไป มีค่า CT number ที่เพิ่มขึ้น แต่ไม่สามารถแยกระดับความแก่ได้ ส่วนเทคนิค MRI พบว่าให้ค่าความชื้นที่มีความสัมพันธ์กับความแก่โดยมีค่าด้ำสุดที่ความแก่ 70-80% เมื่อนำเกณฑ์แบ่งระดับความแก่โดยการซึมมาตรวจนิรภัยส่องการประเมินโดยวิธีอื่น ได้แก่ การคัดโดยผู้ชำนาญในการตัดและคัดผลทุเรียน การนับระยะเวลาที่ใช้ในการสุก และการนับอายุผลหลังดอกบาน ซึ่งในกรณีหลังพบว่ามีความแปรปรวนสูงที่สุด ขณะที่ผลวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด ปริมาณคราฟไบเดรต และน้ำหนักแห้ง มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับเกณฑ์ความแก่ข้างต้น

## ABSTRACT

Mangosteen and durian are among the most important economical fruit crop in Thailand. There are some quality problems such as gamboge, translucent pulp disorder and the combination of both symptoms in mangosteen. The problem of durian is immature fruit in the market because there is no appropriated sorting technology available. It is the objective of this research to develop objective and non-destructive methodologies based on medical techniques: X-ray CT (X-ray Computed Tomography) and MRI (Nuclear Magnetic Resonance Imaging) to accurately determine the internal disorder of mangosteen and the maturity of durian cv. Monthong. The correlation between the absorption of X-ray photon as CT number and MRI image as intensity value versus the quality problems have been analyzed.

The mangosteen fruits used in the study were classified according to the type of symptom as normal fruit, gamboge fruit, fruit with translucent pulp disorder and fruit with the combination of both symptoms. Image monitored by X-ray CT and MRI techniques can identify the difference of internal disorder symptoms and can precisely localize the bright density patch scatter in the rind concise with the area of water accumulation. CT number obtained from the X-ray technique was found to have a significant correlation with the disordered area while intensity value obtained from MRI at T1 effect focusing on oil shows the better differentiation between translucent and gamboge symptoms.

For durian, separating the maturity stage is evaluated by the sensory method using a trained taste panel. The maturity level can be separated into 6 stages: 50, 60, 70, 80, 90 and 100%. Using non-destructive X-ray technique, the CT number showed a significant correlation to the maturity stages. CT number at -44 could separate 70% maturity, minimum acceptable stage of maturity for a market, from the less matured fruit, 50 and 60%. For MRI technique, there is significant correlation between intensity value and maturity stage with minimum intensity at 70-80% maturity. The maturity level evaluated by taste panel was significantly correlated with the level of maturity determined by the high experience harvesters, the days to ripen and the days after full bloom. The last method, however, had the highest standard deviation. The measurement

of chemical properties, which consisted of total soluble solids, total sugars, carbohydrates and dry weight content could significantly correlate to each level of maturity determined by the panel.