

ผลของการเก็บรักษาภายใต้บรรยากาศควบคุมและการบรรจุภายใต้บรรยากาศดัดแปลงโดยใช้ฟิล์มที่มีสภาพให้ซึมผ่านได้
ของแก๊สสูงต่อคุณภาพของเงาะพันธุ์โรงเรียน

ปิยรัตน์ ผ่องใส*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาอิทธิพลของการเก็บรักษาภายใต้บรรยากาศควบคุมและการบรรจุภายใต้บรรยากาศดัดแปลงโดยใช้ฟิล์มที่มีสภาพให้ซึมผ่านได้ของแก๊สสูงต่อคุณภาพของเงาะพันธุ์โรงเรียนโดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12°C พบว่าเงาะมีความสามารถในการทนต่อแก๊สออกซิเจนต่ำสุดร้อยละ 5 และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุดร้อยละ 15 เมื่อเก็บรักษาเงาะที่สภาวะความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 20 (สมดุลด้วยอากาศปกติและแก๊สไนโตรเจน) เกิดอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาจากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ injury) โดยมีผิวเป็นสีน้ำตาล ขนเปลี่ยนเป็นสีเขียวซีดและสีน้ำตาลในที่สุด สภาวะบรรยากาศควบคุมที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาเงาะคือความเข้มข้นของแก๊สออกซิเจนร้อยละ 5 ถึง 10 ร่วมกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 5 ถึง 10 ศึกษาการบรรจุภายใต้บรรยากาศดัดแปลงโดยบรรจุเงาะน้ำหนัก 230-250 กรัม ลงในถาดพลาสติกปิดผนึกด้วยฟิล์มพลาสติก 3 ชนิด ได้แก่ LDPE-1, PE-1 และ PE-2 ซึ่งมีอัตราการซึมผ่านของแก๊สออกซิเจน (OTR) เท่ากับ 3,800, 7,000 และ 12,000 cm³/m².day ตามลำดับ ปริมาณแก๊สในถาดปิดผนึกด้วยฟิล์ม PE-2 และ PE-1 เข้าสู่สมดุลบรรยากาศดัดแปลงที่ 3.6%O₂+9.8%CO₂ และ 2.6%O₂+16.1%CO₂ ตามลำดับ ในขณะที่ถาดปิดผนึกด้วยฟิล์ม LDPE-1 ไม่เข้าสู่สภาวะสมดุลและมีการสะสมของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 25.2% ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ปริมาณแก๊สที่สร้างขึ้นในบรรจุภัณฑ์สอดคล้องกับอายุการเก็บรักษาของเงาะ โดยบรรยากาศดัดแปลงสมดุลใน PE-2 ชะลอการเกิดสีน้ำตาลดำของขนเงาะได้ดีที่สุดและยืดอายุการเก็บรักษาได้นานที่สุด 15-17 วัน ในบรรจุภัณฑ์ PE-1 และ LDPE-1 เกิดสีน้ำตาลเนื่องจาก CO₂ injury และมีอายุการเก็บรักษา 9-11 และ 6-8 วันตามลำดับ ทำการบรรจุเงาะน้ำหนัก 2000 กรัมในถุงพลาสติกกรองในกล่อง (box liner bags) 2 ชนิด ได้แก่ PE-2 และ LDPE-2 (OTR = 5,000 cm³/m².day) พบว่าปริมาณแก๊สภายในบรรจุภัณฑ์ PE-2 และ LDPE-2 เท่ากับ 4.9%O₂+5.1%CO₂ และ 3.1%O₂+11.0%CO₂ ตามลำดับ โดยกล่องรองด้วย PE-2 และ LDPE-2 มีอายุการเก็บรักษาได้ 12-14 และ 9-11 วันตามลำดับ ศึกษาการจำลองอุณหภูมิระหว่างการขนส่งกระจายสินค้าโดยเปรียบเทียบระหว่างสภาวะการขนส่งทางอากาศกับสายโซ่เย็น (cold chain) ควบคุมอุณหภูมิที่ 12°C พบว่าเงาะที่ผ่านการจำลองสภาวะการขนส่งทางอากาศนาน 36 ชั่วโมงในถาดที่ไม่ได้ปิดผนึกด้วยฟิล์มพลาสติกมีขนเป็นสีน้ำตาลดำอย่างรุนแรงเกินเกณฑ์การยอมรับทันทีหลังจากการจำลองสภาวะ ในถาดที่ปิดผนึกด้วยฟิล์ม PE-2 มีสีน้ำตาลซีด มีอายุการเก็บรักษา 1 วัน จะเห็นได้ว่าการขนส่งเงาะภายใต้สายโซ่เย็นร่วมกับการบรรจุภายใต้สภาวะบรรยากาศดัดแปลงโดยใช้ฟิล์มที่มีสภาพให้ซึมผ่านได้สูงชนิด PE-2 ให้ผลดีที่สุดคือสามารถเก็บรักษาเงาะพันธุ์โรงเรียนได้นาน 15-17 วัน

* วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการบรรจุ) คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 193 หน้า.

Effect of Controlled Atmosphere Storage and Modified Atmosphere Packaging using High Gas Permeable Films on Quality of Rambutan (*Nephelium lappaceum* Linn.) cv. Rong-Rien

Piyarat Pongsai*

Abstract

Effect of controlled atmosphere storage and modified atmosphere packaging using high gas permeable films on quality of rambutans (*Nephelium lappaceum* Linn.) cv. Rong-Rien stored at 12°C was studied. The oxygen and carbon dioxide tolerance limits of rambutans were 5% and 15%, respectively. Rambutans stored in 20%CO₂ (with air and nitrogen balance) showed physiological disorder due to CO₂ injury, which appeared as brown skin and pale green to brown spintern. The optimum controlled atmosphere (CA) for rambutans was 5-10%O₂+5-10%CO₂. The effect of modified atmosphere packaging (MAP) of rambutans was studied by packing 230-250 grams of rambutans in the trays sealed with 3 types of films; LDPE-1, PE-1, and PE-2, which had oxygen transmission rates of 3,800, 7,000 and 12,000 cm³/m².day, respectively. Equilibrium modified atmospheres (EMA) in high gas permeable film packages (PE-2 and PE-1) were 3.6%O₂+9.8%CO₂ and 2.6%O₂+16.1%CO₂, respectively. Carbon dioxide accumulation was observed in LDPE-1 packages, which reached 25.2% in 6 days. Gas atmospheres established in the packages were associated with the shelf life of rambutans. PE-2 had the longest shelf life of 15-17 days, followed by PE-1 (9-11 days) and LDPE-1 (6-8 days). CO₂ injury was observed in the rambutans in LDPE-1 and PE-1 due to high carbon dioxide levels in the packages. Two kilograms of rambutans were packed in the box liner bags; PE-2 and LDPE-2 (OTR = 5,000 cm³/m².day). Equilibrium modified atmospheres in PE-2 and LDPE-2 liner bags were 4.9%O₂+5.1%CO₂ and 3.1%O₂+11.0%CO₂, respectively. Shelf life of rambutans in PE-2 and LDPE-2 liner bags were 12-14 and 9-11 days, respectively. Distribution studies of rambutans were compared between simulated air shipment and cold chain controlled at 12°C. Rambutans under simulated air shipment for 36 days in the trays without heat-sealed films showed severe browning of the spinterns over the acceptable limit after the simulation, while those in PE-2 maintained acceptable quality for 1 day after the simulation. Modified atmosphere packaging of rambutans using high gas permeable film (PE-2) under cold chain condition (12°C) had the longest shelf life of 15-17 days.

* Master of Science (Packaging Technology), Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University. 193 pages.