

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเนื้อปลาในกระบวนการผลิตซูริมิ Development of Crispy Fish Sheet from By-product Fish Fillet in Surimi Production Process

จันทร์เพ็ญ ไชยบุญ¹ รุสมิยา อาลี²
Janphen Chainui Rusmiya Arlee

^{1,2}ภาควิชาเทคโนโลยีแปรรูปสัตว์น้ำ วิทยาลัยเทคโนโลยีการเกษตรและประมงปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94170

Department of Fish Processing Technology, Pattani Fishers and Agriculture Technology College, Pattani 94170

¹ Corresponding Author: E-mail: keawwan02@gmail.com

Received: 19 September. 2021; Revised: 2 November. 2021; Accepted: 24 November. 2021;

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเนื้อปลา ซึ่งเป็นการนำเอาเศษเนื้อปลาจากกระบวนการผลิตซูริมิมาแปรรูปเป็นอาหารขบเคี้ยวให้มีรูปแบบและรสชาติที่ผู้บริโภคมารับ การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณแ่งสาลิในการผลิตผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ 4 ระดับ ได้แก่ แ่งสาลิร้อยละ 0 1 2 และ 3 ตามลำดับ พบว่า แ่งสาลิร้อยละ 3 เป็นสูตรที่เหมาะสมที่สุดที่ผู้บริโภคให้การยอมรับ ซึ่งประกอบด้วยเศษเหลือจากกระบวนการผลิตซูริมิ ร้อยละ 73.50 แ่งมันสำปะหลัง ร้อยละ 14 แ่งสาลิ ร้อยละ 3 น้ำตาล ร้อยละ 6 เกลือ ร้อยละ 1.50 ซีอิ๊วขาว ร้อยละ 2.50 พริกไทย ร้อยละ 1.50 ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางกายภาพค่าสี ความสว่าง L^* , a^* และ b^* เฉลี่ยเท่ากับ 41.36 68.53 และ 1.40 ตามลำดับ ลักษณะสีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่ได้จะมีสีแดงเข้มออกเหลืองเล็กน้อย และปริมาณความชื้นเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 3.90 และผลการศึกษานิตเครื่องปรุงรสที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ได้แก่ รสลาบ รสหมึกย่าง รสบาร์บีคิว และรสต้มยำ ซึ่งเครื่องปรุงรสที่ผู้บริโภคให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบมากที่สุดคือ รสหมึกย่าง รองลงมา ได้แก่ รสต้มยำ ลาบ และบาร์บีคิว ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์ทางกายภาพ ค่าความสว่าง L^* a^* และ b^* ของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ เฉลี่ยเท่ากับ 37.04, 70.50 และ 9.22 ตามลำดับ ซึ่งลักษณะสีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่เสริมเครื่องปรุงรสที่ได้จะมีสีแดงคล้ำเหลืองเล็กน้อย และผลการวิเคราะห์ทางด้านเคมีในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ พบว่าปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบรสลาบ รสหมึกย่าง รสบาร์บีคิว และรสต้มยำ มีปริมาณความชื้นเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 5.45

คำสำคัญ : ปลาแผ่นอบกรอบ เศษเนื้อปลา ซูริมิ

Abstract

The development of crispy fish products from fish fillets in surimi production is the process of using minced fish scraps from the Surimi production process to convert into snacks with acceptable form and sensory. The objective of this research was to study the amount of wheat flour in crispy fish 4 levels, i.e. 0%, 1%, 2% and 3%, respectively. It is found that 3% wheat flour is a suitable formula accepted by consumers. This formula consists of a by-product fish fillets in surimi production process of 73.50%, tapioca starch 14%, wheat flour 3%, sugar 6%, salt 1.50%, soy sauce 2.50%, and pepper 1.50%. The results of physical analysis, color, brightness L^* , a^* and b^* revealed the average of 41.36, 68.53 and 1.40, respectively. The color of the crispy fish products is dark red with slightly yellow and the average moisture content of 3.90%. The results of the study on the appropriate condiments in crispy fish products accepted by consumers included Laab, grilled squid, BBQ, and Tom Yum flavors with the most popular flavor was the grilled squid followed by Tom Yum, Laab, and BBQ respectively. The physical and lightness analysis of L^* , a^* and b^* of the crispy fish product showed the average results of 37.04, 70.50 and 9.22, respectively. The color characteristics of the crispy fish products with the added condiments was dark red with slightly yellow. Finally, the results of chemical analysis of crispy fish products revealed that the moisture content in crispy fish products of Laab flavor, grilled squid flavor, BBQ flavor, and Tom Yum flavor had an average moisture content of 5.45%.

Key words : Crispy fish sheet, by-product fish fillets, Surimi

1. บทนำ

ซูริมิ (Surimi) หมายถึง เนื้อปลาสดที่ผ่านการแยกก้างออกแล้วด้วยสารละลายเกลือเจือจางกำจัดน้ำออกบางส่วน และผสมกับสารป้องกันการสูญเสียสภาพธรรมชาติของโปรตีน เช่น น้ำตาลฟอสเฟตอาจนำซูริมิที่ได้มาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์หรือเก็บไว้ในรูปแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่าเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น ลูกชิ้น เต้าหู้ปลา ไส้กรอก ปูอัด เป็นต้น [6] โดยในการผลิตซูริมิทางอุตสาหกรรมจะใช้ปลาทะเลที่มีเนื้อขาว มีไขมันต่ำ ในประเทศไทยนิยมใช้ปลาทูแดง ปลาทูตาโต ปลาดาบหลวง ปลาจวด ปลาดาวหวาน ปลาไส้กรอก และปลาข้างเหลือง มาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต พบว่า ในระหว่างกระบวนการผลิตจะมีเศษเหลือจากการผลิต เช่น หัวปลา ก้าง เศษเนื้อ และอวัยวะภายในสูงถึงประมาณร้อยละ 40 - 60 ทั้งนี้ ขึ้นกับชนิดของปลา และความสดของปลา และกรรมวิธีที่ใช้ในการแยกเนื้อออกมา [6] โดยเฉพาะเศษเนื้อปลาที่เหลือจากขั้นตอนการบิเนื้อปลาถึงร้อยละ 10 - 12 ซึ่งนับเป็นมูลค่าที่ต้องสูญเสียไป และการนำใช้ประโยชน์ไม่คุ้มค่ามากนัก ส่วนใหญ่นำไปผลิตเป็นปลาป่นเพื่อผสมในอาหารสัตว์ หรือทำปุ๋ย จะเห็นได้ว่าจากปัญหาดังกล่าวจึงมีแนวทางในการแก้ปัญหาโดยการเอาเศษเนื้อปลาสด (ซูริมิ) ที่เป็นโปรตีนที่มีคุณค่าทางโภชนาการ นำมาแปรรูปเป็นอาหารขบเคี้ยวให้มีรูปแบบและรสชาติที่ผู้บริโภคยอมรับ

การนำเศษเนื้อปลาที่เหลือจากกระบวนการผลิตเนื้อปลาสด (ซูริมิ) มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มมูลค่าให้แก่เศษเนื้อปลา ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจึงเป็นอาหารขบเคี้ยวประเภทอาหารว่างที่เหมาะสมสำหรับเด็ก ผู้ใหญ่ และวัยทำงาน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบมีประโยชน์ต่อร่างกายเป็นอย่างมากเพราะมีส่วนผสมของปลา พวกโปรตีนเป็นส่วนประกอบหลัก [5] [2] แต่อย่างไรก็ตามในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจะมีปัญหาในการผลิตเกี่ยวกับการขึ้นรูปเป็นแผ่น ซึ่งจะมีการเสริมแป้งสาลีเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นรูปได้และคงความกรอบของผลิตภัณฑ์ได้นานขึ้น [1] โดยปริมาณสาลีที่เติมในผลิตภัณฑ์จะมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ภายหลังการทอดและรสชาติของผลิตภัณฑ์ที่ได้ จึงได้มีการเสริมรสชาติของผลิตภัณฑ์ด้วยเครื่องปรุงรสต่าง ๆ เช่น รสลาบ รสหมึกย่าง รสบาร์บีคิว และรสต้มยำ เพื่อช่วยให้ผู้บริโภคยอมรับเพิ่มมากขึ้น

ดังนั้น ในงานวิจัยครั้งนี้จึงมีแนวความคิดที่ต้องการนำเศษเหลือจากกระบวนการผลิตซูริมิไปการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ซึ่งนอกจากจะมีส่วนช่วยในการลดปัญหาในการกำจัดของเสียให้กับโรงงานแล้วยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับเศษเหลือใช้ได้อีกทางหนึ่งโดยในงานวิจัยมุ่งเน้นเพื่อศึกษาปริมาณแป้งสาลีและชนิดของเครื่องปรุงรสต่อคุณภาพการผลิตผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบต่อยอมรับของผู้บริโภค

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาปริมาณแป้งสาลีที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเหลือกระบวนการผลิตซูริมิ

2.2 เพื่อศึกษาชนิดเครื่องปรุงรสที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเหลือกระบวนการผลิตซูริมิ

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ปริมาณแป้งสาลีต่างกันทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบต่างกัน

3.2 ชนิดของเครื่องปรุงรสต่างกันทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบต่างกัน

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ศึกษาปริมาณแป้งสาลีที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเหลือกระบวนการผลิตซูริมิ

4.1.1 เตรียมผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ซึ่งประกอบด้วยเศษเนื้อปลาที่เหลือจากกระบวนการผลิตซูริมิ ร้อยละ 73.50 ปริมาณแป้งสาลีต่างกัน 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 1 2 และ 3 โดยน้ำหนักของเนื้อปลา แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 14 น้ำตาล ร้อยละ 6 เกลือ ร้อยละ 1.50 ซีอิ๊วขาว ร้อยละ 2.50 พริกไทย ร้อยละ 1.50 ตามลำดับ ขั้นตอนการผลิตเริ่มจากนำเศษเนื้อปลาสดผสมเวลา 2 นาที เติมเกลือเพื่อที่จะให้เนื้อปลากับส่วนผสมเซตตัวเข้ากันได้ดี ตามด้วยส่วนผสมที่เหลือทั้งหมด ส่วนแบ่งค้อย ๆ เติมทีละน้อยจนหมด บดส่วนผสมทั้งหมดเข้ากันดีเวลา 5 นาที นำเนื้อปลาที่สับผสมเรียบร้อยแล้ว ตักใส่ถุงเพื่อที่จะทำการรีดเนื้อปลาให้เป็นแผ่น ความหนา 1.0 - 1.5 มิลลิเมตร แล้วเอาแผ่นพลาสติกออก นำผลิตภัณฑ์ที่ได้เข้าตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที จากนั้นนำมาตัดให้เป็นเส้นขนาดความกว้าง 1 นิ้ว และความยาว 2.5 นิ้ว จากนั้นนำเข้าอบด้วย

บทความวิจัย

เครื่องไมโครเวฟระดับความร้อนสูง เวลา 30 วินาที นำเข้าตู้อบลมร้อนเพื่อไล่ความชื้นที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที ให้มีความชื้นอยู่ระหว่างร้อยละ 3 - 4

4.1.2 ตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ โดยวิเคราะห์ค่าสีในระบบ CIE $L^* a^* b^*$ ด้วยเครื่องวัดค่าสี ยี่ห้อ Konica Minolta รุ่น CR-10 ตรวจสอบคุณภาพทางเคมี โดยวิเคราะห์ความชื้น (Moisture content) ด้วยเครื่องวัดความชื้น Moisture Analysis ยี่ห้อ METTLER TOLEDO รุ่น HB43 วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) และตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการทดสอบแบบ 9-point hedonic scales ในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบรวมกับผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) จากนั้นวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างชุดทดลองด้วยวิธี Duncan's new Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เพื่อคัดเลือกปริมาณแป้งสาลีที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเหลือกระบวนการผลิตซูริมิ

4.2 ศึกษาชนิดเครื่องปรุงรสที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเหลือกระบวนการผลิตซูริมิ

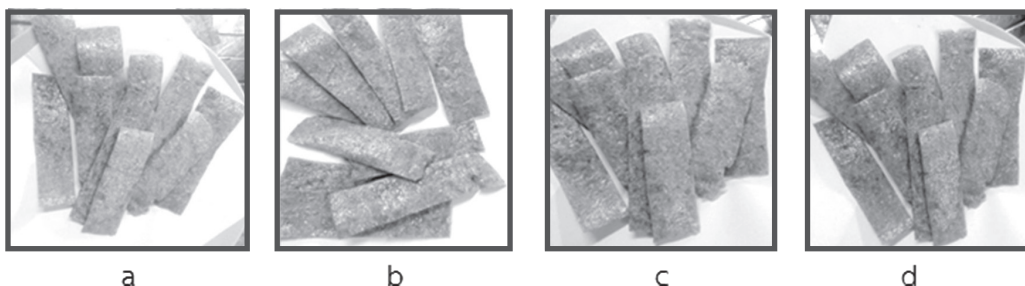
4.2.1 เตรียมผงปรุงรส 4 ชนิด ได้แก่ รสลาบ รสหมึกย่าง รสบาร์บีคิว และรสต้มยำ แต่ละชนิดปริมาณ 2.50 กรัม และเติมส่วนผสมอื่น ๆ ได้แก่ น้ำเปล่า น้ำตาลปี๊บ และพริกป่น ปริมาณเท่ากับ 13.5 6.50 และ 0.4 กรัม ตามลำดับ นำไปต้มให้เดือด วางไว้ให้เย็น แล้วใช้แปรงจุ่มทาบนปลาแผ่นอบกรอบสูตรที่คัดเลือกได้จากการทดลองที่ 1 นำไปอบเพื่อไล่ความชื้นด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที

4.2.2 ตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธีการเช่นเดียวกันกับการทดลองที่ 1 การวางแผนการทดลองและการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างชุดทดลองที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาปริมาณแป้งสาลีที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเหลือกระบวนการผลิตซูริมิ

5.1.1 ผลคุณภาพทางด้านกายภาพและทางด้านเคมีผลของการเติมแป้งสาลี 4 ระดับ ลงในเศษเนื้อปลาเหลือจากซูริมิ จะได้ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ดังภาพที่ 1 และตารางที่ 1



ภาพที่ 1 ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่ใช้ปริมาณของแป้งสาลีต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0 (a) ร้อยละ 1 (b) ร้อยละ 2 (c) และ ร้อยละ 3 (d) ตามลำดับ

ตารางที่ 1 คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่ปริมาณแป้งสาลีต่างกัน

คุณภาพผลิตภัณฑ์	ปริมาณของแป้งสาลี (ร้อยละ)			
	0	1	2	3
ทางกายภาพ				
L*	42.00±1.6 ^{ns}	41.27±2.45 ^{ns}	41.11±1.82 ^{ns}	41.36±1.51 ^{ns}
a*	69.83±2.45 ^{ns}	68.97±0.87 ^{ns}	68.93±2.03 ^{ns}	68.53±1.36 ^{ns}
b*	2.00±0.56 ^{ns}	1.67±0.67 ^{ns}	1.50±3.39 ^{ns}	1.40±0.61 ^{ns}
ทางเคมี				
ความชื้น (ร้อยละ)	3.82±0.22 ^{ns}	4.23±0.44 ^{ns}	4.35±0.30 ^{ns}	3.92±0.17 ^{ns}

หมายเหตุ ; ^{ns} แสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพด้านสีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่ปริมาณแป้งสาลีต่างกัน พบว่า ปริมาณแป้งสาลีไม่มีผลต่อค่าสี L*, a* และ b* ของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ($p>0.05$) โดยค่าความสว่าง (L*) มีค่าอยู่ระหว่าง 41.11 - 42.00 ค่าสีแดง (a*) มีค่าอยู่ระหว่าง 68.53 - 69.83 จึงมีสีออกแดง ส่วนค่า b* ค่าสีเหลือง มีค่าอยู่ระหว่าง 1.40 - 2.00 แต่อย่างไรก็ตามจะได้ว่าผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบค่าสี L*, a* และ b มีแนวโน้มลดลง เมื่อปริมาณของแป้งสาลีเพิ่ม ซึ่งลักษณะสีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่ได้จะมีสีแดงเข้มออกเหลืองเล็กน้อย และผลการวิเคราะห์ทางด้านเคมี ในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ พบว่า ปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบแต่ละสูตร มีปริมาณความชื้นเฉลี่ยระหว่างร้อยละ 3.82 - 4.35

5.1.2 ผลการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ

ผลของการเติมแป้งสาลี 4 ระดับ ของผู้ทดสอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ในปัจจัยด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และความชอบรวม แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่เสริมแป้งสาลีปริมาณต่างกัน

ปริมาณของแป้งสาลี (ร้อยละ)	คะแนนการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัส (คะแนน)				
	สี	กลิ่น	รส	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
0	7.13±1.04 ^a	6.60±1.07 ^b	6.63±1.19 ^{ab}	6.60±1.04 ^a	6.43±0.90 ^b
1	7.33±0.96 ^a	6.67±1.35 ^b	6.50±0.94 ^{ab}	6.40±1.10 ^a	6.69±0.97 ^{ab}
2	6.93±1.31 ^a	6.63±1.19 ^b	6.30±1.53 ^b	6.27±1.64 ^a	6.40±1.48 ^b
3	7.50±1.07 ^a	7.40±1.45 ^a	7.17±1.56 ^a	6.97±1.87 ^a	7.20±1.58 ^a

หมายเหตุ ; ^{a,b} อักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$)

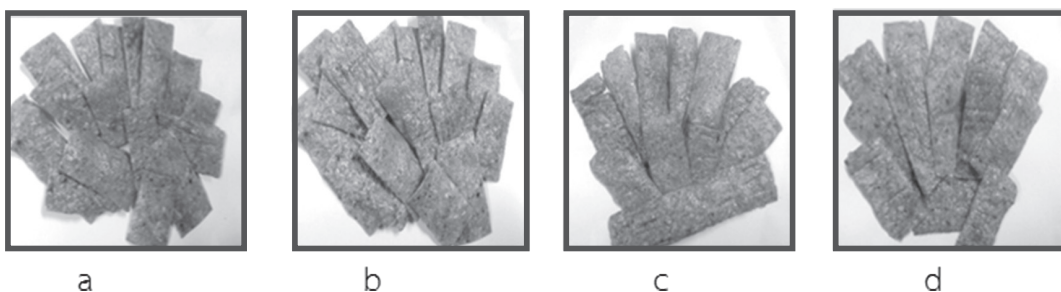
บทความวิจัย

จากตารางที่ 2 ผลจากการประเมินคุณภาพการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-Point Hedonic scale ของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่ใช้ปริมาณของแป้งสาลีแตกต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0 1 2 และ 3 ตามลำดับ พบว่า ปริมาณแป้งสาลีมีต่อคะแนนการยอมรับด้านกลิ่น รสชาติ และความชอบรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และด้านสี และคะแนนด้านสี และลักษณะเนื้อสัมผัสไม่มีคะแนนความแตกต่างทางสถิติ โดยผู้บริโภครับการยอมรับในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบสูตรที่ 4 มากที่สุด คือ แป้งสาลีร้อยละ 3 โดยมีคะแนนการยอมรับสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกชุดการทดลองในคุณลักษณะทางด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบรวมโดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.50 7.40 7.17 6.97 และ 7.20 ซึ่งสูตรที่ 4 มีส่วนประกอบเศษเหลือจากกระบวนการผลิตซูริมร้อยละ 73.50 แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 14 แป้งสาลี ร้อยละ 3 น้ำตาล ร้อยละ 6 เกลือ ร้อยละ 1.50 ซีอิ๊วขาว ร้อยละ 2.50 พริกไทย ร้อยละ 1.50

5.2 ผลการศึกษาชนิดเครื่องปรุงรสที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเหลือกระบวนการผลิตซูริม

5.2.1 ผลคุณภาพทางด้านกายภาพและด้านเคมี

ผลการเสริมเครื่องปรุงรส 4 ชนิด คือ รสลาบ รสหมึกย่าง รสบาร์บีคิว และรสต้มยำ ตามลำดับ ในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ จะได้ลักษณะผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ดังภาพที่ 2 และตารางที่ 3



ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบทรงที่เสริมเครื่องปรุงรสต่างกัน 4 ชนิด คือ รสลาบ (a) รสหมึกย่าง (b) รสบาร์บีคิว (c) และรสต้มยำ (d)

ตารางที่ 3 คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบเสริมเครื่องปรุงรสต่างชนิดกัน

คุณภาพผลิตภัณฑ์	ชนิดของเครื่องปรุงรส			
	ลาบ	หมึกย่าง	บาร์บีคิว	ต้มยำ
ทางกายภาพ				
L*	33.40±3.03 ^a	37.04±1.94 ^a	36.01±3.00 ^a	35.02±2.67 ^a
a*	75.20±4.23 ^a	70.50±3.66 ^a	66.90±13.44 ^a	73.28±9.95 ^a
b*	2.45±0.83 ^b	9.22±1.67 ^a	7.57±3.39 ^a	7.86±3.24 ^a
ทางเคมี				
ความชื้น (ร้อยละ)	3.95±0.28 ^a	5.45±0.17 ^a	4.65±0.17 ^a	4.84±0.42 ^a

หมายเหตุ : ^{a,b} อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพด้านสีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่เสริมด้วยเครื่องปรุงรสต่างชนิดกัน พบว่า ชนิดของเครื่องปรุงรสไม่มีผลต่อค่าสีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ($p > 0.05$) โดยค่าความสว่าง (L*) มีค่าอยู่ระหว่าง 33.40 - 37.04 จึงมีสีค่อนข้างคล้ำ ขณะที่ค่าสีแดง (a*) มีค่าอยู่ระหว่าง 66.90 - 75.20 จึงมีสีออกแดงเข้ม ส่วนค่า b* ค่าสีเหลือง มีค่าอยู่ระหว่าง 2.45 - 9.22 จึงมีสีออกเหลือง ซึ่งลักษณะสีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่เสริมเครื่องปรุงรสที่ได้จะมีสีแดงคล้ำออกเหลืองเล็กน้อย โดยเมื่อเสริมเครื่องปรุงรสต่างชนิดกันจะส่งผลต่อค่าสี L* a* b* ทั้งนี้ ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบรสหมึกย่างที่ได้จะมีสีแดงคล้ำเหลือง ส่วนรสบาร์บีคิว รสต้มยำ และรสลาบผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจะมีสีแดงคล้ำ และผลการวิเคราะห์ทางด้านเคมี ในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบรสลาบ รสหมึกย่าง รสบาร์บีคิว และรสต้มยำ พบว่า ปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่เสริมเครื่องปรุงรสต่าง ๆ มีปริมาณความชื้นเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 3.95 - 5.45 ซึ่งมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่เสริมเครื่องปรุงรส มีความชื้นตามมาตรฐานกำหนด เมื่อเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

บทความวิจัย

5.2.2 ผลการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบเสริมเครื่องปรุงรสต่างชนิด ได้แก่ รสลาบ รสหมึกย่าง รสบาร์บีคิว และรสต้มยำ แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่เสริมเครื่องปรุงรสต่างชนิด

ชนิด เครื่องปรุงรส	คะแนนการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
รสลาบ	6.97±1.25 ^a	6.57±1.22 ^b	6.83±1.49 ^{bc}	7.27±0.83 ^a	6.77±1.01 ^{ab}
รสหมึกย่าง	7.23±1.41 ^a	7.20±1.06 ^a	7.63±0.67 ^a	7.17±1.29 ^a	7.27±1.01 ^a
รสบาร์บีคิว	6.67±1.97 ^a	5.97±1.25 ^b	6.37±1.65 ^c	6.17±1.21 ^a	6.27±1.28 ^b
รสต้มยำ	7.23±1.61 ^a	6.10±1.18 ^b	7.17±1.29 ^{ab}	6.77±1.14 ^a	6.97±1.10 ^a

หมายเหตุ : อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4 ผลจากการประเมินคุณภาพการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-Hedonic scale ของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่เสริมเครื่องปรุงรสแตกต่างกัน 4 ชนิด คือ รสลาบ รสหมึกย่าง รสบาร์บีคิว และรสต้มยำ ตามลำดับ พบว่า ชนิดของเครื่องปรุงรสมีต่อคะแนนการยอมรับด้านกลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ขณะที่คะแนนด้านสีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยชนิดของเครื่องปรุงรสที่ผู้บริโภคให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบมากที่สุดคือ รสหมึกย่าง โดยมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองในคุณลักษณะทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.23 7.20 7.63 7.17 และ 7.27 ตามลำดับ

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบจากเศษเนื้อปลาจากกระบวนการผลิตซูริมิ พบว่า ปริมาณแป้งสาลี ร้อยละ 3 เป็นสูตรที่เหมาะสมที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด ซึ่งสูตรผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ ประกอบด้วย เศษเหลือจากกระบวนการผลิตซูริมิ ร้อยละ 73.50 แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 14 แป้งสาลี ร้อยละ 3 น้ำตาล ร้อยละ 6 เกลือ ร้อยละ 1.50 ซีอิ๊วขาว ร้อยละ 2.50 พริกไทย ร้อยละ 1.50 ซึ่งปริมาณแป้งสาลีที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อค่าสี L^* , a^* และ b^* ของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบมีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้เนื่องจากแป้งสาลีมีเหลืองครีมเมื่อเติมลงในผลิตภัณฑ์จึงมีผลให้มีเข้มลดลง [1] ส่งผลให้ค่าความสว่าง (L^*) ของผลิตภัณฑ์ L^* ค่าความเป็นสีแดง (a^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) ลักษณะสีของผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่ได้จึงมีสีเหลืองเล็กน้อย ผลการวิเคราะห์ทางด้านเคมี ในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ พบว่า ปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบแต่ละสูตร มีปริมาณความชื้นเฉลี่ยระหว่างร้อยละ 3.82 - 4.35 ซึ่งมีค่าผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนด [7] และสอดคล้องกับ [4] รายงานว่าผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นปรุงรสที่ผ่านการใช้อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 45 นาที มีปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 10.75

6.2 การศึกษาชนิดของเครื่องปรุงรสที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบ พบว่า รสหมึกย่าง เป็นชนิดเครื่องปรุงรสที่ผู้บริโภคให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบสูงสุด ทั้งนี้ เนื่องจากลักษณะกลิ่นหอมของรสหมึกย่างเข้ากันกับผลิตภัณฑ์จึงทำให้คะแนนการยอมรับสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับรสบาร์บีคิว รสตั้มยำ และรสลาบ และพบว่าเครื่องปรุงรสที่เสริมในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบมีผลทำให้ค่าความสว่าง (L^*) ลดลงขณะที่ค่าความเป็นสีแดง (a^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่ได้มีลักษณะสีแดงคล้ำออกเหลืองเล็กน้อย และปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบแต่ละสูตรที่ปรุงรสด้วยรสลาบ รสหมึกย่าง รสบาร์บีคิว และรสตั้มยำ มีปริมาณความชื้นเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 3.95 - 5.45 ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบในทุกชุดการทดลอง

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

7.1 ปริมาณแป้งสาลีที่เติมในผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่ผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับ พบว่า สูตรที่ 4 ปริมาณแป้งสาลี ร้อยละ 3 เป็นสูตรที่เหมาะสม ซึ่งประกอบด้วยเศษเหลือจากกระบวนการผลิตซูริมี ร้อยละ 73.50 แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 14 แป้งสาลี ร้อยละ 3 น้ำตาล ร้อยละ 6 เกลือ ร้อยละ 1.50 ซีอิ๊วขาว ร้อยละ 2.50 พริกไทย ร้อยละ 1.50

7.2 ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นอบกรอบที่เสริมเครื่องปรุงรส คือ รสปลาหมึกย่าง โดยมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับทุกชุดการทดลองในคุณลักษณะทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.23, 7.20, 7.63, 7.17 และ 7.27 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเพิ่มชนิดแป้งที่ผลิตได้จากวัตถุดิบในประเทศไทยที่มีคุณค่าทางอาหารสูง เช่น ข้าวสังข์หยด ข้าวไรซ์เบอร์รี่ ทดแทนการใช้แป้งสาลี
2. ควรมีการศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] กล้านรงค์ ศรีรอท และเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ. (2543). เทคโนโลยีของแป้ง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [2] คณาจารย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. (2546). วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [3] จีรวรรณ มณีโรจน์ และนันทิภา พันธุ์สวัสดิ์. (2555). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวแบบแผ่นอบกรอบจากเศษเหลือปลาแซลมอน (รายงานผลการวิจัย). สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ : กรุงเทพฯ.
- [4] มนตรี การะบัตร, พรพรรณ ยืนยง และอนุติดา ผายพันธุ์. (2552). ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นปรุงรสเสริมใยอาหาร. วารสารเกษตรราชภัฏ. 8 (1), 33 - 45.
- [5] วันเพ็ญ มีสมญา, สมจิต อ่อนเหม, ศรดา โลหะนะ, วันชัย วรวัฒน์เมธิกุล และชมดาว สิกะมณฑล. (2557). การศึกษาการผลิตปลาสวรรค์แผ่นฮาลาลจากปลาทะเล. สืบค้น 1 กันยายน 2564, สืบค้นจาก ku.ac.th/Conference/conference2014/proceedings/data/11_Science%20Tecnology-1/11_Science%20Tecnology-1-2.pdf.

- [6] สุทธวัฒน์ เบญจกุล. (2549). ซูริมิ. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเนื้อปลาสด. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์.
- [7] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2553). มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ชุมชนปลากรอบปรุงรส พร้อมบริโภค. สืบค้น 10 กันยายน 2564, สืบค้นจาก http://tcps.tisi.go.th/pub/tcps106_53.