ผลของการใช้เจลบุกทดแทนไขมันต่อเนื้อสัมผัส คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ของลูกชิ้นอกไก่ในระหว่างการเก็บรักษานาน 7 วัน

Effect of Using Konjac Gel as Fat Replacer on Texture Profile Analysis, Sensory Characteristics of Chicken Ball During 7 Days of Storage

ศิริพร นามเทศ[1*], เกศรินทร์ ขำอุปถัมภ์[1] และ เจษฎา ศักดี[2]

Siriporn Namted[1*], Kessarin Kamuppatam[1] and Jessada Sakdee[2]

[1]คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

[1]Faculty of Agricultural Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage

[2]ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ลำปาง สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

[2]Lampang Animal Nutrition Research and Development Center, Bureau of Animal Nutrition Development, Department of Livestock Development

*Corresponding author: siriporn.nam@vru.ac.th

Received: 11 March 2022; Accepted: 19 April 2022; Published: 1 June 2022

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้เจลบุกทดแทนไขมันต่อเนื้อสัมผัส คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของลูกชิ้นอกไก่ในระหว่างการเก็บรักษานาน 7 วัน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 ซ้ำ 1) กลุ่มควบคุม (ไม่ใช้บุก) 2) ใช้บุกแทนไขมัน 50 % และ 3) ใช้บุกแทนไขมัน 100% พบว่า การใช้เจลบุกทำให้ค่าการยึดเกาะกันของลูกชิ้นระหว่างการเก็บรักษานาน 3 และ 7 วัน เพิ่มขึ้น ($P<0.01$) ขณะที่ค่าความยืดหยุ่นของลูกชิ้นใช้เจลบุกระหว่างการเก็บรักษานาน 3 วัน ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ($P<0.05$) ทั้งนี้จากการประเมินทางประสาทสัมผัสลูกชิ้นใช้เจลบุกทดแทนไขมันแบบ 9-point hedonic scale ทำให้ผู้บริโภคมีความชอบด้านเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นระหว่างการเก็บรักษานาน 3 และ 7 วัน เพิ่มสูงขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ($P<0.05$) ขณะที่ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี และรสชาติ ไม่แตกต่างกับลูกชิ้นอกไก่สูตรควบคุม ($P>0.05$)

คำสำคัญ: เจลบุก เนื้อสัมผัส คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส การเก็บรักษา ลูกชิ้นอกไก่

ABSTRACT

This research was conducted to evaluate effects of using konjac gel as fat replacer on texture profile analysis, sensory characteristics of chicken ball during 7 days of storage. The research was set up as a Completely Randomized Design (CRD) with three groups and fifteen replications each group. The three groups of chicken ball were as follows: 1) control (without konjac gel); 2) 50% konjac gel; and 3) 100% konjac gel. Results showed that konjac gel chicken ball groups had an increased cohesiveness comparing with the control group at day 3 and 7 of storage ($P<0.01$), while its springiness was slightly lower than the control group at day 3 ($P<0.05$). Accordingly, 9-point hedonic scale consumer preference scores on texture of chicken ball formulated with konjac gel at 3 and 7 days of storage were exhibited higher than the control

group (P<0.05). There were no significantly different from the control (P>0.05) scores with respect to appearance, color and taste.

Keywords: konjac gel; texture profile analysis; sensory characteristics; storage; chicken ball

คำนำ

ลูกชิ้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อ ไขมัน เครื่องเทศ เครื่องปรุงรสและวัตถุปรุงแต่งอาหารอื่น ๆ นำมาบด ผสมอย่างละเอียดจนรวมเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วทำเป็นรูปร่างตามต้องการ จากนั้นลวกหรือต้มให้สุก ได้แก่ ลูกชิ้นเนื้อ ลูกชิ้นไก่ และลูกชิ้นหมู ซึ่งได้รับความนิยมในประเทศไทย สามารถบริโภคได้ทุกวัย มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และมีลักษณะทางประสาทสัมผัสเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคได้แก่ ความยืดหยุ่น สี และกลิ่นรส การสับผสมของลูกชิ้น ทำให้ไม่สามารถมองเห็นโครงสร้างเดิมของเนื้อได้ ซึ่งโครงสร้างของเนื้อจะถูกทำลายถึงระดับเส้นใยกล้ามเนื้อเพื่อให้เกิดลักษณะเป็นมวลเหนียวหรืออิมัลชัน ขณะสับผสมจะต้องควบคุมอุณหภูมิไม่ให้สูงเกิน 15 องศาเซลเซียสเพื่อรักษาความคงทนของอิมัลชันไว้ (Huang *et al*., 2005) การเติมสารประกอบฟอสเฟตและไขมัน เพื่อช่วยให้เนื้อจับตัวกันให้ดีขึ้น ช่วยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ช่วยชะลอปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันที่จะทำให้เกิดกลิ่นหืนในผลิตภัณฑ์ เพื่อลดการสูญเสียน้ำหนัก และเป็นการปรับปรุงลักษณะเนื้อของผลิตภัณฑ์ให้มีความนุ่มและความยืดหยุ่นดีขึ้นและทำให้มีรสชาติดีขึ้นอีกด้วย (Lampila, 2013; Petracci *et al*., 2013; Ozturk and Serdaroglu, 2018)

การใช้ไขมันในผลิตภัณฑ์แปรรูปเนื้อสัตว์ส่งผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัส เช่น กลิ่นรส ความรู้สึกระหว่างอยู่ในปาก ความรู้สึกฉ่ำ เนื้อสัมผัส โดยปริมาณการใช้ไขมันในสูตรลูกชิ้นทั่วไป ประมาณ 15-30 เปอร์เซ็นต์ (Montoya et al., 2022) ผลิตภัณฑ์แปรรูปเนื้อสัตว์ที่มีไขมันต่ำเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคต้องการ เนื่องจากการบริโภคไขมันจากเนื้อสัตว์ที่มากเกิน นำมาสู่การเกิดโรคในมนุษย์ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ไขมันต่ำ และผู้บริโภคจะคำนึงถึงรสชาติของอาหารเป็นหลัก ปัจจุบันได้มีการผลิตสารทดแทนไขมัน (fat replacer) เพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารอย่างแพร่หลาย การลดปริมาณของไขมันในผลิตภัณฑ์ลงทำให้ปริมาณน้ำในผลิตภัณฑ์ เพิ่มขึ้นจึงต้องมีการใช้ส่วนผสมอาหารที่ให้คุณสมบัติทางหน้าที่คล้ายไขมัน (functional ingredients) เช่น โปรตีน แป้ง และสารให้ความคงตัว (thickener) ชนิดต่างๆ ได้แก่ บุก กัม คาราจีแนน เพกทิน และเจลาติน (Hurler, 2012)

บุก (konjac) บุกมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Amorphophallus konjac* ส่วนประกอบหลักของหัวบุกเป็นคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่แป้งแต่เป็นกลูโคแมนแนน (glucomannan) ซึ่งเป็นโพลีเมอร์ของน้ำตาลกลูโคส และแมนโนสเชื่อมต่อกันด้วยพันธะเบต้า 1- 4 และมีหมู่อะเซติล (acetyl group) กระจายอยู่ในโครงสร้างประมาณ 1 ใน 5 ของน้ำตาลทั้งหมด ซึ่งไม่สามารถย่อยได้ด้วยเอนไซม์ที่อยู่ในระบบย่อยอาหารของมนุษย์ ดังนั้นกลูโคแมนแนนจัดเป็นใยอาหาร หรือเป็นพรีไบโอติกที่ไม่ถูกย่อยและไม่ถูกดูดซึมในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก แต่แบคทีเรียบางกลุ่มที่อาศัยอยู่ในลำไส้ใหญ่สามารถหมักสารเหล่านี้เพื่อการเจริญเติบโต และมีผลดีต่อการส่งเสริมสุขภาพ เช่น จุลินทรีย์กลุ่ม *Bifidobacterium, Lactobacillus* และ *Eubacterium* ลดจุลินทรีย์ที่ก่อโรค และสามารถเพิ่มภูมิคุ้มกันให้กับร่างกายได้ (Spiller, 2001) บุกจึงถูกนำมาใช้เพื่อลดปริมาณไขมัน และเป็นตัวช่วยเพิ่มเส้นใยอาหารในผลิตภัณฑ์มากขึ้น ผลิตภัณฑ์ที่ใช้บุกทดแทนไขมันได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสทั้งด้านลักษณะเนื้อสัมผัส ลักษณะปรากฏ และกลิ่นรส เป็นต้น

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำเจลบุกมาใช้ทดแทนไขมันจากสัตว์ โดยมีแนวคิดคือเป็นผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นที่ลดไขมันและศึกษาอายุการเก็บรักษาที่มีผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสดีและสอดคล้องกับปัจจุบันที่ผู้บริโภคห่วงใยสุขภาพบริโภคอาหารที่มีพลังงานต่ำ

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมเจลบุก

การเตรียมสารทดแทนไขมันโดยใช้แป้งบุก 5.74 กรัม เติมน้ำกลั่นลงไป 94.26 มิลลิลิตร คนส่วนผสมทั้งหมดให้ละลาย จากนั้นให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส ในอ่างน้ำร้อน (water bath) คนตลอดเวลาใช้เวลาประมาณ 30 นาที ทิ้งไว้ให้เย็น แล้วนำเจลบุกที่ได้แช่ในตู้เย็นเป็นเวลา 2 ชั่วโมง เพื่อให้เจลบุกแข็งตัว จากนั้นนำมาตัดเป็นก้อนขนาด 2 × 2 เซนติเมตรจะได้สารทดแทนไขมันสำหรับนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์ (Kailomsom, 2015)

วิธีการทำลูกชิ้น

ส่วนประกอบของสูตรลูกชิ้น แสดงดัง Table 1 หั่นเนื้อไก่ส่วนอกเป็นชิ้นเล็กๆ และบดด้วยเครื่องบด จากนั้นเก็บเนื้อไก่ส่วนอก ไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที นำเนื้อไก่ส่วนอกบด มาสับด้วยเครื่องสับผสม (Chopper) จนเริ่มละเอียด จากนั้นเติมเจลบุก เกลือป่น เกลือฟอสเฟต น้ำตาล พริกไทยป่น และกระเทียม ใส่ลงไปในเครื่องสับผสม พร้อมกับค่อยๆ เติมน้ำแข็งลงไป ใช้เวลาในการสับผสม 10–12 นาที ที่อุณหภูมิไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส หรือจนกว่าจะเป็นเนื้อที่สามารถปั้นได้ นำส่วนผสมที่ได้มาปั้นเป็นลูกขนาดตามต้องการ แล้วนำลูกชิ้นที่ได้ใส่ในน้ำที่อุณหภูมิ 60-65 องศาเซลเซียส พอลูกชิ้นลอยขึ้นมา ให้ตักไปต้มในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ตักลูกชิ้นขึ้นจากหม้อต้ม และนำไปแช่น้ำที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที แล้วตักขึ้นพักไว้ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นบรรจุในถุงสุญญากาศ เก็บรักษาลูกชิ้นที่อุณหภูมิ 3 ± 1 องศาเซลเซียส และทำการวัดเนื้อสัมผัส ที่ 3 และ 7 วันหลังการเก็บรักษา ด้วยวิธีการประเมินลักษณะเนื้อสัมผัส (texture profile analysis; TPA) และวิเคราะห์คุณภาพด้านประสาทสัมผัส (Sensory test)

Table 1 Formulation of chicken ball in each experimental group.

Ingredients (%)	Control	Konjac flour 50%	Konjac flour 100%
Chicken breast	58.8	58.8	58.8
Fat	10.0	5.0	-
Konjac Flour	-	5.0	10.0
Ice	26.0	26.0	26.0
Sucrose	1.6	1.6	1.6
Garlic	1.0	1.0	1.0
Salt	2.0	2.0	2.0
Ground pepper	0.5	0.5	0.5
Trisodium polyphosphate	0.1	0.1	0.1
Total	100	100	100

การบันทึกผลการทดลอง

การประเมินคุณลักษณะเนื้อสัมผัสของลูกชิ้น ที่ผ่านการตัดให้เป็นรูปทรงกระบอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร และความสูง 1 เซนติเมตร ถูกนำมาวัด TPA ด้วยเครื่อง TA-XT2i texture analyser (Stable Micro System, UK) วิธี TPA เป็นการทดสอบแบบการกด 2 ครั้ง ซึ่งเลียนแบบการเคี้ยว โดยวางลูกชิ้นไว้บนฐานของเครื่องมือ การวัดจะใช้โหลดเซลล์ที่ใช้ในการวัดค่า 500 นิวตัน โดยกำหนดการวัดค่าของตัวอย่าง

จะถูกกดลงไปเป็นระยะทางร้อยละ 75 ของความสูงตัวอย่าง ความเร็วของหัวกดเท่ากับ 60 มิลลิเมตรต่อนาที แต่ละตัวอย่างจะทำการวัดค่า 15 ครั้ง บันทึกค่าความแข็ง (Hardness) ค่าความยืดหยุ่น (Springiness) ค่าความเหนียวคล้ายยาง (Gumminess) ค่าการเกาะตัวกัน (Cohesiveness) และค่าความยากในการเคี้ยว (Chewiness) ตามวิธีของ Visessanguan *et al*. (2004)

วิเคราะห์คุณภาพด้านประสาทสัมผัส เป็นการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคโดยใช้วิธีทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 9-point hedonic scale โดยคะแนน ให้คะแนนโดยวิธี 9 point hedonic scale โดยชอบมากที่สุด = 9, ชอบ มาก = 8, ชอบปานกลาง = 7, ชอบเล็กน้อย = 6, เฉยๆ = 5, ไม่ชอบ-เล็กน้อย = 4, ไม่ชอบปานกลาง = 3, ไม่ชอบมาก = 2 และไม่ชอบมากที่สุด = 1 จากการให้คะแนนคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบทั่วไป จำนวน 30 คน (Kao and Lin, 2006)

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Repeated Measurement in Completely Randomized Design (CRD) เมื่อสิ้นสุดการทดลองนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มการทดลองโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ลักษณะเนื้อสัมผัส

ผลของการใช้เจลบุกทดแทนไขมัน 50 และ 100 % ในลูกชิ้นอกไก่ต่อคุณลักษณะเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นอกไก่ระหว่างการเก็บรักษานาน 7 วัน แสดงใน Table 2 พบว่า ใช้เจลบุกทดแทนไขมัน 100 % มีค่าการยึดเกาะตัวของลูกชิ้นระหว่างการเก็บรักษานาน 3 และ 7 วัน สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ขณะที่ค่าความยืดหยุ่นของลูกชิ้นที่ใช้เจลบุกทดแทนไขมัน 50 % ระหว่างการเก็บรักษานาน 3 วัน มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ทั้งนี้ลักษณะเนื้อสัมผัสได้แก่ ค่าความแข็ง ค่าความเหนียวคล้ายยาง และค่าความยากในการเคี้ยวของผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเสริมเจลบุกแต่ละกลุ่มไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) เนื่องจากบุกมีองค์ประกอบของกลูโคแมนแนนซึ่งทำหน้าที่เป็นสารเพิ่มความหนืด ทำให้เกิดเจลหรือเป็นอิมัลชันที่มีความตัวคงดี (Amini Sarteshnizi *et al*., 2015) นอกจากนี้บุกมีคุณสมบัติเป็นไฮโดรคอลลอยด์ถูกนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์แปรรูปเนื้อสัตว์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพเนื้อสัมผัสในการเกาะตัวกัน และลดการดูดซึมน้ำมัน จึงนิยมนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์เพื่อทดแทนไขมัน (Yogesh *et al*., 2013) สอดคล้องกับ Kailomsom (2015) รายงานว่า ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกกะเพราไก่ที่ใช้แป้งบุกร่วมกับแซนแทนกัมทดแทนไขมัน ทำให้ค่าความยืดหยุ่นลดลงเช่นกัน

การประเมินทางประสาทสัมผัส

Table 3 แสดงผลจากการประเมินทางประสาทสัมผัสลูกชิ้นที่ใช้เจลบุก พบว่า การใช้เจลบุกทดแทนไขมัน ทำให้ผู้บริโภคมีความชอบด้านเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นระหว่างการเก็บรักษานาน 3 และ 7 วัน มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ทั้งนี้ความชอบโดยรวม ความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และรสชาติของลูกชิ้นที่ใช้เจลบุกทดแทนไขมัน 50 และ 100% ไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุมทางสถิติ ($P>0.05$)

บุกหรือสารไฮโดรคลอลลอยด์ จะทำปฏิกิริยากับเนื้อสัตว์ (แลกเปลี่ยนประจุ) ส่งผลต่อคุณภาพของเนื้อสัตว์ เมื่อได้รับความร้อนหรือการปรุงสุก เช่น เนื้อสัมผัสและความชุ่มฉ่ำน้ำของผลิตภัณฑ์ที่ดีขึ้น (Sun *et al*., 2011; Sun and Holley, 2011) และทำให้ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสูงขึ้น (Amini Sarteshnizi *et*

al., 2015) จึงอาจส่งผลให้คะแนนด้านความชอบโดยรวมมีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มควบคุมสอดคล้องกับ Krasaechol *et al*. (2015) รายงานว่า ไส้กรอกที่ใช้เจลบุกทดแทนไขมันแข็งของหมูร้อยละ 50 มีค่าความสามารถในการอุ้มน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณเจลบุก เนื่องจากคุณลักษณะทางกายภาพของเจลบุกที่ช่วยในการกักเก็บน้ำ (Verbeken *et al*., 2005) และความแข็งแรงของเจลที่เพิ่มขึ้นของไส้กรอก และผู้บริโภคมีคะแนนด้านความชอบโดยรวมสูงสุด Lin and Huang (2003) และ Jommark *et al*. (2021) ใช้เจลบุกในไส้กรอก พบว่ามีความคงตัวของการเกิดอิมัลชันสูงทำให้การสูญเสียน้ำหนักจากการปรุงอาหารน้อยลง และผู้บริโภคให้มีความชอบด้านเนื้อสัมผัสสูง ดังนั้นการใช้เจลบุกทนแทนไขมันในผลิตภัณฑ์สามารถปรับปรุงคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แปรรูปเนื้อสัตว์ได้

Table 2 Effect of using konjac gel as fat replacer on texture profile analysis of chicken ball during 7 days of storage

Item	Konjac gel (%)			P-value	SEM
	0	50	100		
Day 3					
Hardness (N)	3.80	3.95	4.14	ns	0.19
Springiness	1.02^{b}	0.97^{a}	0.99^{ab}	**	0.05
Gumminess	3.36	3.37	3.58	ns	0.15
Cohesiveness	0.85^{a}	0.86^{ab}	0.88^{b}	**	0.01
Chewiness	3.40	3.30	3.57	ns	0.09
Day 7					
Hardness (N)	4.47	3.82	4.30	ns	0.16
Springiness	1.00	0.98	0.99	ns	0.01
Gumminess	4.06	3.42	3.78	ns	0.17
Cohesiveness	0.87^{a}	0.89^{ab}	0.90^{b}	*	0.01
Chewiness	4.06	3.37	3.74	ns	0.18

$^{a-b}$ Mean values and standard deviations with different letters in the same row indicate significant differences ($P<0.05$).

Table 3 Effect of using Konjac gel as fat replacer on sensory characteristics of chicken ball during 7 days of storage

Item	Konjac gel (%)			P-value	SEM
	0	50	100		
Day 3					
Appearance	6.30	6.70	6.89	ns	0.08
Flavor	6.66	6.53	6.13	ns	0.24
Color	6.56	6.53	6.79	ns	0.08
Taste	6.36	6.46	7.13	ns	0.16
Texture	6.60[b]	6.86[b]	7.37 [a]	*	0.17
Overall	6.70	6.90	7.44	ns	0.17
Day 7					
Appearance	6.56	6.40	7.10	ns	0.18
Flavor	7.00	7.56	7.10	ns	0.34
Color	6.86	6.36	6.96	ns	0.09
Taste	6.83	6.20	7.30	ns	0.13
Texture	7.03[b]	6.23[b]	7.33[a]	**	0.12
Overall	7.03	7.13	7.36	ns	0.12

[a-b] Mean values and standard deviations with different letters in the same row indicate significant differences ($P<0.05$).

สรุป

ผลของการใช้เจลบุกทดแทนไขมันต่อเนื้อสัมผัส ลักษณะทางประสาทสัมผัส และระยะเวลาการเก็บรักษาของลูกชิ้นอกไก่ พบว่า การใช้เจลบุกทำให้ค่าการยึดเกาะกันของลูกชิ้นระหว่างการเก็บรักษานาน 3 และ 7 วัน เพิ่มขึ้น ขณะการใช้เจลบุกทำให้ค่าความยืดหยุ่นของลูกชิ้นระหว่างการเก็บรักษานาน 3 วันลดลง ทั้งนี้จากการประเมินทางประสาทสัมผัสลูกชิ้นที่ใช้เจลบุกทดแทนไขมัน ทำให้ผู้บริโภคมีความชอบด้านเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นระหว่างการเก็บรักษานาน 3 และ 7 วัน เพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นการใช้เจลบุกทดแทนไขมัน 100% ในลูกชิ้นอกไก่ สามารถใช้เป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสที่ดี จึงสอดคล้องกับปัจจุบันที่ผู้บริโภคหันมาดูแลสุขภาพและเลือกที่จะบริโภคอาหารที่มีพลังงานต่ำ

เอกสารอ้างอิง

Amini Sarteshnizi, R., H. Hosseini, A. Mousavi Khaneghah and N. Karimi. 2015. A review on application of hydrocolloids in meat and poultry products. Int. Food Res. J. 22(3): 872-887.

Huang, S.C., C.Y. Shiau, T.E. Liu, C.L. Chu and D.F. Hwang. 2005. Effects of rice bran on sensory and physico-chemical properties of emulsified pork meatballs. Meat Sci. 70: 613–619.

Hurler, J., A. Engesland, B. Poorahmary Kermany and N. Škalko-Basnet. 2012. Improved Texture Analysis for Hydrogel Characterization: Gel Cohesiveness, Adhesiveness, and Hardness. J. Appl. Polym. Sci. 125(1): 180-188.

Jommark, N., S. Chantarathepthimakul and P. Ratana-arporn. 2021. Effect of phosphates substitution with carboxymethyl cellulose and konjac glucomannan on quality characteristics of low-fat emulsion sausage. J. Food Process. Preserv. 46(2).

Kailomsom, S. 2015. Product development of reduced fat chicken holy basil sausage using konjac flour in combination with xanthan gum. J. Agric. 31(1): 77-87.

Kao, W.T. and K.W. Lin. 2006. Quality of reduced-fat frankfurter modified by konjac–starch mixed gels. J. Food Sci. 71(4): 326–332.

Krasaechol, N., P. Noipant, P. Chaumkruea, S. Suathuan, A. Naunyai, and A. Wisetla. 2015. Effect of konjac gel and setting temperatures on quality of reduced fat surimi-fish sausage. In Proc. 53th. Kasetsart University Annual Conference, Bangkok, Thailand, 3-6 Feb 2015. 1317-1325.

Lampila, L.E. 2013. Applications and functions of food-grade phosphates. Ann. NY Acad. Sci. 1301:37-44.

Lin, K.W. and H.Y. Huang. 2003. Konjac/gellan gum mixed gels improve the quality of reduced-fat frankfurters. Meat Sci. 65(2): 749-755.

Montoya, L., N. Quintero, S. Ortiz, J. Lopera, P. Millán and A. Rodríguez-Stouvenel. 2022. Inulin as a fat-reduction ingredient in pork and chicken meatballs: its effects on physicochemical characteristics and consumer perceptions. Foods. 11: 1066.

Ozturk, B. and M. Serdaroglu. 2018. Effects of jerusalem artichoke powder and sodium carbonate as phosphate replacers on the quality characteristics of emulsified chicken meatballs. Korean J. Food Sci. An. 38(1): 26-42.

Petracci, M., M. Bianchi, S. Mudalal, C. Cavani. 2013. Functional ingredients for poultry meat products. Trends. Food Sci. Technol. 33: 27-39.

Spiller, G.A. 2001. CRC handbook of dietary fiber in human nutrition. 3rd ed. Boca Raton, Fla., USA. p.709

Sun, J., X. Li, X. Xu and G. Zhou. 2011. Influence of various levels of flaxseed gum addition on the water holding capacities of heat-induced porcine myofibrillar protein. J. Food Sci. 76 (3): 472-478.

Sun, X.D. and R.A. Holley. 2011. Factors influencing gel formation by myofibrillar proteins in muscle foods. Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. 10 (1): 33-51.

Verbeken, D., N. Neirinck, P. Van Der Meeren and K. Dewettinck. 2005. Influence of k-carrageenan on the thermal gelation of salt-soluble meat proteins. Meat Sci. 70(1): 161–166.

Visessanguan, W., S. Benjakul, S. Riebroy and P. Thepkasikul. 2004. Changes in composition and functional properties of proteins and their contributions to Nham characteristics. Meat Sci. 66: 579-588.

Yogesh, K., T. Ahmad, G. Manpreet, K. Mangesh and P. Das. 2013. Characteristics of chicken nuggets as affected by added fat and variable salt contents. J. Food Sci. Technol. 50(1): 191-196.