

บทคัดย่อ

การศึกษาการสูญเสียคุณภาพของมะละกอดิบเส้นพร้อมบริโกล พันธุ์แขกนวล ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ คือ 4 10 15 และ 20 องศาเซลเซียส พบว่า มะละกอดิบเส้นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำสามารถชะลอการสูญเสียคุณภาพได้ดีกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูง โดยมีการสูญเสียน้ำหนักและอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น และความแน่นเนื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เมื่อเปรียบเทียบกับมะละกอดิบเส้นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ นอกจากนั้น ยังพบว่า มะละกอดิบเส้นที่เก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด เท่ากับ 14 วัน ในขณะที่มะละกอดิบเส้นที่เก็บรักษาที่ 20 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุด เท่ากับ 1.5 วัน ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง สามารถนำมาหารูปแบบสมการทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของมะละกอดิบเส้นอันเป็นผลมาจากอุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อและสี (b^* และดัชนีสีน้ำตาล; browning index) ส่วนการประเมินรูปแบบสมการและค่าตัวแปรสามารถคำนวณได้จากวิธี Least squares method ซึ่งรูปแบบสมการของ Single exponential decay และ Single exponential growth อธิบายค่าตัวแปรของการเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อและสี (b^* และดัชนีสีน้ำตาล; browning index) ได้ ในขณะที่อัตราการเปลี่ยนแปลงหรือค่าคงที่ของการเปลี่ยนแปลง (rate constant; k) ณ อุณหภูมิที่ต่างกันอธิบายได้โดยสมการ Arrhenius เท่ากับ 0.071 0.056 และ 0.096 และหาค่าพลังงานกระตุ้น (activation energy; E_a) จากสมการ Arrhenius เท่ากับ 0.991 0.964 และ 0.974 ตามลำดับ จากการศึกษาความเป็นไปได้ของการนำสมการที่ได้ไปใช้สำหรับการคำนวณการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของมะละกอดิบเส้น โดยเก็บรักษาภายใต้สภาวะจำลองการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ 3 รูปแบบ (รูปแบบ A B และ C) ภายในระยะเวลา 4 วัน พบว่า ผลที่ได้จากการคำนวณมีความสอดคล้องกับผลที่ได้จากการทดลอง โดยพิจารณาจากค่า P ที่ได้จาก การประเมินตามวิธี a mean relative percentage deviation in module ของการทำนายการเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อค่า b^* และดัชนีสีน้ำตาล ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 1.918 3.174 และ 3.718 นอกจากนี้ การศึกษาผลของความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 75 ± 3 และ 95 ± 3 ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพมะละกอดิบเส้นพร้อมบริโกล พบว่า การเก็บรักษาที่ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 95 ± 3 สามารถรักษาคุณภาพของมะละกอดิบเส้นพร้อมบริโกลได้นานกว่าการเก็บรักษาที่ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 75 ± 3 โดยการเก็บรักษามะละกอดิบเส้นพร้อมบริโกลที่ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 95 ± 3 สามารถชะลอการเพิ่มขึ้นของค่า L^* ค่า Whitish index (WI) และค่าความแตกต่างของสีทั้งหมด (ΔE) และการสูญเสียน้ำหนักสดได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การเก็บรักษาที่ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 75 ± 3

* วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว) คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 112 หน้า.

Prediction of Firmness and Color Changes of Fresh-Cut Shredded Green Papaya (*Carica papaya* L.) cv. Kaek Nual by Using Mathematical Modeling

Nattinee Pravichai*

Abstract

Loss of qualities of shredded green papaya cv. 'Kaek Nual' during storage time at 4, 10, 15 and 20 °C was studied. It was found that shredded green papaya stored at the low temperature gave better result in delaying the loss of quality than at high temperature storage which was significantly higher weight loss and respiration rate and lower firmness ($p \leq 0.01$) as compared to the low temperature storage. In addition, shredded green papaya stored at 4 °C had the longest storage life of 14 d while treatment of 20 °C storage had the shortest storage life of 1.5 d. Data from the previous study was investigated for mathematic models which explained the quality changes of shredded green papaya, due to temperature and storage time, regarded to firmness and color changes (b^* value and browning index). The models and parameters was estimated by the least squares method in which Single exponential decay and Single exponential growth elucidated firmness and color changes, respectively, while the rate of quality changes or the rate constant (k) at different temperatures were described by an Arrhenius equation of 0.071, 0.056 and 0.096, respectively. Also, the activation energy (E_a) was calculated to 0.0991, 0.964 and 0.974, respectively. The application of models obtained to predict the changes of quality during actual distribution processes was determined by stored shredded green papaya under 3 fluctuating temperature regimes (A, B and C) for 4 d. The results revealed that predicted values was associated with the measured values evaluated by using a mean relative percentage deviation in modulus (P) for predicting the firmness, b^* value and browning index which equal to 1.918%, 3.174% and 3.718%, respectively. Additionally, effect of relative humidity on quality changes of shredded green papaya was evaluated by stored shredded green papaya under 75 ± 3 and 95 ± 3 % RH throughout storage period. Treatment of 95 ± 3 % RH maintained the quality of shredded green papaya longer than storage at 75 ± 3 % RH Storage of shredded green papaya at 95 ± 3 % RH significantly delayed the increased of L^* value, whitish index (WI) and total different color (ΔE) ($p \leq 0.01$) as compared to those stored at 75 ± 3 % RH.

* Master of Science (Postharvest Technology), Faculty of School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi. 112 pages.