

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ห่อหมกจากซูริมิในไส้คอลลาเจนสำหรับผู้สูงอายุ

Development of Steamed Curried Fish in Collagen Casing for Elderly People

จิรวรรณ สายเป้า¹, กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์¹ และ ธงชัย พุดทองศิริ¹Jirawan Saipao¹, Kittiphong Huangrak¹ and Tongchai Puttongsiri¹¹เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง1 ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง เทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

¹1, Soi Chalongsongkrung 1 Chalongsongkrung Road, Ladkrabang, Food Service and Catering Technology, Faculty of Agro Industry, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ห่อหมกจากซูริมิในไส้คอลลาเจนสำหรับผู้สูงอายุ โดยศึกษาการผลิตห่อหมกโดยใช้สัดส่วนของซูริมิต่อเนื้อปลาทรายแดงบดที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 50:50 75:25 และ 100:0 ตามลำดับ เมื่อนำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาวิเคราะห์เนื้อสัมผัส ปริมาณเกลือ และทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับ(5-point hedonic scale) และทดสอบด้านความพอดี (Just About Right (JAR)) ของห่อหมกที่ทดแทนปลาบดด้วยซูริมิ โดยผู้ทดสอบที่มีอายุระหว่าง 60-65 ปี จำนวน 30 คน ในบริเวณสวนสาธารณะลุมพินี แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน จังหวัด กรุงเทพมหานคร พบว่าการใช้สัดส่วนซูริมิต่อเนื้อปลาบดที่ต่างกันมีผลต่อเนื้อสัมผัส ปริมาณเกลือ และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของห่อหมก พบว่าห่อหมกที่ใช้ซูริมิทดแทนเนื้อปลาบดที่ระดับ 100:0 เป็นสูตรที่มีค่าความแข็ง (hardness) สูง ปริมาณเกลือที่ 0.55 และการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส ความหวาน และความเค็มไม่แตกต่างจากการใช้ซูริมิทดแทนเนื้อปลาบดระดับอื่น แต่มีคะแนนความชอบด้านความเค็มและความชอบรวมเท่ากับ 4.03 และ 3.97 ตามลำดับ แตกต่างจากห่อหมกที่ใช้ซูริมิทดแทนเนื้อปลาในระดับอื่น จึงใช้สูตรห่อหมกที่ใช้สัดส่วนซูริมิต่อเนื้อปลาที่ 100:0 มาพัฒนาสูตรเพื่อบรรจุไส้คอลลาเจน โดยทำการปรับปริมาณซูริมิ 2 ระดับ คือร้อยละ 15 และ 30 ของปริมาณซูริมิในห่อหมก สูตรมาตรฐาน และลดปริมาณของเหลวลงจากสูตรมาตรฐาน พบว่า ค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) มีแนวโน้มลดลง แต่ไม่มีผลต่อปริมาณเกลือ และจากการทดสอบความพอดีด้วยวิธี Just About Right (JAR) พบว่า เมื่อมีการเพิ่มสัดส่วนซูริมิ เนื้อสัมผัสมีความพอดี แต่ความหวานสูงขึ้น และมีความเค็มลดลง

คำสำคัญ: ผู้สูงอายุ, ซูริมิ, ห่อหมก

ABSTRACT

The aim of this research was to develop steamed curried fish in collagen casing for elderly. Minced fish was substituted by surimi for 3 levels in 50:50 75:25 and 100:0, respectively. The product was determined in texture analysis, salt content and sensory evaluation with 5-point hedonic scale and Just About Right (JAR) of the minced fish was substituted by surimi. Elderly range aged 60-65 years old (n=30) at Lumpini Park, Lumpini, Pathumwan, Bangkok was panelists. The result showed that steamed curried fish using minced fish substituted with surimi level 100:0 affected of hardness was increased and lower contents

of salt and sensory evaluation in term of color, flavor, texture, sweetness and spiciness not different from other formula. However, liking score of salty and overall liking were higher than other formula 4.03 and 3.97 respectively. From chemical property physical property and sensory evaluation, steamed curried fish with surimi to minced fish at 100:0 was chosen to develop in collagen casing. The formula was modified 3 level for surimi 54.40, 57.84 and 60.80, respectively and reduced of liquid content from basic formula. Color analysis showed that lightness (L^*) redness (a^*) and yellowness (b^*) were decreased. Moreover, Just About Right (JAR) test showed that the texture was rated at just right, while sweetness was increased, and saltiness decreased with increased ratio of surimi.

Keywords: Elderly, surimi, steamed curried fish

บทนำ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากซูริมิให้มีความหลากหลายและเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ โดยใช้ซูริมิที่เป็นผลิตภัณฑ์จากเนื้อปลาทะเลสดนำมาบดและนำมาผ่านกระบวนการล้างน้ำเพื่อแยกเอาส่วนไขมันและองค์ประกอบที่ไม่ต้องการและสิ่งปนเปื้อนออกไป ทำให้เนื้อปลาที่ได้ มีสีขาว ไม่มีก้าง มีกลิ่นคาวปลาน้อยกว่าปลาสด Supissara (2018) ปลาเป็นโปรตีนที่ย่อยง่ายและมีประโยชน์ในการบำรุงสมองและได้แร่ธาตุจากไอโอดีน ป้องกันภาวะเสี่ยงในการเป็นโรคคอหอยพอก อีกทั้งปลาหารับประทานเป็นประจำจะช่วยลดปริมาณไขมันในโลหิต Kanika (2016) เนื่องจากในปัจจุบันโครงสร้างทางสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ โดยที่วัยสูงอายุเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย ทำให้ความคล่องตัวด้านการหยิบจับสิ่งของทำได้ไม่ถนัด หลุดจากมือได้ง่าย การรับรู้รสชาติของอาหารน้อยลง อีกทั้งการเคี้ยวอาหาร และการย่อยอาหารด้อยลง Raweerd (2008) อาหารที่ผู้สูงอายุควรรับประทานควรเป็นอาหารที่มีลักษณะนิ่มและสามารถย่อยได้ง่าย การจัดอาหารผู้สูงอายุที่ดีต้องคำนึงถึงพลังงานที่ใช้ต่อวัน มีความสมดุล มีโปรตีนที่ควรบริโภคต่อวันคือ 1 กรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ทั้งควรเลือกหลีกเลี่ยงอาหารที่มีพลังงานมากเกินไปเช่น เนื้อสัตว์ที่ติดมัน มีการปรับเปลี่ยนอาหารให้เหมาะกับการเคี้ยว และกลิ่น Tippawan (2017) จึงมีแนวคิดในการนำซูริมิ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากปลาทะเลมาประกอบอาหารไทยอย่างหอมกที่มีส่วนประกอบที่ทำมาจากปลาและสมุนไพรที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง Pornpen (2003) เหมาะเป็นอาหารสำหรับผู้สูงอายุนอกจากเพิ่มมูลค่าและใช้ประโยชน์ผลิตภัณฑ์จากซูริมิมากขึ้น ยังเป็นการเพิ่มความหลากหลายให้กับอาหารผู้สูงอายุในปัจจุบัน ให้มีตัวเลือกเพิ่มขึ้น Orawan (2006)

อุปกรณ์และวิธีการ

เนื้อปลาซูริมิ บริษัท แปซิฟิกแปรรูปสัตว์น้ำ จำกัด ใส้คลอลาเจน บริษัทวินแซนซ์ อินดัสตรีส์ กะทิกล่อง ตราร้อยดี ไข่ไก่ ใบมะกรูด พริกแกง เนื้อปลาทูรายแดง น้ำปลาตราทิพรส เกลือตราปรุงทิพย์ อุปกรณ์ประกอบอาหาร เช่น ชั่ง ช้อนตวง หม้อนึ่ง เครื่องสับผสม อ่างผสม เครื่อง Titration Excellence เครื่องวัดสี Minolta (รุ่น CR-400) เครื่อง Texture analyzer (รุ่น TA-XT-PLUS) เครื่องชั่งละเอียด 2 ตำแหน่ง อุปกรณ์เตรียมตัวอย่างสำหรับทดสอบทางประสาทสัมผัส แบบประเมินทางประสาทสัมผัสโดยวิธีการให้คะแนนความชอบ 5 ระดับ (5-point hedonic scale) แบบสอบถามความพอดี Just about right (JAR)

1. ศึกษาการใช้ซูริมิทดแทนเนื้อปลาสดเพื่อผลิตหอมกสำหรับผู้สูงอายุ

ศึกษาสัดส่วนการใช้ซูริมิทดแทนเนื้อปลาเพื่อทำหอมกปลา 3 ระดับ คือ 50:50 75:25 และ 100:0 โดยน้ำหนัก จากนั้นนำเครื่องแกงและน้ำกะทิอ่างผสมคนให้ส่วนผสมเข้ากันแล้วจึงใส่เนื้อปลากวนไปทางเดียวกัน ใส่ไข่ไก่และปรุงรส

กวนจนน้ำกะทิและเครื่องแกงซึมเข้าเนื้อปลา เป็นเวลา 20 นาที จากนั้นนำห่อหมกที่ได้ใส่ภาชนะ นำไปนึ่งด้วยน้ำเดือดนาน 15 นาที Wilailak (2013) จากนั้นนำมาวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ภายภาพ และทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้แก่ ค่าสี (Minolta รุ่น CR-400) เนื้อสัมผัสแบบ Texture Profile Analysis (TPA) โดยวัดค่าความเคี้ยวได้ (chewiness) ความแข็ง (hardness) การยึดติด (adhesiveness) ความยืดหยุ่นเมื่อออกแรงกดและคืนรูป (springiness) และการเกาะติด (cohesiveness) ด้วยเครื่อง Texture analyzer รุ่น TA-XT-PLUS กำหนด Pre-test speed 1.0 mm/sec Test speed 1.1 Post-test speed 10.0 mm/sec Distance 15 mm Trigger type auto 10 g. วิเคราะห์ปริมาณเกลือ (AOAC, 2000) ด้วยเครื่อง Titration Excellence และการทดสอบด้วยวิธี 5-Point Hedonic Scale ในด้านสี กลิ่น พริกแกง เนื้อสัมผัส รสหวาน รสเค็ม รสเผ็ดและความชอบโดยรวม และการทดสอบความพอดีด้วยวิธี Just about right (JAR) ในด้านสี กลิ่นพริกแกง เนื้อสัมผัส รสหวาน รสเค็ม และรสเผ็ด โดยใช้ผู้ทดสอบอายุระหว่าง 60-70 ปี จำนวน 30 คน การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ภายภาพของผลิตภัณฑ์ ใช้วางแผนการทดลองแบบ CRD และการทดสอบทางประสาทสัมผัสใช้การวางแผนการทดลองแบบ RCBD วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

2. การปรับปรุงสูตรผลิตห่อหมกปลาที่ใช้ซูริมิตแทนเนื้อปลาในไส้คลอลาเจนสำหรับผู้สูงอายุ

เพื่อผลิตห่อหมกปลาที่ใช้ซูริมิตแทนเนื้อปลาในไส้คลอลาเจนโดยนำสูตรมาตรฐานที่ได้จากข้อ 1 มาทำการปรับปรุง โดยการเพิ่มปริมาณของซูริมิร้อยละ 15 และ 30 จากปริมาณซูริมิเดิม และปรับลดปริมาณสัดส่วนของเหลวในสูตร แสดงดัง Table 1 จากนั้นนำห่อหมกที่ได้มาวิเคราะห์ค่าสี เนื้อสัมผัส และการทดสอบทางประสาทสัมผัส เช่นเดียวกับข้อที่ 1 เพื่อหาสูตรห่อหมกปลาที่ใช้ซูริมิตแทนเนื้อปลาในไส้คลอลาเจนที่เหมาะสม

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลของการใช้ซูริมิตแทนเนื้อปลาเพื่อผลิตห่อหมกปลาสำหรับผู้สูงอายุ

จากการศึกษาอัตราส่วนการใช้ซูริมิตแทนปลาสดที่ต่างกัน 3 ระดับ คือ 50:50 75:25 และ 100:0 ตามลำดับ แสดงดังตาราง Table 2 พบว่าการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนซูริมิ ไม่ส่งผลให้ค่าความสว่าง ค่าสีแดงและค่าสีเหลืองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่ส่งผลให้ค่าเกลือลดลงเมื่อเพิ่มสัดส่วนของซูริมิ เนื่องจากเนื้อปลาสดที่ใช้คือปลาทรายแดง ที่เป็นปลาทะเล ทำให้เนื้อปลาสดมีปริมาณเกลือสูง Pongpen (1992) ในส่วนของเนื้อสัมผัสพบว่าค่า ความแข็ง (hardness) ของสูตรห่อหมกต่อเนื้อปลาที่ 50:50 มีค่าความแข็งน้อยที่สุดและเมื่อมีการเพิ่มซูริมิพบว่าห่อหมกมีค่าความแข็งเพิ่มขึ้นและเมื่อเพิ่มเนื้อซูริมิ จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบด้วยวิธี 5-point hedonic scale แสดงดัง Table 3 พบว่าสัดส่วนการทดแทนซูริมิต่อเนื้อปลาทั้ง 3 ระดับ ได้รับคะแนนความชอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ในด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส ความหวาน และความเผ็ดของผลิตภัณฑ์ แต่ส่งผลต่อคุณภาพทางด้านความเค็มและความชอบโดยรวม โดยคะแนนความชอบด้านความเค็มสูงขึ้นเมื่อสัดส่วนการทดแทนซูริมิต่อเนื้อปลาเพิ่มขึ้น อาจเนื่องจากซูริมิ มีการล้างเนื้อปลาเพื่อขจัดไขมันและองค์ประกอบที่ละลายน้ำจะมีการเติมน้ำตาลซูโครสเพื่อป้องกันการสูญเสียสภาพทางธรรมชาติของโปรตีนระหว่างการเก็บรักษาในรูปแบบแช่แข็ง ส่งผลให้ซูริมิมีสความหวานกว่าเนื้อปลาปกติ Chanchanakit (2016) และจากการทดสอบความพอดี ด้าน สี กลิ่น เนื้อสัมผัส ความหวาน ความเค็ม ความเผ็ด ของห่อหมกเมื่อใช้สัดส่วนซูริมิและเนื้อปลาสดที่ต่างกัน ทั้ง 3 สูตร พบว่าห่อหมกที่ใช้ซูริมิต่อเนื้อปลาสด 100:0 มีคะแนนความพอดีมากกว่าร้อยละ 70 ในทุกด้านแสดงดัง Table 4 เมื่อพิจารณาจากการยอมรับของผู้สูงอายุ ความสะดวกในการเตรียม และ ความปลอดภัยจากสิ่งแปลกปลอมที่มาจากปลาสด จึงใช้สูตรห่อหมกที่ใช้สัดส่วนซูริมิต่อเนื้อปลาที่ 100:0 มาพัฒนาสูตรเพื่อบรรจุไส้คลอลาเจน

2. ผลการปรับปรุงสูตรผลิตห่อหมกปลาที่ใช้ซูริมิตแทนเนื้อปลาในไส้คลอลาเจนสำหรับผู้สูงอายุ

จากการศึกษาปรับปริมาณซูริมิเพิ่มจากสูตรมาตรฐานร้อยละ 15 และ 30 โดยน้ำหนัก และลดปริมาณของเหลวลง

จากสูตรมาตรฐาน จากนั้นนำห่อหมกในไส้โคลลาเจนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าสี ปริมาณเกลือ และค่าเนื้อสัมผัสได้ผลดัง Table 5 พบว่า ค่าความสว่าง (L^*) มีแนวโน้มลดลง ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีผลต่อปริมาณเกลือของห่อหมกที่ได้ ในส่วนของเนื้อสัมผัสพบว่าค่า ความแข็ง (hardness), การยึดติด (Adhesiveness), ความยืดหยุ่นเมื่อออกแรงกดและคืนรูป (Springiness) เพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณซูริมีมากขึ้น และเมื่อทดสอบความพอดีด้วยวิธี Just About Right (JAR) พบว่า เมื่อมีการเพิ่มปริมาณซูริมีส่งผลให้เนื้อสัมผัสมีความพอดี แต่ความหวานสูงขึ้น และมีความเค็มลดลงดัง Table 6

สรุป

การใช้สัดส่วนซูริมีต่อเนื้อปลาบดที่ต่างกันมีผลต่อเนื้อสัมผัส ปริมาณเกลือ และการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยเมื่อเพิ่มปริมาณซูริมีมากขึ้น เนื้อสัมผัสของห่อหมกมีค่าความแข็งเพิ่มขึ้น ปริมาณเกลือลดลง ในส่วนของการยอมรับด้านประสาทสัมผัสไม่แตกต่างกับสูตรที่ใช้เนื้อปลาระดับอื่น แต่มีค่าความเค็มและความชอบรวมสูงกว่า และเมื่อมีการปรับปรุงสูตรโดยการเพิ่มปริมาณซูริมีร้อยละ 15 และ 30 ของปริมาณซูริมีในสูตรมาตรฐาน ส่งผลให้ค่าเนื้อสัมผัสมีความแข็งเพิ่มขึ้น ปริมาณเกลือและค่าสีมีแนวโน้มลดลง และเมื่อทดลองหาความพอดี มีค่าความหวานเพิ่มสูงขึ้นและค่าความเค็มลดลง จึงเลือกห่อหมกที่ร้อยละ 15 มาปรับรสชาติ เพื่อบรรจุไส้โคลลาเจน

เอกสารอ้างอิง

- Anuntathachai R. 2008. Study of health food consumption behaviors, Suan dusit University, Bangkok. (In Thai)
- Chanachakit K. 2016. Food and Nutrition for the Older Adults. Mahidol R2R e-Journal. 2nd Edition, 3 June-December. (In Thai)
- Isramongkol w. 2006. Thai food. maeban Co.,Ltd. Bangkok. (In Thai)
- Phisutthigason S., Jirapeatsayasuk P. and Somponse W. 2018. Production of Dish Ball with Konjac Glucomannan geland herbs, Thai Journal of Science and Technology, 26(2): 224-235. (In Thai)
- Bhumirajanagarindra Kidney Institute Hospital, How to eat for healthy kidney, Health World Co.,Ltd. May. (In Thai)
- Rattapool P., Sirima B. and Riyapun S. 1992. Factors affect the gel forming ability of surimi and Quality of crab Analogy. fishery Technological development division. Department of fisheries, Ministry of Agriculture and cooperatives. Bangkok. (In Thai)
- Suvarnnaraksha T. 2017. Healthy Diet Innovation for Elderly. Faculty of Nursing, Eastern Asia University (In Thai)
- Thongraung C. 2001. surimi. Chulalongkorn University printing. Bangkok. (In Thai)
- Khumdate, P. 2003. Development of high Dietary fiber Canned Hor-mok from Surimi by-product. Master of science thesis Food technology, prince of Songkla University. (In Thai)
- Kongrat W. and Kongpun O. 2015. Product Development from milkfish (*Chanos Chanos, forskal*). Fishery Technological Development Division. Department of fisheries. Ministry of Agriculture Cooperatives. Bangkok. (In Thai)

Kongpun O., Jiradetprapai R. and Songkong P. 2006. Product Development from Minced Hybrid Clarias Catfish (*Clarias macrocephalus* x *C.gariepinus*) Meat. Development of Fisheries. Ministry of Agriculture and Cooperatives. Bangkok. (In Thai)

Table 1 Modified formulation of steamed curried fish in collagen casing.

Ingredients	Basic Formula	15%	30%
Surimi (g)	54.40	57.84	60.8
Coconut milk (g)	10.90	10.08	9.37
Curry paste (g)	16.48	15.23	14.17
Egg yolk (g)	5.41	5.00	4.65
Egg white (g)	5.41	5.00	4.65
Salt (g)	1.30	1.21	1.12
Coconut milk powder (g)	4.36	4.03	3.74
Lime leaf (g)	1.74	1.61	1.50

Table 2 Properties of physical and chemical of steamed curried fish.

Attribute	Ratio of surimi : minced fish		
	50:50	75:25	100:0
L^{*ns}	62.15±0.02	60.89±1.27	63.20±1.10
a^{*ns}	20.09±0.51	20.63±0.38	19.49±0.98
b^{*ns}	41.42±0.89	42.26±0.57	41.29±2.25
Salt (%)	0.63±0.02 ^b	0.57±0.01 ^a	0.55±0.01 ^a
Hardness	0.20±0.01 ^a	0.26±0.01 ^b	0.28±0.01 ^c
Adhesiveness ^{ns}	-6.09±1.81	-4.40±1.30	-5.08±1.27
Springiness ^{ns}	0.87±0.07	0.81±0.09	0.75±0.09
Cohesiveness ^{ns}	0.39±0.03	0.33±0.06	0.35±0.04
Gumminess ^{ns}	0.08±0.01	0.09±0.01	0.10±0.01
Chewiness ^{ns}	0.07±0.01	0.07±0.02	0.07±0.01

Data are presented as means ± standard deviation, Value with different letters within one column are significantly different ($p \leq 0.05$), Ns : No significant difference between samples ($p \leq 0.05$)

Table 3 Sensory score of steamed curried fish

Attribute	Ratio of surimi : minced fish		
	50:50	75:25	100:0
Color ^{ns}	4.33±0.84	4.47±0.83	4.43±0.82
Odor of curry ^{ns}	4.43±0.77	4.43±0.83	4.50±0.68
Texture ^{ns}	3.20±1.21	3.40±1.21	3.37±1.13
Sweetness ^{ns}	3.73±0.91	4.20±1.08	4.10±0.88
Salty	3.33±1.42 ^b	4.27±0.91 ^a	4.03±1.13 ^b
Spiciness ^{ns}	3.90±1.23	4.00±1.49	4.00±1.29
Overall	3.70±1.12 ^b	4.40±0.78 ^a	3.97±0.61 ^{ab}

Data are presented as means ± standard deviation, n=30, Value with different letters within one column are significantly different ($p \leq 0.05$), Ns : No significant difference between samples ($p \leq 0.05$).

Table 4 Hypothetical rating of different mined fish formulation with surimi on just about right scale

Attribute	Ratio of surimi : minced fish		
	50:50	75:25	100:0
Color	86.67	83.33	83.33
Oder of curry	96.67	90.00	90.00
Texture	50.00	60.00	53.33
Sweetness	76.67	80.00	73.33
Salty	40.00	93.33	76.67
Spiciness	63.33	70.00	73.33

Table 5 Properties of physical and chemical of steamed curried fish in collagen casing

Attribute	Ratio of surimi		
	Basic Formula	15%	30%
L^*	53.87±0.84 ^a	49.41±1.76 ^b	47.32±1.66 ^c
a^*	15.43±0.92 ^b	18.17±1.22 ^a	19.34±6.79 ^a
b^*	36.34±2.89 ^b	40.29±1.85 ^a	37.06±1.30 ^b
Salt (%) ^{ns}	0.14±0.03	0.16±0.03	0.18±0.03
Hardness	128.34± 96.89 ^b	271.58±41.26 ^a	295.48±47.06 ^a
Adhesiveness	-6.41±4.14 ^b	-3.43±2.40 ^a	-4.07±2.64 ^{ab}
Springiness	0.68±0.06 ^b	0.76±0.02 ^a	0.73±0.02 ^a

Data are presented as means ± standard deviation, Value with different letters within one column are significantly different ($p \leq 0.05$), Ns : No significant difference between samples ($p \leq 0.05$).

Table 6 Hypothetical rating of different formulation with ratio of surimi on just about right scale

Attribute	Ratio of surimi		
	Basic Formula	15%	30%
Color	86.67	90.00	90.00
Odor of curry	76.67	80.00	76.67
Texture	43.33	96.67	96.67
Sweetness	76.67	33.33	23.33
Salty	76.67	40.00	33.33
Spiciness	66.67	70.00	53.33