Agricultural Sci. J. 41 : 1 (Suppl.) : 243-246 (2010) ว. วิทย. กษ. 41 : 1 (พิเศษ) : 243-246 (2553)

ผลของอุณหภูมิต่ำและระยะเวลากรีดฝักต่อคุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บใน MAP

Effect of Low Temperatures and Peeled Timing of Baby Corn Storage in MAP

สุภาพร สาครเย็น[1], **คำทอง มหวงศ์วิริยะ**[2], **เฉลิมชัย วงษ์อารี**[1, 3], **พนิดา บุญฤทธิ์ธงไชย**[1, 3] **และ ศิริชัย กัลยาณรัตน์**[1, 3]
Supaporn Sakhornyen[1], Khumthong Mahawongwiriya[2], Chalermchai Wongs-Aree[1, 3], Panida Boonyaritthongchai[1, 3] and Sirichai Kanlayanarat[1, 3]

Abstract

Baby corn kept on foam trays and wrapped with polyvinyl chloride (PVC) were stored at 4°C and 7°C (90-95 % RH) compared to 25°C (70-80 % RH). Storage at 4°C was the best in reducing corn - deterioration, fresh weight loss, respiration and in maintaining soluble solids, hue angles, including customer acceptable scores of stored corn. It was 21 days of the storage life while only 18 and 6 days were for corn kept at 7 and 25 °C, respectively. Furthermore, baby corn peeled out at 3, 6, 9 and 24 h after harvest were kept at 4 °C to study the processing effect. All treatments had 21 days of storage life, but baby corn peeled at 3 and 6 h after harvest showed higher soluble solids contents and hue angles. Interestingly, 24 h-peeled baby corn lost least fresh weight during storage.

Key word: baby corn, storage temperatures, senescence, MAP

บทคัดย่อ

การเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนบนถาดโฟมและหุ้มด้วยฟิล์มโพลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) ที่อุณหภูมิ 4 และ 7 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90-95) เปรียบเทียบกับที่ 25 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 70-80) พบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการเสื่อมสภาพของข้าวโพดฝักอ่อนได้ดีที่สุด โดยช่วยลดการสูญเสียน้ำหนัก อัตราการหายใจ การลดลงของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และค่า hue angles ตลอดจนมีคะแนนการยอมรับโดยรวมของผู้บริโภคในระดับสูงสุดและสามารถเก็บรักษาได้นานถึง 21 วัน ในขณะที่ข้าวโพดฝักอ่อนที่อุณหภูมิ 7 และ 25 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้นาน 18 และ 6 วัน นอกจากนี้เมื่อนำข้าวโพดฝักอ่อนที่ทำการกรีดฝักที่ระยะเวลา 3 6 9 และ 24 ชั่วโมงหลังการเก็บเกี่ยว มาเก็บบนถาดโฟมและหุ้มด้วยฟิล์มโพลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่าทุกชุดการทดลองมีอายุการเก็บรักษาได้ 21 วัน แต่ฝักที่กรีด 3 และ 6 ชั่วโมงหลังการเก็บเกี่ยว มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และค่า hue angles สูงกว่าชุดการทดลองอื่น ๆ นอกจากนี้ยังพบว่าการกรีดฝักที่ 24 ชั่วโมงหลังการเก็บเกี่ยว ทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด

คำสำคัญ ข้าวโพดฝักอ่อน, อุณหภูมิเก็บรักษา, การเสื่อมสภาพ, MAP

คำนำ

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนฝักสดเป็นอันดับ 1 ของโลกทำรายได้จากข้าวโพดฝักอ่อนมูลค่ามากกว่าพันล้านบาทโดยในปี 2549 มีผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกรวม 222,000 ตัน และปริมาณการส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนฝักสดรวม 5,859 ตัน มูลค่ารวม 496 ล้านบาท (กรมศุลกากร, 2549) ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณเปลือกและไหมคิดเป็นน้ำหนักมากกว่าร้อยละ 80 ของน้ำหนักฝักทั้งหมด ดังนั้นการกรีดเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนออกทำให้เกิดการเร่งเมตาบอลิซึมส่งผลให้เกิดการเน่าเสียได้ง่ายและอาจเกิดจากรอยแผลหรือรอยช้ำที่เกิดขึ้นขณะตัดแต่งและบรรจุ (จริงแท้, 2544) และเวลาในการเก็บเกี่ยวผลิตผล การขนส่ง การกองผลิตผลรวมกัน จะทำให้มีผลต่อความร้อนที่สะสมมาจากแปลงปลูก (field heat) และการสะสมความร้อนที่ไม่ได้ถ่ายเทออกไปจะยิ่งทำให้อุณหภูมิผลิตผลเพิ่มสูงขึ้น (ดนัย และ นิธิยา, 2535) รวมทั้งผลิตผลมีการ

[1] สายวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10150
[1] Division of Postharvest Technology, School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10150
[2] โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ปทุมธานี 13180
[2] Agricultural Technology Program, Faculty of Agricultural Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University, Pathumthani 13180
[3] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
[3] Postharvest Technology Innovation Center - KMUTT

หายใจสูงขึ้น โดยเฉพาะข้าวโพดฝักอ่อนมีอัตราการหายใจสูงมาก มีอัตราการหายใจสูงสุดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มากกว่า 200 mg CO_2/kg.hr (จริงแท้, 2544) ผลิตผลภายใต้บรรจุภัณฑ์บรรยากาศดัดแปลง (modified atmosphere packaging, MAP) สามารถทำให้สัดส่วนออกซิเจนลดลงและคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น ซึ่งการปรับเปลี่ยนสัดส่วนของก๊าซภายในภาชนะบรรจุขึ้นอยู่กับชนิดของบรรจุภัณฑ์ ชนิดและปริมาณของผลผลิต และสภาวะแวดล้อมที่ทำการเก็บรักษา (Kader, 1992) ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิการเก็บรักษา และระยะเวลากรีดฝักเพื่อนำไปใช้ในสภาวะที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษา และระยะการกรีดฝักข้าวโพดฝักอ่อนที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในอุตสาหกรรมการส่งออกข้าวโพดฝักอ่อน

อุปกรณ์และวิธีการ

นำข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์เอสจี 20 จากไร่เกษตรกรในจังหวัดนครปฐมนำมากรีดเปลือก รูดเส้นไหม ตัดแต่งไม่ให้มีเปลือก ก้าน และเส้นไหมติดอยู่ เลือกฝักอ่อนที่สมบูรณ์ฝักปราศจากตำหนิ ขนาดความยาว 7-9 เซนติเมตร จากนั้นทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 7 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90-95) เปรียบเทียบกับที่ 25 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 70-80) นอกจากนี้ทำการทดลองกรีดฝักข้าวโพดฝักอ่อนที่ระยะเวลา 3 6 9 และ 24 ชั่วโมงหลังการเก็บเกี่ยวและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ ที่ 4 องศาเซลเซียส (ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90-95) ทั้งสองการทดลองบรรจุในถาดโฟมขนาด 12.5 × 12.5 เซนติเมตร แล้วนำไปหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกชนิดโพลีไวนิลคลอไรด์ PVC หนา 15 ไมครอน โดยมีขนาดบรรจุ 100 กรัม จำนวน 6 ซ้ำ สุ่มตรวจสอบคุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อนทุก ๆ 3 วัน จนกระทั่งสิ้นสุดระยะการเก็บรักษา โดยทำการบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของสีฝักโดยเครื่องวัดสีของ Minolta รุ่น DP-301 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ด้วยเครื่อง hand refractometer การเปลี่ยนแปลงปริมาณ CO_2 ภายในภาชนะบรรจุ โดยใช้เครื่อง Oxygen/Carbon dioxide Analyzer รุ่น 6600 Illinois Tnsturments, Inc.,USA และบันทึกคะแนนการยอมรับของผู้บริโภค (5= ฝักสดดีมาก, 4 = ฝักสดมาก, 3 = ฝักสดปานกลาง (ยอมรับได้), 2 = ฝักสดเล็กน้อยสีเปลี่ยน และ 1 = ลักษณะฝักแห้งมีเมล็ดพองสีเปลี่ยนมาก)

ผลและวิจารณ์ผล

การเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสสามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักได้ดีกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7 และ 25 องศาเซลเซียส โดยมีการสูญเสียน้ำหนักไม่เกินร้อยละ 2 ตลอดการเก็บรักษา 21 วัน (Figure 1A) ส่วนการเก็บรักษาที่ 25 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักเกินร้อยละ 10 ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ส่วนการกรีดฝักที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมงหลังการเก็บเกี่ยวสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดรองลงมาคือการกรีดฝักที่ 9 6 และ 3 ชั่วโมงหลังการเก็บเกี่ยวมีการสูญเสียน้ำหนักที่ไม่แตกต่างกัน (Figure 1B) ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นส่วนของรังไข่ที่มีการเจริญอย่างรวดเร็ว เมื่อกรีดเปลือกและไหมออกแล้ว ผลิตผลมีการเปลี่ยนแปลง มีการหายใจและเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว จึงมีการสูญเสียน้ำหนักมากเมื่อเทียบกับผลผลิตอื่น ๆ (สุนันทา, 2536) อุณหภูมิต่ำจะช่วยลดการคายน้ำออกจากผลผลิตจึงทำให้มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าที่อุณหภูมิสูง (จริงแท้, 2544) และการเปลี่ยนแปลงของ CO_2 ในบรรจุภัณฑ์ พบว่าที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสมีการสะสม CO_2 ในบรรจุภัณฑ์ของการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนไม่เกินร้อยละ 1.8 ส่วนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7 และ 25 องศาเซลเซียส มีการสะสม CO_2 ประมาณร้อยละ 2.3 และ 3.3 ตามลำดับ (Figure 2A) ส่วนบรรจุภัณฑ์ข้าวโพดฝักอ่อนที่กรีดฝักที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง หลังการเก็บเกี่ยวมีการสะสม CO_2 ในช่วงวันแรกต่ำสุดส่วนวันอื่น ๆ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น ๆ (Figure 2B) การเก็บรักษาผลิตผลไว้ในสภาพที่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูง และอุณหภูมิต่ำสามารถลดอัตราการหายใจและเมตาบอลิซึมต่าง ๆ ได้จึงเป็นการยืดอายุการเก็บรักษาของผักและผลไม้สด (งามทิพย์, 2537; ดนัย และ นิธิยา, 2535) การเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนที่อุณหภูมิ 4 และ 7 องศาเซลเซียส สามารถรักษาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ดี ในช่วง 12 วันแรกของการเก็บหลังจากนั้นปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ลดลงอย่างรวดเร็ว ส่วนการเก็บรักษาที่ 25 องศาเซลเซียส ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ลดลงอย่างมากหลังวันที่ 3 (Figure 3A) และข้าวโพดฝักอ่อนที่กรีดฝัก 3 ชั่วโมงหลังการเก็บเกี่ยวมีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงกว่าที่ระยะเวลาการกรีดฝัก 6 9 และ 24 ชั่วโมงตามลำดับ (Figure 3B) และการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียสมีค่า hue angles ต่ำกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส แต่การเปลี่ยนแปลงค่า hue angles ของข้าวโพดฝักอ่อนที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีค่าเพิ่มขึ้น (Figure 4A) และการเปลี่ยนแปลงค่า hue angles ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ระยะเวลาการกรีดฝัก 3 6 และ 9 ชั่วโมงมีค่า hue angle ไม่แตกต่างกันและมีค่าสูงกว่าที่ระยะเวลาการกรีด 24 ชั่วโมงตามลำดับ (Figure 4B) และการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีค่าคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคไม่เกิน 6 วัน ส่วนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7 และ 4 องศาเซลเซียส มีการยอมรับไม่เกิน 21 วัน (Figure 5A) ส่วนข้าวโพดฝัก

อ่อนที่กรีดฝัก 3 ชั่วโมงหลังการเก็บเกี่ยวมีค่าคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคสูงกว่าที่ระยะเวลาการกรีดฝัก 6 9 และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ (Figure 5B)

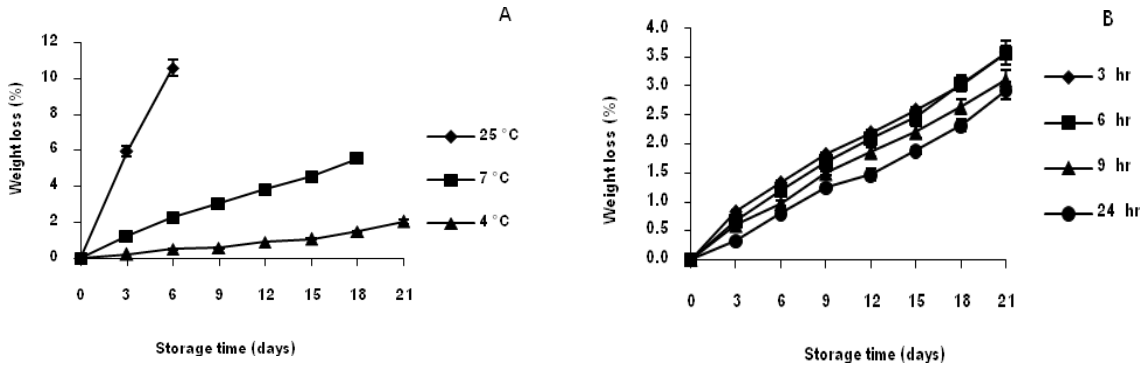

Figure 1 Means (n=6) of weight loss of baby corn stored at 4, 7 and 25 °C (A) and at 3, 6, 9, 24 h after harvest and stored at 4 °C (B)

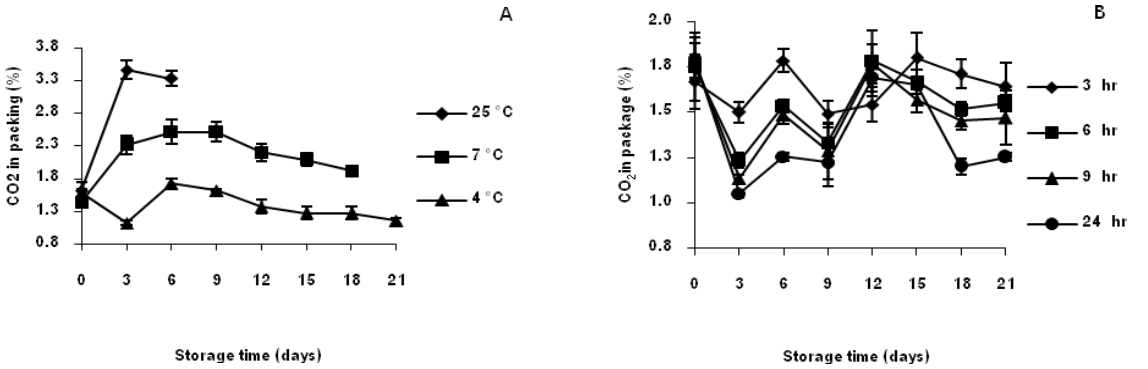

Figure 2 Means (n=6) of in package CO_2 of baby corn stored at 4, 7 and 25 °C (A) and at 3, 6, 9, 24 h after harvest and stored at 4 °C (B)

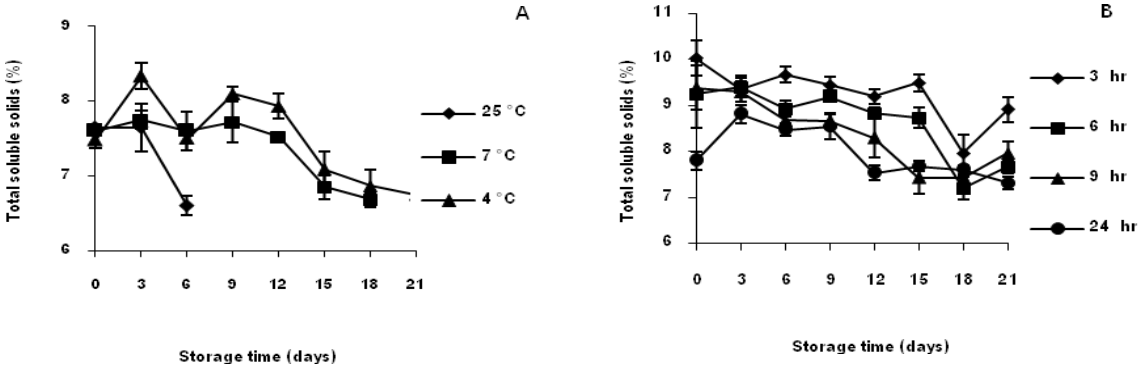

Figure 3 Means (n=6) of total soluble solids of baby corn stored at 4, 7 and 25 °C (A) and peeled timing for 3, 6, 9, 24 h and stored at 4 °C (B)

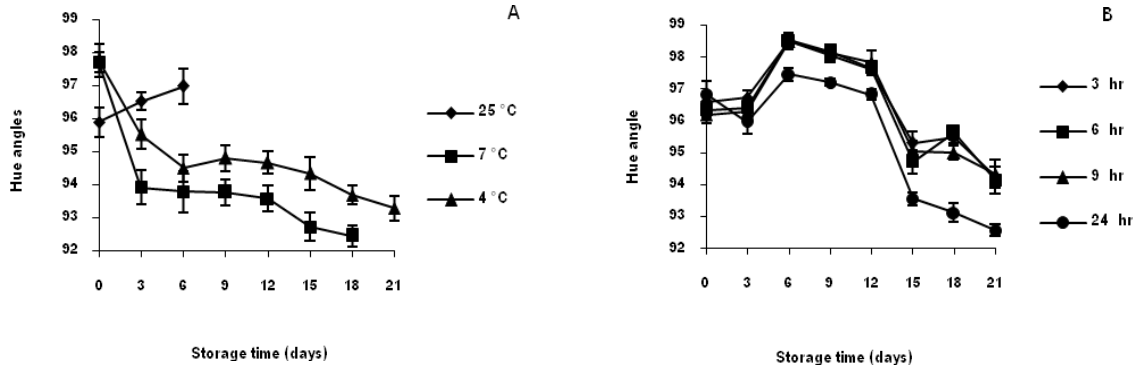

Figure 4 Means (n=6) of hue angles of baby corn stored at 4, 7 and 25 °C (A) and at 3, 6, 9, 24 h after harvest and stored at 4 °C (B)

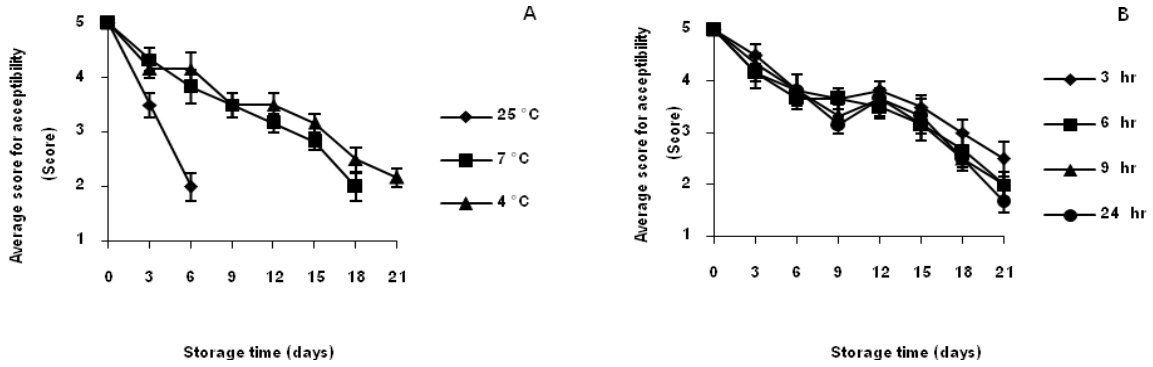

Figure 5 Average scores (n=15) for acceptibility of baby corn stored at 4, 7 and 25 °C (A) and at 3, 6, 9, 24 h after harvest and stored at 4 °C (B)

สรุป

อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนคือ 4 องศาเซลเซียส ทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักต่ำที่สุด ชะลอการเปลี่ยนแปลงสี การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และควรกรีดฝักข้าวโพด 3 ชั่งโมงหลังการเก็บเกี่ยวทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนชะลอการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ การเปลี่ยนแปลงสี และค่าคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคสูงกว่าการทดลองอื่น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำหรับค่าใช้จ่ายในการทำการทดลองนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร. [Online] แหล่งที่มา http:/www.customs.go.th/Statistic/ StatisticIndox.jop [16 กุมภาพันธ์ 2549]

จริงแท้ ศิริพานิช. 2544. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.396 น.

งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2537. ก๊าซกับการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร. โรงพิมพ์สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 173 น.

ดนัย บุณยเกียรติ และ นิธิยา รัตนาปนนท์. 2535. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. โรงพิมพ์โอ.เอส. พริ้นติ้ง เฮาส์. 46 น.

สุนันทา สมพงษ์, 2536. การปลูกข้าวโพดเพื่ออุตสาหกรรม. เอกสารประกอบการสัมมนาการผลิตข้าวโพดเพื่ออุตสาหกรรม. 28-29 มกราคม 2536 กรุงเทพฯ. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

Kader, A. A. 1992. Postharvest Technology of Horticultural Crops, Second Edition. University of California Division of Agriculture and Natural Resources Publication 3311: 227-281.