

ผลของวัยต่ออายุการเก็บรักษาของมะละกอพันธุ์เรดมาราดอล
Effect of maturity stage on storage life of papaya cv. Red Maradol

กฤษณ์ สงวนพวก^{1,2} วรรรณา ภูทรัพย์^{1,2} สมศักดิ์ ครามโชติ^{1,2} และ ศิริชัย กัลยานรัตน์^{1,2}
Krish Sa-nguanpuag^{1,2}, Wannapa Phusap^{1,2}, Somsak Kramchote^{1,2} and Sirichai Kanrayanarat^{1,2}

Abstract

The stage of harvesting papaya is the most important factor to prolong the storage life for exporting. The objective of this research was to study the harvesting stage on storage life of papaya cv Red Maradol. Papaya fruit with 5, 10 and 20 % peel yellowing were harvested to study. The results showed that firmness, a^* value and Hue angle value of 5 % of yellowing showed significant differences from other maturity stages at 95 % confident interval ($p \leq 0.05$). The visual quality and maturity development of 5 % of yellowing papaya cv Red Maradol showed better yellow color development and visual ripening than papaya with 10 and 20 % yellowing of maturity stage. The papaya cv Red Maradol had storage life at 13 °C more than 12 days.

Keywords: Maturity stage, papaya, storage life

บทคัดย่อ

วัยการเก็บเกี่ยวมะละกอเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับการส่งออกเพื่อให้มะละกอสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานที่สุดตลอดการส่งออก ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาวัยที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวต่ออายุการเก็บรักษาของมะละกอพันธุ์เรดมาราดอล ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C โดยเก็บเกี่ยวมะละกอที่มีสีเปลือกเป็นสีเหลือง 5 10 และ 20 % ของสีเปลือกทั้งหมด จากการศึกษาพบว่า ค่าความแน่นเนื้อ ค่า a^* และค่าความเข้มสี ของระยะการสุกที่ 5 % มีความแตกต่างจากรยะการสุกอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$) โดยการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะภายนอกและการพัฒนาการสุกของมะละกอพันธุ์เรดมาราดอลที่ระดับการสุก 5 % มีการเปลี่ยนแปลงการสุกและการพัฒนาสีได้ดีกว่าระยะการสุกที่ 10 และ 20 % และสามารถเก็บรักษามะละกอพันธุ์เรดมาราดอลที่ 13 องศาเซลเซียสไว้ได้นานถึง 12 วัน

คำสำคัญ: ระยะการสุก มะละกอ อายุการเก็บรักษา

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีการผลิตไม้ผลเป็นปริมาณมาก และสามารถเพาะปลูกได้หลากหลายชนิดตามลักษณะภูมิประเทศ แม้ว่าประเทศไทยจะมีกำลังการผลิตมากกว่าความต้องการภายในประเทศ จนสามารถส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศได้ แต่ผักและผลไม้ภายหลังการเก็บเกี่ยวยังคงมีชีวิต จึงมีกระบวนการทางชีววิทยาเกิดขึ้นตลอดเวลา ได้แก่ การหายใจ การคายน้ำ การผลิตสารเอทิลีน ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เช่น การเพิ่มขึ้น หรือลดลงของน้ำตาลและแป้ง การปรากฏสีเหลืองหรือสีแดงขึ้นแทนสีเขียว เป็นต้น (จริงแท้, 2538; สายชล, 2528) ประกอบกับผักและผลไม้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ค่อนข้างบอบบาง เน่าเสียได้ง่าย การจัดการภายหลังการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้องเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการรักษาคุณภาพ ตลอดจนมาตรฐานหรือข้อกำหนดของประเทศคู่ค้า การจัดการภายหลังการเก็บเกี่ยวได้แก่ ระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อการส่งออก แนวทางการป้องกันโรคและแมลงที่เหมาะสมต่อผลผลิตในการส่งออก รวมทั้งการรักษาคุณภาพของผลผลิตจนถึงตลาดปลายทาง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญในการส่งเสริมการส่งออก แต่ยังคงพบปัญหาเกี่ยวกับข้อมูลที่ไม่ชัดเจน เกษตรกรส่วนใหญ่ขาดความรู้ความเข้าใจทางด้านจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ส่งผลให้การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวไม่ได้คุณภาพมาตรฐานตามข้อกำหนด ทำให้คุณภาพของผลผลิตลดลงและสินค้าอาจจะไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคได้ โดยเฉพาะไม้ผลเขตร้อนอย่างมะละกอ ซึ่งเกษตรกรยังประสบปัญหาการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมในการส่งออกมะละกอสุกไปยังตลาดต่างประเทศ โดยเฉพาะในช่วงที่มีผลผลิตออกสู่ตลาดเป็นจำนวนมาก มะละกอเป็นไม้ผลที่เพาะปลูกในปริมาณมาก มีการเพาะปลูกอย่างแพร่หลายเพื่อการส่งออก แต่มะละกอยังประสบปัญหาในการส่งออก เนื่องจากเก็บเกี่ยวใน

¹ หลักสูตรเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140

¹ Postharvest Technology Program, School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140

² ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400

² Postharvest Innovation Center, Office of the Higher Education Commission, Bangkok 10400

ระยะที่ไม่เหมาะสมจึงทำให้เมื่อถึงปลายทางจึงเกิดความเสียหายแก่ผลผลิตเป็นอย่างมาก ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและการรักษาคุณภาพที่เหมาะสมกับมะละกอพันธุ์เรดมาราดอลเพื่อการส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ

วิธีการทดลอง

มะละกอพันธุ์เรดมาราดอล เก็บเกี่ยวจากสวนในจังหวัดปทุมธานี โดยเลือกที่ระดับความสุก 3 ระดับ คือ 1) ระดับความสุก 5% (มะละกอที่ยังมีสีเขียว) 2) ระดับความสุก 10% (มีสีเหลืองบนผิวมะละกอ 10 – 20% ของผิวทั้งหมด) และ 3) ระดับความสุก 20% (มีสีเหลืองบนผิวมะละกอ 40 – 50% ของผิวทั้งหมด) ทำการคัดเลือกผลที่มีขนาดสม่ำเสมอ น้ำหนักประมาณ 1000-1200 กรัมต่อผล ปราศจากโรคและแมลง ไม่มีตำหนิ จากนั้นนำมาล้างด้วยน้ำประปาให้สะอาดโดยใช้ฟองน้ำเช็ดให้ทั่วทั้งผล และล้างอีกครั้งด้วยน้ำผสมโซเดียมไฮโปคลอไรด์ ความเข้มข้น 200 ppm เพื่อเป็นการลดการปนเปื้อนของเชื้อสาเหตุโรคที่อาจติดมาจากแปลงปลูก จากนั้นทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิประมาณ 25°C นำมะละกอเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13°C ความชื้นสัมพัทธ์ 92-95% ทำการบันทึกผลการทดลองทุก 3 วัน โดยในวันที่ 2 นำมะละกอออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิ 25°C เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง และทำการบันทึกผลการทดลอง โดยทำการวิเคราะห์ตัวอย่าง 3 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ผล โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทำการวิเคราะห์อัตราการทำลาย อัตราการผลิตเอทิลีน การสูญเสียน้ำหนักสด ปริมาณกรดทั้งหมดโดยวิธีการไตเตรท(% TA) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้(TSS) และค่าสีเปลือกและสีเนื้อ (L^* , a^* , b^* และ Hue angle)

ผลและวิจารณ์

การสูญเสียน้ำหนักสด อัตราการทำลาย และอัตราการผลิตเอทิลีนของมะละกอพันธุ์และเรดมาราดอล เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C แสดงดังรูปที่ 1 พบว่ามะละกอพันธุ์เรดมาราดอลมีอัตราการผลิตเอทิลีนที่ลดลงตลอดอายุการเก็บรักษาในทุกชุดการทดลอง และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดอายุการเก็บรักษาในทุกชุดการทดลอง สำหรับอัตราการหายใจของมะละกอพันธุ์เรดมาราดอล พบว่ามะละกอพันธุ์เรดมาราดอลมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษา โดยที่มะละกอพันธุ์เรดมาราดอลที่ระดับความสุก 10 % มีอัตราการหายใจเพิ่มมากที่สุด สำหรับอัตราการผลิตเอทิลีนของมะละกอพันธุ์เรดมาราดอล พบว่ามะละกอพันธุ์เรดมาราดอลระดับความสุก 10 และ 20 % มีอัตราการผลิตเอทิลีนลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา และระดับความสุก 5 % มีอัตราการผลิตเอทิลีนเพิ่มขึ้นตั้งแต่วันแรกของการเก็บรักษา และมีอัตราการผลิตเอทิลีนมากที่สุดในวันที่ 9 ของการเก็บรักษา และมีอัตราการผลิตเอทิลีนลดลง เนื่องจากวัยที่แตกต่างกันทำให้กิจกรรมต่างภายในเซลล์เกิดแตกต่างกัน (จริงแท้, 2538)

การเปลี่ยนแปลงเนื้อสัมผัส ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และปริมาณกรดของมะละกอพันธุ์เรดมาราดอล เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13°C แสดงดังรูปที่ 2 พบว่าค่าความแน่นเนื้อของมะละกอพันธุ์เรดมาราดอลที่ระดับความสุก 20 % ไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าความแน่นเนื้อตลอดอายุการเก็บรักษา และที่ระดับความสุก 5 % มีค่าความแน่นเนื้อสูงที่สุด และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกชุดการทดลอง เนื่องจากค่าความแน่นเนื้อที่ต่างกันขึ้นอยู่กับระยะการเก็บเกี่ยวมะละกอซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Bron และ Jacomino(2006) สำหรับปริมาณกรดที่ไตเตรทได้มะละกอพันธุ์เรดมาราดอล พบว่ามะละกอพันธุ์เรดมาราดอลที่ระดับความสุกทั้ง 3 ระดับมีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา โดยมะละกอพันธุ์เรดมาราดอลที่ระดับความสุก 5 % มีปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ต่ำที่สุด และแตกต่างจากที่ระดับความสุกอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของมะละกอพันธุ์เรดมาราดอล พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของมะละกอพันธุ์เรดมาราดอลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษา และแตกต่างกันที่ทุกระดับการสุกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก และสีเนื้อของมะละกอพันธุ์เรดมาราดอล เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C แสดงดังรูปที่ 3 และ 4 พบว่าการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกมีค่า L^* , a^* และ b^* เพิ่มขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษา สำหรับค่าความสว่าง ที่ระดับความสุก 5 % มีค่าการเปลี่ยนแปลงค่าความสว่างมากที่สุด สำหรับค่า a^* พบว่าการเปลี่ยนแปลงค่าสีเขียว – เหลือง ที่ระดับความสุก 5 % มีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด และแต่ละระดับความสุกมีค่า a^* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า Hue angle ที่ทุกระดับความสุกมีค่าลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา และที่ระดับความสุก 5 % มีการเปลี่ยนแปลงค่า Hue angle น้อยที่สุด และแตกต่างจากชุดทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับค่าการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อพบว่า การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อมีค่าเพิ่มขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษา และไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกชุดการสุก ยกเว้นการเปลี่ยนแปลงค่า a^*

และ b^* พบว่าที่ระดับความสุก 20 % มีค่า a^* และ b^* มากที่สุด และมีค่าค่อนข้างคงที่ เนื่องจากมะละกอมีความสุกค่อนข้างเต็มที่จึงทำให้สีเนื้อไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก และแตกต่างจากที่ระดับความสุก 5 และ 10 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาของ Bron และ Jacomino(2006) และ Pal และคณะ (1995) พบค่าสีของมะละกอล้วนขึ้นอยู่กับระยะของการเก็บเกี่ยว ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาโดยเมื่อระดับความสุกเพิ่มขึ้นการเปลี่ยนแปลงค่าสีก็จะเพิ่มขึ้น

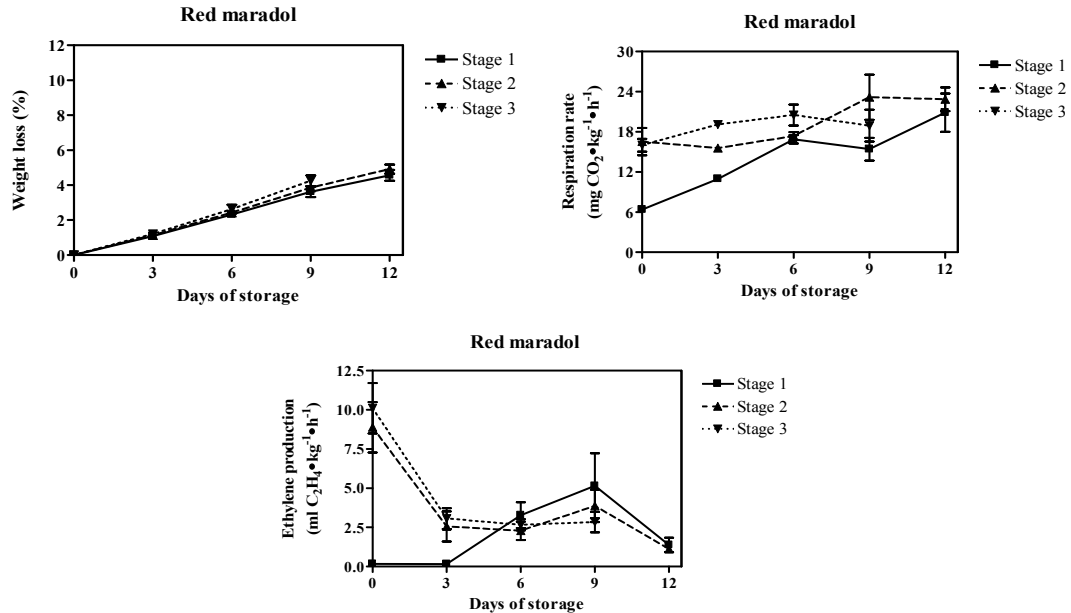


Figure 1 Weight loss, respiration rate and ethylene production rate of papaya cv 'Red Maradol' at various maturity stage stored at 13°C

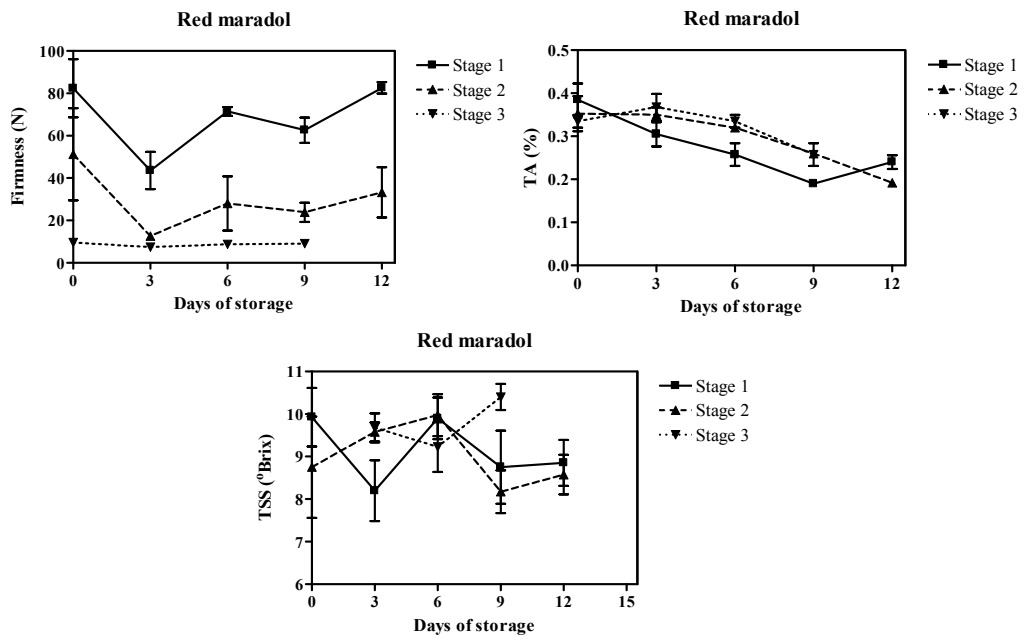


Figure 2 Firmness, Titratable acidity and Total soluble solid of papaya cv 'Red Maradol' at various maturity stage stored at 10°C

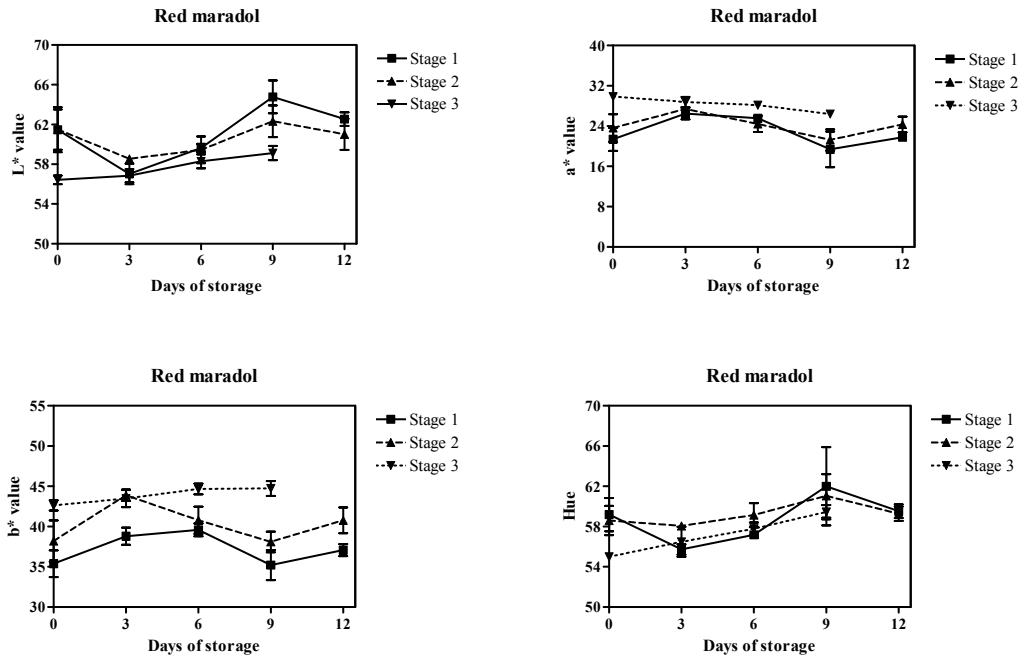


Figure 3 Pulp color of papaya cv 'Red Maradol' at various maturity stage stored at 10°C

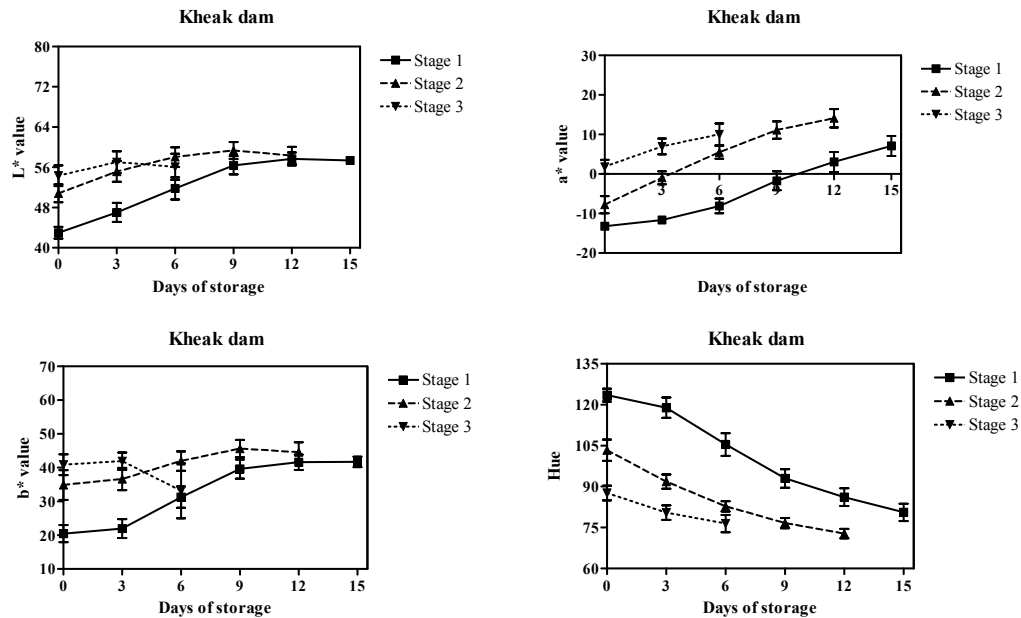


Figure 4 Peel color of papaya cv 'Red Maradol' at various maturity stage stored at 10°C

สรุป

มะละกอพันธุ์เรดมาราดอล ที่ระดับความสุก 5 % เป็นระยะการสุกที่เหมาะสมที่สุดที่เก็บเกี่ยวเพื่อการส่งออก เนื่องจากที่ระดับการสุก 5 % เป็นระดับที่มะละกอยังสามารถพัฒนาการสุกของผลได้ และยังคงรักษาคุณภาพของผลมะละกอได้ดี เมื่อเทียบกับระดับความสุกอื่นๆ สำหรับที่ระดับความสุก 10 และ 20 % มีความสุกมากเกินไปจึงทำให้เก็บรักษาได้ไม่นาน

เอกสารอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. 2538. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมกรมเกษตรแห่งชาติ, นครปฐม. 396 หน้า.

สายชล เกตุษา. 2528. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของผลไม้. โรงพิมพ์ส่งเสริมและฝึกอบรมแห่งชาติ, นครปฐม. 364 หน้า.

Bron, I., U. and A.P. Jacomino. 2006. Ripening and quality of 'Golden' papaya fruit harvested at different maturity stages. Braz. J. Plant Physiol. 18(3): 389-396.

Pal, D.K., M.D. Subramanyam, N.G. Divakar, C.P.A. Iyer and Y. Selvaraj. 1980. Studies on the physico-chemical composition of fruits of twelve papaya varieties. J. Food Sci. Technol. 17:254-256.