

การยืดอายุการเก็บรักษาเงาะพันธุ์โรงเรียนด้วยถุงพอลิเอทิลีน
Prolonging storage life of rambutan fruit cv. 'Rong-Rien' using polyethylene bags

ศุภฎี ทรัพย์บัว^{1,2} ผ่องเพ็ญ จิตอารีย์รัตน์^{1,2} วาริช ศรีละออง^{1,2} และ อภิรตี อุทัยรัตนกิจ^{1,2}
Dudsadee sapbua^{1,2}, Pongphen Jitareerat^{1,2}, Varit Srilaong^{1,2} and Apiradee Uthairatanakij^{1,2}

Abstract

Rambutans are sensitive to water loss after harvest because of high density of stomata on the peel and spinterns. This is the major cause of rapid wilting and browning. The aim of this study was to prolong the storage life of rambutan fruit cv. Rong-Rien (harvested 19 - 22 days after peel color change) with polyethylene (PE) bags. Six fruits were packaged in active bags or perforated PE bags which had the different number of holes (\varnothing 0.5 cm): 4, 8 and 12, compared with the unpacked fruits (control). The fruit packaged in active bags showed the lowest weight loss, followed by the fruit packed in perforated PE bags and the unpacked fruit, respectively. Active bags had ability to delay the change of spintern color (from orange-red to dark brown), disease incidence and resulted in the highest visual appearance. However, the relative water content of rambutan fruit packaged in three types of perforated PE bags and active bags was not significantly different from that of the control. The storage life of rambutan fruit packaged in three types of perforated PE and active bags was 15 days, whereas that of the control was only 9 days.

Keywords: quality, rambutan, package, storage life

บทคัดย่อ

เงาะเป็นผลไม้ที่มีการสูญเสียน้ำอย่างรวดเร็วภายหลังการเก็บเกี่ยว เนื่องจากบริเวณเปลือกและขนของเงาะมีปากใบจำนวนมากทำให้ขนเหี่ยวและเกิดสีน้ำตาลอย่างรวดเร็ว ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนด้วยการใช้ถุงพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน (polyethylene, PE) ทำการบรรจุผลเงาะพันธุ์โรงเรียน (อายุ 19-22 วัน หลังการเปลี่ยนสี) จำนวน 6 ผลในถุงพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีนที่เจาะรู (\varnothing 0.5 เซนติเมตร) จำนวน 4, 8 และ 12 รู และบรรจุเงาะในถุงแอคทีฟที่ปิดสนิทเปรียบเทียบกับผลเงาะที่ไม่บรรจุถุง (ชุดควบคุม) จากนั้นทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ผลการทดลองพบว่าผลเงาะที่บรรจุในถุงแอคทีฟที่มีการสูญเสียน้ำหนักส่น้อยที่สุด รองลงมาคือถุง PE เจาะรูทั้ง 3 แบบ และเงาะที่ไม่บรรจุถุงตามลำดับ การบรรจุเงาะในถุงแอคทีฟช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสีขนของเงาะ (จากส้ม-แดงเป็นสีน้ำตาลดำ) ลดการเกิดโรค และมีการยอมรับด้านลักษณะปรากฏสูงที่สุด อย่างไรก็ตามเงาะที่บรรจุในถุงแอคทีฟ และ ถุง PE ที่เจาะรูทั้ง 3 แบบ มีปริมาณ relative water content ไม่แตกต่างจากเงาะในชุดควบคุม โดยเงาะที่บรรจุในถุง PE และ ถุงแอคทีฟมีอายุการเก็บรักษาได้นาน 15 วัน ขณะที่ผลเงาะที่ไม่บรรจุถุงมีอายุการเก็บรักษาเพียง 9 วัน

คำสำคัญ: คุณภาพ เงาะ บรรจุภัณฑ์ อายุการเก็บรักษา

คำนำ

เงาะ (*Nephelium lappaceum* L.) เป็นผลไม้เขตร้อนที่มีความสวยงามและรสชาติอร่อย และเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เพราะเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ ซึ่งจะเห็นได้จากมูลค่าการส่งออกเงาะสดที่มีแนวโน้มสูงขึ้นในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา โดยในปี 2553 มีปริมาณการส่งออก 7,822 ตัน มูลค่าถึง 93.0 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554) แต่เนื่องจากผลสดเงาะจะมีระยะเวลาที่คงความสดอยู่ได้ไม่นานนัก จึงเป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่งในการส่งออก (กรมวิชาการเกษตร, 2551) เนื่องจากโครงสร้างของขนเงาะที่เรียกว่า spintern ที่ส่วนปลายของ spintern มีชั้นของ cuticle ที่ค่อนข้างบาง นอกจากนี้ยังมี trichome จำนวนมาก ซึ่งเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวในการคายน้ำ และขนเงาะยังมีปากใบมากกว่าบนผิวของผลถึง 5 เท่า ดังนั้นจึงทำให้ผลเงาะสูญเสียน้ำอย่างรวดเร็ว (ประกายดาว, 2008) การใช้บรรจุภัณฑ์ชนิด

¹ หลักสูตรเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140

² Postharvest Technology Program, School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140

³ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400

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

ต่างๆ สามารถลดการสูญเสียของผลผลิตได้ จากรายงานของกรมวิชาการเกษตร (2551) ทำการทดสอบส่งผลเงาะสดบรรจุในถุง low-density polyethylene (LDPE) และเก็บรักษาในตู้ขนส่งที่ควบคุมอุณหภูมิ 14°C ไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีนโดยใช้เวลาขนส่งทางเรือ 6-11 วัน เมื่อถึงปลายทางพบว่าคุณภาพผลเงาะยังคงสดและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค การเก็บรักษาเงาะโรงเรียนในภาชนะ PE-1 (Oxygen transmission rate; OTR) = 7,000 cc/m²/d) ทำให้มีการสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงทำให้ขนเงาะเป็นสีดำและเก็บได้ 12 วัน ส่วน PE-2 (OTR = 12,000 cc/m²/d) สามารถเก็บเงาะได้นานสุด 18 วัน (Pongsai et al. 2009) Ponrat et al. (2006) รายงานว่าการใช้ polyvinylchloride (PVC) และ linear low-density polyethylene (LLDPE) ห่อหุ้มผลเงาะสามารถลดการสูญเสียและความแน่นเนื้อของเปลือกผลได้ นอกจากนี้ การจุ่มเงาะในสาร abscisic acid (ABA) และ Salicylic acid สามารถชะลอการสูญเสียแอนโทไซยานินและยืดอายุการเก็บรักษาได้ (Siriphollakul et al., 2006) ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลเงาะพันธุ์โรงเรียนด้วยการใช้ถุงพอลิเอทิลีน

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บเกี่ยวเงาะพันธุ์โรงเรียนวัย 4-5 (อายุ 19-22 วันหลังการเปลี่ยนสี) (สมคิด, 2553) จากสวนเกษตรกรใน อ.ขลุง จ.จันทบุรี โดยคัดเลือกขนาดผลใกล้เคียงกัน และปราศจากตำหนิจากโรคและแมลง ตัดก้านช่ียวาว 0.5 ซม. จุ่มผลในโพรคลอราซ (prochloraz) ความเข้มข้น 500 ppm ที่มีอุณหภูมิ 18-20°C หลังจากนั้นล้างผลเงาะให้สะอาดดีน้ำ แล้วทำการบรรจุผลเงาะจำนวน 6 ผลลงในถุงพอลิเอทิลีนที่เจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 ซม. จำนวน 4, 8 หรือ 12 รู และบรรจุเงาะในถุง แอคทีฟที่ปิดสนิทเปรียบเทียบกับผลเงาะที่บรรจุในตะกร้าพลาสติกที่คลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ (ชุดควบคุม) จากนั้นขนส่งด้วยรถห้องเย็นที่อุณหภูมิ 10 °C และนำมาเก็บในห้องเย็นที่อุณหภูมิที่ 13 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 90±5% วางแผนการทดลองแบบ completely randomize design (CRD) แต่ละการทดลองมี 4 ซ้ำ ทำการสุ่มตัวอย่างทุกๆ 3 วัน เพื่อตรวจสอบคุณภาพได้แก่การสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสีขน โดยให้คะแนน 1-5 คะแนน 1 = สีขนเงาะปกติ 5 = สีขนเงาะดำทั้งหมดตามวิธีของ อรษา (2536) เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ปริมาณความชื้นในเปลือก (relative water content) ตามวิธีของ Turner (1981) และคะแนนการยอมรับโดยรวมด้านลักษณะปรากฏโดยใช้ 9 point hedonic scale

ผล

เงาะพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในถุงพอลิเอทิลีนชนิดแอคทีฟ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดเท่ากับ 1.71 รองลงมาคือถุงพอลิเอทิลีนที่เจาะรูทั้ง 3 แบบมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักอยู่ในช่วง 2.52-3.85 และเงาะที่ไม่บรรจุในถุงมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดเท่ากับ 18.8 (Figure 1) การพิจารณาสีขนของผลเงาะนั้นพบว่าเงาะที่บรรจุในถุงพอลิเอทิลีนชนิดแอคทีฟ มีคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีขนเงาะ (จากสีส้ม-แดงเป็นสีน้ำตาลดำ) เท่ากับ 2.08 รองลงมาเป็นการบรรจุเงาะในถุงพอลิเอทิลีนที่เจาะรู 12, 8, 4 รูและเงาะที่ไม่บรรจุถุง โดยมีคะแนนเท่ากับ 2.83, 3.00, 3.92 และ 4.64 ตามลำดับ (Figure 2A) สำหรับการพิจารณาคะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏของผลเงาะพบว่าเงาะที่บรรจุในถุงแอคทีฟ มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 5.20 รองลงมาเป็นเงาะที่บรรจุในถุงพอลิเอทิลีนมีคะแนนอยู่ในช่วง 4.20-4.80 และเงาะที่ไม่บรรจุถุงมีคะแนนเท่ากับ 3.20 (Figure 2B) สำหรับการเกิดโรคในเงาะพบว่าผลเงาะที่บรรจุในถุงพอลิเอทิลีนเจาะรู และถุงแอคทีฟมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค (38.89 - 47.22) น้อยกว่าเงาะที่ไม่บรรจุถุงซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 69.45 (Figure 3A) และพบว่าเงาะที่บรรจุในถุงพอลิเอทิลีนเจาะรู และถุงแอคทีฟมีเปอร์เซ็นต์ปริมาณความชื้นในเปลือกอยู่ในช่วง 62.64-71.39 ขณะที่เงาะซึ่งไม่บรรจุถุงมีปริมาณความชื้นในเปลือกอยู่ในช่วง 62.64 - 72.28 เปอร์เซ็นต์ (Figure 3B)

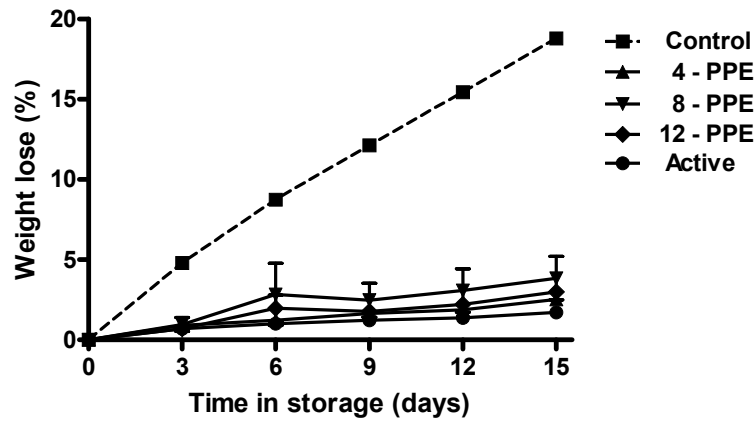


Figure 1 Weight loss of 'Rong-rein' rambutan fruit packaged without (control), active or perforated polyethylene (PPE) bags and stored at 13°C

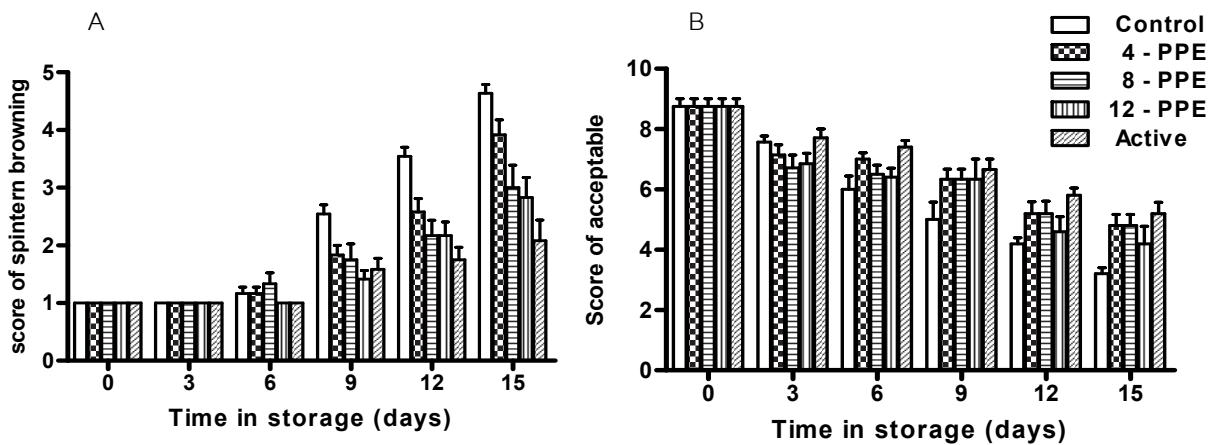


Figure 2 Scores of spintern browning (A) and visual acceptance (B) of 'Rong-rein' rambutan fruit packaged without (control), active or perforated polyethylene (PPE) bags and stored at 13°C

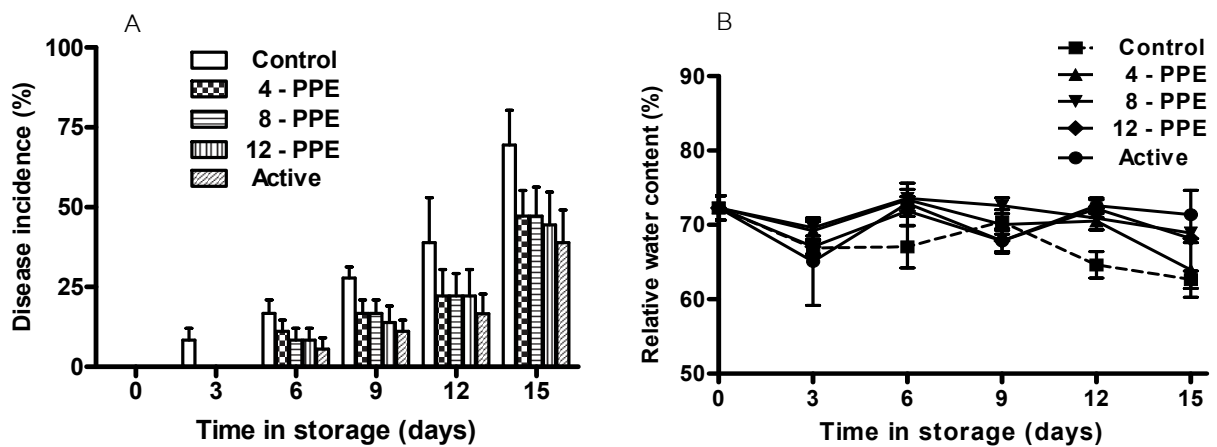


Figure 3 Disease incidence (A) and relative water content (B) of 'Rong-rein' rambutan fruit packaged without (control), active or perforated polyethylene (PPE) bags and stored at 13°C

วิจารณ์ผล

ผลเงาหลังการเก็บเกี่ยวมีการคายน้ำส่งผลต่อการสูญเสียน้ำหนักสดของผลเงาและขนของเงาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำอย่างรวดเร็ว (สายชล, 2537) จากผลการทดลองพบว่าเงาพันธุ์โรงเรียนที่บรรจุในถุงแอคทีฟมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด และเงาที่ไม่บรรจุในถุงมีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด (Figure 1) บรรจุภัณฑ์ที่ปิดผนึกด้วยฟิล์มพอลิเอทิลีนสามารถป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำได้ดี จึงสามารถรักษาความชื้นและควบคุมการสูญเสียน้ำรวมไปถึงการชะลอการสูญเสียน้ำหนักของผลผลิต (Pongsai, 2009) การสูญเสียน้ำหนักสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงสีขนของเงา โดยการบรรจุเงาในถุงพอลิเอทิลีนชนิดแอคทีฟช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสีขนของเงาจากส้ม-แดงเป็นสีน้ำตาลดำได้ (Figure 2A) เงาพันธุ์โรงเรียนที่ไม่ได้บรรจุในถุงนั้นมีการเปลี่ยนแปลงสีขนมากที่สุดเนื่องจากถุงแอคทีฟมีการซึมผ่านของไอน้ำน้อยกว่าถุงพอลิเอทิลีนเจาะรู ทำให้รักษาความสดหรือลดการเกิดสีดำของขนเงาได้ดี สายชล (2537) ได้ทำการบรรจุเงาพันธุ์โรงเรียนในกล่องกระดาษลูกฟูกที่กรุด้วย PVC และ PE ปรากฏว่ามีการเปลี่ยนแปลงของสีขนและการสูญเสียน้ำน้อยกว่าเงาที่ไม่มีวัสดุใดรองรับ ความสัมพันธ์ระหว่างการสูญเสียน้ำของผลเงานั้นมีผลชักนำให้เกิดสีน้ำตาลของเงาพันธุ์โรงเรียนในระหว่างการเก็บรักษา (Srialong, 2002) การเปลี่ยนแปลงสีผลเงานั้นจัดเป็นปัจจัยสำคัญในการยอมรับของผู้บริโภค โดยพบว่าคะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏของผลเงาที่บรรจุในถุงแอคทีฟมีค่าสูงที่สุด (Figure 2B) ซึ่งสัมพันธ์กับคะแนนการเปลี่ยนแปลงสีของขนเงา สำหรับอายุการเก็บรักษานั้นทำการพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงสีขนเป็นสีน้ำตาลดำมากกว่า 50% ของความยาวเส้นขนถือว่าหมดอายุการเก็บรักษา ดังนั้นเงาที่บรรจุในถุงพอลิเอทิลีนมีอายุการเก็บรักษาได้นาน 15 วัน ขณะที่ผลเงาที่ไม่บรรจุมีอายุการเก็บรักษาเพียง 9 วัน (ไม่ได้แสดงข้อมูล) และพบว่าเงาที่บรรจุในถุงพอลิเอทิลีนมีแนวโน้มช่วยลดการเกิดโรคได้ (Figure 3A) เนื่องจากการที่ผลผลิตเปลี่ยนแปลงน้อย คงความสดและแข็งแรงอยู่ได้นาน ช่วยชะลอการเข้าทำลายของจุลินทรีย์ก่อโรคได้ อย่างไรก็ตามพบว่าเงาที่บรรจุในถุงพอลิเอทิลีนมีปริมาณความชื้นในเปลือก (Figure 3B) ไม่แตกต่างจากเงาในชุดควบคุม อาจเนื่องมาจากผลผลิตเพียงย้ายออกจากห้องเก็บรักษาที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง

สรุป

การบรรจุเงาพันธุ์โรงเรียนในถุงพอลิเอทิลีนสามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ได้นาน 15 วัน ในขณะที่ผลเงาที่บรรจุในตะกร้าคลุมด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ (ชุดควบคุม) มีอายุการเก็บรักษาเพียง 9 วัน โดยเงาที่บรรจุในถุงพอลิเอทิลีนชนิด active ช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักสด การเปลี่ยนแปลงสีขนของเงา (จากส้ม-แดงเป็นสีน้ำตาลดำ) ลดการเกิดโรค และมีการยอมรับด้านลักษณะปรากฏมากกว่าถุงพอลิเอทิลีนเจาะรู

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2551. เก็บรักษาผลเงาสดอย่างไรให้ยาวนาน. จดหมายข่าว ผลไม้ ก้าวใหม่กับการวิจัยและพัฒนาการเกษตร 5:1-4.
- ประกายดาว ยิ่งสง่า. 2008. ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและการเกิดสีน้ำตาลในผลเงา. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต. สาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สมคิด โพธิ์พันธุ์. 2553. ดัชนีการเก็บเกี่ยวเงาเพื่อการส่งออก. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.doae.go.th/library/html/detail/loggan/index.html>. (9 กรกฎาคม 2553).
- สายชล เกตุษา. 2537. ผลกระทบของการใช้ฟิล์มพลาสติกกึ่งทึบและอุณหภูมิต่ำที่มีต่ออายุการเก็บรักษาและคุณภาพของผลเงาพันธุ์โรงเรียน. ว. เกษตรศาสตร์ (วิทย.) 2:149-160.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2554. สถิติการส่งออกเงาสด. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php. (1 มิถุนายน 2554).
- อรรษา แก้วเกษตรกรรม. 2536. ความเสียหายหลังการเก็บเกี่ยวและอิทธิพลของบรรจุภัณฑ์และการห่อด้วยพลาสติกฟิล์ม การได้รับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในความเข้มข้นสูงในระยะเวลาสั้นก่อนการเก็บรักษาและอุณหภูมิต่ำต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของเงาพันธุ์โรงเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Pongsai, P., S. Tongchitpakdee, A. Fuongfuchat, V. Chonhenchob. 2009. Effect of high gas permeable materials on quality and shelf life of rambutan cv. Rong Rian. Kasetsart. Journal (Natural Science) 43: 275-281.
- Ponrot, W., W. Niyomlao and S. Kanlayanarat. 2006. Modified atmospheres affect the quality and storage life of rambutan fruit (*Nephellium lappaceum* L.), Acta Horticulturae 712: 667-669.
- Siriphollakul, P., W. Niyomlao and S. Kanlayanarat. 2006. Antitranspirants maintain freshness and improve storage life of rambutan (*Nephellium lappaceum* L.) fruit. Acta Horticulturae . 712: 611-616.
- Srialong, V., S. Kanlayanarat and Tatsumi. 2002. Changes in commercial quality of 'Rong Rein' rambutan in modified atmosphere packing. Food Sci. Technol. Res. 8: 337-341.
- Turner, N.C. 1981. Techniques and experimental approaches for the measurement of the plant water status. Plant Soil. 58: 339-366.