

การพัฒนาแถบบ่งชี้ความสดของมะพร้าวอ่อนเพื่อการส่งออก
Development of Freshness Indicator for Trimmed Aromatic Coconut for Export

เพ็ญภา ศิริสลุง¹ ปิยะพงษ์ สอนแก้ว^{1,2} และ วรภัทร ลัคณาทินวงศ์^{1*}
PennapaSirisalung¹, PiyapongSonkaew^{1,2} and VorapatLuckanatinvong¹

Abstract

Freshness indicator as TUFreshness for trimmed aromatic coconut for export was investigated. TUFreshness code of 01, 03, 05, 07 and 09, respectively, consisted of chroma indicator solutions which were tested in the fruits. The color of chroma indicator illustrated changing of color from green-, yellow- (good quality), orange- and red (inedible). The trimmed aromatic coconuts with beer-tank shape were soaked in 2% w/v sodium metabisulfite (sms) for 5 minutes. The TUFreshness labels were attached to 3 sites on mesocarp of the coconut fruit as stem end, (soft eye) and two sites on middle of fruit. The coconut fruits were kept at 2°C, 15°C and room temperature for 7 days. The freshness and edible quality as pH, total soluble solids content, titratable acidity and sensory evaluations of coconut water were evaluated. The results showed that the color change of TUFreshness code of 01 related to the freshness and edible quality based on chemical and sensory evaluation of coconut water while at 2°C and 15°C the color was changed from green to bright green, and green to yellow respectively, furthermore and at room temperature, the color changed from green to orange.

Keywords: Aromatic coconut, Freshness indicator, Chemical and Sensory evaluation changing

บทคัดย่อ

การพัฒนาแถบบ่งชี้ความสดของมะพร้าวอ่อนเพื่อการส่งออก โดยทดสอบการเปลี่ยนแปลงสีของแถบบ่งชี้ TUFreshness รหัส 01, 03, 05, 07 และ 09 ซึ่งประกอบด้วยสารละลายสี(indicator) ที่มีการเปลี่ยนแปลงสีจากสีเขียว เหลือง (ยังมีคุณภาพการบริโภค) เป็นสีส้ม และแดง(หมดคุณภาพการบริโภค)ตามลำดับ เมื่อทดสอบกับมะพร้าวอ่อนสดคั่วปอกเปลือกเป็นรูปทรงถังเบียร์แช่ในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ร้อยละ 2 เป็นเวลา 5 นาที ติดแถบชี้วัด TUFreshness รหัส 01, 03, 05, 07 และ 09 บนเส้นใยมะพร้าว 3 จุด ได้แก่ บริเวณขั้ว (ตาอ่อน) และด้านข้าง 2 จุด เก็บรักษาที่ 2, 15 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน ทดสอบการเปลี่ยนแปลงสี (CIE L*a*b*) ของแถบชี้วัดจุดต่างๆ เปรียบเทียบกับค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า TUFreshness รหัส 01 มีการเปลี่ยนแปลงสีสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงคุณภาพการบริโภค การเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส TUFreshness 01 มีการเปลี่ยนแปลงสีจากสีเขียวเข้มเป็นสีเขียวอ่อน ขณะที่การเก็บรักษาที่ 15 องศาเซลเซียส แถบสีเปลี่ยนจากสีเขียวเข้มเป็นสีเหลืองและที่อุณหภูมิห้องแถบสีเปลี่ยนจากสีเขียวเข้มเป็นสีส้ม ตามลำดับ

คำสำคัญ: มะพร้าวอ่อน, ตัวชี้วัดความสด, การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและประสาทสัมผัส

คำนำ

มะพร้าวอ่อนเป็นพืชที่มีศักยภาพในการส่งออกที่สำคัญไทย มีความหอมและรสชาติที่โดดเด่นกว่าประเทศอื่นๆ แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในพื้นที่จังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร และราชบุรี (DCTFresh, 2012) ในระหว่างการขนส่งรวมถึงการวางจำหน่าย คุณภาพภายในของน้ำมะพร้าวจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา อาจเกิดกลิ่นที่เปลี่ยนแปลง รวมถึงคุณภาพด้อยลง ซึ่งการสังเกตจากภายนอกทำได้ยาก เทคโนโลยีฉลาด (Intelligent packaging) ช่วยให้ผู้บริโภคทราบถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในโดยไม่ต้องทำลายตัวอย่าง บ่งชี้และติดตามคุณภาพของสินค้าได้ โดยการติดตามการเปลี่ยนแปลงของสารเมตาบอไลต์ (metabolite) ที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพการบริโภคของผลิตภัณฑ์ จากการศึกษาของ อนรรฆ และคณะ (2555) มะพร้าวอ่อนที่

¹ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปทุมธานี 12120

¹ Department of Agricultural Technology, Faculty of Science and Technology, Thammasat University, Patumthani, 12120

² ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์เพื่อการวิจัยขั้นสูง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปทุมธานี 12120

² Center of Scientific Equipment for Advanced Research, Thammasat University, Patumthani, 12120

*Corresponding author. Email address: Vorap405@me.com

มีอายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นจะมีกรบย่อยสลายไขมันเพิ่มมากขึ้นและมีแนวโน้มจะมีการพบสารระเหยให้กลิ่นบางชนิดเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้น้ำมะพร้าวมีค่าเปอร์ออกไซด์ (peroxide value) เพิ่มขึ้นและส่งผลให้เกิดความไม่ยอมรับในรสชาติของน้ำมะพร้าวได้ แถบบ่งชี้ความสด TUFresh ซึ่งพัฒนามาจากงานวิจัย วรภัทรและอรรณฤทธิ์ (2549) สามารถบ่งชี้ความสดของผักและผลไม้ได้หลายชนิด ซึ่งมะพร้าวเป็นพืชหนึ่งที่มีการสังเกตคุณภาพน้ำจากภายนอกทำได้ยาก หากไม่ทำลายตัวอย่าง

การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้แถบบ่งชี้ความสด TUFresh เป็นตัวชี้วัดความสดของผลมะพร้าวน้ำหอมควั่นโดยที่ไม่ต้องทำการเปิดผลเพื่อพัฒนาเป็นภาชนะบรรจุติดตามคุณภาพมะพร้าวน้ำหอมในการส่งออกในตลาดส่งออกต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเปลี่ยนแปลงแถบบ่งชี้ความสด TUFreshness กับคุณภาพมะพร้าวน้ำหอมในระหว่างการเก็บรักษา

ทดสอบการเปลี่ยนแปลงสีของแถบบ่งชี้ความสด TUFreshness รหัส 01, 03, 05, 07 และ 09 ซึ่งประกอบด้วยสารละลายสี(indicator) ที่มีการเปลี่ยนแปลงสีจากสีเขียว เหลือง (ยังมีคุณภาพการบริโภค) เป็นสีส้ม และแดง(หมดคุณภาพการบริโภค)ตามลำดับ โดยใช้มะพร้าวอายุ 6.5 เดือน จากจังหวัดเดียวกัน ทำการควั่นปอกเปลือกเป็นรูปทรงดังเบียร์แช่ในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ร้อยละ 2 เป็นเวลา 5 นาที ตัดแถบชี้วัด TUFreshness รหัส 01, 03, 05, 07 และ 09 บนเส้นใยมะพร้าว 3 จุด ได้แก่ บริเวณหัว (ตาอ่อน) และด้านข้าง 2 จุด เก็บรักษาที่ 2, 15 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง เก็บรักษาเป็นเวลา 7 วัน ทำการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงสีของแถบชี้วัดและคุณภาพการบริโภคของน้ำมะพร้าวน้ำหอมในวันที่ 1,3,5 และ 7 วัน

2. การวัดค่าการเปลี่ยนแปลงแถบสีและวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และประสาทสัมผัส

2.1 การเปลี่ยนแปลงสีของแถบบ่งชี้ความสด ที่เปลี่ยนแปลงไป ด้วยเครื่องวัดสี Minolta CR 300 ด้วยระบบ CIE L*a*b* และคำนวณค่า chroma (C) และมุมฮิว (hue angle)

2.2 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids, TSS) ตามวิธีการของ AOAC (2000)

2.3 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (Titratable acidity: TA) และรายงานเป็นร้อยละของกรดมาลิก (%malic acid)

2.4 ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ด้วยเครื่อง pH meter (Sartorius PB-10)

2.5 ทดสอบความชอบในกลิ่น (Aroma) และรสชาติ (Taste) น้ำมะพร้าวของผู้บริโภค โดยใช้แบบทดสอบความชอบ แถบบ่งชี้ความสด TUFreshness

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การเปลี่ยนแปลงแถบบ่งชี้ความสด TUFreshness กับคุณภาพมะพร้าวน้ำหอมในระหว่างการเก็บรักษา

จากการศึกษา ทดลองเบื้องต้นในการเก็บรักษามะพร้าวน้ำหอมควั่นทรงดังเบียร์ โดยใช้แถบบ่งชี้ความสด TUFreshness รหัส 01, 03, 05, 07 และ 09 ซึ่งประกอบด้วยสารละลายสี(indicator) ทดลองติดบนผลมะพร้าวน้ำหอมในตำแหน่งต่างๆ และทำการศึกษาด้านคุณภาพเคมี และการประเมินความชอบด้านประสาทสัมผัส พบว่า TUFreshness รหัส 01 และตำแหน่งการติดของแถบบ่งชี้บริเวณตามมะพร้าว มีการเปลี่ยนแปลงสีได้สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมี และความชอบด้านประสาทสัมผัส มากที่สุด

2. การวัดค่าการเปลี่ยนแปลงแถบสีและวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และประสาทสัมผัส

เมื่อทำการติดแถบชี้วัด TUFreshness รหัส 01 บริเวณตามมะพร้าวน้ำหอมควั่น และเก็บรักษาเป็นเวลา 7 วัน พบว่าการเปลี่ยนแปลงสีของ TUFreshness รหัส 01 ที่ติดบนผลมะพร้าวและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2, 5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง (RT) พบว่า การเก็บรักษามะพร้าวที่อุณหภูมิที่สูงกว่า ให้แนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสีแดง (a*) ของ TUFreshness รหัส 01 เพิ่มขึ้น รวมถึงการเก็บรักษาที่ 15 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิห้องให้ค่าความอิ่มตัวของสี และมุมฮิวเปลี่ยนแปลงไปมากกว่าการเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส (Figure 1) เมื่อพิจารณา ค่า TSS, %TA และค่า pH พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มของความชอบด้านประสาทสัมผัสด้านกลิ่นและรสชาติลดลงเมื่อวันที่เก็บรักษาเพิ่มขึ้น (Figure 2) ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงสีของ แถบชี้วัด TUFreshness ที่ติดบนผลมะพร้าวน้ำหอม อาจจะสามารถเกิดการเปลี่ยนแปลงได้จากหลายสาเหตุ เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการหายใจของผลมะพร้าว สารเมแทบอลิซึมอื่นๆ เช่น แอลกอฮอล์ แอลดี

ไฮด์ และกรดไขมันมีปริมาณเพิ่มขึ้น ซึ่งสามารถพบได้หลายจากการเก็บรักษาที่นานขึ้น เช่น dodecadioic acid และพบว่า มีชนิดของสารระเหยอื่นๆ เพิ่มมากขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดย Kuswandi *et al.* (2013) รายงานว่า แอลกอฮอล์ แอลดีไฮด์ รวมถึงกรดอะซิติก ซึ่งเป็นตัวชี้วัดสภาพการหมักของการเก็บรักษาฝรั่ง สามารถเปลี่ยนแปลงของแถบชี้วัดได้ชัดเจน สอดคล้องกัน อนรรฆ และคณะ (2555) รายงานว่า มะพร้าวอ่อนที่มีอายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นจะมีการย่อยสลายไขมันเพิ่มมากขึ้นและพบสารระเหยให้กลิ่นบางชนิดเพิ่มมากขึ้น เช่น heptanol, nonanal, nonanol และ octanol เป็นต้น และในน้ำมะพร้าว จะมีค่าเปอร์ออกไซด์ (peroxide value) เพิ่มมากขึ้น โดยค่าของเปอร์ออกไซด์จะบ่งบอกการเกิดกลิ่นเหม็นหืนขึ้นในน้ำในระหว่างเก็บรักษา ซึ่งสารในกลุ่มแอลกอฮอล์ และแอลดีไฮด์ที่เกิดขึ้น เป็นสารที่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นหืนในอาหาร ซึ่งสารในกลุ่มเหล่านี้เป็นสารพิษที่ผลิตจากการออกซิเดชันของไขมัน (Gordon, 2001)

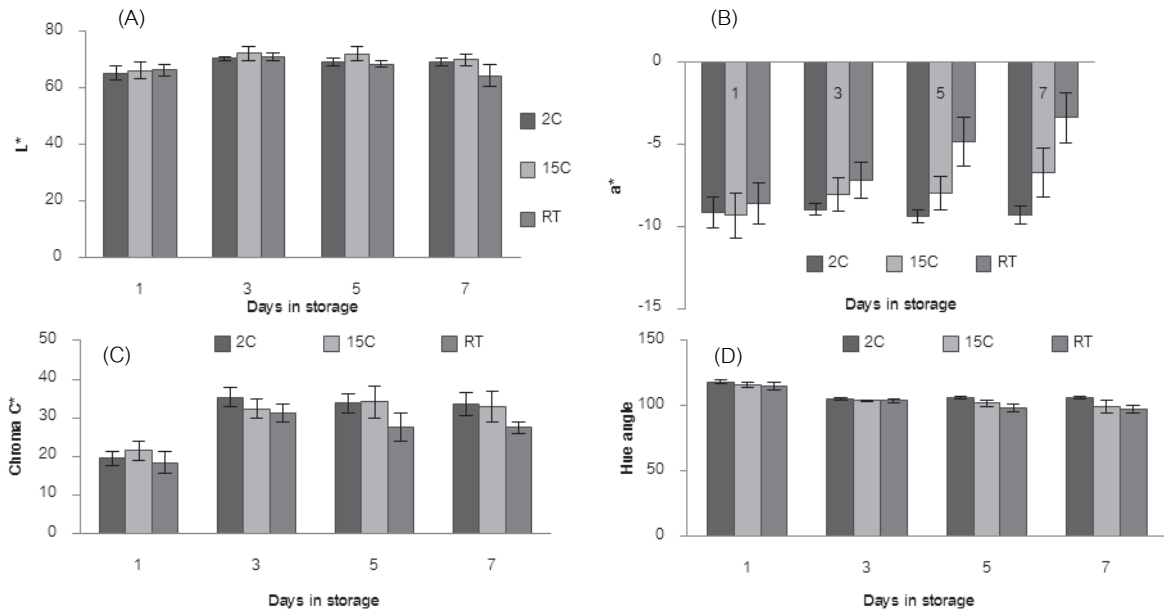


Figure 1 L*(A), a*(B), Chroma C* (C) and hue angle (D) of TUFreshness code of 01 on aromatic trimmed coconut as storage at 2C, 15C and room temperature

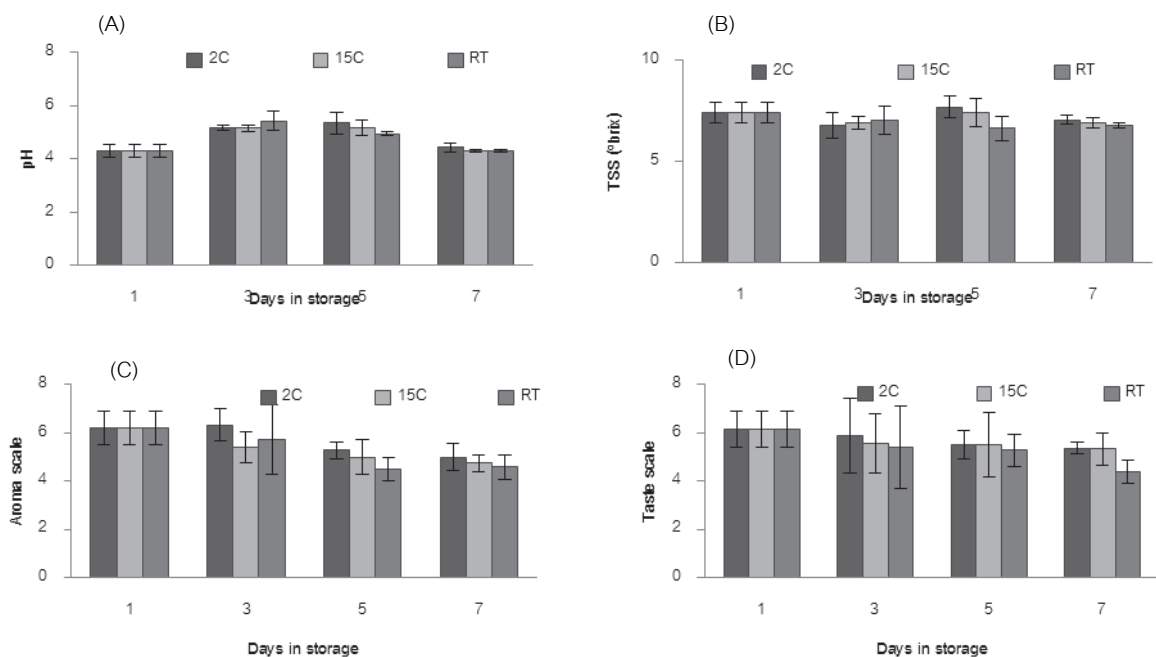


Figure 2 pH (A), TSS (B), aroma (C) and taste (D) of aromatic trimmed coconut water

สรุป

แถบชี้วัด TUFreshness รหัส 01 สามารถบ่งชี้ความสดของมะพร้าวที่ผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2, 15 และ อุณหภูมิห้องได้ ในการเก็บรักษามะพร้าวที่ห่อเป็นเวลา 7 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับทดสอบความชอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นและรสชาติ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ที่เอื้อเฟื้อเครื่องมือ GC-MS โครงการนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและการพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- วรภัทร ลัคนาทินวงศ์ และอรุณฤทธิ์ รื่นเรใจ. 2549. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการการพัฒนาแถบชี้อายุการเก็บรักษาผักผลไม้สดตัดแต่งพร้อมบริโภคในเชิงพาณิชย์. 508 หน้า.
- อนรรฆ พรรคเจริญ, เกียรติกร มีถาวร และกิรนนท์ เหมาะประมาณ. 2555. การเกิดและการป้องกันการแตกและกลิ่นผิดปกติในมะพร้าวที่ห่อระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ. รายงานการวิจัย ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. 122 หน้า.
- AOAC. 2000. Official Methods of AOAC International. 17th ed. MD, USA, Association of Official Analytical Chemists Inc., USA.
- DCTFresh. 2012. Thailand young coconut. [Online]. Source: <http://www.dctfresh.com/customize-YoungCoconut-73936-2.html>. (April, 29, 2014).
- Gordon, M. 2001. The development of oxidative rancidity in foods, pp. 7-21. In J. Pokony, N. Yanishlieva and M. Gordon. (eds.). Antioxidants in food. Woodhead publishing Ltd, Cambridge.
- Kuswandi, B., C. Maryska, Jayus, A. Abdullah and L.Y. Heng. 2013. Real time on-packaging freshness indicator for guavas packaging. Food Measure 7: 29-39.