

การผลิตลำไยสอดไส้เนื้อมะม่วงในน้ำเชื่อมและลำไยในน้ำส้มบรรจุกระป๋อง
สำหรับสถาบันเกษตรกร

Production of Canned Longan Stuffed with Mango in Syrup and Canned
Longan in Orange Juice for the Farmer Groups

ชุตติมา อัสวเสถียร^{1/}

ศุภมาศ กลิ่นขจร^{1/}

ภคินี อัครเวสสะพงศ์^{1/}

นงลักษณ์ รัตนรักษ์^{1/}

ภาวนาภู บุนนาค^{1/}

กุลวิไล สุทธิลักษณ์วนิช^{1/}

Chutima Aussawasathien^{1/}

Supamas Klinkajorn^{1/}

Pakinee Akkaravessapong^{1/}

Nonglak Ratanarak^{1/}

Phawanat Bunnag^{1/}

Kulwilai Suthilucksanavanish^{1/}

ABSTRACT

The objective of this research is to study for consumers attitude and the production of canned longan and/or with other fruits and fruit juice for the farmer groups. It was carried out in Chiang Mai province during October 2005 to September 2007. The results were found from the survey that 26.77 and 25.76% of the consumers were interested in canned longan stuffed with mango in syrup and canned longan in orange juice respectively. The syrup for the canned longan stuffed with mango has been made from 72% water, 27.65% sugar, 0.35% citric acid. For orange juice, the ingredients are 80% orange juice, 19.3% sugar, 0.5% salt, and 0.2% citric acid. The sterilization process of these two products was performed using water at temperature higher than 90°C for 25-30 minutes. The result from the analyses of physical properties, chemical characteristics, microbiological tests, sensory evaluation, and heavy metal properties had been under the standard requirement. The production costs of canned longan stuffed with mango in syrup and canned longan in orange juice were 41.80-46.18 and 57.83-61.03 baht/can respectively. When these products were stored for 10 months, it was observed that both products had higher tin contents but not over than 250 mg/kg, other qualities of products were still within the controlled specification and acceptable by consumers.

Key words : canned longan stuffed with mango in syrup, canned longan in orange juice

^{1/} สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม. 10900

^{1/} Post-harvest and Products Processing Research and Development Office, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เพื่อศึกษาทัศนคติของผู้บริโภค และการผลิตลำไย และหรือร่วมกับผลไม้อื่น รวมทั้งน้ำผลไม้บรรจุกระป๋อง สำหรับสถาบันเกษตรกร ใน จ.เชียงใหม่ ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2548 - กันยายน พ.ศ. 2550 ในการสำรวจความต้องการของผู้บริโภค พบว่าผู้บริโภค 26.77% สนใจผลิตภัณฑ์ลำไยสอดไส้เนื้อมะม่วงในน้ำเชื่อม ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาล 27.65% กรดซิตริก 0.35% และน้ำ 72% และ 25.76 % สนใจลำไยในน้ำส้มบรรจุกระป๋องที่มีสูตรน้ำ ซึ่งประกอบด้วย น้ำส้มคั้น 80% น้ำตาล 19.3% กรดซิตริก 0.2% และเกลือ 0.5% การฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิด โดยใช้น้ำอุณหภูมิ 90 °ซ. ขึ้นไป เป็นเวลานาน 25-30 นาที ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพด้านกายภาพ และเคมี ด้านประสาทสัมผัส ด้านจุลชีววิทยา และด้านโลหะหนักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ต้นทุนของการผลิตลำไยสอดไส้เนื้อมะม่วงในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง และลำไยในน้ำส้มบรรจุกระป๋อง อยู่ระหว่าง 41.80-46.18 และ 57.83-61.03 บาท/กระป๋อง ตามลำดับ เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ลำไยบรรจุกระป๋องทั้ง 2 ชนิดไว้นาน 10 เดือน พบว่า ทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์มีปริมาณดีบุกเพิ่มขึ้น แต่ไม่เกิน 250 มก./กก. คุณภาพด้านกายภาพ เคมีและจุลชีววิทยาเป็นไปตามมาตรฐานกำหนด และผลิตภัณฑ์ยังคงเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

คำหลัก: ลำไยสอดไส้เนื้อมะม่วงในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง ลำไยในน้ำส้มบรรจุกระป๋อง

คำนำ

ลำไยเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย แหล่งปลูกลำไยที่สำคัญในปัจจุบันคือ จ. เชียงใหม่ ลำพูนและเชียงราย ผลผลิตลำไยสดในแต่ละปีจะใช้บริโภคภายในประเทศเพียง 30% ส่วนที่เหลืออีก 70% ส่งออกในรูปผลสดและผลิตภัณฑ์ บางปีมีผลผลิตล้นตลาดมีผลให้เกษตรกรได้รับความเดือดร้อน ซึ่งการแปรรูปอาหารกระป๋องเป็นกรรมวิธีถนอมอาหารที่มีมานาน โดยนำอาหารนั้นมาผ่านขั้นตอนกระบวนการแปรรูปต่างๆ ได้แก่ การเตรียมหรือตัดแต่งวัตถุดิบ การบรรจุ การปิดผนึกฝากระป๋อง และการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีอายุการจำหน่ายนานกว่า 1 ปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ และสภาพแวดล้อมในการเก็บรักษา (พรรัตน์และคณะ, 2541; Fellows, 1993) โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ผลไม้กระป๋องที่ผลิตจากประเทศไทย สามารถทำรายได้เข้าสู่ประเทศเป็นจำนวนมากในแต่ละปี (พงษ์เทพ, 2541) ลำไยในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋องเป็นผลิตภัณฑ์ผลไม้กระป๋องที่ผู้บริโภครู้จักกันเป็นอย่างดี เนื่องจากสะดวกและหาบริโภคนอกฤดูกาลได้ มีอายุการเก็บรักษานาน แม้วางผลิตภัณฑ์ไว้ที่อุณหภูมิห้อง จึงน่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งของกลุ่มเกษตรกรทางภาคเหนือที่ปลูกลำไย และได้รับการสนับสนุนเครื่องมือการผลิตอาหารกระป๋องจากภาครัฐ สามารถนำผลผลิตทางการเกษตรที่ปลูกได้เองมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋องดังกล่าว เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบ แต่เนื่องจากผลิตภัณฑ์ลำไยในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋องเป็นผลิตภัณฑ์ที่บริษัท

หรือโรงงานแปรรูปอาหารขนาดใหญ่ผลิตออกวางขายอยู่แล้ว หากกลุ่มเกษตรกรจะทำการผลิตผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเพื่อวางขาย อาจขายผลิตภัณฑ์แข่งกับโรงงานเอกชนที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักมานานไม่ได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลไม้บรรจุกระป๋องชนิดใหม่โดยใช้ลำไยเป็นวัตถุดิบหลักในการแปรรูปร่วมกับชนิดอื่นที่มีทางภาคเหนือคือ มะม่วงและส้ม เพื่อให้ได้สูตรและขั้นตอนการผลิตที่เหมาะสมกับสถาบันเกษตรกรที่ได้รับการสนับสนุนเครื่องมือการผลิตอาหารกระป๋องจากภาครัฐ รวมทั้งศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ศึกษาพฤติกรรม และสำรวจความคิดเห็นของผู้บริโภคทั่วไปเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์ผลไม้บรรจุกระป๋อง

โดยรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามผู้บริโภคทั่วไป ตามสถานีขนส่ง ห้างสรรพสินค้า สถานที่ราชการและเอกชน ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 493 คน ที่เคยรับประทานผลิตภัณฑ์ผลไม้บรรจุกระป๋อง ในหัวข้อเกี่ยวกับความถี่ของการบริโภค เหตุผลที่บริโภคผลไม้บรรจุกระป๋อง ผลิตภัณฑ์ลำไยและผลไม้อื่นบรรจุกระป๋องชนิดใหม่ที่ผู้บริโภคต้องการโดยใช้ลำไยเป็นหลักร่วมกับมะม่วงและส้ม ราคาที่ยอมรับได้หากผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่มีการวางขาย วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับทั้งหมด โดยใช้พิจารณาเลือกผลิตภัณฑ์ใหม่ที่จะศึกษาในลำดับต่อไปตามความต้องการของผู้บริโภค

2. ศึกษาการผลิตลำไย และผลไม้อื่นบรรจุกระป๋อง 2 ชนิด

ทดลองผลิตลำไยสอดไส้เนื้อมะม่วงในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง และลำไยในน้ำส้มบรรจุกระป๋องที่กลุ่มเกษตรกร จ. เชียงใหม่ ซึ่งขั้นตอนการผลิต ประกอบด้วย การเตรียมเนื้อลำไย การเตรียมเนื้อมะม่วง การเตรียมน้ำส้มปรุงรส การเตรียมน้ำเชื่อม การบรรจุ การไล่อากาศ การฆ่าเชื้อและการทำให้เย็น โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การเตรียมเนื้อลำไย

2.1.1 คุณภาพลำไยสดคัดลูกเน่า ช้ำ เสีย และเด็ดก้านออก เพื่อให้มีขนาดสม่ำเสมอ และควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มม. (นิรนาม, 2531)

2.2.2 นำลำไยมาคว้านเมล็ดด้วยเครื่องเจาะลำไย ตัดแต่งเอาส่วนที่ติดช้ำออก

2.2.3 แช่ในสารละลาย $CaCl_2$ เข้มข้น 0.5% นาน 15-20 นาที 2 ครั้ง จากนั้นล้างน้ำ 2 ครั้ง และทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ

2.2.4 คัดเนื้อลำไยมีลักษณะที่เป็นลูกเท่านั้นสำหรับบรรจุกระป๋อง

2.2 การเตรียมเนื้อมะม่วง

2.2.1 คัดคุณภาพมะม่วงเอาเฉพาะลูกที่แก่จัด และไม่เน่าเสียเท่านั้น

2.2.2 นำมะม่วงมาล้างด้วยน้ำสะอาด และพักให้สะเด็ดน้ำ

2.2.3 ปอกเปลือกและผ่าเป็น 2 แก้ม

2.2.4 หั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า ขนาด

ประมาณ 1x1x1 ซม.

2.2.5 แช่ในสารละลาย CaCl_2 เข้มข้น 0.5% นาน 20 นาที

2.2.6 ล้างน้ำสะอาด 2 ครั้ง และปล่อยให้สะเด็ดน้ำ เพื่อให้ได้เนื้อมะม่วงสำหรับ สอดไส้ลำไย

2.3 การเตรียมน้ำเชื่อม

2.3.1 ผสมน้ำตาล กรดซิตริกและน้ำ โดยต้มให้เดือดนาน 5 นาที

2.3.2 กรองด้วยผ้าขาวบาง และให้ความร้อนก่อนนำไปบรรจุกระป๋อง

2.4 การเตรียมน้ำส้มปรุงรส

2.4.1 คัดคุณภาพส้ม ล้างด้วยน้ำสะอาด พักให้สะเด็ดน้ำ ผ่าครึ่งเป็น 2 ซีก และคั้นน้ำ

2.4.2 นำน้ำส้มที่คั้นได้กรองผ่านตะแกรงสแตนเลส 2 ชั้น

2.4.3 ปรุงรสด้วยเกลือ น้ำตาลและกรดซิตริก

2.4.4 ตั้งไฟให้ความร้อนไม่เกิน 85%

2.5 ขั้นตอนการผลิตลำไยสอดไส้เนื้อมะม่วงในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง

2.5.1 นำเนื้อลำไยที่เตรียมไว้มาสอดไส้ด้วยเนื้อมะม่วงที่เตรียมได้

2.5.2 บรรจุเนื้อลำไยที่สอดไส้ด้วยเนื้อมะม่วง โดยให้มีน้ำหนักเนื้อ 280 ก./กระป๋อง

2.5.3 เติมน้ำเชื่อมขณะร้อนให้เหลือช่องว่างเหนืออาหารน้อยกว่า 1 ซม.

2.5.4 ไล่อากาศในรางไล่ 10 นาที

2.5.5 ปิดผนึกด้วยเครื่องปิดฝากระป๋อง

2.5.6 ล้างกระป๋องด้วยน้ำสะอาด และเรียงกระป๋องในตะกร้าสแตนเลส

2.5.7 ซ้ำเชื้อในน้ำอุณหภูมิ 90 °ซ. ขึ้นไป นาน 25-30 นาที

2.5.8 ทำให้เย็นในน้ำสะอาด นาน 10 นาที และทิ้งให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง

2.6 ขั้นตอนการผลิตลำไยในน้ำส้มบรรจุกระป๋อง

2.6.1 นำเนื้อลำไยที่เตรียมไว้ บรรจุกระป๋องน้ำหนักเนื้อ 300 ก./กระป๋อง

2.6.2 เติมน้ำส้มปรุงรสขณะร้อน ให้เหลือช่องว่างเหนืออาหารน้อยกว่า 1 ซม.

2.6.3 นำลำไยในน้ำส้มบรรจุกระป๋อง ไล่อากาศในรางไล่ 10 นาที

2.6.4 ปิดผนึกด้วยเครื่องปิดฝากระป๋อง

2.6.5 ล้างกระป๋องด้วยน้ำสะอาด และเรียงกระป๋องในตะกร้าสแตนเลส

2.6.6 ซ้ำเชื้อในน้ำอุณหภูมิ 90 °ซ. ขึ้นไป นาน 25-30 นาที

2.6.7 ทำให้เย็นในน้ำสะอาด นาน 10 นาที และทิ้งให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง

3. ศึกษาต้นทุนการผลิตลำไย และผลไม้อื่นบรรจุกระป๋องทั้ง 2 ชนิด

ทำการผลิตผลไม้บรรจุกระป๋องทั้ง 2 ชนิด ที่กลุ่มเกษตรกร จ.เชียงใหม่ และใช้เครื่องมือของกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ จำนวน 2 ครั้ง โดยเก็บข้อมูลการใช้วัตถุดิบ ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต และจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ต่อวัน เพื่อนำมาวิเคราะห์

ต้นทุนการผลิตต่อไป

4. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ลำไย และผลไม้อื่นบรรจุกระป๋องทั้ง 2 ชนิด ที่ระยะการเก็บต่างๆ

สุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ผลไม้บรรจุกระป๋องทั้ง 2 ชนิดที่ระยะการเก็บ 1 6 และ 10 เดือน มาตรวจสอบคุณภาพด้านกายภาพ และเคมี จุลินทรีย์ โลหะหนักและประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส การยอมรับผลิตภัณฑ์โดยใช้วิธีทดสอบชิมแบบ 9 Point Hedonic scale (ปราณี, 2547) โดยให้ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนระหว่าง 1-9 คะแนนตามมาตรฐานที่ระดับ 1 หมายถึงไม่ชอบมากที่สุด ระดับ 2 หมายถึงไม่ชอบมาก ระดับ 3 หมายถึงไม่ชอบ และระดับ 9 หมายถึงชอบมากที่สุดซึ่งเป็นคะแนนที่แสดงความชอบ และการยอมรับในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะปรากฏและความชอบโดยรวม ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่ทำการทดสอบ

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. พฤติกรรม และความคิดเห็นของผู้บริโภคทั่วไปเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์ผลไม้บรรจุกระป๋อง

ในการสำรวจความคิดเห็นของผู้บริโภคทั่วไปโดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์ผลไม้บรรจุกระป๋องจำนวน 493 คน ที่ตอบแบบสอบถาม 73% ชอบผลิตภัณฑ์ผลไม้บรรจุกระป๋อง 27% ไม่ชอบ ส่วนใหญ่บริโภค 1 ครั้ง/เดือน เนื่องจากสะดวกต่อการบริโภค และ

สามารถหารับประทานได้ง่าย ส่วนผลิตภัณฑ์ผลไม้บรรจุกระป๋องชนิดใหม่ที่ต้องการคือ ลำไย สดใสเนื้อมะม่วงในน้ำเชื่อม และลำไยในน้ำส้ม (Table 1)

2. ผลการศึกษาสูตรและระยะเวลาในการฆ่าเชื้อผลิตลำไย และผลไม้อื่นบรรจุกระป๋อง 2 ชนิด

การฆ่าเชื้อผลิตลำไยสดใสเนื้อมะม่วงในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง และลำไยในน้ำส้มบรรจุกระป๋องคือ การฆ่าเชื้อในน้ำอุณหภูมิ 90 °ซ. ขึ้นไป ใช้เวลานาน 25-30 นาที ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมณฑาทิพย์และคณะ (2541) ที่ให้ความร้อนน้ำมะม่วงพร้อมดีمبرจุกระป๋อง 95 °ซ. เป็นเวลา 10 นาที และพงษ์เทพ (2541) ที่ใช้อุณหภูมิและเวลาในการฆ่าเชื้อมังคุดในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง 100 °ซ. นาน 15 นาที โดยอาศัยหลักการที่ว่า หากผลิตภัณฑ์มีความเป็นกรดสูงหรือมีการปรับให้เป็นกรด (acidified foods) อุณหภูมิในการฆ่าเชื้อระดับนี้สามารถทำให้ผลิตภัณฑ์ปลอดเชื้อทางการค้า ปลอดภัยและมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค (ฉกามาศ, 2547) สำหรับสูตรน้ำเชื่อมที่ใช้ในการผลิตลำไย สดใสเนื้อมะม่วงในน้ำเชื่อม ประกอบด้วยน้ำตาล 27.65% กรดซิตริก 0.35% และน้ำ 72% ส่วนน้ำส้มปรุงรสที่ใช้ในการผลิตลำไยในน้ำส้ม ประกอบด้วย น้ำส้มคั้น 80% น้ำตาล 19.3% กรดซิตริก 0.2% และเกลือ 0.5%

3. ต้นทุนการผลิตลำไย และผลไม้อื่นบรรจุกระป๋อง 2 ชนิด

Table 1. Consumer survey of canned fruit products

Items of consumer survey	Result	Percentage of consumer (%)
Favourite of consumer with canned fruit products:	Yes	73
	No	27
Frequency of consume canned fruit products:	Once a week	12
	Once a month	34
	Twice a month	21
	Other	33
Reason of consume canned fruit products:	Long storage time	17
	Convenient to buy	34
	Ready to eat	39
	Other	10
New canned fruit products that consumer was interested:	Canned longan stuffed with mango in syrup	27
	Canned longan in orange juice	26
	Canned orange in longan juice	14
	Canned mango in longan juice	12
	Canned longan in mango juice	11
	Other	10

ต้นทุนการผลิตลำไยสดใส่เนื้อมะม่วงในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง และลำไยในน้ำส้มบรรจุกระป๋อง เฉลี่ยกระป๋องละ 41.80-46.18 บาท และ 57.83-61.03 บาท ตามลำดับ (ไม่รวมค่าแรง ค่าขนส่ง ค่าน้ำประปาและค่าไฟฟ้า) โดยต้นทุนการผลิตของทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์จะขึ้นอยู่กับกำลังการผลิต/วัน ปริมาณผลผลิตที่ได้ วัตถุดิบที่ใช้และราคาลำไย ซึ่งมีความผันผวนอยู่ในช่วง 15-20 บาท/กก. ในแต่ละเดือน (Table 2) จึงมีผลต่อต้นทุนการผลิต

4. ผลการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ลำไย และผลไม้อื่นบรรจุกระป๋องทั้ง 2 ชนิด ที่ระยะการเก็บต่างๆ

การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ลำไย และผลไม้อื่นบรรจุกระป๋องทั้ง 2 ชนิด ที่ระยะการเก็บ 1 -10 เดือน โดยปริมาณโลหะหนักพวกดีบุกที่พบในผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิด มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บนานขึ้น แต่ไม่เกิน 250 มก./กก. (Table 3) ตามที่มาตรฐานที่กำหนดไว้ (นิรนาม, 2532) ซึ่งในอาหารที่บรรจุกระป๋องเคลือบ

Table 2. The production costs of canned longan stuffed with mango in syrup and canned longan in orange juice.

Production costs	Canned longan stuffed with mango in syrup		Canned longan in orange juice	
	Costs of longan (baht/kg)	Costs of longan (baht/kg)	Costs of longan (baht/kg)	Costs of longan (baht/kg)
	15	20	15	20
Longan	13.13	17.51	9.62	12.82
Mango or orange	8.27	8.27	26.65	26.65
Chemicals	0.17	0.17	1.59	1.59
Gas	5.13	5.13	5.13	5.13
Package	8.09	8.09	9.07	9.07
Water	7.01	7.01	5.77	5.77
Total	41.80	46.18	57.83	61.03

Note: costs of products are baht/can

แล็กเกอร์อาจพบตีบุกได้มากกว่า 100 มก./กก. ส่วนอาหารที่บรรจุในกระป๋องธรรมดาที่ไม่ได้เคลือบแล็กเกอร์มีแนวโน้มที่จะพบตีบุกในปริมาณที่สูง หากผู้บริโภครับประทานอาหารซึ่งมีปริมาณตีบุกสูงกว่าที่กำหนด จะมีผลกระทบต่ออวัยวะและเนื้อเยื่อเฉพาะที่ เช่น เกิดการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย อ่อนเพลียปวดศีรษะ และเป็นอัมพาต (นิรนาม, 2541)

เนื่องจากกระป๋องโลหะที่ใช้ในงานวิจัยเป็นชนิดเคลือบตีบุก และผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิดเป็นอาหารที่มีการเติมกรดเพื่อปรับให้มีค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้น (ฉกามาต, 2547) จึงมีผลต่อการกัดกร่อนสารตีบุกที่เคลือบกระป๋อง (พรัตน์, 2541) มีผลให้ปริมาณตีบุกเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บนานขึ้น คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิด ด้าน

ความเป็นสุญญากาศอยู่ในช่วง 6.8-13.1 นิ้วปรอท ระดับน้ำเชื่อมหรือน้ำส้มปรุงรสถึงขอบกระป๋องอยู่ระหว่าง 5/32-8/32 นิ้ว น้ำหนักสุทธิ 598.7-610.2 ก. น้ำหนักเนื้อ 40.7-44.9% ความจุของภาชนะ 94.3-97.2% ค่าความเป็นกรด-ด่าง 3.79-3.96 ความหวาน 21.5-23.0 องศาบริกซ์ ไม่พบสิ่งผิดปกติ และมีลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส สี กลิ่น อยู่ในระดับปกติของผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิด และไม่พบเชื้อที่เป็นอันตรายต่อชีวิตแม้เก็บไว้นาน 10 เดือน (Table 4)

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ลำไยสอดไส้เนื้อมะม่วงในน้ำเชื่อมและลำไยในน้ำส้มบรรจุกระป๋องที่อายุการเก็บต่างๆ ในด้านรสชาติและการยอมรับ โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนน 1-9 และคำนวณเป็น

Table 3. Tin content of two products at various storage times

Products	Tin content (mg/kg)		
	at various periods (month)		
	1	6	10
Canned longan stuffed with mango in syrup	31.35 a	84.41 b	129.21 c
Canned longan in orange juice	30.27 a	70.83 b	97.40 c

Means in the same row followed with a common letter are not significantly different at the 5% level by LSD.

Table 4. Microbiological of canned longan stuffed with mango in syrup and orange juice at various storage times.

Item	Reference standard	Canned longan stuffed with mango in syrup (month)			Canned longan in orange juice (month)		
		1	6	10	1	6	10
		Total plate count at 35°C (CFU/g)	<10	<10	<10	<10	<10
Total yeasts and moulds (CFU/g)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10
Coliform bacteria (MPN/g)	< 3.0	< 3.0	< 3.0	< 3.0	< 3.0	< 3.0	< 3.0
<i>E. coli</i> (MPN/g)	< 3.0	< 3.0	< 3.0	< 3.0	< 3.0	< 3.0	< 3.0
<i>Cl. perfringens</i> in 0.1 g	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<i>Staphylococcus aureus</i> (MPN/g)	< 3.0	< 3.0	< 3.0	< 3.0	< 3.0	< 3.0	< 3.0
<i>Salmonella</i> in 25 g	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Incubation test	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Flat sour mesophile	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Flat sour thermophile	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Yeast and mold	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

ND = not detected

เปอร์เซ็นต์ของผู้ทดสอบ พบว่าที่อายุการเก็บ 10 เดือน ผู้ทดสอบชิม 60 และ 45% ให้คะแนนด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์ลำไยสดใส่เนื้อมะม่วงในน้ำเชื่อม และผลิตภัณฑ์ลำไยในน้ำส้มบรรจุกระป๋องอยู่ในระดับ 8 และ 6 คะแนน ตามลำดับ แสดงว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิด ในระดับมากและปานกลาง ส่วนคะแนนการยอมรับผลิตภัณฑ์ลำไยสดใส่เนื้อมะม่วงในน้ำเชื่อม และผลิตภัณฑ์ลำไยในน้ำส้มบรรจุกระป๋องของผู้บริโภคส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 8 และ 7 คะแนนตามลำดับ แสดงว่าแม้เก็บผลิตภัณฑ์ทั้งสองไว้นาน 10 เดือน ผู้บริโภคยังคงยอมรับผลิตภัณฑ์ในระดับค่อนข้างมากถึงมาก

สรุปผลการทดลอง

1. ผู้บริโภค 73% ชอบผลิตภัณฑ์ผลไม้บรรจุกระป๋อง โดยรับประทานผลิตภัณฑ์ผลไม้บรรจุกระป๋อง 1 ครั้ง/เดือน ส่วนผลิตภัณฑ์ผลไม้บรรจุกระป๋องชนิดใหม่ที่ต้องการคือ ลำไยสดใส่เนื้อมะม่วงในน้ำเชื่อม และลำไยในน้ำส้ม

2. การฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ลำไยสดใส่เนื้อมะม่วงในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง และลำไยในน้ำส้มบรรจุกระป๋อง และในน้ำอุณหภูมิ 90 °ซ. ขึ้นไป ใช้เวลานาน 25-30 นาที ส่วนสูตรน้ำเชื่อมที่ใช้ผลิตลำไยสดใส่เนื้อมะม่วงในน้ำเชื่อมประกอบด้วยน้ำตาล 27.65% กรดซิตริก 0.35% และน้ำ 72% สำหรับสูตรน้ำส้มปรุงรสที่ใช้ในการผลิตลำไยในน้ำส้มประกอบด้วย น้ำส้มคั้น 80% น้ำตาล 19.3% กรดซิตริก 0.2% และเกลือ 0.5%

3. ต้นทุนการผลิตลำไยสดใส่เนื้อมะม่วงในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง และลำไยในน้ำส้มบรรจุกระป๋องเฉลี่ยกระป๋องละ 41.80-46.18 และ 57.83-61.03 บาท ตามลำดับ โดยขึ้นอยู่กับราคาลำไยและวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

4. คุณภาพของผลิตภัณฑ์ลำไยและผลไม้อื่นบรรจุกระป๋องทั้ง 2 ชนิด ที่ระยะการเก็บ 10 เดือน มีคุณภาพทางกายภาพ ลักษณะปรากฏเนื้อสัมผัส สีและกลิ่นอยู่ในระดับปกติ ปริมาณโลหะหนักพวกดีบุกที่พบในผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิดไม่พบเชื้อที่เป็นอันตรายต่อชีวิต และยังคงเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคแม้เก็บไว้นาน 10 เดือนก็ตาม

เอกสารอ้างอิง

- ฉกามาต วงศ์ข้าหลวง. 2547. อาหารที่ทำให้เป็นกรด (acidified foods). *อาหาร* 34(3): 186-191.
- นिरนาม 2531. *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลำไยในภาชนะบรรจุ มอก. 68-2531*. กระทรวงอุตสาหกรรม กรุงเทพฯ. 18 หน้า.
- นिरนาม. 2532. *มาตรฐานผลิตภัณฑ์ผักกาดดองในภาชนะบรรจุ มอก. 69-2532*. กระทรวงอุตสาหกรรม กรุงเทพฯ. 6 หน้า.
- นिरนาม. 2541. *สารประกอบดีบุกและดีบุกอินทรีย์*. เอกสารชุดสารเคมีเฉพาะเรื่อง. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรุงเทพฯ. 14 หน้า.
- ปราณี อานเป็รื่อง. 2547. *หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส*. โรงพิมพ์แห่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ. 323 หน้า.
พงษ์เทพ เกิดเนตร. 2541. การศึกษากระบวนการ
ผลิตมังคุดกระป๋องในน้ำเชื่อม. *อาหาร*
28(3): 200-212.
พรรรัตน์ สินชัยพานิช. 2541. การกัฏกร่อนของ
กระป๋องบรรจุอาหาร. *อาหาร* 28(3):168-
178.
พรรรัตน์ สินชัยพานิช พัชรีย์ ปานกุล และปิยนุช
วิเศษชาติ. 2541. ผลของอายุการเก็บต่อ
การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของมะละกอ
กระป๋อง. *อาหาร* 28(3):190-199.

มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด ฉลองชัย แบบประเสริฐ
กาญจนารัตน์ ทวีสุข ชิตชม อีรางะ และ
รจิตร จุฑากร. 2541. การประเมินผลทาง
ประสาทสัมผัสของน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม
พันธุ์ลูกผสมบรรจุกระป๋อง. *อาหาร*
28(3):179-189.

Fellows, P. 1993. *Food Processing Technology:
Principles and Practice*. Ellis Harwood
Limited, New York. 505 p.