

การปรับปรุงผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์กึ่งซุบแป้งทอดแช่เยือกแข็งโดยการสัมภาษณ์ผู้บริโภครายยุโรปจำนวน 30 คน หลังการทดสอบชิมผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์กึ่งซุบแป้งทอดสูตรจำลองที่ผ่านการทำละลาย พบว่าผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์กึ่งซุบแป้งสูตรจำลองมีคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความฉ่ำน้ำ รสชาติกึ่งและความกรอบน้อยกว่าที่ผู้บริโภครต้องการ ดังนั้นจึงศึกษาการใช้ส่วนผสมของไฮโดรคอลลอยด์ (แป้งมันสำปะหลังคัดแปร โซเดียมอัลจิเนตและไอโอดีนคาร์ราจีแนน) โดยเป็นส่วนประกอบในปริมาณร้อยละ 1 ของส่วนผสมทั้งหมดในผลิตภัณฑ์ โดยใช้แผนการทดลองแบบผสม เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมต่อการปรับปรุงปัจจัยคุณภาพทางด้านความฉ่ำน้ำของผลิตภัณฑ์ จากนั้นทำการวิเคราะห์ปริมาณความชื้น วิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัสโดยวิธี Texture Profile Analysis และทำการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสด้วยผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 13 คน พบว่าคาร์ราจีแนนมีผลต่อความแข็งของผลิตภัณฑ์ ในขณะที่การใช้แป้งมันสำปะหลังคัดแปรร่วมกับโซเดียมอัลจิเนตส่งผลเพิ่มปริมาณความชื้นและคะแนนความฉ่ำน้ำ เพื่อทำการยืนยันผลโดยการวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์กึ่งซุบแป้งสูตรจำลองที่ใช้ปริมาณเกลือคชนมปิ้งร้อยละ 12.5 (สูตร 12.5BC) และร้อยละ 6.5 (สูตร 6.5BC) เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์สูตรที่มีปริมาณความชื้นและความฉ่ำน้ำเหมาะสมซึ่งใช้แป้งมันสำปะหลังคัดแปรร่วมกับโซเดียมอัลจิเนตในอัตราส่วนร้อยละ 0.3 และ 0.7 ตามลำดับ (สูตร OJ) พบว่าผลิตภัณฑ์สูตร OJ ซึ่งใช้ปริมาณเกลือคชนมปิ้งร้อยละ 6.5 ได้คะแนนความฉ่ำน้ำจากผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนสูงเท่ากับ 1.35 – 1.42 เท่า เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์สูตร 12.5BC ขณะที่ปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์สูตร OJ สูงกว่าผลิตภัณฑ์สูตร 6.5BC คิดเป็นร้อยละ 8.67

การศึกษาขั้นต่อไปเป็นการปรับปรุงความกรอบและลดการดูดซับไขมันโดยศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างแป้งข้าวโพดและแป้งข้าวเจ้าในแป้งซุบทอด พบว่าการใช้แป้งข้าวเจ้าในปริมาณสูงมีผลเพิ่มความหนืดและปริมาณการเคลือบของแป้งซุบทอด ($p < 0.05$) ขณะที่การใช้แป้งข้าวโพดในปริมาณสูงมีแนวโน้มให้แป้งซุบทอดมีสีเหลือง-น้ำตาลสูงขึ้น ($p < 0.05$) แต่การใช้แป้งข้าวโพดและแป้งข้าวเจ้าในแป้งซุบทอดไม่มีผลต่อปริมาณความชื้น ปริมาณไขมันและความกรอบของผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้สูตรที่มีปริมาณแป้งในแป้งซุบที่เหมาะสมประกอบด้วยแป้งข้าวโพดและแป้งข้าวเจ้าร้อยละ 18.9 และ 28.35 ตามลำดับ (สูตร OF) เมื่อทำการยืนยันผลด้วยการวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์สูตร OF เปรียบเทียบกับสูตร OJ และผลิตภัณฑ์สูตรที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวโพดเหมาะสมร่วมกับทำการปรับความหนืดของแป้งซุบให้เท่ากับสูตร OJ (สูตร OFAV) พบว่าผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์สูตร OFAV ได้รับคะแนนความกรอบจากการประเมินระหว่างการเคี้ยวสูงที่สุด ขณะที่สูตร OF มีค่าความแข็งและแรงที่ใช้ในการบดเคี้ยวสูงที่สุด ($p < 0.05$)

การศึกษาขั้นถัดมาเป็นการปรับปรุงความกรอบและลดการดูดซับไขมันโดยใช้เมทิลเซลลูโลสและไฮดรอกซีโพรพิลเซลลูโลสที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 1 และ 2 ในแป้งชูบทอดสูตร OFAV พบว่าชนิดและระดับของไฮดรอกซอลอยด์ไม่มีผลต่อคะแนนความกรอบและการอมน้ำมันที่ได้จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส ปริมาณความชื้นและปริมาณไขมันในส่วนของแป้งชูบทอด ($p>0.05$) แต่มีผลต่อปริมาณความชื้นและปริมาณไขมันในส่วนของเนื้อเบอร์เกอร์ ($p<0.05$) ดังนั้นสรุปได้ว่าไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลสช่วยเพิ่มปริมาณความชื้นและลดปริมาณไขมันได้ดีกว่าเมทิลเซลลูโลส ($p<0.05$) และการเพิ่มความเข้มข้นของไฮดรอกซอลอยด์จากร้อยละ 1 เป็น 2 ส่งผลให้ปริมาณความชื้นสูงขึ้นแต่ปริมาณไขมันของผลิตภัณฑ์ลดลง ($p<0.05$)

การปรับปรุงกลิ่นรสกึ่งของผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์กึ่งชูบแป้งแซ่เยือกแข็งด้วยสารให้กลิ่นรสกึ่งชนิดผงที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.8 และ 1.2 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของคะแนนความชอบแบบ Hedonic scale แบบ 9 ระดับคะแนนในด้านกลิ่นรสกึ่งจากผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์กึ่งชูบแป้งแซ่เยือกแข็งสูตรจำลอง ($p>0.05$) ดังนั้นจึงนำผลิตภัณฑ์สูตร OJ ที่ไม่ได้ใช้กลิ่นรสกึ่ง และมีแป้งชูบที่ใช้แป้งข้าวโพดและแป้งข้าวเจ้าที่เหมาะสมรวมกับการปรับความหนืดและใช้ไฮดรอกซีโพรพิลเมทิลเซลลูโลสร้อยละ 2 ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนามาทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคชาวไทยจำนวน 100 คน เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์กึ่งชูบแป้งทอดสูตรจำลอง พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการพัฒนาได้คะแนนเฉลี่ยความชอบด้านความฉ่ำน้ำ รสชาติและความชอบรวมมากกว่าผลิตภัณฑ์สูตรจำลอง ($p<0.05$) ผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์ได้รับการพัฒนามีปริมาณความชื้นของเนื้อเบอร์เกอร์และความชื้นรวมทั้งชิ้นมากกว่าสูตรจำลอง แต่มีปริมาณไขมันในส่วนของแป้งชูบและไขมันรวมทั้งชิ้นน้อยกว่า ($p<0.05$) ขณะที่ไม่พบความแตกต่างของคะแนนความกรอบระหว่างผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์กึ่งชูบแป้งสูตรจำลองและผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์กึ่งชูบแป้งที่ได้รับการพัฒนา ($p>0.05$)

การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เบอร์เกอร์กึ่งชูบแป้งแซ่เยือกแข็งที่ -18 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 6 เดือน มีผลทำให้การออกซิเดชันของไลปิด คะแนนความหืนและค่าการสูญเสียน้ำหนักหลังการทำละลายสูงขึ้น ($p<0.05$) ขณะที่มีความกรอบจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสลดลง อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวไม่มีผลต่อคะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวม โดยตัวอย่างที่เก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือนมีความหนาแน่นระดับคุณภาพที่ไม่แตกต่างจากตัวอย่างที่ระยะการเก็บรักษาเดือนที่ 0 ($p>0.05$) การเติมสาร Tertiary butyl hydroquinone (TBHQ) ในน้ำมันทอดและการบรรจุแบบสุญญากาศให้ผลในการชะลอการเปลี่ยนแปลงคุณภาพโดยรวมไม่แตกต่างกับการไม่เติมสาร TBHQ และการบรรจุแบบธรรมดา

To improve the frozen battered shrimp burger, thirty European consumers were interviewed after tasting thawed mocked-up burger. The product sensory concept of battered shrimp burger are the burger with dipped in batter and breaded, the main ingredient is shrimp (60%), the coating is yellow-brown colour, the burger have 1 cm. thickness, a little bite spicy or pepper flavour, onion flavour, saltiness, sweetness and have high juiciness, crispiness and shrimp flavour. The results revealed that the mock-up showed less juiciness, shrimp flavour, and crispness than the expected product. From the result and the concern about healthy by consumer, the improvement of juiciness, crispiness, shrimp flavour and reduction of oiliness of battered shrimp burger were study.

A mixture of different hydrocolloids containing modified tapioca starch (MTS), sodium alginate (AL), and iota-carrageenan (CA) with total concentration of 1% was optimized to increase juiciness by a mixture design. Moisture content, Texture Profile Analysis (TPA), and sensory evaluation using 13 trained panelists were analyzed. Carrageenan influenced on hardness, while the combinations between MTS and AL were responsible for moisture content and juiciness scores. To verify the formulation, the mocked-up burger with 12.5% (12.5BC) and 6.5% bread crumb (6.5BC) was compared with the optimized juiciness formula (OJ) containing 0.3% MTS and 0.7% AL. The juiciness score of OJ-burger with 6.5% bread crumb evaluated by trained panelists was 1.35-1.42 fold higher than that of the 12.5BC. Moisture content of OJ was increased by 8.67% when compared to the 6.5BC-burger.

The further study on the crispiness improvement and reduction of fat uptake was carried out. The mixture design was performed to optimize corn to rice flour ratio in the batter. Rice flour appeared to increase viscosity of batter and coating pick-up of products compared to corn flour ($p < 0.05$), while increasing in corn flour ratio increased golden-brown colour of coating ($p < 0.05$). However, no significant differences on moisture content, fat content and crispness were observed among different flour blends ($p > 0.05$). The optimized batter formula predicted by a quadratic mixture model was composed of 18.9% corn flour and 28.35% rice flour (OF). The qualities of OF, OJ and the optimized flour with adjusted viscosity (OFAV) were compared. The

OFAV-burger had the highest crispness scores during chewing, whereas the OF-burger was the highest hardness and chewiness value ($p<0.05$).

The further improvement of the crispiness and fat uptake, methylcellulose (MC) and hydroxypropylmethylcellulose (HPMC) at 1% and 2% were added in the OFAV batter. The different types and levels of hydrocolloid did not show the impact on the crispness and oiliness scores, moisture and fat contents of coating ($p>0.05$), but significantly affected the moisture and fat content of burger meat ($p<0.05$). HPMC had the higher effect on improvement moisture content and reduction fat content of burger than MC ($p<0.05$). In addition, the increasing level of hydrocolloid from 1 to 2% increased the moisture content but decreased fat content of resulting product ($p<0.05$).

The effect of adding shrimp flavour powder at 0.8% and 1.2% in burger was studied. A 9-point hedonic scale showed no significant differences in shrimp flavour acceptance scores among samples ($p>0.05$). Therefore, the OJ without shrimp powder battered with OFAV containing 2% HPMC was chosen for the developed burger. The developed product was compared to the mock-up using a hundred European consumers. The juiciness, taste, and overall acceptance scores of the developed burger were higher than those of mocked-up burger ($p<0.05$). The developed burger had higher moisture content of burger meat and whole burger, but had lower fat content of coating and whole burger than the mock-up ($p<0.05$). However, no significant differences in crispness scores were found between the mocked-up burger and developed burgers ($p>0.05$).

Storage of the developed battered shrimp burger at -18°C for 6 months resulted in lipid oxidation of the product. Rancidity score and expressible drip loss increased, while crispness score decreased as storage time increased ($p<0.05$). However, such changes did not affect on acceptability in overall quality. No significant difference in acceptability score of the burger stored at 0 and 6 months was observed ($p>0.05$). Addition of Tertiary butyl hydroquinone (TBHQ) in frying oil and vacuum packing had no effect on retardation of quality changes of the product, compared with the control (without TBHQ, packing in air) ($p>0.05$).