



การใช้น้ำมันพืชพรีเอมัลซิฟายด์ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช

Using of Pre-Emulsified Vegetable Oil in Plant-Based Meat Analogue Sausage Products

ศุภักษร หินแก้ว¹ และน้อมจิตต์ สุธิบุตร²

Supaksorn Hinkaew¹ and Nomjit Suteebut²

¹ นักศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
Master of Home Economics, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology
Phra Nakhon E-mail: supaksorn-h@rmutp.ac.th

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจำหลักสูตร สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
Assistant Professor, Lecturer Master of Home Economics, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala
University of Technology Phra Nakhon E-mail: Nomjit.s@rmutp.ac.th

¹ Corresponding Author: E-mail: supaksorn-h@rmutp.ac.th

Received: 2 ก.ย. 65 Revised: 10 พ.ย. 65 Accepted: 28 ธ.ค. 65

DOI: 10.14416/j.ted.2025.03.014

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชโดยใช้กลูเตน 2) ศึกษาปริมาณน้ำมันพืชพรีเอมัลซิฟายด์ที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช 3) ศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชที่ใช้น้ำมันพืชพรีเอมัลซิฟายด์ 4) ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชที่ใช้น้ำมันพืชพรีเอมัลซิฟายด์ และ 5) ศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์ไส้กรอก

ผลการวิจัยพบว่า ผู้ทดสอบการชิมได้ให้คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชที่ใช้กลูเตนทดแทนเนื้อไก่ในสูตรพื้นฐานไส้กรอกเวียนนาไก่ทั้ง 3 สูตรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยสูตรที่ 3 มีคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัส (ความแน่นเนื้อ) ดีและรสชาติสูงกว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ผลการศึกษาปริมาณน้ำมันพืชพรีเอมัลซิฟายด์ที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชสูตรที่ 3 พบว่าการใช้น้ำมันพืชพรีเอมัลซิฟายด์ร้อยละ 75 ของปริมาณน้ำมันพืชที่ใช้ในส่วนผสมไส้กรอกได้รับคะแนนความชอบมากกว่าร้อยละ 50 และร้อยละ 100 การใช้น้ำมันพืชพรีเอมัลซิฟายด์ในส่วนผสมมีผลให้ค่าความคงตัวของอิมัลชันดิบ ค่าการสูญเสียน้ำหนักขณะทำให้สุกและค่าปริมาณผลผลิตที่ได้ของไส้กรอกสูงขึ้น ($p < 0.05$) และมีผลให้ไส้กรอกมีสีเข้มขึ้น โดยค่า L^* ลดลง ค่า a^* และ b^* เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ไม่มีผลต่อค่ากิจกรรมของน้ำ (aw) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ปริมาณน้ำมันพืชพรีเอมัลซิฟายด์ที่เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 100 มีผลให้ไส้กรอกมีค่าความแน่นเนื้อ ค่าความคงทนเมื่อถูกเคี้ยว ค่าความเหนียวยืดติด ค่าความยืดหยุ่นและค่าความสามารถในการยืดเกาะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อนำผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชที่ใช้น้ำมันพืชพรีเอมัลซิฟายด์ไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในปริมาณ 100 กรัม ให้พลังงาน 189.54 กิโลแคลอรี ไขมัน 10.10 กรัม โปรตีน 15.90 กรัม

คาร์โบไฮเดรต 8.76 กรัม เถ้า 2.13 กรัม และความชื้น 63.08 กรัม ซึ่งให้ค่าพลังงานและไขมันที่ต่ำกว่าแต่มีปริมาณโปรตีนมากกว่าไส้กรอกเหียนนาไก่สูตรพื้นฐาน จากการเปรียบเทียบต้นทุนของการผลิตพบว่าผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชที่ใช้ไขมันพืชพร้อมลิพิดมีราคาต้นทุนที่ต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเหียนนาไก่สูตรพื้นฐานร้อยละ 21

คำสำคัญ: ไส้กรอก น้ำมันพืชพร้อมลิพิด เนื้อเทียมจากพืช กลูเตน ผลิตภัณฑ์

Abstract

The purposes of this study were 1) To study the basic formula of plant-based meat analogue sausage products using gluten. 2) To study the appropriate amount of pre-emulsified vegetable oil in plant-based meat analogue sausage products. 3) To study the physical and chemical characteristics of plant-based meat analogue sausage products using pre-emulsified vegetable oil. 4) To study the nutritional value of plant-based meat analogue sausage products using pre-emulsified vegetable oil., and 5) A comparative study of the production costs of sausage products.

The study found that the panellist tasted and rated their preference for gluten-substituted plant-based meat sausages products differently in the three basic recipes of the Vienna chicken sausage. ($p < 0.05$), with recipe 3 having a higher liking score on texture (firmness), color and flavor than recipe 1 and recipe 2. The results of the study on the amount of appropriate use of pre-emulsified vegetable oil in the plant-based meat analogue sausage products recipe 3 found that when mixing 75% of pre-emulsified vegetable oil in the mixture of that sausage. It has been more favored than using 50% and 100% of vegetable oil. The use of pre-emulsified vegetable oil in the blend resulted in higher crude emulsion stability, weight loss during ripening and higher sausage yield values. ($p < 0.05$) and resulted in a darker sausage color with a decrease in L^* , an increase in a^* and b^* ($p < 0.05$), but no effect on water activity (a_w) ($p > 0.05$). The amount of 100% pre-emulsified vegetable oil increased thus giving the sausage firmness, chewiness, gumminess, springiness and cohesiveness decreased ($p < 0.05$). When analyzing the chemical composition of 100g of pre-emulsified plant-based meat analogue sausage products, it was found that the energy was 189.54 kcal, fat 10.10g, protein 15.90g, carbohydrates 8.76g, and ash 2.13. and 63.08 grams of moisture, which provides lower energy and fat, but more protein than the basic Vienna chicken sausage. The cost of production of pre-emulsified plant-based meat analogue sausage products was 21% lower than that of the basic Vienna chicken sausage.

Keywords: Sausage, Pre-emulsified Vegetable Oil, Plant-based Meat Analogue, Gluten, Product

1. บทนำ

ปัจจุบันผู้บริโภคจำนวนมากใส่ใจสุขภาพรวมถึงใส่ใจสิ่งแวดล้อมมากขึ้น หลายรายต้องการผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความหลากหลาย มีคุณภาพดี ปลอดภัยต่อการบริโภค มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และมักเป็นผลิตภัณฑ์ลดไขมัน ซึ่งช่วยให้ร่างกายแข็งแรงและช่วยป้องกันโรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ จึงส่งผลให้

กระแสการบริโภคอาหารจากวัตถุดิบหลักที่เป็นพืชเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการสนใจบริโภคอาหารประเภทโปรตีนจากพืช (Plant Based Protein) นั้นจัดเป็นโปรตีนทางเลือก (Alternative Protein) เพื่อทดแทนโปรตีนจากสัตว์ เนื่องจากไขมันสัตว์มีองค์ประกอบของคอเลสเตอรอลสูง และมีผลกระทบจากการบริโภคเนื้อสัตว์ทั้งในแง่จริยธรรมจาก



บทความวิจัย

การใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช

การทรมานสัตว์ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากระบบฟาร์มปศุสัตว์ที่มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ค่อนข้างสูง และผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคจากการใช้สารเคมีหรือยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงสัตว์ โปรตีนจากพืชจึงเป็นสารอาหารประเภทโปรตีนที่มีบทบาทเข้ามาแทนที่เนื้อสัตว์ในอาหารมากขึ้นด้วย รสชาติ เนื้อสัมผัสและคุณค่าทางโภชนาการที่คล้ายคลึงกับเนื้อสัตว์ แต่มีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ทำจากวัตถุดิบที่ไม่ได้มาจากสัตว์แต่มาจากพืชแทน [1] [2] ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกโปรตีนจากพืช (Plant-based Sausage) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโปรตีนถั่ว ธัญพืชรวมถึงพืชตระกูลเห็ด เป็นต้น ซึ่งเป็นแหล่งที่มีคุณค่าทางโปรตีนสูง จึงเป็นโปรตีนทางเลือกใหม่สำหรับอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร เพื่อใช้ทดแทนเนื้อสัตว์ ด้วยความก้าวหน้าทางการผลิตอาหารประเภทโปรตีนจากพืชทำให้ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกที่ใช้โปรตีนพืชมาแทนโปรตีนจากเนื้อสัตว์ มีรูปลักษณะ รสชาติไม่ต่างจากเนื้อสัตว์ ให้คุณค่าทางโภชนาการสูง พลังงานต่ำ และมีไขมันดี (High-Density Lipoprotein : HDL) สูงกว่าไส้กรอกที่ผลิตจากเนื้อสัตว์ [3] รวมถึงกลูเตน (Gluten) ซึ่งเป็นไกลโคโปรตีนที่พบในส่วนที่เป็นเอนโดสเปิร์มของธัญพืช (Cereal Grain) บางชนิดเช่น ข้าวสาลี (Wheat) ข้าวบาร์เลย์ และข้าวโพด เกิดจากการรวมตัวของโปรตีน (Protein) กลูเตนิน (Glutenin) และไกลอะดิน (Gliadin) ในสัดส่วนเท่า ๆ กัน โดยจะสร้างพันธะไดซัลไฟด์ (Disulfide Bond) ทำให้กลูเตนมีลักษณะเหนียวและยืดหยุ่น ไม่ละลายในน้ำ โดยทั่วไปกลูเตนสกัดได้จากการนำแป้งข้าวสาลี (Wheat Flour) มาผสมกับน้ำในอัตราส่วนที่เหมาะสม ทำให้เกิดโด (Dough) แล้วนำโดที่ได้มาล้างด้วยน้ำ มีส่วนประกอบหลักเป็นโปรตีน (Protein) ส่วนใหญ่แล้วกลูเตนนิยมใช้เป็นส่วนประกอบแทนที่เนื้อสัตว์ (Meat) ในอาหารเจ (Vegan) และอาหารมังสวิรัติ เป็นต้น [4] ปัจจุบันมีการใช้สารที่ทำหน้าที่ทดแทนไขมัน (Fat Replacer) ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเพื่อให้ความชุ่มชื้น ความมัน การดูดซับ เช่นเดียวกับไขมัน โดยสารทดแทนไขมันมีหลายประเภท เช่น สารทดแทนไขมันกลุ่มโปรตีน เช่น ไข่ นม ถั่วเหลือง โปรตีนถั่วเหลืองสกัด ข้าวสาลี เป็นต้น ทำหน้าที่ช่วยเพิ่มความสามารถในการจับน้ำ การเกิดอิมัลชัน การปรับปรุงเนื้อสัมผัส และยังมีสารทดแทนไขมันกลุ่มคาร์โบไฮเดรตซึ่งได้

จากพืชและธัญชาติ เป็นกลุ่มที่นิยมใช้กับผลิตภัณฑ์ลดไขมัน เนื่องจากสามารถละลายน้ำแล้วเกิดโครงร่างคล้ายเจลเพิ่มความหนืดและเนื้ออาหารในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก [5] การใช้น้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ ที่มีผลดีต่อสุขภาพใช้ทดแทนไขมันสัตว์ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก เช่น น้ำมันดอกคาโนล่า น้ำมันเมล็ดทานตะวัน น้ำมันมะกอก น้ำมันรำข้าว รวมถึงน้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ เป็นสารทดแทนไขมันทำให้เกิดอิมัลชันที่ดีในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก ดัดแปลงลักษณะทางกายภาพด้วยเทคนิคอิมัลซิฟิเคชัน (Emulsification) และใช้สารอิมัลซิฟายเออร์ (Emulsifier) ในการปรับปรุงคุณภาพของไส้กรอกเพื่อทดแทนการใช้ไขมันจากสัตว์ มีผลดีต่อสุขภาพ ทำให้ผลิตภัณฑ์อิมัลชันมีความแน่นเนื้อและมีความสามารถในการอุ้มน้ำเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ยังสามารถใช้ในไส้กรอกอิมัลชันยาลาลได้อีกด้วย [6] ซึ่งในการทำน้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์จะใช้โปรตีนทำหน้าที่เป็นอิมัลซิฟายเออร์โดยสามารถใช้โปรตีนได้หลายชนิดด้วยกัน เช่น โปรตีนจากถั่ว โปรตีนถั่วเหลือง โปรตีนนม เป็นต้น จากการศึกษาเบื้องต้นของผู้วิจัยพบว่า โปรตีนถั่วเหลืองเป็นโปรตีนที่เหมาะสมในการทำน้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ด้วยโปรตีนถั่วเหลืองสามารถอุ้มน้ำได้มาก ละลายน้ำได้ดี และให้ลักษณะเนื้อสัมผัสของอิมัลชันที่เหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก ซึ่งเป็นการผลิตโดยใช้เครื่องสับผสม มีส่วนผสมหลัก ได้แก่ น้ำมันพืช รำข้าว น้ำเปล่า และโปรตีนถั่วเหลืองสกัด สามารถลดระดับของกรดไขมันชนิดอิ่มตัว และคอเลสเตอรอลในผลิตภัณฑ์ลงได้ ซึ่งมีประโยชน์ต่อสุขภาพ [7] จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ถึงประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกโปรตีนพืชและน้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ ผู้วิจัยจึงสนใจการใช้เนื้อเทียมจากพืชโดยใช้กลูเตน และการใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ต้องการของตลาดอาหารเพื่อสุขภาพและยังเป็นผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพและเพิ่มความปลอดภัยให้กับผลิตภัณฑ์

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชโดยใช้กลูเตน

2.2 เพื่อศึกษาปริมาณน้ำมันพืชพร้อมลิฟฟายด์ที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช

2.3 เพื่อศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพและคุณลักษณะทางเคมีของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชโดยใช้น้ำมันพืชพร้อมลิฟฟายด์

2.4 เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชพร้อมบริโภคร

2.5 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนของการผลิตไส้กรอก

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย กลุ่มตัวอย่างผู้ทดสอบชิม คือ บุคลากร นักเรียน และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน ทำการประเมินคุณลักษณะทางกายภาพ และการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส (ความแน่นเนื้อ) และความชอบโดยรวม

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1) เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

- เครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (Texture analyzer รุ่น TA-XT2i Plus, UK)
- เครื่องอบลมร้อน (Electrolux รุ่น EOB2400AOX)
- เครื่องวัดค่าสี (KONICA MINOLTA รุ่น CM-3500d)
- เครื่องหมุนเหวี่ยง (Centrifuge, SORVALL

THERMO, LEGEND MACH1.6R, GERMANY)

- เครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 4 ตำแหน่ง (Sartorius, รุ่น TE214S, USA)

2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์

- อุปกรณ์เตรียมตัวอย่าง เช่น เครื่องแก้ว เครื่องชั่งหลอดเซนตริฟิวส์

- ตะแกรงหลอดทดลอง 50 ช่อง (Test Tube Rack)

- กระดาษกรองเบอร์ 1 (Whatman paper No. 1)

3) เครื่องมือและอุปกรณ์ด้านการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

- แบบทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยใช้

แบบประเมินผล 9 Point Hedonic Scale

- ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้ทดสอบ แบบทดสอบชิม และอุปกรณ์ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช โดยให้ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช ทำการดัดแปลงสูตรโดยใช้วัตถุดิบทดแทนเนื้อไก่และใช้น้ำมันพืชคาโนล่าทดแทนมันหมูในสูตรพื้นฐานไส้กรอกเวียนนาไก่ 3 สูตร (ตารางที่ 1) เก็บข้อมูลจากผู้ชิมจำนวน 60 คน ซึ่งเป็นบุคลากร นักเรียน และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาธนบุรี กรุงเทพมหานคร เพื่อคัดเลือกสูตรที่มีคะแนนความชอบสูงสุดไปศึกษาในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 1 ปริมาณส่วนผสมสูตรพื้นฐานไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช

วัตถุดิบ	ปริมาณส่วนผสมในแต่ละสูตร (กรัม, ร้อยละ)					
	สูตรที่ 1 ¹		สูตรที่ 2 ²		สูตรที่ 3 ³	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
เกลือ	1000	55.96	1000	55.71	1000	64.27
น้ำมันพืชคาโนล่า	335	18.75	360	20.06	200	12.85
น้ำแข็ง	335	18.75	330	18.38	240	15.42
เกลือ	13	0.73	14	0.78	15	0.96



บทควาณวิจัย

การใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช

ตารางที่ 1 ปริมาณส่วนผสมสูตรพื้นฐานไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช (ต่อ)

วัตถุดิบ	ปริมาณส่วนผสมในแต่ละสูตร (กรัม, ร้อยละ)					
	สูตรที่ 1 ¹		สูตรที่ 2 ²		สูตรที่ 3 ³	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
ผงฟอสเฟต	10	0.56	4	0.22	4	0.26
พริกสีปาปริก้า	6	0.34	6	0.33	15	0.96

ที่มา: สูตรที่ 1 ดัดแปลงจากธนศ (2552)

สูตรที่ 2 ดัดแปลงจากธนศ (2561)

สูตรที่ 3 ดัดแปลงจากเยาวลักษณ์ (2551)

3.3.2 การศึกษาปริมาณน้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช โดยนำสูตรพื้นฐานที่คัดเลือกได้จากข้อ 3.3.1 มาศึกษาในระดับของน้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ที่ใช้ทดแทนน้ำมันพืชคาโนลาในสูตรพื้นฐานที่ระดับร้อยละ 50 75 และ 100 ด้วยการทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ ค่าความคงตัวของอิมัลชัน ค่ากิจกรรมของน้ำ ค่าสี และค่าเนื้อสัมผัส [8] และทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ด้วยการเก็บข้อมูลจากผู้ชิมจำนวน 60 คน ซึ่งเป็นบุคลากร นักเรียน และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาธนบุรี กรุงเทพมหานคร ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส (ความแน่นเนื้อ) และความชอบโดยรวม

3.3.3 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชพร้อมบริโภค ซึ่งเป็นสูตรไส้กรอกที่คัดเลือกได้จากข้อ 3.3.2 นำมาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการในด้านพลังงานทั้งหมด ไขมันทั้งหมด โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เกลือและความชื้น เปรียบเทียบกับไส้กรอกเหียนนาไก่สูตรพื้นฐาน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ทำการประเมินคุณลักษณะทางกายภาพ และการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-point

hedonic scale) ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส (ความแน่นเนื้อ) และความชอบโดยรวม และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ ทาคาเฉลี่ย และวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติแบบ Least Significant Difference, (LSD) คัดเลือกสูตรที่มีคะแนนความชอบสูงสุดไปศึกษาในขั้นตอนต่อไป

3.4.2 การศึกษาปริมาณน้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomized Design, CRD) ทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพ และวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (9-point Hedonic scale) นำข้อมูลจากการศึกษาแต่ละสูตรมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ยวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติแบบ (Least Significant Difference, LSD) เพื่อคัดเลือกสูตรที่มีคะแนนสูงสุดไปศึกษาขั้นตอนอื่นต่อไป

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชสูตรพื้นฐาน ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช จากสูตรพื้นฐานไส้กรอกเหียนนาไก่ที่มีส่วนผสมแตกต่างกัน จำนวน 3 สูตร ทำการดัดแปลงสูตร โดยใช้

กลูเตนจากแป้งสาลีมาทดแทนเนื้อไก่และใช้น้ำมันพืชคาโนล่าทดแทนหมูในสูตรพื้นฐานเดิม ลักษณะของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชที่ได้ดังภาพที่ 1 และคะแนนคุณภาพ

ทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชแสดงดังตารางที่ 2



สูตรที่ 1



สูตรที่ 2



สูตรที่ 3

ภาพที่ 1 ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชสูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร

ตารางที่ 2 คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชสูตรพื้นฐาน

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบ		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	7.23±0.46b	6.43±0.59c	8.95±0.22a
สี	7.18±0.47b	6.42±0.56c	8.77±0.43a
กลิ่นรส	7.27±0.48b	6.38±0.56c	8.87±0.34a
ลักษณะเนื้อสัมผัส(ความแน่นเนื้อ)	7.12±0.45b	6.43±0.56c	8.57±0.50a
ความชอบโดยรวม	7.20±0.44b	6.38±0.52c	8.85±0.36a

หมายเหตุ: a, b, c คือ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชสูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร พบว่าปริมาณส่วนผสมที่ต่างกันของไส้กรอกมีผลต่อคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมในทุกคุณลักษณะ ($p \leq 0.05$) โดยสูตรที่ 3 มีคะแนนความชอบสูงกว่าสูตรที่ 1 และสูงกว่าสูตรที่ 2 ในทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ผู้วิจัยจึงคัดเลือกสูตรที่ 3 ในการนำไปศึกษาขั้นตอนต่อไป

4.2 ผลการศึกษาการใช้ไขมันพืชหรือมีลชีฟายด์ปริมาณที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช จากการ

ศึกษาการใช้ไขมันพืชหรือมีลชีฟายด์ทดแทนน้ำมันพืชในสูตรเพื่อลดปริมาณของไขมันในส่วนผสมของไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช โดยแปรรูปของไขมันพืชหรือมีลชีฟายด์ จำนวน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 50 (PO-50) ร้อยละ 75 (PO-75) และร้อยละ 100 (PO-100) ลักษณะของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชโดยที่ใช้ไขมันพืชหรือมีลชีฟายด์แสดงดังภาพที่ 2 คุณลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชที่ใช้ไขมันพืชหรือมีลชีฟายด์ แสดงดังตารางที่ 2 และคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัส แสดงดังตารางที่ 3



บทควาณวิจัย

การใช้น้ำมันพืชพริอิมัลซีฟายด์ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช



Control



PO-50



PO-75



PO-100

ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชโดยใช้น้ำมันพืชพริอิมัลซีฟายด์ปริมาณต่างกัน

ตารางที่ 3 คุณลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชที่ใช้น้ำมันพืชพริอิมัลซีฟายด์ปริมาณต่างกัน

ลักษณะทางกายภาพ	ค่าคุณสมบัติ			
	control	PO-50	PO75	PO100
ค่าความคงตัวของอิมัลชัน				
% TFR	18.46±2.15 ^a	10.45±2.87 ^b	12.69±0.77 ^b	13.74±0.91 ^b
% WR	7.12±1.23 ^a	1.84±0.38 ^b	1.78±0.10 ^b	0.11±0.08 ^c
% FR	11.34±1.21 ^{ab}	8.61±10.92 ^b	10.92±0.70 ^{ab}	13.64±0.85 ^a
% Cooking loss	15.51±0.69 ^a	16.48±4.55 ^a	5.82±0.76 ^b	5.61±1.28 ^b
% Cooking yield	84.50±0.69 ^b	83.52±4.55 ^b	94.18±0.76 ^a	94.39±1.28 ^a
กิจกรรมของน้ำ (aw) ^{ns}	0.98±0.00	0.99±0.01	0.98±0.00	0.99±0.00
ค่าสี				
Lightness (L*)	56.52±0.46 ^a	55.84±0.24 ^{ab}	55.28±0.30 ^{bc}	54.86±0.40 ^c
Redness (a*)	17.26±0.44 ^a	15.27±0.17 ^b	17.13±0.07 ^a	17.03±0.34 ^a
Yellowness (b*)	34.13±0.86 ^a	31.41±0.16 ^b	33.88±0.17 ^a	33.52±0.81 ^a
ลักษณะเนื้อสัมผัส				
Firmness (g)	1657.63±45.23 ^a	1550.46±42.98 ^b	1492.98±49.31 ^{bc}	1205.07±70.53 ^c
Springiness	0.88±0.01 ^a	0.89±0.00 ^a	0.88±0.01 ^a	0.83±0.01 ^b
Cohesiveness	1.55±0.06 ^a	1.56±0.04 ^a	1.57±0.01 ^a	1.36±0.01 ^b
Chewiness (g)	2322.15±52.10 ^a	2020.69±66.24 ^b	2020.71±79.55 ^b	1672.64±107.92 ^c
Gumminess	2440.58±83.04 ^a	2302.94±79.54 ^a	2150.64±528.51 ^b	1836.25±128.35 ^c



หมายเหตุ a, b, c, d คือ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวดิ่ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ns คือ มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

%TFR = ของเหลวทั้งหมดที่ถูกแยกออกมาหลังจากหมุนเหวี่ยง (น้ำ+น้ำมัน)

%WR = น้ำที่ปลดปล่อยออก

%FR = น้ำมันที่ปลดปล่อยออก

L* แสดงค่า สีดำ - ขาว มีค่าตั้งแต่ 0-100

a* แสดงค่า สีแดง เมื่อ a* มีค่าเป็น +, สีเขียว เมื่อ a* มีค่าเป็น -

b* แสดงค่า สีเหลือง เมื่อ b* มีค่าเป็น +, สีน้ำเงิน เมื่อ b* มีค่าเป็น -

จากตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช 3 สูตร พบว่าการใช้น้ำมันพืชหรือมีลชีพายัดร้อยละ 75 ของปริมาณน้ำมันพืชที่ใช้ในส่วนผสมไส้กรอกได้รับคะแนนความชอบมากกว่าร้อยละ 50 และร้อยละ 100 การใช้ปริมาณน้ำมันพืชหรือมีลชีพายัดในส่วนผสมมีผลให้ค่าความคงตัวของอิมัลชัน (%TFR) ค่าการสูญเสียน้ำหนัก

ขณะทำให้สุก (% Cooking loss) และค่าปริมาณผลผลิต (% Cooking yield) ที่ได้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีผลให้ไส้กรอกมีสีเข้มขึ้น โดยค่า L* ลดลง ค่า a* และ b* เพิ่มขึ้น ($p \leq 0.05$) แต่ไม่มีผลต่อค่ากิจกรรมของน้ำ (aw) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบด้านประสาทสัมผัสของปริมาณน้ำมันพืชหรือมีลชีพายัดต่อคุณลักษณะไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบ			
	Control	PO-50	PO-75	PO-100
ด้านลักษณะปรากฏ	7.80±0.68 ^b	6.13±0.79 ^d	8.58±0.50 ^a	6.72±0.45 ^c
ด้านสี	8.12±0.90 ^b	6.40±0.96 ^d	8.60±0.49 ^a	7.37±0.76 ^c
ด้านกลิ่นรส	7.75±0.60 ^b	6.63±1.26 ^c	8.10±0.30 ^a	7.67±0.66 ^b
ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส(ความแน่นเนื้อ)	8.05±0.89 ^b	5.83±0.59 ^d	8.97±0.18 ^a	6.63±0.61 ^c
ด้านความชอบโดยรวม	7.87±0.72 ^b	5.85±0.58 ^d	8.97±0.18 ^a	6.43±0.50 ^c

หมายเหตุ: a, b, c, d คือ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสปริมาณน้ำมันพืชหรือมีลชีพายัดต่อคุณลักษณะไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช โดยหาปริมาณน้ำมันพืชหรือมีลชีพายัด (PO) ที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช แปรปริมาณของน้ำมันพืชหรือมีลชีพายัดร้อยละ 50 75 และ 100 (w/w) ตามลำดับ และจากการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส พบว่า ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชที่มีปริมาณ

ของน้ำมันพืชหรือมีลชีพายัดร้อยละ 75 มีคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ดีสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ดังนั้นผู้วิจัยจึงคัดเลือกการใช้น้ำมันพืชหรือมีลชีพายัดร้อยละ 75 ไปใช้ในการศึกษาขั้นตอนต่อไปทั้งนี้

4.3 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชโดยใช้น้ำมันพืชหรือมีลชีพายัด ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการต่อส่วนที่รับประทาน



บทความวิจัย

การใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช

100 กรัม ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเวียนนาไก่ และผลิตภัณฑ์ เปรียบเทียบคุณภาพทางโภชนาการในน้ำหนัก 100 กรัม ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชที่ใช้กลูเตนและใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ แสดงดังตารางที่ 5
 จิฟายด์ร้อยละ 75 ที่ได้รับการยอมรับ นำผลการศึกษามา

ตารางที่ 5 คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเวียนนาไก่สูตรพื้นฐานและไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชที่ใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์

คุณค่าทางโภชนาการ	ไส้กรอกเวียนนาไก่ สูตรพื้นฐาน	ไส้กรอกเนื้อเทียม จากพืชที่ใช้ น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์	ร้อยละ การเปลี่ยนแปลง
พลังงานทั้งหมด (กิโลแคลอรี)	207.27	189.54	- 8.55
ไขมัน (กรัม)	15.27	10.10	- 33.86
โปรตีน (กรัม)	13.91	15.90	+ 14.31
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	3.55	8.76	+ 146.76
เล้า (กรัม)	2.26	2.13	- 5.75
ความชื้น (กรัม)	65.01	63.08	- 2.97

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเวียนนาไก่สูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชที่ใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ โดยการศึกษาเปรียบเทียบกัน พบว่า ไส้กรอกเวียนนาไก่ให้พลังงานทั้งหมดมากกว่าไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชโดยใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์มีพลังงานลดลงร้อยละ 8.55 ปริมาณไขมันของไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชโดยใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ลดลง ร้อยละ 33.86 ซึ่งในส่วนผสมของน้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์มีส่วนผสมของน้ำมันพืชเพียงร้อยละ 16 จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชที่ใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์มีปริมาณไขมันที่ลดลงอีกด้วย ในส่วนของปริมาณโปรตีนที่เพิ่มขึ้นด้วยไส้กรอกโปรตีนพืชมีส่วนผสมของโปรตีนกลูเตนและในน้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ยังมีส่วนผสมของโปรตีนถั่วเหลืองสกัด แป้งรำข้าว ทำให้ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชมีปริมาณโปรตีนที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 14.31 และปริมาณของคาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้นร้อยละ 146.76 จึงมีผลให้พลังงานทั้งหมดของไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชต่ำกว่าไส้กรอกเวียนนาไก่สูตรพื้นฐาน

4.4 ผลการเปรียบเทียบของต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ไส้กรอก ผลการศึกษาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกพบว่า เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างต้นทุนน้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ราคา 60 บาท/กิโลกรัม และต้นทุนมันหมูราคา 145 บาท/กิโลกรัม จะพบว่าน้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์มีต้นทุนที่ต่ำกว่ามันหมูร้อยละ 59 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลูเตนราคา 45 บาท/กิโลกรัม และต้นทุนสันในไก่ราคา 127 บาท/กิโลกรัม ที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก จะพบว่ากลูเตนมีต้นทุนที่ต่ำกว่าสันในไกร้อยละ 65 และเมื่อทำการเปรียบเทียบต้นทุนไส้กรอกเวียนนาไก่อราคาดัชนี 196 บาท/กิโลกรัม และต้นทุนไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชโดยใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ราคาดัชนี 155 บาท/กิโลกรัม แสดงให้เห็นว่าไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชโดยใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์มีราคาดัชนีที่ต่ำกว่าไส้กรอกเวียนนาไกร้อยละ 21



5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล

5.1.1 ผลของการศึกษาไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชสูตรพื้นฐาน เมื่อนำผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตรมาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส จำนวน 60 คน พบว่า ผู้ทดสอบชิมได้ให้ความชอบผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนสูตรที่ 3 มากที่สุด เนื่องจากคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัส (ความแน่นเนื้อ) สี และรสชาติ สูงกว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ด้วยปริมาณส่วนผสมที่ต่างกันของไส้กรอกมีผลต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมในทุกคุณลักษณะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยสูตรที่ 3 มีคะแนนความชอบสูงกว่าสูตรที่ 1 และสูงกว่าสูตรที่ 2 ในทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ด้วยสูตรที่ 3 มีลักษณะปรากฏ ด้านสี ที่เป็นสีค่อนข้างแดงเข้ม ด้วยสูตรที่ 3 มีปริมาณของพริกสีปาสีสูงกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ซึ่งช่วยให้ไส้กรอกสีสีแดงเข้มขึ้น คะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมจึงสูงกว่าสูตรที่ 1 และ 2 และสูตรที่ 3 มีความแน่นเนื้อมากกว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ด้วยส่วนผสมที่ต่างกันจึงมีผลต่อคะแนนความชอบที่ต่างกัน ในสูตรที่ดัดแปลงโดยใช้กลูเตนสูตรที่ 3 มีปริมาณกลูเตนร้อยละ 64.27 ซึ่งสูงกว่าสูตรที่ 1 และ 2 จึงมีผลให้ไส้กรอกมีความยืดหยุ่นและความแน่นเนื้อสูงกว่าด้วยกลูเตนเกิดจากการรวมตัวของโปรตีนกลูเตนินและไกลอะดินในสัดส่วนเท่า ๆ กัน โดยจะสร้างพันธะไดซัลไฟด์ ทำให้กลูเตนมีลักษณะเหนียวและยืดหยุ่น ไม่ละลายในน้ำช่วยกักเก็บน้ำไว้ในโครงสร้างทำให้เนื้อสัมผัสของไส้กรอกมีความยืดหยุ่นดี [9] [11]

5.1.2 ผลการศึกษาไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชโดยใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์จากการศึกษาปริมาณน้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ (PO) ที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชร้อยละ 50 ร้อยละ 75 และ ร้อยละ 100 ทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส จำนวน 60 คน ปริมาณน้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ (PO) ร้อยละ 75 มีคะแนนของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสมากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ปริมาณน้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ที่เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 100 มีผลให้ไส้กรอกมีค่าความแน่นเนื้อ (Firmness) ค่าความคงทนเมื่อถูกเคี้ยว (Chewiness) ค่าความเหนียวยืดติด (Gumminess) ค่าความยืดหยุ่น (Springiness) และค่าความสามารถในการยึดเกาะ Cohesiveness ลดลง ($p \leq 0.05$) ดังที่ Kayaard and Gok [10] กล่าวว่าน้ำมันพรีอิมัลซิฟายด์คือน้ำมันหรือไขมันที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพทางกายภาพด้วยการสับผสมหรือพรีอิมัลชัน (pre-emulsion) ด้วยความเร็วสูงกับอิมัลซิฟายด์เออร์ ทำให้ผลิตภัณฑ์อิมัลชันมีความแน่นเนื้อและมีความสามารถช่วยในการอุ้มน้ำเพิ่มมากขึ้น [7] ซึ่งในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์จะใช้น้ำมันพรีอิมัลซิฟายด์ทดแทนการใช้ไขมันสัตว์ เนื่องจากมีผลดีต่อสุขภาพ และสามารถใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาล ส่วนประกอบที่สำคัญของน้ำมันพรีอิมัลซิฟายด์ คือน้ำมัน น้ำ และ โปรตีน ดังนั้นการใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช สูตร PO-75 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นได้

5.1.3 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชโดยใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ จากการคัดเลือกสูตร PO-75 นำไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการในน้ำหนัก 100 กรัม พบว่า มีพลังงาน 189.54 กิโลแคลอรี ไขมัน 10.10 กรัม โปรตีน 15.90 กรัม คาร์โบไฮเดรต 8.76 กรัม เถ้า 2.13 กรัม และความชื้น 63.08 กรัม องค์ประกอบสารอาหาร พลังงานทั้งหมด และไขมันของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชโดยใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ น้อยกว่า ไส้กรอกเหียนนาไก่สูตรพื้นฐาน และมีสารอาหารโปรตีน มากกว่าไส้กรอกเหียนนาไก่สูตรพื้นฐาน

5.1.4 ผลการเปรียบเทียบของต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ไส้กรอก จากการเปรียบเทียบของต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ไส้กรอก พบว่า น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์มีราคาต้นทุนต่ำกว่ามันฝรั่งร้อยละ 59 กลูเตนมีราคาต้นทุนที่ต่ำกว่าสันในไก่ร้อยละ 65 และผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชโดยใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์มีต้นทุนที่ต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเหียนนาไก่ร้อยละ 36

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรศึกษาการใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ชนิดอื่นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช



บทความวิจัย

การใช้น้ำมันพืชพรีอิมัลซิฟายด์ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืช

5.2.2 ควรศึกษาการทดแทนเนื้อเทียมจากพืชประเภทอื่นที่ใช้ทดแทนเนื้อสัตว์ในผลิตภัณฑ์แปรรูปเนื้อสัตว์ประเภทอื่นได้

5.2.3 ควรศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพ ทางเคมีและจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเนื้อเทียมจากพืชพร้อมบริโภคเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์

เอกสารอ้างอิง

- [1] เขมิสรา ชีวพฤกษ์ และ นิพัฒน์ ลิ่มสงวน. (2565). ผลิตภัณฑ์โปรตีนจากพืช แนวโน้มในการบริโภคยุคปัจจุบัน. วารสารอาหาร. 52(2),5-15.
- [2] สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2563). Thailand Tech Show 2020 รายงานผลิตภัณฑ์ทดแทนเนื้อสัตว์ราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์. สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ กรุงเฮก ราชอาณาจักรเนเธอร์แลนด์.
- [3] ขนิษฐา อินทร์ประสิทธิ์. (2563). ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกที่ใช้โปรตีนจากพืช (Plant-based) แทนเนื้อสัตว์. สำนักเทคโนโลยีชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการ, กรุงเทพมหานคร.
- [4] พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธยา รัตนูปนนท์. (2562). Gluten/กลูเตน. [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2565]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0351/gluten-กลูเตน>.
- [5] สัญชัย จตุรสิทธา. (2555). เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 4. มิ่งเมือง, เชียงใหม่.
- [6] อัมรินา แวมง. (2554). การเตรียมน้ำมันพรีอิมัลซิฟายด์จากโปรตีนถั่วเหลืองไฮโดรไลเซต และประยุกต์ใช้ในไส้กรอกไก่อิมัลชัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [7] กันยาพลแสน, ธนกรโรจนกร และ สุทธิพงษ์ ฐิริยะพงศ์สรรค์. (2559). ผลของการทดแทนมันแข็งสุกด้วยน้ำมันรำข้าวพรีอิมัลซิฟายด์ต่อลักษณะคุณภาพของไส้กรอกเวียนนา. แก่นเกษตร. 44(2),305-314.
- [8] ถาวร จันทรโชติ. 2561. ผลของการเติมคาราจีแนนต่อคุณสมบัติทางกายภาพ-เคมี และประสาทสัมผัสของไส้กรอกไขมันต่ำ. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 28(3),605-616.
- [9] เดือนฉาย ตันนารัตน์, อัจฉริยา นพวิญญูวงศ์ และ ธนิตา ธนกะมลประดิษฐ์. (2565). ผลของชนิดโปรตีนพืชต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อจากพืช. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม. 17(1),1-13.
- [10] Kayaard, S. and Gok, V. (2003). Effect of replacing beef fat with olive oil on quality characteristics of Turkish soudjouk (sucuk), Meat Science. 66, 249-257.
- [11] นักสิทธิ์ ปัญญาใหญ่. (2563). โปรตีนจากพืช: คุณค่าโภชนาการ โครงสร้าง คุณสมบัติเชิงหน้าที่และการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร. การเกษตรรายแก้ว. 19(1),61-69.