

การออกแบบระบบการบรรจุภายใต้สภาวะบรรยากาศดัดแปลงสำหรับข้าวโพดฝักอ่อน

ภัทรินทร์ ลีลาภีวัฒน์*

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาผลของสภาพให้ซึมผ่านได้ของแก๊สของฟิล์ม น้ำหนักบรรจุและอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อการสร้างสภาวะบรรยากาศดัดแปลงแบบสมดุลที่เกิดขึ้นภายในภาชนะบรรจุและคุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อน โดยบรรจุข้าวโพดฝักอ่อนน้ำหนัก 150 250 และ 350 กรัม ลงในขวดโหลอะคริลิกที่ปิดด้วยฟิล์มที่มีสภาพให้ซึมผ่านได้ของแก๊สที่แตกต่างกัน ได้แก่ PE-1 (OTR 9,000 และ CO₂TR 28,000 ml/m².day) PE-2 (OTR 13,000 และ CO₂TR 37,000 ml/m².day) และ PE-3 (OTR 20,000 และ CO₂TR 48,000 ml/m².day) เปรียบเทียบกับฟิล์ม PP (OTR 2,600 และ CO₂TR 4,200 ml/m².day) และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 10 และ 20 องศาเซลเซียส จากผลการทดลองพบว่าแก๊สออกซิเจนมีปริมาณลดลง และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มีปริมาณสูงขึ้นเมื่อสภาพให้ซึมผ่านได้ของแก๊สของฟิล์มลดลง น้ำหนักบรรจุเพิ่มขึ้น และอุณหภูมิการเก็บรักษาสูงขึ้น โดยในฟิล์ม PE-3 ที่บรรจุข้าวโพดฝักอ่อน 150 กรัม จะมีปริมาณแก๊สออกซิเจนมากที่สุดและมีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สะสมน้อยที่สุดเมื่อเข้าสู่สภาวะสมดุล รองลงมาคือในฟิล์ม PE-2 PE-1 และ PP ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า ปริมาณเอทานอลที่ตรวจพบก็มีปริมาณเพิ่มขึ้นหลังจากเก็บรักษาไว้นานขึ้นซึ่งสอดคล้องกับผลของปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ รวมทั้งมีการหาอัตราการหายใจในระบบเปิดเปรียบเทียบกับระบบซึมผ่าน และหาค่า RQ ในระบบซึมผ่านด้วย

ข้าวโพดฝักอ่อนที่น้ำหนักบรรจุที่น้อยที่สุด 150 กรัม ที่บรรจุในฟิล์มที่มีสภาพให้ซึมผ่านได้ของแก๊สสูงที่สุด คือฟิล์ม PE-3 และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีองค์ประกอบแก๊สที่เหมาะสม คือแก๊สออกซิเจนร้อยละ 2 และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 16 และมีคุณภาพดีที่สุด คือมีการสูญเสียให้น้ำน้อยที่สุด ค่าเนื้อสัมผัสไม่แตกต่างจากวันเริ่มต้นของการเก็บรักษา ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดมีค่าสูงที่สุดเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น และมีค่าสี L* และ Hue สูงที่สุดทั้งบริเวณปลายและกลางฝักข้าวโพดฝักอ่อนซึ่งสอดคล้องกับการให้คะแนนการเกิดสีน้ำตาลคุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อน จึงมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 30 วัน และปัจจัยจำกัดอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนในการทดลองนี้ คือการเกิดสีน้ำตาล

เมื่อนำข้อมูลอัตราการหายใจและลักษณะการบรรจุมาคำนวณ โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาองค์ประกอบแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ภายในภาชนะบรรจุแบบกึ่งคงตัวและอ่อนตัวสำหรับข้าวโพดฝักอ่อน พบว่าปริมาณแก๊สออกซิเจนมีค่าสูงกว่า และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าต่ำกว่าค่าที่ได้จากการทดลอง

* วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการบรรจุ) คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 168 หน้า.

Design of Modified Atmosphere Packaging Systems for Baby Corn

Pattarin Leelaphiwat*

Abstract

This study was aimed to determine the effect of film permeability, produce weight, and temperature on the modified atmospheres established in the packages. Baby corn with different weights 150, 250, and 350g were packaged in the acrylic rigid containers sealed with various high gas permeable films PE-1 (OTR 9,000 and CO₂TR 28,000 ml/m².day) PE-2 (OTR 13,000 and CO₂TR 37,000 ml/m².day) and PE-3 (OTR 20,000 and CO₂TR 48,000 ml/m².day) and stored at 5, 10, and 20°C. The high gas permeable films were also compared with the commercially available film PP (OTR 2,600 and CO₂TR 4,200 ml/m².day). The results show that baby corn packed in the high gas permeable systems had O₂ level decrease and CO₂ levels increase with decreasing permeability of the films and increasing weight of baby corn and temperature. 150g baby corn in the highest gas permeable package, PE-3, stored at different temperature had highest O₂ level and lowest CO₂ level at steady state, followed by PE-2, PE-3, and PP, respectively. Higher CO₂ level in package associated with the increasing of concentration of ethanol in baby corn. Respiration rate in the flow through and permeable system, and respiratory quotient showed the similar result.

150g baby corn in the highest gas permeable package, PE-3, and stored at 10°C had 2% O₂ and 14% CO₂ at steady state that gave the most acceptable quality throughout the storage. The longest shelf-life 30 days with highest firmness and total soluble solid was shown. Low weight loss, and highest color L* and hue value of tip and cob of baby corn associated with scale of quality index (degree of browning). The degree of browning has found to be limiting factor of baby corn.

Respiration rate and packing condition was put in mathematical model developed to predict the gas composition of baby corn in modified atmosphere packages. The result show that the predicted O₂ level had higher than the experimental value and the predicted CO₂ level had lower than the experimental value.

* Master of Science (Packaging Technology), Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University. 168 pages.