

การคัดเลือกชนิดของน้ำดองและอุณหภูมิการเก็บรักษาสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ปูแสมดองเค็ม
เพื่อความปลอดภัยในการบริโภค

The Selection of Pickling Types of Water and Storage Temperatures for Pickling Products of
Salted Sesarmi Crab for Safety Consumption

ชุตินุช สุจริต¹ ไวกูณัฐ ฤทธิธรรม² และ สุพรพรพันธ์ โลหะลักษณาเดช¹
Chutinut Sujarit¹, Waigoon Rittirut² and Supraewpan Lohalaksanadech¹

Abstract

The objective of this study was to determine the types of pickling water and storage temperatures for pickling products of salted sesarmi crab. Three types of water were used: tap water, boiled tap water and mineral water. The right amount of CaCO₃ solution and ammonium sulfate were also added to the pickling water. The pickling containers were glass in cylindrical shape with 9 cm in diameter and 17 cm in height. The weight of fresh sesarmi crabs was in between 25 and 35 g. Chemical, microbiological and sensory analysis were also tested. The results showed that the appropriate pickling water was boiled tap water with 25% salt content, 5% CaCO₃ solution and 5% ammonium sulfate. The preservation tests of pickling products were carried out at 32±2°C and 10±2°C in glass container at atmospheric condition. It was shown that products stored at 10±2°C which were kept for 10 days obtained highest acceptance by panelists. The initial total variable count at 32±2°C and 10±2°C were 6.0x10⁴ CFU/g and 3.20x10⁴ CFU/g, respectively, and after storage time, they were 4.2x10⁴ CFU/g and 3.70x10⁴ CFU/g, respectively. In addition, the yeast and mold were less than 10 CFU/g, while *Salmonella* sp., *Vibrio* sp. and *Escherichia coli* were not found in this products.

Keywords: pickling water, salted sesarmi crab, food safety

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดของน้ำดอง และอุณหภูมิการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ปูแสมดองเค็ม โดยศึกษาน้ำดอง 3 ชนิด ได้แก่ น้ำประปา น้ำประปาต้มสุก และ น้ำแร่ และอัตราส่วนผสมที่เติมลงไปในช่วงการดองปูแสมซึ่งใช้น้ำปูนไส และแอมโมเนียมซัลเฟต ในภาชนะขวดแก้วที่มีฝาปิดสนิทขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 ซม. สูง 17 ซม. ปูแสมสดที่ใช้ในการดองมีน้ำหนักอยู่ในช่วง 25-35 กรัม จากการทดลองพบว่า น้ำประปาต้มสุกที่มีการเติมเกลือเม็ดร้อยละ 25 ปริมาณน้ำปูนไส และแอมโมเนียมซัลเฟตที่เหมาะสม คือ ร้อยละ 5 ทำการเก็บรักษาปูแสมดองที่อุณหภูมิห้อง (32±2°C) และอุณหภูมิต่ำ (10±2°C) ในบรรจุภัณฑ์ที่สภาวะบรรยากาศ สุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบคุณภาพ พบว่า ปูแสมดองที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ (10±2°C) ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงสุดในระยะเวลาทำการเก็บรักษา 10 วัน ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในวันเริ่มการทดลองที่อุณหภูมิต่ำ (32±2°C) และอุณหภูมิต่ำ (10±2°C) เท่ากับ 6.0x10⁴ CFU/g และ 3.20x10⁴ CFU/g ตามลำดับ และหลังการทดลอง เท่ากับ 4.2x10⁴ CFU/g และ 3.70x10⁴ CFU/g ตามลำดับ ส่วนปริมาณยีสต์และรา พบปริมาณน้อยกว่า 10 CFU/g ทั้งนี้ทั้งสองอุณหภูมิ ก่อน และหลังการทดลอง ตรวจไม่พบ *salmonella* sp., *Vibrio* sp. และ *Escherichia coli*

คำสำคัญ: น้ำดอง ปูแสมดองเค็ม ความปลอดภัย

¹ ภาควิชาอุตสาหกรรมอาหารและผลิตภัณฑ์ประมง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

¹ Department of Food industry and Fishery Product, Faculty of Science and Fisheries Technology. Rajamangala University of Technology Srivijaya, Trang Campus 92150 Thailand

² หลักสูตรอุตสาหกรรมเกษตรสาขาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

² Curriculum of Agro-Industry in Food Technology, School of Agricultural Technology. Walailak University Thailand 80160.

คำนำ

ปูแสมเป็นอาหารที่นิยมบริโภคกันมาก เนื่องจากปูแสมมีคุณค่าทางโภชนาการสูง สามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาด จึงได้มีการแปรรูปขึ้น เป็นผลิตภัณฑ์ปูแสมดองเค็มเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้า และสร้างความหลากหลายให้แก่ผู้บริโภคทั้งยังเป็น การถนอมอาหาร คือ ช่วยให้อายุเก็บรักษาได้ยาวนาน ซึ่งสาเหตุการเสื่อมเสียของอาหารมักเกิดจากจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ และรา เป็นต้น ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าจึงมีความสนใจที่จะศึกษาคุณค่าของผลิตภัณฑ์ปูแสมดองเค็มในแง่มุม ต่างๆ คือ คุณค่าทางโภชนาการ คุณสมบัติทางด้านเคมี ด้านจุลชีววิทยา ด้านกายภาพ และด้านประสาทสัมผัส อนึ่งได้ศึกษา ถึงชนิดของน้ำดอง และสารที่ใช้ในการดอง

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การศึกษาชนิดของน้ำและปริมาณสารที่ใช้ในการดองปูแสม

นำปูแสมที่ยังมีชีวิตอยู่ มาล้างด้วยน้ำทะเลเพื่อขจัดสิ่งสกปรก และดินโคลนที่ติดมากับตัวปูออกแล้วจึงนำมาให้สลบ และตายด้วยน้ำแข็ง จากนั้นนำมาล้างทำความสะอาดโดยน้ำแรกจะล้างด้วยน้ำปูนใสจากปูนแดง แล้วนำมาล้างน้ำที่ 2 และน้ำ ที่ 3 ด้วยน้ำทะเลรองจนสะอาด พักไว้บนตะแกรงให้สะเด็ดน้ำจากนั้นนำมาแช่ในสารละลายเกลือ แอมโมเนียมซัลเฟต และน้ำ ปูนใสจากปูนแดงเพื่อทำให้เปลือกปูกรอบ ตามสูตรที่กำหนดไว้ 9 สูตร ชนิดของน้ำที่ใช้ในการดอง ได้แก่ น้ำประปาต้มสุก น้ำแร่ (ที่รับประทานโดยทั่วไป) และน้ำประปา โดยมีการใช้เกลือ NaCl 29% เท่ากันทุกๆ สูตรมีการเจือจางน้ำปูนใส และปริมาณ แอมโมเนียมซัลเฟต ที่ร้อยละ 5, 10 และ 15 ตามลำดับ โดยทำการบ่มที่อุณหภูมิห้อง (32 ± 2 องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิตู้เย็น (10 ± 2 องศาเซลเซียส) นำปูแสมมาหมักตามสูตรที่กำหนดไว้ข้างต้นในขวดโหลแก้ว เป็นระยะเวลา 15 วัน โดยจะสุ่มตรวจทุกๆ 5 วัน ทำซ้ำตัวอย่างละ 3 ซ้ำ โดยตรวจความเค็ม และ pH และทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

2. การศึกษาองค์ประกอบทางด้านเคมี จุลชีววิทยา และกายภาพ

นำสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางด้านเคมี ได้แก่ การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น ไขมัน และโปรตีน (ดัดแปลงจาก AOAC, 2000) การวิเคราะห์ทางด้านจุลชีววิทยา ได้แก่ การตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total variable count) (ดัดแปลงจาก AOAC, 2000) การวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัส ได้แก่ สี กลิ่น รส ลักษณะปรากฏ และความชอบรวมโดยในการทดสอบใช้วิธี Hedonic scale point โดยมีการวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely randomized design) และการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance: ANOVA) รวมทั้งวิเคราะห์ความแตกต่างทาง สถิติของค่าเฉลี่ยโดย Duncan's new multiple range test (DMRT)

ผลการทดลอง

1. ผลของชนิดของน้ำและปริมาณสารที่ใช้ในการดองปูแสม

จากการศึกษาผลิตภัณฑ์ปูแสมดองเค็มโดยใช้น้ำประปาที่เติมสารละลายที่ประกอบด้วย เกลือต่อน้ำปูนใสจากปูนแดงต่อแอมโมเนียมซัลเฟต (ร้อยละ) ในอัตราส่วนดังนี้ คือ 29:5:5, 29:10:10 และ 29:15:15 ผลการทดลองพบว่า ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และเนื้อสัมผัสที่อัตราส่วน 29:5:5, 29:10:10 และ 29:15:15 นั้น มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนทางด้านรสชาติ และความชอบรวม พบว่า ที่อัตราส่วน 29:5:5, 29:10:10 และ 29:15:15 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) จากการศึกษาค้นคว้าผลิตภัณฑ์ปูแสมดองเค็มโดยใช้น้ำประปาต้มสุก และเติมสารละลายที่ประกอบด้วยเกลือต่อน้ำปูนใสจากปูนแดงต่อแอมโมเนียมซัลเฟต (ร้อยละ) ในอัตราส่วน 29:5:5, 29:10:10 และ 29:15:15 พบว่า ด้านลักษณะ สี และเนื้อสัมผัสที่อัตราส่วน 29:5:5, 29:10:10 และ 29:15:15 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนทางด้านกลิ่น และความชอบรวม ที่อัตราส่วน 29:5:5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับ 29:10:10 และ 29:15:15 ด้านรสชาติที่อัตราส่วน 29:5:5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับที่อัตราส่วน 29:10:10 และ 29:15:15 และในอัตราส่วนที่ 29:10:10 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับที่อัตราส่วน 29:15:15 ส่วนการศึกษาค้นคว้าผลิตภัณฑ์ปูแสมดองเค็ม โดยใช้น้ำแร่ และเติมสารละลายเกลือต่อน้ำปูนใสจากปูนแดงต่อแอมโมเนียมซัลเฟต (ร้อยละ) ในอัตราส่วน 29:5:5, 29:10:10 และ 29:15:15 พบว่า ด้านลักษณะ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ที่อัตราส่วน 29:5:5, 29:10:10 และ 29:15:15 มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ด้านรสชาติที่อัตราส่วน 29:5:5 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับที่อัตราส่วน 29:10:10 และ 29:15:15 และในอัตราส่วนที่ 29:10:10 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) กับอัตราส่วนที่ 29:15:15

2. ผลขององค์ประกอบทางด้านเคมี จุลชีววิทยา และกายภาพ

จากการทดลองพบว่าผลิตภัณฑ์ปุ๋ยผสมดองเค็มที่ดองด้วยน้ำประปาต้มสุก และเติมสารละลายเกลือ น้ำปูนใส และแอมโมเนียมซัลเฟต (ร้อยละ 5) ในอัตราส่วน 29:5:5 ได้รับการยอมรับสูงสุด ทั้งนี้ทดลองทั้งสองอุณหภูมิกล่าว คือ ที่อุณหภูมิ 32±2 องศาเซลเซียส และ 10±2 องศาเซลเซียส จากนั้นนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี จุลชีววิทยา และทางกายภาพ (Table 1 and 2)

Table 1 Analysis results of moisture protein and lipid

Treatment*	Chemical composition (%)		
	Moisture (%)	Protein (%)	Lipid (%)
1	74.39±0.19 ^b	15.31±0.16 ^a	1.94±0.77 ^a
2	73.41±0.05 ^a	15.89±0.19 ^b	1.93±0.48 ^a
3	77.75±0.15 ^c	15.25±0.09 ^c	1.91±0.59 ^a

*Remark-Treatment No.

1. Salted sesarma (at 32±2°C)

2. Salted sesarma (at 10±2°C)

3. Control products

Means in the column followed by the same letters are not significantly different (P≤0.05)

Table 2 Analysis results of micro-organisms

Microbial Type	Storage time (day)	Microorganisms (CFU/g)	
		Salted sesarma at room temperature (32±2°C)	Salted sesarma at refrigeration temperature (10±2°C)
Total bacteria	1	6.0×10 ⁴ ±0.21	3.2×10 ⁴ ±0.11
	15	4.2×10 ⁴ ±0.1	3.7×10 ⁴ ±0.23
Yeast and mold	1	<10	<10
	15	<10	<10
<i>Samonella sp.</i>	1	NA	NA
	15	NA	NA
<i>Vibrio sp.</i>	1	NA	NA
	15	NA	NA
<i>E. coli</i>	1	NA	NA
	15	NA	NA

จากการทดลองผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับ ผลิตภัณฑ์ปุ๋ยผสมดองเค็มที่ใช้ น้ำประปาต้มสุกโดยใช้สารละลายเกลือ (ร้อยละ): น้ำปูนใสจากปูนแดง (ร้อยละ): แอมโมเนียมซัลเฟต (ร้อยละ) ในอัตราส่วน 29:5:5 ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10±2 องศาเซลเซียส ในวันที่ 10 มากที่สุด (Table 3)

Table 3 Average score according to sensory test

Storage conditions	Storage time (day)	Attributes					
		Appearance	Color	Flavor	Odor	Texture	Overall acceptance
Room temp.	5	7.10±0.57	7.40±1.07	7.30±1.06	7.60±0.84	7.40±0.52	7.60±0.70
	10	7.90±0.32	8.00±0.47	7.50±0.71	7.80±0.63	7.80±0.79	8.00±0.47
	15	7.60±0.70	8.10±0.57	8.40±0.57	7.40±1.07	7.70±0.48	8.00±0.47
Refrigerati on temp.	5	7.20±1.32	7.30±1.16	6.80±1.03	7.30±0.95	7.60±0.84	7.70±0.95
	10	8.20±0.92	8.10±0.88	8.10±0.99	8.00±0.94	8.00±0.94	8.10±0.99
	15	7.10±0.32	7.40±0.70	8.10±0.52	8.00±0.67	7.30±0.48	7.70±0.82

วิจารณ์ผล

จากการทดลองชนิดของน้ำที่ใช้ในการดอง และปริมาณสารที่ใช้ในการดองปูแสม พบว่า น้ำประปาเหมาะสมที่สุด ปริมาณน้ำปูนใสจากปูนแดงร้อยละ 5 และแอมโมเนียมซัลเฟตที่เหมาะสม คือ ร้อยละ 5 ส่วนองค์ประกอบทางด้านเคมี จุลชีววิทยา และกายภาพ พบว่า ปูแสมดองเค็มที่อุณหภูมิ 32±2 องศาเซลเซียส 10±2 องศาเซลเซียส และปูแสมสด มีปริมาณความชื้น เท่ากับ 64.32±0.19, 63.41±0.05 และ 77.75±0.15 (p>0.05) ตามลำดับ ส่วนปริมาณโปรตีน เท่ากับ 11.31±0.16, 12.89±0.19 และ 15.25±0.09 (p>0.05) ตามลำดับ และปริมาณไขมัน เท่ากับ 1.94±0.77, 1.93±0.48 และ 2.51±0.59 (p>0.05) ตามลำดับ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ในวันที่เริ่มการทดลองที่อุณหภูมิ 32±2 องศาเซลเซียส และ 10±2 องศาเซลเซียส เท่ากับ 6.0×10⁴ CFU/g และ 3.2×10⁴ CFU/g และหลังการทดลอง เท่ากับ 4.2×10⁴ CFU/g และ 3.7×10⁴ CFU/g ส่วนปริมาณยีสต์ และรา พบปริมาณน้อยกว่า <10 CFU/g ทั้งสองอุณหภูมิทั้งก่อน และหลังการทดลอง ตรวจไม่พบ *Salmoella sp.*, *Vibrio sp.* และ *E. coli* ผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับ สุจิต (2546) และสิทธิชัย (2547) กล่าวคือ เชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคอาหารเป็นพิษที่ตรวจในอาหารหมักจะพบในทิศทางตรงกันข้าม (ในเชิงปริมาณ) กับปูแสมสด ผลิตภัณฑ์ปูแสมที่ได้ในงานวิจัยนี้ไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคเช่นกัน และผลจากการทดสอบชิม พบว่า ผู้ทดสอบให้การยอมรับปูแสมดองที่อุณหภูมิ 10±2 องศาเซลเซียส สำหรับระยะเวลาการเก็บรักษา 10 วัน มากที่สุด

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

เอกสารอ้างอิง

AOAC. 2000. The Official Methods of Analysis of AOAC International 18th ed., Gaithersburg, Maryland, USA.

สุจิต เหลืองประกาย. 2546. การตรวจหาแบคทีเรียก่อโรคอาหารเป็นพิษในอาหารหมักพื้นบ้าน ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.

สิทธิชัย ดีแก้ว. 2547. ผลของโปรไบโอติกที่มีผลต่อจุลินทรีย์ก่อโรคในปูดอง. ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต. คณะเทคโนโลยีชีวภาพ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.