

การคัดแยกฝักมะขามหวานด้วยวิธีการแปรรูปภาพ

นิติพงษ์ ใจสิน*

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อที่จะระบุตัวแปรกำหนดคุณลักษณะทางกายภาพของฝักมะขามหวานและหาความสัมพันธ์ของตัวแปรกับรูปร่าง ขนาด และตำหนิ ฝักมะขามหวานที่ใช้เป็นพันธุ์ที่นิยม คือ พันธุ์สีทอง และศรีชมพู ตัวแปรกำหนดคุณภาพ ได้แก่ รูปร่าง (ฝักตรง ฝักคอบ และฝักโค้ง) ขนาด (เล็ก กลาง ใหญ่) และตำหนิรอยแตก ตัวแปรทางกายภาพที่ใช้ระบุรูปร่าง ได้แก่ ความยาว เส้นรอบรูป พื้นที่ภาพฉายของฝัก กำหนดลักษณะเป็นรอยแตกของฝัก

การทดลองประกอบด้วย การวัดตัวแปรระบุรูปร่าง ขนาดและตำหนิด้วยอุปกรณ์คัดแยกฝักมะขามหวานระดับห้องปฏิบัติการประกอบด้วย กล้องที่วิ้งจระปิดตัดแปลงให้ทำงานร่วมกับการ์ดทีวี ไมโครคอนโทรลเลอร์ เซนเซอร์ และคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์ด้วยวิธี Image Processing และการวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรระบุรูปร่าง ขนาด และตำหนิ ปัจจัยควบคุมได้แก่ ความเร็วสายพาน ลักษณะของการวางฝักมะขามหวาน ลักษณะการเคลื่อนที่ของฝัก ระยะห่างการวางฝักบนสายพานลำเลียง

ผลการทดลองปรากฏว่าตัวแปรกำหนดคุณลักษณะทางกายภาพ ค่า C ของฝักตรงไม่เกิน 55% ฝักคอบอยู่ระหว่าง 57-65% และฝักโค้งมากกว่า 68% อัตราส่วนของความกว้างต่อความหนาในพันธุ์สีทองเท่ากับ 1.25 และพันธุ์ศรีชมพูเท่ากับ 1.02 มุมชี้ฝักของมะขามหวานพันธุ์สีทองอยู่ที่ 152 องศา และพันธุ์ศรีชมพูอยู่ที่ 125 องศา ปัจจัยควบคุมในการวิเคราะห์ความแปรปรวน ไม่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ (Probability > 0.05) ต่อตัวแปรระบุรูปร่าง ขนาด และรอยแตก อุปกรณ์วัดสามารถคัดแยกฝักมะขามหวาน ตามรูปร่าง ขนาด และรอยแตก ได้ประสิทธิภาพการคัดขนาด อัตราส่วนสิ่งเจือปนเฉลี่ย และสมรรถนะเท่ากับ 89.8% 10.2% และ 1517 ฝัก/ชั่วโมง และ 94.3% 5.7% และ 1491 ฝัก/ชั่วโมง สำหรับมะขามหวานพันธุ์สีทองและศรีชมพูตามลำดับ อุปกรณ์วัดสามารถตรวจจับรอยแตกที่มีขนาดมากกว่า 0.49 ตารางเซนติเมตรได้ 100%

* วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเกษตร) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 154 หน้า.

Sorting of Sweet Tamarind Pod by Image Processing Technique

Nitipong Jaisin*

Abstract

The purposes of this research were (i) to identify parameters characterizing physical characteristics of sweet tamarind pod and (ii) to determine their relationship with variable of shape size and blemish. The sweet tamarind cultivars were Sitong and Srichompu. The parameters identifying the quality were shape (straight, sword-like, curved), size (small, medium, large), and blemish. The variables defining pod shape were circumference ratio (C), stem and angle (α), width and thickness. The variables defining pod size were length, perimeter and projected area. Blemish was attributed to crack.

Experiment comprised measurement of the variables defining shape, size and blemish by means of the experimental sweet tamarind pods sorting machine. The apparatus included CCD camera multified to work compatibly with tv-card, microcontroller, sensor and microcomputer. Analysis was done by the use of image processing technique and statistical analysis of variance upon parameters of shape, size and blemish against the variation of control factors of belt speed, pod orientation, pod movement and pod spacing.

The results showed that C of the straight, the sword-like and the curved were 55%, 57-65% and 68%, respectively. The ratio of width to thickness for Sitong and Srichompu was 1.25 and 1.02 respectively. The α of Sitong and Srichompu was 152 and 125 degree respectively. The four control features did not significantly affect to the cultivars defining shape, size and blemish at the significant level of 5%. The sorting machine could well perform the separation of the sweet tamarind pod with average sorting efficiency (Ew) of 89.8%, mean contamination ratio (CR) of 10.2 and capacity of 1517 pods/hr with Sitong and Ew of 94.3 %, CR = 5.7 %, capacity of 1491 pods/hr with Srichompu. The sorting machine could completely detect the pod crack of greater or equal to 0.49 sq.cm.