

การวิเคราะห์ระดับความแก่ของแตงโมด้วยเสียง

โดย นางสาวปิยะมาศ ดวงบุตร

นางสาววิลาสินี บัวแย้ม

บทคัดย่อ

โครงงานนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือวัดระดับความแก่ของแตงโมโดยใช้การวิเคราะห์เสียงเคาะร่วมกับฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลผกผัน (Inverse Exponential Function) เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยสองส่วนหลัก ได้แก่ ระบบสร้างเสียงเคาะที่ควบคุมได้ และระบบบันทึกเสียงผ่านไมโครโฟน ข้อมูลเสียงที่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยการแปลงฟูเรียร์แบบหน้าต่างสั้น (Short-Time Fourier Transform; STFT) เพื่อสร้างสเปกโตรแกรม (Spectrogram) แสดงการกระจายของพลังงานเสียงในแต่ละช่วงเวลาและความถี่ซึ่งใช้ในการจำแนกระดับความแก่ของแตงโมออกเป็นสามระดับ การทดลองดำเนินการกับแตงโมพันธุ์หิมอัฟ โดยใช้ Google Colab เป็นเครื่องมือประมวลผล จากผลการทดลองสามารถจำแนกแตงโมที่มีระดับความแก่แตกต่างกันได้ โดยแตงโมระดับอ่อน แก่ และแก่จัด จะมีค่าอัตราการลดลงของพลังงานเสียง (k) เฉลี่ยเท่ากับ 0.067, 0.083 และ 0.097 ซึ่งมีความสัมพันธ์ผกผันกับค่าความแน่นของเนื้อแตงโม นอกจากนี้การใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์เพื่อพยากรณ์ระดับความแก่ของแตงโมพบว่ามี ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 99.85% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการลดลงของพลังงานเสียงกับระดับความแก่ของแตงโมได้อย่างแม่นยำสูง

Evaluating Watermelon Maturity Through Acoustic Analysis

By Miss Piyamat Doungboot

Miss Wilasinee Baoyaem

ABSTRACT

This project presents the design and development of a tool for measuring the ripeness level of watermelons using knock sound analysis combined with an inverse exponential function. The developed tool consists of two main components: a controllable knocking system and a sound recording system via a microphone. The recorded audio data is analyzed using the Short-Time Fourier Transform (STFT) to generate a spectrogram showing the distribution of sound energy over time and frequency, which is used to classify watermelon ripeness into three levels.

The experiment was conducted on the Thum-Up watermelon variety using Google Colab as the processing tool. According to the experimental results, watermelons with different ripeness levels could be classified. Unripe, ripe, and overripe watermelons had average sound energy decay rates (k) of 0.067, 0.083, and 0.097, respectively, which were inversely related to the firmness of the watermelon flesh. Furthermore, the use of a mathematical model to predict the ripeness level of watermelons resulted in a coefficient of determination (R^2) of 99.85%, indicating that the developed model can accurately describe the relationship between the sound energy decay rate and the ripeness level of watermelons.