

ผลของชนิดของบรรจุภัณฑ์และสภาวะการเก็บรักษาต่อคุณภาพเนื้อลำไยสดอบแห้ง
Effects of Package and Storage Conditions on Dried Longan Flesh Quality

จารุวรรณ รัตนสกุลธรรม¹ และสนอง อมฤกษ์²

Charuwan Rattanasakultham¹ and Sanong Amaroek²

Abstract

Longan is an economically important fruit of Thailand. Export of longan fruits is mainly in fresh and dried forms. Drying process helps extend shelf life. A study was conducted on the effects of package (polypropylene bag, vacuum bag or aluminum foil bag) on the quality of dried longan flesh stored at ambient temperature (25-30 °C) and lower temperatures (4-8 °C). The results shown that the moisture content and water activity of the dried longan flesh at ambient temperature increased during storage whereas its color values (L*, a*, b*) decreased. The dried longan flesh in aluminum foil bags had the highest color values, followed by that in vacuum and polypropylene bags, respectively. The moisture content, water activity and color values (L*, a*, b*) of the dried longan flesh at 4-8 °C decreased during storage, but there was no statistical difference in these parameters among the package types. The changes in total soluble solids and microorganism levels of dried longan flesh in 3 packages and at both temperatures throughout the shelf life of 12 months were still acceptable (up to standard). The acceptance score by consumers decreased with storage time. The dried longan flesh at lower temperature had higher acceptance score than that at ambient temperature.

Keywords : dried longan flesh, package, shelf life

บทคัดย่อ

ลำไยเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย การส่งออกลำไยส่วนใหญ่เป็นแบบลำไยสดและลำไยอบแห้ง การอบแห้งช่วยยืดอายุการเก็บรักษา จากการศึกษาชนิดบรรจุภัณฑ์ (ถุงพอลิโพรพิลีน ถุงสุญญากาศ และถุงอะลูมิเนียมฟอยล์) และสภาวะการเก็บรักษา (อุณหภูมิห้อง 25-30 °C และ 4-8 °C) ต่อคุณภาพเนื้อลำไยอบแห้ง พบว่า เนื้อลำไยสดอบแห้งซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีความชื้นและค่าวอเตอร์แอกทิวิตีเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้น แต่มีค่าสี L*, a*, b* ลดลง (สีเข้มขึ้น) โดยเนื้อลำไยสดอบแห้งที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์มีค่าสี L*, a*, b* มากกว่าเนื้อลำไยสดอบแห้งที่บรรจุในถุงสุญญากาศและถุงพอลิโพรพิลีน (p≤0.05) ส่วนเนื้อลำไยสดอบแห้งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4-8 °C มีความชื้น ค่าวอเตอร์แอกทิวิตี และค่าสีลดลงเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด (p>0.05) สำหรับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดและปริมาณจุลินทรีย์ของเนื้อลำไยสดอบแห้งในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด ที่เก็บที่อุณหภูมิห้องและ 4-8 °C ตลอดอายุการเก็บรักษา 12 เดือน ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (มกษ. 8-2549 เนื้อลำไยสดอบแห้ง) ส่วนด้านการยอมรับของผู้บริโภค พบว่า เนื้อลำไยสดอบแห้งมีคะแนนลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น โดยตลอดอายุการเก็บรักษา 12 เดือน เนื้อลำไยสดอบแห้งซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ มีคะแนนการยอมรับมากกว่าเนื้อลำไยสดอบแห้งซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

คำสำคัญ : เนื้อลำไยอบแห้ง บรรจุภัณฑ์ อายุการเก็บรักษา

คำนำ

ลำไยเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย แหล่งปลูกที่สำคัญ คือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ผลผลิตลำไยส่วนใหญ่มาจากจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และเชียงราย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) ในปี 2557 มีมูลค่าการส่งออกลำไยไปจำหน่ายยังต่างประเทศทั้งสิ้น 14,025 ล้านบาท คิดเป็น ลำไยสด 56.46% ลำไยอบแห้ง 39.21% ลำไยกระป๋อง 4.28% และลำไยสดแช่แข็ง 0.05% โดยการส่งออกลำไยอบแห้งมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปีตั้งแต่ปี 2555-

¹ กลุ่มวิจัยและพัฒนาการแปรรูปผลิตผลเกษตร กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ 10900

² Crop Processing Research and Development Group, Post Harvest and Products Processing Research and Development Division, DOA, Bangkok 10900

³ ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมเชียงใหม่ สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร

⁴ Chiang Mai Agricultural Engineering Research Center, Agricultural Engineering Research Institute, DOA

2557 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, ม.ป.ป.) จากปริมาณการส่งออกลำไย จะเห็นได้ว่า การแปรรูปลำไยส่วนใหญ่ คือการอบแห้ง การอบแห้งช่วยยืดอายุการเก็บรักษาและยังช่วยป้องกันลำไยสดล้นตลาดในช่วงฤดูกลาง สำหรับผลิตภัณฑ์แปรรูป สิ่งที่ต้องคำนึงถึงประการหนึ่ง คืออายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ ซึ่งถูกควบคุมโดย 3 ปัจจัย ได้แก่ ลักษณะของผลิตภัณฑ์ สภาพแวดล้อมการเก็บรักษา และสมบัติของภาชนะบรรจุ ปัจจัยดังกล่าวมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลไม้แปรรูป (รุ่งนภา, 2549) ดังนั้น การศึกษาชนิดของบรรจุภัณฑ์และสภาพแวดล้อมในการเก็บรักษา จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ทราบอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์และการวางจำหน่าย

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การผลิตเนื้อลำไยสดอบแห้ง

นำผลลำไยสดมาแกะเปลือก คั่วานเมล็ด แช่น้ำเปล่า ล้างสิ่งสกปรก 2 ครั้ง จากนั้นแช่ในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ 0.1% เป็นเวลา 5-10 นาที สะเด็ดน้ำ เรียงบนถาด (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

นำไปอบด้วยตู้อบแห้งผักและผลไม้แบบอุโมงค์ครึ่งท่อน ที่อุณหภูมิ 80°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นปรับลดอุณหภูมิเป็น 70°C ระยะเวลา 6 ชั่วโมง หรือจนเนื้อลำไยแห้ง (ความชื้นไม่เกิน 18%)

2. การศึกษาชนิดของบรรจุภัณฑ์และสภาวะการเก็บรักษาเนื้อลำไยสดอบแห้ง

ทำการบรรจุเนื้อลำไยสดอบแห้งในบรรจุภัณฑ์ 3 ชนิด คือ ถุงพอลิโพรพิลีน (PP) ถุงสุญญากาศ (Vac) และถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ (Al) ปิดผนึกด้วยเครื่องซีลปากถุงแบบมือกด แบ่งเนื้อลำไยสดอบแห้งที่บรรจุแล้วเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25-30 °C) และส่วนที่ 2 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4-8 °C ทำการสุ่มตัวอย่างทุก 2 เดือน เพื่อตรวจวิเคราะห์คุณภาพ

3. การตรวจวิเคราะห์คุณภาพเนื้อลำไยสดอบแห้ง

ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพ ตามมาตรฐานสินค้าเกษตร (มกษ. 8-2549) เนื้อลำไยสดอบแห้ง ดังนี้

- ความชื้น ไม่เกิน 18%
- ค่าวอเตอร์แอกทิวิตี ไม่เกิน 0.6
- ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ไม่ต่ำกว่า 80 °Brix
- สี เนื้อลำไยสดอบแห้ง มีสีเหลืองอ่อน เหลืองทอง จนถึงเหลืองทองเข้ม
- คุณภาพด้านจุลินทรีย์ ได้แก่ ยีสต์ ไม่เกิน 1×10^4 cfu/g, *Escherichia coli* น้อยกว่า 3 MPN/g, รา ไม่เกิน 500 cfu/g, *Staphylococcus aureus* น้อยกว่า 10 cfu/g, *Salmonella* spp. ไม่พบในตัวอย่าง 25 g และ *Clostridium perfringens* น้อยกว่า 10 cfu/g

การทดสอบคุณภาพการยอมรับทางประสาทสัมผัส (7-point hedonic scale) ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม (overall) โดยมีระดับคะแนนดังนี้ 1 = ไม่ชอบมาก 2 = ไม่ชอบปานกลาง 3 = ไม่ชอบเล็กน้อย 4 = เฉยๆ 5 = ชอบเล็กน้อย 6 = ชอบปานกลาง และ 7 = ชอบมาก

ผล

คุณภาพของเนื้อลำไยสดอบแห้งที่เก็บในอุณหภูมิห้อง (25-30 °C)

เนื้อลำไยสดอบแห้งที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด มีความชื้นและค่าวอเตอร์แอกทิวิตีเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้น (Figure 1) โดยเนื้อลำไยสดอบแห้งที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์มีการเปลี่ยนแปลงจากค่าเริ่มต้นน้อยที่สุด ($p \leq 0.05$) ในขณะที่ค่าสี (L^* , a^* , b^*) ของเนื้อลำไยสดอบแห้งมีค่าลดลง (Table 1) และเนื้อลำไยสดอบแห้งที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์มีการเปลี่ยนแปลงค่าสีน้อยกว่า ($p \leq 0.05$) เนื้อลำไยสดอบแห้งที่บรรจุในถุงสุญญากาศและถุง PP สำหรับปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ และคุณภาพด้านจุลินทรีย์ในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด ตลอดอายุการเก็บรักษา 12 เดือน อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (มกษ. 8-2549)

คุณภาพการยอมรับทางประสาทสัมผัสของเนื้อลำไยสดอบแห้งในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น จากการทดลองพบว่า การเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด ไม่มีผลต่อคะแนนการยอมรับของผู้บริโภค ในขณะที่อายุการเก็บรักษาที่มีผลต่อคะแนนการยอมรับของผู้บริโภค เนื้อลำไยสดอบแห้งซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 เดือน มีคะแนนการยอมรับทุกด้าน (5.18 – 5.47) แตกต่าง ($p \leq 0.05$) จากค่าเริ่มต้น ซึ่งมีคะแนนอยู่ใน

ระดับซอปปานกลาง (6.30-6.70) และเมื่อเก็บรักษาเนื้อลำไยสดอบแห้งเป็นเวลา 4 เดือน มีคะแนนการยอมรับโดยรวมลดลงอยู่ในระดับเฉยๆ

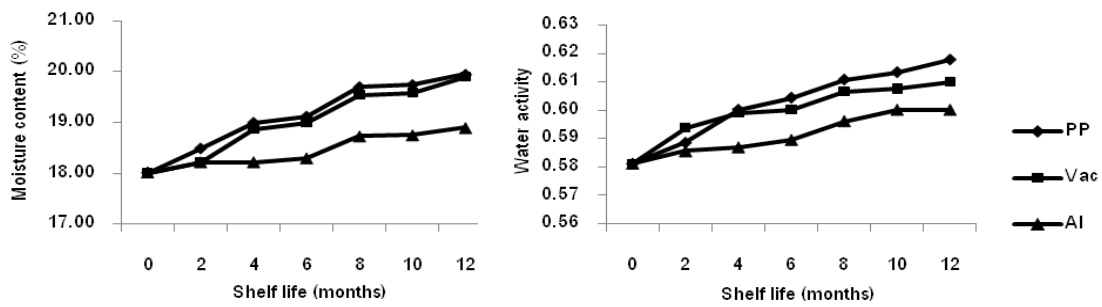


Figure 1 Effect of storage time at 25-30 °C on moisture content (A) and water activity (B) of dried longan flesh

Table 1 L*, a*, b* color values of dried longan flesh at 25-30 °C

| Storage time (months) | L* value | | | a* value | | | b* value | | |
|-----------------------|----------|---------|---------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|
| | PP | Vac | AI | PP | Vac | AI | PP | Vac | AI |
| 0 | 43.00 | 43.00 | 43.00 | 7.59 | 7.59 | 7.59 | 4.03 | 4.03 | 4.03 |
| 2 | 41.69 | 42.45 | 43.66 | 7.31 | 6.97 | 7.39 | 3.12 | 2.93 | 3.80 |
| 4 | 38.29 | 38.29 | 41.13 | 5.98 | 6.28 | 7.17 | 1.83 | 1.25 | 3.37 |
| 6 | 37.87 | 37.70 | 39.37 | 5.76 | 5.84 | 7.14 | 0.39 | 0.73 | 3.20 |
| 8 | 34.94 | 35.13 | 36.06 | 5.11 | 5.31 | 5.96 | -0.67 | -0.48 | 0.76 |
| 10 | 34.15 | 34.25 | 35.37 | 4.99 | 5.01 | 5.69 | -1.78 | -1.61 | -0.67 |
| 12 | 33.71 | 33.85 | 34.84 | 4.51 | 4.44 | 5.14 | -2.16 | -2.09 | -0.90 |
| Mean | 37.67 b | 37.81 b | 39.06 a | 5.89 b | 5.92 b | 6.59 a | 0.68 b | 0.68 b | 1.94 a |

NB. Means within a row with the same letter are not significantly different (DMRT 5%)

คุณภาพของเนื้อลำไยสดอบแห้งซึ่งเก็บที่อุณหภูมิ 4-8 °C

เนื้อลำไยสดอบแห้งที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด มีความชื้น ค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (Figure 2) และค่าสี (L*, a*, b*) (Table 2) ลดลงเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างกัน (p>0.05) ระหว่างบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด สำหรับปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้และคุณภาพด้านจุลินทรีย์ ตลอดจนอายุการเก็บรักษา 12 เดือน อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (มกษ. 8-2549)

คุณภาพการยอมรับทางประสาทสัมผัสของเนื้อลำไยสดอบแห้งในบรรจุภัณฑ์ 3 ชนิด ซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4-8 °C มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้นเช่นเดียวกับเนื้อลำไยสดอบแห้งซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง จากการทดลองพบว่า เนื้อลำไยสดอบแห้งซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4-8 °C เป็นเวลา 2 เดือน มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านรสชาติ และความชอบโดยรวมแตกต่าง (p≤0.05) จากค่าเริ่มต้น (6.30-6.70) โดยยังคงมีคะแนนอยู่ในระดับซอปปานกลาง (6.07-6.20) เช่นเดียวกัน เมื่อเก็บรักษาเนื้อลำไยสดอบแห้งเป็นเวลา 12 เดือน เนื้อลำไยสดอบแห้งยังคงมีคะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏไม่แตกต่าง (p>0.05) จากค่าเริ่มต้น และมีคะแนนการยอมรับทุกด้านอยู่ในระดับซอปลีกน้อยถึงซอปปานกลาง (5.80-6.39)

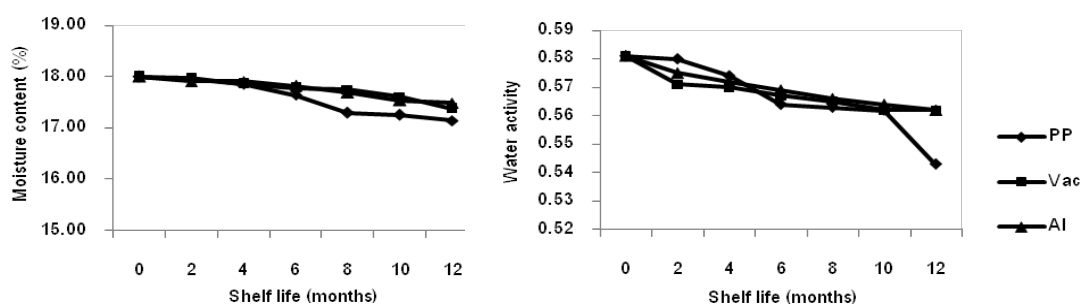


Figure 2 Effect of storage time at 4-8 °C on moisture content (A) and water activity (B) of dried longan flesh

Table 2 L*, a*, b* color values of dried longan flesh at 4-8 °C

| Storage time (months) | L* value | | | a* value | | | b* value | | |
|-----------------------|----------|---------|---------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|
| | PP | Vac | AI | PP | Vac | AI | PP | Vac | AI |
| 0 | 43.00 | 43.00 | 43.00 | 7.59 | 7.59 | 7.59 | 4.71 | 4.71 | 4.71 |
| 2 | 42.29 | 42.40 | 42.87 | 7.49 | 7.47 | 7.52 | 4.96 | 4.60 | 3.77 |
| 4 | 40.71 | 40.25 | 40.30 | 7.26 | 7.24 | 7.31 | 4.02 | 4.26 | 3.95 |
| 6 | 38.45 | 39.04 | 39.85 | 7.19 | 7.22 | 7.16 | 3.10 | 3.60 | 3.61 |
| 8 | 38.17 | 39.01 | 39.58 | 7.04 | 7.17 | 7.12 | 3.57 | 2.03 | 2.91 |
| 10 | 37.92 | 38.28 | 38.66 | 7.04 | 7.06 | 7.04 | 2.49 | 1.87 | 2.97 |
| 12 | 37.41 | 37.87 | 38.10 | 6.75 | 6.97 | 6.85 | 2.45 | 1.68 | 2.11 |
| Mean | 39.71 a | 39.98 a | 40.34 a | 7.20 a | 7.25 a | 7.23 a | 3.61 a | 3.25 a | 3.43 a |

NB. Means within a row with the same letter are not significantly different (DMRT 5%)

วิจารณ์ผล

จากการทดลองพบว่า ชนิดบรรจุภัณฑ์มีผลต่อคุณภาพ ได้แก่ ความชื้น ค่าวอเตอร์แอกทิวิตี และค่าสี (L*, a*, b*) โดยการเปลี่ยนแปลงความชื้นของผลิตภัณฑ์มีสาเหตุจากสมบัติการป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำของบรรจุภัณฑ์ ไม่เพียงพอ การเคลื่อนย้ายของไอน้ำผ่านภาชนะบรรจุทั้งกรณีผ่านเข้าและออกจะทำให้ความชื้นของอาหารเพิ่มขึ้นหรือลดลงเป็นผลให้คุณภาพของอาหารเปลี่ยนแปลง (งามทิพย์, 2554) ทั้งนี้บรรจุภัณฑ์ต่างชนิดกันจะมีคุณสมบัติในการป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำแตกต่างกัน โดยถุงอะลูมิเนียมพอยล์มีคุณสมบัติป้องกันการซึมผ่านได้ทั้งก๊าซ น้ำ กลิ่น น้ำมัน และแสงได้เป็นอย่างดี (ชาลินี และธิตี, 2554) เนื้อลำไยสดอบแห้งที่บรรจุในถุงอะลูมิเนียมพอยล์จึงมีการเปลี่ยนแปลงด้านความชื้นน้อยกว่าเนื้อลำไยสดอบแห้งที่บรรจุในถุงสุญญากาศและถุงพอลิโพรพิลีน สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านสีของเนื้อลำไยสดอบแห้งมีสาเหตุมาจากการเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ดซึ่งพบมากในอาหารแห้งและอาหารกึ่งแห้ง โดยปฏิกิริยานี้จะเกิดได้อย่างรวดเร็วในสภาวะที่มีน้ำและค่าวอเตอร์แอกทิวิตีอยู่ในช่วง 0.2-0.8 ดังนั้น การบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่ป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำได้ดีจะช่วยลดการดูดซับความชื้นจากอากาศที่จะทำให้ค่าวอเตอร์แอกทิวิตีเพิ่มขึ้น (งามทิพย์, 2554) ถุงอะลูมิเนียมพอยล์ซึ่งมีคุณสมบัติดังกล่าวจึงช่วยชะลอการเกิดสีน้ำตาลได้ดีกว่าถุงสุญญากาศและถุงพอลิโพรพิลีน นอกจากนี้คุณหมียังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญในการควบคุมอายุการเก็บรักษา เนื่องจากปฏิกิริยาการเสื่อมเสียในอาหารที่เกิดขึ้นมักมีผลมาจากอุณหภูมิ โดยอุณหภูมิสูงจะมีผลให้เกิดอัตราการเสื่อมเสียเพิ่มขึ้น (ยุทธนา, 2553) สังเกตได้จากเนื้อลำไยสดอบแห้งที่เก็บที่อุณหภูมิ 4-8 °C มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพในทุกๆ ด้านน้อยกว่าเนื้อลำไยสดอบแห้งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25-30 °C)

สรุป

ในการเก็บรักษาเนื้อลำไยสดอบแห้งที่อุณหภูมิห้อง ควรบรรจุในถุงอะลูมิเนียมพอยล์ เนื่องจากเนื้อลำไยสดอบแห้งมีการเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพน้อยที่สุด และสามารถเก็บรักษาเป็นเวลา 2 เดือน โดยที่ยังมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย ซึ่งถ้าเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน เนื้อลำไยสดอบแห้งมีคะแนนการยอมรับด้านความชอบโดยรวมอยู่ในระดับเฉยๆ ซึ่งอาจไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค สำหรับการเก็บรักษาเนื้อลำไยสดอบแห้งที่อุณหภูมิ 4-8 °C สามารถบรรจุในถุงพอลิโพรพิลีน เนื่องจากเนื้อลำไยสดอบแห้งในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิด มีคุณภาพไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาในด้านราคา ถุงพอลิโพรพิลีน มีราคาต่ำที่สุด และสามารถเก็บรักษาเนื้อลำไยสดอบแห้งได้เป็นเวลานานน้อยกว่า 12 เดือน โดยที่ยังคงมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานและมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง (5.80-6.39)

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2553. การผลิตลำไยอบแห้งสีทอง. จดหมายข่าวผลไม้ 13(4): 4-6.
- งามทิพย์ ภูวโรดม. 2554. การบรรจุอาหาร. เอส.พี.เอ็ม. การพิมพ์ จำกัด, กรุงเทพฯ. 389 น.
- ชาลินี เลียงวิชานนท์ และ ธิตี จารุณเสศ. 2554. ซองลามิเนต. *Plastec Bi-Weekly News* 33: 1-2.
- ยุทธนา พิมลศิริผล. 2553. เทคนิคการประเมินอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร. นพบุรีการพิมพ์ จำกัด, เชียงใหม่. 123 น.
- รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต. 2549. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเกษตร. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 466 น.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2549. มาตรฐานสินค้าเกษตร. มกษ.8-2549. เนื้อลำไยสดอบแห้ง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 11น.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. สถานการณ์การผลิตผลไม้ ปี 2555. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th/more_news.php?cid=611&filename=index. (2 เมษายน 2558).
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ม.ป.ป. นำเข้า-ส่งออกสินค้าที่สำคัญ. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th/oe_report/export_import/export.php. (2 เมษายน 2558).