

## บทคัดย่อภาษาไทย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกหยีเคี้ยวหนุบมีความสำคัญต่อการเพิ่มทางเลือกของผู้บริโภคและเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาข้อมูลการเก็บเกี่ยวและการจัดการวัตถุดิบหลังการเก็บเกี่ยวลูกหยี องค์ประกอบทางเคมี คุณค่าทางโภชนาการและสารต้านอนุมูลอิสระของลูกหยี 2) เพื่อศึกษาทางการตลาดโดยการสำรวจความต้องการคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ลูกหยีเคี้ยวหนุบ 3) เพื่อศึกษาสูตรต้นแบบและอัตราส่วนและสมบัติต่อความยอมรับของผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ลูกหยีเคี้ยวหนุบ 4) เพื่อศึกษาบรรจุภัณฑ์และอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ลูกหยีเคี้ยวหนุบ และ 5) เพื่อศึกษาผลการตอบรับของผลิตภัณฑ์ ต้นทุนการผลิตและถ่ายทอดเทคโนโลยี จากการศึกษา พบว่าช่วงฤดูผลผลิตของลูกหยีประมาณเดือนกรกฎาคม-พฤศจิกายน ซึ่งปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 50-80 กิโลกรัมต่อต้น เมื่อคัดเกรดของลูกหยีดำ พบว่าปริมาณคุณภาพผลิตผล ร้อยละ 63.00-68.00 การเตรียมการอบลูกหยีดำก่อนการแปรรูป พบว่าวิธีการและอุณหภูมิการอบมีผลต่อสมบัติทางกายภาพและเคมีแตกต่างกัน ( $p \leq 0.05$ ) ลูกหยีมีลักษณะเด่นของคุณค่าทางโภชนาการของวิตามินซี สารต้านอนุมูลอิสระจำพวกฟีนอลิก และ โพลีฟีนอล มีปริมาณ 23.70-28.90 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร 20.12-25.42 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร และ 1,073.54-1281.48 มิลลิกรัม/100 กรัม ตามลำดับ การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี พบว่าค่า pH อยู่ในช่วง 2.83-2.98 ส่วนปริมาณความชื้นและ  $a_w$  อยู่ในช่วง ร้อยละ 10.10-15.56 และ 0.46-0.63 ตามลำดับ และมีปริมาณเส้นใยอาหารสูง ร้อยละ 4.30-5.14 การทดสอบทางประสาทสัมผัสคะแนนความชอบโดยรวมเฉลี่ยของการอบแห้งและของผู้ประกอบการลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อสด การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากการศึกษาข้อมูลทางการตลาดจากผู้ประกอบการและผู้บริโภค พบว่าการออกแบบผลิตภัณฑ์ลูกหยีเคี้ยวหนุบตามความต้องการของผู้ประกอบการและผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายซึ่งผลิตภัณฑ์เคี้ยวหนุบในรูปแบบทงรี กลมและเลียนแบบลูกหยีแดงสดหรืออาจจะทำเป็นเหล็ยก็ได้ สีแบบธรรมชาติ ไม่แต่งสี และกลิ่น มีรสชาติเปรี้ยวอมหวาน เนื้อนุ่มปานกลาง มีความเค็มเล็กน้อย และมีความง่ายของการเคี้ยวไม่ติดฟัน ผู้ประกอบการมีความสามารถในการผลิตได้ ร้อยละ 100 หากทำเป็นเชิงธุรกิจเอสเอ็มอี (SME) และผู้บริโภคสนใจที่จะเลือกซื้อบริโภค ร้อยละ 66.00 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เริ่มจากการผลิตจากสูตรเบื้องต้นโดยใช้ส่วนผสมของ ลูกหยี, น้ำตาล, กลูโคสไซรัป, แป้งมันสำปะหลัง และน้ำ ในปริมาณ 100, 100, 50, 80 และ 20 กรัม ตามลำดับ โดยใช้การทดสอบความพอดี (Just About Right; JAR) ในการทดสอบชิมตัวอย่างและทำการให้ความเห็นของแต่ละคุณลักษณะของตัวอย่าง เพื่อประเมินความชอบในด้านลักษณะสี กลิ่นรส รสชาติ การยึดเกาะของเนื้อ ความเหนียวหนุบ ความง่ายของการกลืน ความหวาน ความเค็ม ความเปรี้ยว และความชอบโดยรวม แต่ผลิตภัณฑ์ยังคงมีเนื้อสัมผัสไม่เหนียวหนุบจึงใช้เจลาติน (ฮาลาล) ร้อยละ 9 เป็นส่วนผสมที่เหมาะสม

มีการปรับปริมาณของน้ำตาล และกลูโคสไซรัป ตามอัตราส่วนที่เหมาะสม ได้สูตรที่เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสที่มีส่วนผสมของผลิตภัณฑ์เคี้ยวหนุบ ผลิตภัณฑ์เคี้ยวหนุบใช้อัตราส่วนผสมของน้ำลูกหยี 400 กรัม (อัตราส่วนเนื้อลูกหยี และน้ำ 1:2) น้ำตาลทรายขาว 260 กรัม เกลือป่น 2 กรัม กลูโคสไซรัป 100 กรัม แป้งมันสำปะหลัง 80 กรัม น้ำ (สำหรับละลายแป้ง) 70 กรัม และน้ำ (สำหรับปั่นผสมกับลูกหยี) 200 กรัม เจลาติน ร้อยละ 9 มีการเติมปริมาณกรดทาร์ทาริก ร้อยละ 2 และ กลีเซอริน ร้อยละ 1 เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัส ผลิตภัณฑ์สามารถเก็บรักษาในถุง AL ได้นานกว่า 4 เดือน เป็น ที่สภาวะอุณหภูมิห้อง โดยมีคุณภาพทางประสาทสัมผัสเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบ โดยมีคะแนนความชอบโดยรวมในการเก็บในถุง AL  $6.85 \pm 0.59$  (ชอบปานกลาง) และความปลอดภัยต่อผู้บริโภค คุณภาพของเชื้อจุลินทรีย์ไม่เกินกว่าที่กฎหมายกำหนดที่ระดับ  $1 \times 10^4$  โคโลนี/กรัม อาหาร การทดสอบทางการตลาด ผู้บริโภคต้องการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 92.77 โดยต้นทุนของการผลิตในการผลิตต่อหน่วย 780 กรัมต่อ 225.75 บาท การจำหน่าย 1 ซองถุง AL ขนาด 5x6 เซนติเมตร น้ำหนักสุทธิ 45 กรัม โดยมีต้นทุน 14.11 บาท สามารถจำหน่ายในราคา 25 บาทต่อ 1 ซอง ซึ่งให้ผลกำไร ร้อยละ 77.18

**คำสำคัญ:** ผลิตภัณฑ์ลูกหยีเคี้ยวหนุบ คุณค่าทางโภชนาการ กระบวนการผลิต

## Abstract

The development of chewy velvet tamarind products is important for maximizing consumers' options and producing new products. This study has aimed at i) investigating the information regarding the harvest of velvet tamarinds as raw materials and coping with them after the harvest and figuring out composition of physical and chemical properties, nutritional values of velvet tamarinds in the three southern border provinces, ii) studying market needs by exploring product features of chewy velvet tamarind products, iii) examining the formula, ratios and properties of consumers' acceptance towards chewy velvet tamarind products, iv) studying the packaging and shelf-life of chewy velvet tamarind products and v) studying the responses of product, production cost and technology transfer. This study revealed that the production of velvet tamarinds obtained from July to November was approximately 50-88 kilogram/tree. The grading of black velvet tamarinds showed that the quality of the production was 63.00-68.00%. The baking preparation of the black velvet tamarinds before privatization showed that methods and temperature of baking affected by physical and chemical properties were significantly different ( $p \leq 0.05$ ). The nutritional composition of vitamin C, phenolic antioxidant compounds, Fiber Foods and potassium were contained approximately 237-289 mg / 100 g., 20.12-25.42 mg / 100 g, and 1,073.54-1281.48 mg/100 g, respectively. Chemical property analyses showed that pH range was 2.83-2.98, the moisture content and aw values were 10.10-15.56 and 0.46-0.63%, respectively and the highest fibers were also 4.30-5.14%. The sensory evaluation of the satisfactory level overall of the dry baking entrepreneurs decreased when compared with the fresh flesh of the velvet tamarinds. The development of the products from the present study regarding marketing information obtained from the entrepreneurs and consumers revealed that chewy velvet tamarind products were designed according to the needs of entrepreneurs and consumers. The shapes of the chewy velvet tamarinds were oval, round and square which imitated the fresh red velvet tamarinds. Natural color, no coloring and flavoring agents was applied and the taste was a bit sour and sweet mixing, moderately soft, a bit salty and simple to chew. The entrepreneurs are able to produce 100 percent if they are SMEs and the

consumers are interested in purchasing 66.00 %. The product development started from the production of the initial formulas using certain ingredients such as velvet tamarinds, sugar, glucose syrup, tapioca starch and water at the ratio of 100, 100, 50, 80 and 20 g respectively using the Just About Right (JAR) test in the process of sample sampling and giving comments on each single sample feature to evaluate preferences of color, flavors, tastes, texture of the flesh, chewiness, difficulty of swallowing, sweetness, saltiness, sourness and overall preferences. However, due to the insufficiency of the chewy products, the use of gelatin (halal) was applied around 9%. Also, certain amount of sugar and glucose syrup was adjusted according to the appropriate ratio which is acceptable for the formula of sensory testers in terms of chewy velvet tamarind product ingredients. The ingredients were velvet tamarind juice (400 g), white sugar (260 g), salt (2 g), glucose syrup (100g), tapioca (80 g water 70 g ;for dissolving flour) and water (200 g; for blending), gelatin (9%), tartaric acid (2% ) and glycerin (1%), respectively. It was accepted by the sensory testers and entrepreneurs in the area. The products can be stored in the Aluminum foils bag for more than 4 months at the room temperature. The sensory quality is acceptable for the tester. The overall preference scores for AL bags were  $6.85 \pm 0.59$  (moderate) and the consumers' safety regarding the quality of microorganisms does not exceed  $1 \times 10^4$  colonies / g. Moreover, the marketing test revealed that the consumers wanted to buy 92.77 % of the products. The cost of the production per unit was 780 g per 225.75 baht. One pack of the products in AL which was 5 x 6 cm. bags, net weight 45 g cost 14.11 baht. This product can be sold at a price of 25 baht and provide 77.18 percent profit.

**Keywords :** chewy velvet tamarind products, Nutritional value, Production process