

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไก่จ้อเสริมฟักทองและปลาช่อนแห้ง

Product Development of Chicken Jock with Steamed Pumpkin and Dried Minnow

♦ สุทธิพันธุ์ แดงใจ

อาจารย์หลักสูตรอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

Sutti-phun Dangjai

Department of Food and Nutrition's Lecturer, Faculty of Science and Technology,

Uttaradit Rajabhat University, E-mail: suddiphun_uru@hotmail.com

Received: September 2, 2020; Revised: October 1, 2020; Accepted: October 12, 2020

Abstract

The study aimed to develop a standard recipe for deep-fried chicken roll, determine the amounts of pumpkin and minnows supplement, and analyze the recipe properties, shelf life and nutritional values. The developed recipe were tested based on a sensory evaluation by 30 experts and consumers. The data were processed and analyzed using a computer package.

The results showed that the recipe gained the highest acceptance from 30 consumers in terms of overall preference at a high level with the mean score of 7.87. The recipe supplemented with 225 g. mashed pumpkin and 20 g. minnow was tested by 30 experts using a sensory evaluation. The recipe had the color values L^* of 62.18, a^* of 5.98 and b^* of 38.37, and the water activity (A_w) of 0.95. The chicken roll can be stored in chiller at 6°C, with daily restoration to servable state, for up to 10 days until it starts to spoil. In terms of nutritional values, one serving of 100 g. (4 chicken rolls supplemented with pumpkin and minnow) contains 92.72 kcal, 17.6 g. protein, 14.44 g. fat, 9.32 g. carbohydrate, 1.24 g. fiber, 3.52 g. ash, 93.76 mg. calcium, 77.44 mg. phosphorus, 9.92 mg. magnesium, 572.6 mg. sodium, 70.2 mg. potassium, 0.96 mg. iron, 0.36 mg. zinc, 16.96 mcg. beta-carotene, 0.52 mg. vitamin A, 0.12 mg. thiamin, 3.04 mg. niacin, and 3.6 vitamin C.

Keywords : Product development, Deep-fried Chicken Roll Supplemented, Dried Minnow

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาดำรับไก่จ๊อต้นแบบ ศึกษาปริมาณฟักทองและปลาชิวแก้วที่ใช้เสริมลงในผลิตภัณฑ์และวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ อายุการเก็บและหาคุณค่าทางโภชนาการ ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้บริโภค จำนวน 30 คน วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผลการวิจัยพบว่า ดำรับไก่จ๊อที่เหมาะสมมีค่าการยอมรับโดยรวมสูงที่สุดจากผู้บริโภค จำนวน 30 คน มีค่าเฉลี่ย 7.87 อยู่ในระดับชอบมาก มีการเสริมเนื้อฟักทองหนึ่ง 225 กรัมและปลาชิวแก้ว 20 กรัม นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสจากผู้บริโภค จำนวน 30 คน วิเคราะห์หาค่าสถิติ พบว่า ค่า L^* เท่ากับ 62.18 ค่า a^* มีค่าเท่ากับ 5.98 ค่า b^* มีค่าเท่ากับ 38.37 และผลการวิเคราะห์ Water Activity (A_w) อยู่ในระดับ 0.95 อายุการเก็บรักษาในตู้เย็นช่องแช่เย็นอุณหภูมิ 6 องศาเซลเซียส โดยนำมาคั้นสภาพทุกวัน พบว่า เก็บรักษาได้ 10 วัน จึงเกิดการเสื่อมคุณภาพ ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของดำรับไก่จ๊อเสริมเนื้อฟักทองและปลาชิวแก้ว ผลิตภัณฑ์ไก่จ๊อเสริมฟักทองและปลาชิวแก้ว 1 เสิร์ฟในน้ำหนัก 100 กรัม/ 4 ลูก มีคุณค่าทางโภชนาการดังนี้ พลังงาน 92.72 กิโลแคลอรี โปรตีน 17.6 กรัม ไขมัน 14.44 กรัม คาร์โบไฮเดรต 9.32 กรัมใยอาหาร 1.24 กรัม เกลือ 3.52 กรัม แคลเซียม 93.76 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 77.44 มิลลิกรัม แมกนีเซียม 9.92 มิลลิกรัม โซเดียม 572.6 มิลลิกรัม โพแทสเซียม 70.2 มิลลิกรัม เหล็ก 0.96 มิลลิกรัม ทองแดง 0 มิลลิกรัม สังกะสี 0.36 มิลลิกรัม เบต้าแคโรทีน 16.96 ไมโครกรัม วิตามินเอ 0.52 มิลลิกรัม ไทอะมิน 0.12 มิลลิกรัม ไนอะซิน 3.04 มิลลิกรัม วิตามินซี 3.6 มิลลิกรัม

คำสำคัญ : การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ไก่จ๊อ ปลาชิวแก้ว

บทนำ

ไก่จ๊อเป็นอาหารว่างของชาวจีนชนิดหนึ่งที่มีการประกอบด้วย วิธีการทอด ให้คุณค่าทางโภชนาการโปรตีนสูง (Nutrition Division, 2001) เนื่องจากประกอบด้วยโปรตีนชนิดสมบูรณ์และร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (Thepsena, 2007) การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำฟักทองมาผลิตแทนเนื้อสัตว์บางส่วน เพราะฟักทองเป็นแหล่งสารอาหารที่อุดมด้วยคุณประโยชน์ เช่น คาร์โบไฮเดรต (Chitsopaha, 2007) เป็นต้น

ฟักทองเป็นพืชที่มีสารอาหารและสารต้านอนุมูลอิสระโพลีฟีนอล 12.9 มิลลิกรัม ถ้วยตวง (92 กรัม) ให้สารเบต้าแคโรทีน 132.1 ไมโครกรัม ให้วิตามินซีและมีลูทีน 195.1 ไมโครกรัม ฟักทองเป็นพืชชนิดหนึ่งใช้ทำได้อาหารคาวของหวานได้ ปกติฟักทองเมื่อแก่จัดจะมีสีเหลืองอมส้ม ฟักทองอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุมากมายที่มีประโยชน์ต่อร่างกายเช่น วิตามินเอ วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 3 วิตามินบี 5 วิตามินบี 6 วิตามินซี วิตามินอี ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุแคลเซียม ธาตุโพแทสเซียม ธาตุโซเดียม ธาตุแมงกานีส ธาตุเหล็ก เป็นต้น (Hongwiwat, 2005)

ปลาชิวแก้ว เป็นปลาน้ำจืดมักพบในแหล่งน้ำธรรมชาติมีขนาดตัวเล็กสามารถบริโภคได้ทั้งตัว และทำให้อาหารได้รับแคลเซียมสูง การบริโภคปลาชิวแก้วมีมากในจังหวัดอุดรธานีบริเวณเขื่อนสิริกิติ์เพราะเป็นแหล่ง

ต้นน้ำขนาดใหญ่ปลาชิวแก้วมีประโยชน์ เช่น แคลเซียม โปรตีน กรดไขมันโอเมก้า 3 เป็นต้น (Uttaradit Provincial Office of Tourism and Sports, 2018)

ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของฟักทองที่มีมากในจังหวัดอุดรดิตถ์และปลาชิวแก้วที่พบมากในแหล่งน้ำจืดของเขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ จึงได้มีแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไก่จ๊อเสริมเนื้อฟักทองและปลาชิวแก้วขึ้นเพื่อประโยชน์ต่อการบริโภคไก่จ๊อที่เป็นอาหารว่างที่สามารถปรุงรสด้วยปลาชิวแก้วได้และเพิ่มคุณประโยชน์จากฟักทองเพื่อให้ได้คุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัสเนียนนุ่มในการบริโภคและการใช้ประโยชน์จากปลาชิวแก้วบดละเอียดเป็นผงมาทำการเพิ่มรสชาติและเนื้อสัมผัสจากฟักทองนึ่งบดที่ใช้เติมลงในผลิตภัณฑ์ทำให้ย่อยและดูดซึมได้รวดเร็วและเป็นการส่งเสริมการใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นอีกทั้งเป็นการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ในด้านการแปรรูปปลาชิวแก้วด้านรายได้ในชุมชนตลอดจนในการผลิตอาหารเพื่อส่งเสริมสามารถจัดเป็นอาหารว่างสำหรับผู้สนใจด้านอาหารว่างเพื่อสุขภาพและจัดเป็นอาหารว่างในโรงเรียนได้อีกด้วย

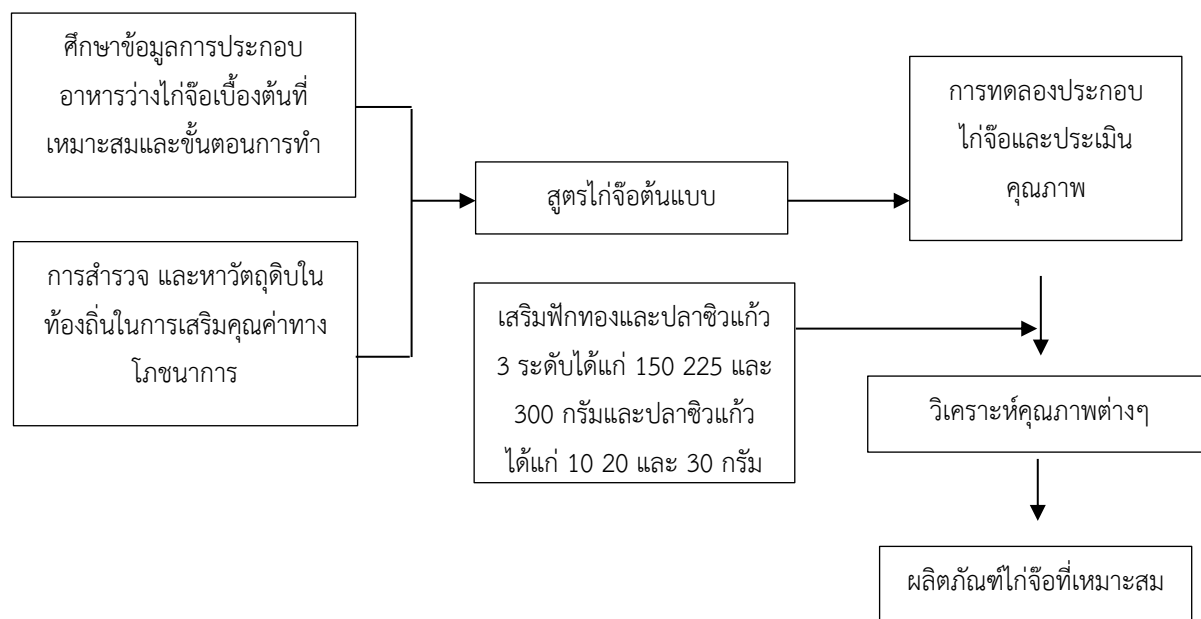
วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสูตรไก่จ๊อต้นแบบที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
2. เพื่อศึกษาปริมาณฟักทองและปลาชิวแก้วที่เหมาะสมเติมลงในผลิตภัณฑ์ไก่จ๊อ
3. เพื่อศึกษาหาคุณภาพทางกายภาพ อายุการเก็บรักษาและคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์

ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษาตำรับไก่จ๊อต้นแบบ 3 ตำรับ
2. ศึกษาปริมาณผลิตภัณฑ์เสริมลงในไก่จ๊อต้นแบบด้วยการเสริมเนื้อฟักทองนึ่งบด 3 ระดับได้แก่ 150 225 และ 300 กรัม และปลาชิวแก้วบดละเอียด 3 ระดับได้แก่ 10 20 และ 30 กรัม
3. ศึกษาหาอายุการเก็บในตู้เย็นที่ระดับอุณหภูมิ 6 องศาเซลเซียสและนำมาคืนสภาพด้วยวิธีการทอดและอุ่นในไมโครเวฟ นำผลิตภัณฑ์วิเคราะห์คุณภาพประกอบด้วยค่า Aw วัดค่าสีและหาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์

กรอบแนวคิด



นิยามศัพท์

ไก่จ๊อ หมายถึง ผลิตภัณฑ์เนื้อไก่เป็นส่วนผสมหลักอาจจะผสมกับเนื้อหมูที่บดละเอียด ไข่ไก่ ต้นหอมซอย และแป้งสาหร่ายเล็กน้อย ประุงรสด้วยเกลือ น้ำตาล และพริกไทย ห่อด้วยฟองเต้าหู้เป็นแท่งยาว ใช้เชือกมัดเป็นปล้อง นำไปนึ่งจนสุก ทิ้งให้เย็น แล้วตัดตามรอยมัดจะได้ไก่จ๊อเป็นลูก มีขนาดพอคำเวลารับประทานต้องนำไปทอด จะได้ไก่จ๊อที่กรอบนอกนุ่มใน

ปลาชิวแก้ว หมายถึง ปลาน้ำจืดชนิดหนึ่งเป็นปลาตัวขนาดเล็ก พบได้ที่อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

การทบทวนวรรณกรรม

ฮ่อยจ๊อเป็นอาหารของชาวจีนแต่จิวทำจากเนื้อปูเป็นหลักผสมกับหมูบดละเอียด ใส่ไข่ไก่ ต้นหอมซอยและแป้ง ประุงรสด้วยเกลือ น้ำตาล และพริกไทย ห่อด้วยฟองเต้าหู้เป็นท่อนยาว มัดเป็นปล้องนำไปนึ่งจนสุกพักให้เย็นแล้วตัดเป็นชิ้นตามรอยแต่สามารถประยุกต์ใช้เนื้อสัตว์อย่างอื่นได้เช่น เนื้อไก่เรียกว่าไก่จ๊อ เนื้อปูเรียกว่าจ๊อปู เป็นต้น

ฟักทองมีลักษณะเป็นพืชเถาเลื้อยไปตามพื้นดิน ลำต้นและใบมีขน มีหนวดไว้สำหรับยึดเกาะ ดอกมีสีเหลืองสดใส ผลใช้ปรุงอาหาร จัดเป็นพืชผักสวนครัวในผลของฟักทองประกอบด้วย เบต้าแคโรทีนสูง คาร์โบไฮเดรต โปรตีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามินเอ วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 ไนอาซิน และวิตามินซี เนื้อในฟักทอง มีสารคิวเคอร์บิติน (Cucurbitin) ซึ่งมีฤทธิ์ถ่ายพยาธิ นอกจากนั้นยังมี เปปโนไซด์ (Peponoside) กรดเอลลาจิก (Ellagic) และกรดคิวเคอร์บิก (Cucurbic) ในเมล็ดฟักทอง มีน้ำมันร้อยละ 40 มีโปรตีนและฟอสฟอรัสสูง ส่วนในฟักทองจะมีวิตามินเอ แคลเซียม และฟอสฟอรัส ซึ่งเนื้อของฟักทอง มีวิตามินเอสูงจึงช่วยบำรุงสายตา ช่วยให้มึนน้ำมูกมาก ใช้แก้และป้องกันโรคเบาหวานเพราะสามารถกระตุ้นการ

หลังของอินชูลินได้ ด้านการเกิดอนุมูลอิสระ นอกจากนี้แล้วยังมีรายงานว่า สามารถใช้แก้อาการปวดท้องอันเนื่องมาจากโรคระเพาะได้ นิยมนำเนื้อฟักทองมาต้มหรือนึ่งรับประทานได้ (Hongwiwat, 2005)

ปลาชิวแก้ว หมายถึง ปลาน้ำจืดชนิดหนึ่งเป็นปลาขนาดเล็ก รูปร่างเพรียวยาว ตัวใส ที่ริมฝีปากมีขากรรไกรเป็นแผ่นแบน พบได้ปริมาณมากที่เขื่อนสิริกิติ์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ มีแคลเซียมสูงเพราะสามารถกินได้ทั้งตัวและกระดูก (Uttaradit Provincial Office of Tourism and Sports, 2018)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไก่จ๊อเสริมฟักทองและปลาชิวแก้ว โดยศึกษากรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม หาอัตราส่วนผสมของฟักทอง และปลาชิวแก้ว วิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์และหาค่าทางโภชนาการ ตลอดจนอายุการเก็บรักษาสีผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะที่ดี โดยกำหนดวิธีการดำเนินการทดลองดังนี้

1. การศึกษาเพื่อคัดเลือกสูตรไก่จ๊อต้นแบบ

1.1 การคัดเลือกสูตรต้นแบบผลิตภัณฑ์ไก่จ๊อ

ทำการคัดเลือกสูตรต้นแบบของผลิตภัณฑ์ไก่จ๊อ 3 สูตร (ดังตารางที่ 1) ทดลองผลิตไก่จ๊อตามวิธีการของผลิตภัณฑ์ต้นแบบดังกล่าว จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ไก่จ๊อสูตรต้นแบบ 3 สูตร ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการทดสอบความชอบแบบ 9 Point Hedonic Scale Test พิจารณาทางสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ผ่านการฝึกฝนระดับผู้เชี่ยวชาญและผู้บริโภค จำนวน 30 คน ให้คะแนนความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์จากค่า 1-9 (1 = ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 = ชอบมากที่สุด) เพื่อคัดเลือกผลิตภัณฑ์ไก่จ๊อต้นแบบที่ได้รับคะแนนการยอมรับสูงสุด จากนั้นนำไปหาปริมาณฟักทองและปลาชิวแก้วรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 ปริมาณส่วนผสมสำหรับไก่จ๊อต้นแบบ

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสม		
	สูตร 01	สูตร 02	สูตร 03
อกไก่บดละเอียดไร้หนัง	1,000 กรัม	400 กรัม	300 กรัม
หมูบดติดมัน	-	400 กรัม	300 กรัม
กุ้งขาวสับละเอียด	-	-	150 กรัม
ซอสหอยนางรม	-	30 กรัม	30 กรัม
ซอสปรุงรส	30 กรัม	40 กรัม	40 กรัม
น้ำปลา	-	20 กรัม	-
น้ำตาลทราย	35 กรัม	40 กรัม	35 กรัม
พริกไทยป่น	10 กรัม	10 กรัม	20 กรัม
หัวสับละเอียด	100 กรัม	-	100 กรัม
แครอทสับละเอียด	50 กรัม	-	40 กรัม
ต้นหอมซอยละเอียด	20 กรัม	20 กรัม	20 กรัม
ข้าวโพดสับหยาบ	100 กรัม	-	-

ตารางที่ 1 ปริมาณส่วนผสมสำหรับไก่จืดแบบ (ต่อ)

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสม		
	สูตร 01	สูตร 02	สูตร 03
วุ้นเส้นสับละเอียด	100 กรัม	-	-
ขึ้นฉ่ายซอยละเอียด	20 กรัม	-	-
รากผักชีตำละเอียด	-	20 กรัม	20 กรัม
กระเทียมตำละเอียด	-	20 กรัม	20 กรัม
เห็ดหอมแห้งแช่น้ำ	50 กรัม	-	-
แป้งมันสำปะหลัง	-	40 กรัม	40 กรัม
ไข่ไก่เบอร์ 0	1 ฟอง	2 ฟอง	2 ฟอง
น้ำมันงา	-	10 กรัม	20 กรัม
เหล้าจีน	-	-	10 กรัม
แผ่นฟองเต้าหู้	200 กรัม	200 กรัม	200 กรัม

ที่มา: สูตร 01 จาก Institute of Nutrition, Mahidol University. (2009)

สูตร 02 จาก ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากประสบการณ์

สูตร 03 จาก Kongphan. (2019)

1.2 วิธีการทำไก่จืด

ไก่จืดแบบ 3 สูตรมีวิธีการผลิตดังนี้ เตรียมส่วนผสม ทำความสะอาดวัตถุดิบที่เป็นของสด นำเนื้อสัตว์มาผสมเข้าด้วยกัน ปั่นรูดจากส่วนผสมของแต่ละสูตร นำส่วนผสมที่เป็นเนื้อสัตว์มาผสมรวมกันในเครื่องสับผสมอาหาร เปิดเครื่องแรงปานกลางจนส่วนผสมเข้ากัน เติมเครื่องปรุงทั้งหมดยกเว้นแป้งมันสำปะหลัง พอส่วนผสมและเครื่องปรุงเข้าเป็นเนื้อเดียวกันแล้วตามด้วยแป้งมันสำปะหลัง โดยการเติมแป้งมันสำปะหลังนั้นค่อย ๆ เติมลงไปเครื่องสับผสมอาหารทีละน้อยจนหมด นำส่วนผสมออกพักในซามผสมและปิดด้วยฟิล์มถนอมอาหาร นำไปพักในตู้เย็น 1 ชั่วโมง นำแผ่นฟองเต้าหู้มาแช่น้ำสะอาดจนคั้นสภาพอ่อนนุ่ม พอไก่จืดที่พักในตู้เย็นครบเวลาแล้วนำมาห่อในแผ่นฟองเต้าหู้ที่เตรียมไว้ จากนั้นม้วนและมัดด้วยเชือกป่านหนึ่งแท่งจะได้ปริมาณสีลูก นำไปนึ่งในลังถึงไฟแรงปานกลาง 15 นาที เมื่อครบนำออกพักให้เย็นสนิทจึงนำไปทอดในกระทะใช้น้ำมันท่วม ประมาณ 15 นาที เมื่อผลิตภัณฑ์สุกแล้วนำออกมาพักให้เย็นสนิทแล้ว

2. การศึกษาปริมาณฟักทองและปลาช่อนแก้วที่ใช้เสริมในผลิตภัณฑ์

2.1 ทหารดับปริมาณฟักทองที่ใช้เสริมในผลิตภัณฑ์

นำฟักทองที่มีขนาดแก้วมาล้างทำความสะอาด จากนั้นปอกเปลือกออกให้หมดให้เหลือเพียงเนื้อสีเหลืองของฟักทอง คั่วไล่ที่เป็นเมล็ดออกจนหมดเหลือเพียงเนื้อฟักทอง จากนั้นหั่นเป็นชิ้นพอดี นำไปนึ่งไฟแรง 15 นาที พักไว้ให้เย็นสนิทก่อนนำใส่เครื่องสับผสมอาหารบดจนละเอียดเนียน เพื่อนำไปเติมลงในผลิตภัณฑ์และนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส 3 สูตร ได้แก่ 3 ระดับ 150 กรัม 225 กรัม และ 250 กรัม ผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปทดลองต่อ

2.2 ศึกษาหาระดับปริมาณปลาชีวแก้วที่เสริมในผลิตภัณฑ์

นำปลาชีวแก้วลงทอดในน้ำมันไฟปานกลางจนสุก เหลือง ตักขึ้นพักให้เย็นสนิทบนกระดาษซับน้ำมัน จากนั้นนำมาบดละเอียด แล้วเติมปลาชีวแก้วลงในผลิตภัณฑ์ไก่จิ้มเสริมฟักทองหนึ่งบดเพื่อหาระดับปริมาณรสชาติและความหอมของปลาชีวแก้วที่ผ่านการทอดจนสุกใน 3 ระดับ ได้แก่ 10 กรัม 20 กรัม และ 30 กรัม นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสกับผู้บริโภค

คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี L^* a^* b^* วัดค่าสีโดยใช้เครื่องวัด colorflex Hunter รายงานความเป็นค่าความสว่าง L^* ค่าสีแดง – เขียว a^* และค่าความเป็นสีเหลือง – น้ำเงิน b^* จำนวน 3 ซ้ำ

ค่าปริมาณน้ำอิสระ (A_w) รายงานเป็นค่าปริมาณน้ำอิสระที่มีผลต่ออัตราการเจริญของจุลินทรีย์โดยใช้เครื่อง AQUA LAB จำนวน 3 ซ้ำ

คุณค่าทางโภชนาการ คำนวณด้วยวิธีเปรียบเทียบกับตารางคุณค่าทางโภชนาการ ของกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขในปริมาณ 100 กรัม

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี One-way ANOVA เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

ผลการวิจัย

1. ผลการคัดเลือกไก่จิ้มสูตรต้นแบบ

ในการศึกษาหาสูตรไก่จิ้มต้นแบบ จากการทดลองทำเพื่อหาสูตรที่แตกต่างกันจำนวน 3 สูตร คือ 01 02 03 ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะภายนอก สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้บริโภค จำนวน 30 คน พบว่า สูตร 02 ได้รับคัดเลือกเป็นสูตรต้นแบบซึ่งผู้ประเมินมีความชอบอยู่ในระดับชอบมาก รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนเปรียบเทียบความชอบโดยเฉลี่ยของตำรับไก่จิ้มต้นแบบของผู้เชี่ยวชาญและผู้บริโภค

(n=30)

ลักษณะอาหาร	ตำรับไก่จิ้มต้นแบบ		
	สูตร 01	สูตร 02	สูตร 03
ลักษณะภายนอก ^{ns}	7.70±0.69	7.87±0.82	7.70±0.86
สี ^{ns}	7.43±0.77	7.87±0.82	7.27±0.87
กลิ่น	7.63±0.67 ^{a,b}	7.97±0.81 ^a	7.27±0.94 ^b
รสชาติ	7.33±0.7 ^b	8.40±0.81 ^a	7.33±0.77 ^b
เนื้อสัมผัส	7.40±0.72 ^b	8.27±0.69 ^a	7.57±0.77 ^b
การยอมรับโดยรวม	7.50±0.63 ^b	8.37±0.72 ^a	7.60±0.81 ^b

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 2 ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสเป็นผู้เชี่ยวชาญและผู้บริโภค 30 คน ทำการประเมินพบว่า มีความชอบสูตร 02 อยู่ในระดับชอบมาก มีค่าเฉลี่ย 8.37 เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านของคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ไก่จ๊อต้นแบบทั้ง 6 ด้านอยู่ในระดับชอบมากเท่ากันทุกด้าน โดยด้านรสชาติมีค่าเฉลี่ย 8.40 รองลงมาด้านการยอมรับโดยรวม 8.37 ด้านเนื้อสัมผัส 8.27 ด้านกลิ่นมีค่าเฉลี่ย 7.97 ตามลำดับ และด้านลักษณะภายนอกและด้านสีมีค่าเฉลี่ย 7.87 เท่ากัน จึงนำสูตรที่ผ่านการคัดเลือกไปทดลองต่อ

2. ผลการศึกษาปริมาณฟักทองและปลาชิวแก้วที่ใช้ในผลิตภัณฑ์

2.1 ผลการศึกษาหาปริมาณฟักทอง ด้วยวิธีการนึ่งบดละเอียดผสมลงในผลิตภัณฑ์ได้จากสูตรต้นแบบที่ถูกคัดเลือกมาเพื่อนำมาผลิตให้เกิดความเหมาะสมต่อการทดลองประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด ได้แก่ สูตร 04 05 และ 06 ปริมาณฟักทองในปริมาณ 150 225 และ 250 กรัมตามลำดับ ทำการประเมินทางประสาทสัมผัสรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนเปรียบเทียบความชอบโดยเฉลี่ยของตำรับไก่จ๊อเสริมเนื้อฟักทองนึ่งบดของผู้เชี่ยวชาญและผู้บริโภค

(n=30)

ลักษณะอาหาร	ตำรับไก่จ๊อเสริมเนื้อฟักทองนึ่งบด		
	สูตร 04	สูตร 05	สูตร 06
ลักษณะภายนอก ^{ns}	7.27±0.64	7.53±0.63	7.30±0.79
สี ^{ns}	7.27±0.78	7.68±0.62	7.30±0.79
กลิ่น ^{ns}	7.26±0.74	7.63±0.61	7.57±0.90
รสชาติ	7.27±0.70 ^b	7.91±0.67 ^a	7.57±0.82 ^{a,b}
เนื้อสัมผัส	7.23±0.63 ^b	7.77±0.73 ^a	7.43±0.68 ^{a,b}
การยอมรับโดยรวม ^{ns}	7.52±0.65	7.80±0.73	7.47±0.73

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 3 ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสเป็นผู้เชี่ยวชาญและผู้บริโภค 30 คน ทำการประเมินพบว่า มีความชอบสูตร 05 อยู่ในระดับชอบมาก มีค่าเฉลี่ย 7.80 เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านของคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ไก่จ๊อเสริมฟักทองทั้ง 6 ด้านอยู่ในระดับชอบมากเท่ากันทุกด้าน โดยด้านรสชาติมีค่าเฉลี่ย 7.80 รองลงมาด้านการยอมรับโดยรวม 7.80 ด้านเนื้อสัมผัส 7.77 ด้านสี 7.68 ด้านกลิ่นมีค่าเฉลี่ย 7.63 และด้านลักษณะภายนอก 7.53 ตามลำดับจึงนำสูตรที่ผ่านการคัดเลือกไปทดลองต่อ

2.2 ผลการศึกษาหาปริมาณปลาชิวที่เหมาะสม วิธีการบดละเอียดผสมลงในผลิตภัณฑ์ได้จากสูตรที่ผ่านคัดเลือกให้เกิดความเหมาะสมต่อการทดลองและการบริโภค โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด ได้แก่ สูตร 07 08 09 ปริมาณปลาชิวแก้วในปริมาณ 10 20 และ 30 กรัมตามลำดับ ทำการประเมินทางประสาทสัมผัสรายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนเปรียบเทียบความชอบโดยเฉลี่ยของตำรับไก่จืดเสริมเนื้อฟักทองรสปลาชีวแก้วของผู้เชี่ยวชาญและผู้บริโภค

(n=30)

ลักษณะอาหาร	ตำรับไก่จืดเสริมเนื้อฟักทองและปลาชีวแก้ว		
	สูตร 07	สูตร 08	สูตร 09
ลักษณะภายนอก ^{ns}	7.27±1.05	7.57±0.82	7.33±1.15
สี	7.47±0.90 ^{a,b}	7.70±1.06 ^a	7.17±1.26 ^b
กลิ่น	7.03±1.07 ^b	7.50±0.78 ^a	7.00±1.31 ^b
รสชาติ	7.47±1.04 ^a	7.27±1.01 ^a	6.70±1.26 ^b
เนื้อสัมผัส ^{ns}	6.90±1.12	7.20±0.85	6.57±1.30
การยอมรับโดยรวม	7.53±0.86 ^{a,b}	7.87±0.68 ^a	7.20±1.03 ^b

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4 ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสเป็นผู้เชี่ยวชาญและผู้บริโภค 30 คน ทำการประเมินพบว่า มีความชอบสูตร 08 อยู่ในระดับชอบมาก มีค่าเฉลี่ย 7.87 เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านของคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ไก่จืดเสริมฟักทองรสปลาชีวแก้วมี 3 ด้านอยู่ในระดับชอบมากด้านการยอมรับโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 7.87 รองลงมาด้านสีมีค่าเฉลี่ย 7.70 และด้านลักษณะภายนอกมีค่าเฉลี่ย 7.53 และผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาอยู่ในระดับชอบปานกลางมีด้านกลิ่นมีค่าเฉลี่ย 7.50 ด้านรสชาติมีค่าเฉลี่ย 7.27 และด้านเนื้อสัมผัสมีค่าเฉลี่ย 7.20 ตามลำดับ ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการประเมินนำไปวิเคราะห์คุณภาพต่อไป

3. ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของผลิตภัณฑ์

จากการศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้านค่าสี L^* ค่าความสว่าง ค่า a^* ค่าความเป็นสีแดง ค่า b^* ค่าความเป็นสีเหลือง และค่า Aw ของผลิตภัณฑ์ไก่จืดเสริมฟักทองรสปลาชีวแก้วที่ได้รับการยอมรับทั้ง 3 สูตรมาวิเคราะห์คุณภาพเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลิตภัณฑ์รายละเอียดตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สีของผลิตภัณฑ์ไก่จืดเสริมเนื้อฟักทองและปลาชีวแก้วตามระบบ CIE $L^* a^* b^*$

สูตรที่	ค่าความสว่าง L^*	ค่าสีแดง a^*	ค่าสีเหลือง b^*	ค่า Water Activity (Aw)
สูตร 07	55.55±0.97	6.48±0.29	31.20±0.18	0.92
สูตร 08	62.18±0.21	5.98±0.03	38.37±0.39	0.95
สูตร 09	60.85±0.55	5.48±0.05	35.71±0.59	0.92

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลิตภัณฑ์ไก่จืดเสริมเนื้อฟักทองนึ่งรสปลาชีวแก้ว L^* ค่า a^* และค่า b^* ในการทดสอบวัดค่าสีของไก่จืดเสริมเนื้อฟักทองและปลาชีวแก้วที่ได้รับความนิยมสูงสุด คือ สูตร 08 พบว่าค่า L^* เท่ากับ 62.18 ในด้านค่าเฉลี่ย a^* มีค่าเท่ากับ 5.98 ค่าเฉลี่ย b^* มีค่าเท่ากับ 38.37 ผลิตภัณฑ์มีค่า Aw

อยู่ในระดับ 0.95 แสดงว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความขึ้นสูงควรเก็บรักษาในอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษา ผลิตภัณฑ์โดยผู้วิจัยทำการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ในตู้เย็นระดับอุณหภูมิ 6 องศาเซลเซียสในบรรจุภัณฑ์ถุงพอลิโพรไพลีน (Polypropylene : PP) สามารถเก็บรักษาได้ภายใน 10 ผลิตภัณฑ์จึงเริ่มเปลี่ยนแปลงและเสื่อมสภาพไม่เหมาะสมแก่การนำมาบริโภค

ตารางที่ 6 ผลการศึกษาหาคุณค่าทางโภชนาการ

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณสารอาหารของผลิตภัณฑ์		
	ปริมาณต่อ 1 สูตร	ปริมาณต่อ 1 ลูก	ปริมาณต่อ 100 กรัม / 1 เสิร์ฟ (4 ลูก)
พลังงาน (kcal)	1,158.99	23.86	92.72
โปรตีน (กรัม)	219.84	4.40	17.6
ไขมัน (กรัม)	95.04	1.90	7.60
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	116.67	2.33	9.32
ใยอาหาร (กรัม)	15.62	0.31	1.24
เกลือ (กรัม)	44.25	0.88	3.52
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	1,172	23.44	93.76
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	968.1	19.36	77.44
แมกนีเซียม (มิลลิกรัม)	124.2	2.48	9.92
โซเดียม (มิลลิกรัม)	7,157.5	148.15	572.6
เหล็ก (มิลลิกรัม)	12.12	0.24	0.96
เบต้าแคโรทีน (ไมโครกรัม)	212	4.24	16.96
วิตามินเอ (ไมโครกรัม)	347.34	6.94	27.76
ไนอะซิน (มิลลิกรัม)	38.15	0.76	3.04

ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการด้วยวิธีการเปรียบเทียบกับตารางคุณค่าทางโภชนาการของกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขในสัดส่วน 100 กรัม ของไก่จ๊อเสริมเนื้อฟักทองรสปลาชีวแก้ว ผลิตภัณฑ์ไก่จ๊อเสริมฟักทองและปลาชีวแก้ว 1 เสิร์ฟในน้ำหนัก 100 กรัม/ 4 ลูก 1 จาน มีคุณค่าทางโภชนาการดังนี้ พลังงาน 92.72 กิโลแคลอรี โปรตีน 17.6 กรัม ไขมัน 7.60 กรัม คาร์โบไฮเดรต 9.32 กรัม ใยอาหาร 1.24 กรัม แคลเซียม 93.76 มิลลิกรัม เหล็ก 0.96 มิลลิกรัม วิตามินเอ 27.76 ไมโครกรัม

อภิปรายผล

จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไก่จ๊อเสริมฟักทองรสปลาชีวแก้วต้นแบบ สูตร 02 ได้รับการยอมรับสูงสุดในด้านคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกผลิตภัณฑ์ไปทำการพัฒนาต่อโดยใช้ฟักทองนึ่งบดละเอียดเสริมลงในผลิตภัณฑ์เพื่อให้เกิดสีสันน่ารับประทานขึ้น ซึ่งในการทดลองหาระดับฟักทองที่ 3 ระดับ ได้แก่ 150 225

และ 250 กรัม และเสริมปลาช่อนที่บดละเอียดเพื่อเป็นปรุงรสให้เกิดความแปลกใหม่และเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการที่ 3 ระดับ ได้แก่ 10 20 และ 30 กรัม ในการศึกษาความชอบของผู้บริโภคความชอบด้านลักษณะภายนอก สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวมที่มีต่อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคจำนวน 30 คน พบว่าสูตร 08 ผลิตภัณฑ์ไก่จืดเสริมฟักทองรสปลาช่อนที่มีปริมาณฟักทองหนึ่งระดับ 225 กรัม และปริมาณปลาช่อนที่บดละเอียดที่ระดับ 20 กรัม ซึ่งผลิตภัณฑ์ไก่จืดที่พัฒนาขึ้นมีเนื้อสัมผัสที่มีความนุ่ม และมีสีเหลืองฟักทองสม่ำเสมอ และรสชาติกลมกล่อมจากปลาช่อนสดคล้อยกับ Institute of Nutrition, Mahidol University (2009) ไก่จืดเป็นอาหารว่างที่ทำจากโปรตีน Thepsena (2007) กล่าวถึงโปรตีนชนิดสมบูรณ์และร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ และสามารถนำมาประยุกต์ผลิตในผลิตภัณฑ์ใหม่โดยการนำฟักทองมาใช้เป็นส่วนผสมสดคล้อยกับ Chitsopha (2007) การนำฟักทองมาผลิตแทนเนื้อสัตว์บางส่วน เพราะฟักทองเป็นแหล่งสารอาหารที่อุดมด้วยคุณประโยชน์ มีสารอาหารและสารต้านอนุมูลอิสระโพลีฟีนอล 12.9 มิลลิกรัม ฟักทอง 1 ถ้วยตวง (92 กรัม) ให้สารเบต้าแคโรทีน 132.1 ไมโครกรัม ให้วิตามินซีและมีลูทีน 195.1 ไมโครกรัม และการใช้ปลาช่อนในผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มแคลเซียมจากปลาเล็กปลาน้อย (Wongthong and Phoonphonkul, 2014) เพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์ไก่จืดมีคุณค่าทางโภชนาการและยังได้รสชาติกลิ่นหอมของปลาน้ำจืดที่มีมากในท้องถิ่นเป็นการเพิ่มทางเลือกในการบริโภคไก่จืดเป็นอาหารว่าง

สรุป

ผลิตภัณฑ์ไก่จืดเสริมฟักทองรสปลาช่อนที่ใช้ฟักทองในปริมาณ 225 กรัม และปลาช่อนที่บดละเอียด 20 กรัม มีค่า Aw อยู่ในระดับ 0.95 มีค่าสี L^* เท่ากับ 62.18 ค่า a^* เท่ากับ 5.89 ค่า b^* เท่ากับ 38.37 และคุณค่าทางโภชนาการ 1 เซิร์ฟ ให้พลังงาน 92.72 kcal โปรตีน 17.6 กรัม คาร์โบไฮเดรต 9.32 กรัม ไขมัน 14.44 กรัมใยอาหาร 1.24 กรัม แคลเซียม 93.76 กรัม ธาตุเหล็ก 0.96 มิลลิกรัม และวิตามินเอ 27.76 ไมโครกรัม ซึ่งอายุการเก็บรักษาที่บรรจุในถุง (Polypropylene : PP) ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 6 องศาเซลเซียส ทำการคืนด้วยวิธีอุ่นร้อนไมโครเวฟไฟสูงสุด 1 นาทีและวิธีทอดในน้ำมันไฟปานกลาง พบว่าผลิตภัณฑ์สามารถเก็บรักษาได้นาน 10 วันโดยไม่เปลี่ยนแปลง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ประโยชน์

1. สามารถจัดเป็นอาหารว่างสำหรับนักเรียนที่ต้องการพลังงาน โปรตีน ไขมันได้
2. เป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกสำหรับผู้สนใจรับประทานอาหารว่างเพื่อสุขภาพ
3. เป็นการส่งเสริมผลผลิตทางเกษตรที่มีปริมาณในชุมชนเพื่อเพิ่มรายได้และมูลค่าของผลิตภัณฑ์แก่เกษตรกรในชุมชนในด้านการผลิตอาหารว่างไก่จืดได้

ข้อเสนอแนะเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งต่อไป

1. พัฒนาลักษณะในการยืดอายุการเก็บรักษาในสภาวะอุณหภูมิต่ำและการคืนสภาพผลิตภัณฑ์ในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

2. พัฒนาเนื้อสัมผัสจากการใช้วัตถุดิบ เช่น แป้งกล้วย บุก และสัตว์น้ำที่มีเฉพาะถิ่นในชุมชนเพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณค่าทางโภชนาการและมีความน่าสนใจมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณหลักสูตรอาหารและโภชนาการที่เอื้อเพื่อสถานที่สำหรับการทำงานวิจัย และขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ที่สนับสนุนงบประมาณวิจัย

References

- Chitsopha, W, Kokkaew, W and Nikhomrat, K. (2007). Development of healthy fish rolls. *Proceedings of "Follow the King's Footsteps" Exhibition: Collection of IRPUS-Funded Project 2007*. Bangkok: the Thailand Research Fund. 234 p.
- Hongwiwat, T and Hongwiwat, N. (2005). *333 vegetables*. Bangkok: Sangdad Publisher.
- Institute of Nutrition, Mahidol University. (2009). *Creating alternative snacks*. Bangkok: We Plus Group (Thailand).
- Kongphan, S. (2019). *Family food*. Bangkok: Scan and Print.
- Nutrition Division. (2001). *Nutritive values of Thai foods*. Nutrition Division, Department of Health, Ministry of Public Health.
- Thepsena, P, Khamphol, S and Aoom-aree, K. (2007). Development of fiber-supplemented low-fat white pork sausages and chicken sausages. *Proceedings of "Follow the King's Footsteps" Exhibition: Collection of IRPUS-Funded Project 2007*. Bangkok: the Thailand Research Fund. 233 p.
- Uttaradit Provincial Office of Tourism and Sports. (2018). *Uttaradit Tourism Handbook*. Bangkok: Style Creative House.
- Wongthong, A and Phoonphonkul, K. (2014). *Cooking principles*. (11th printing). Bangkok: Kasetsart University.



Suttiphun Dangjai., M.S. (Home Economics) Kasetsart University.,
Department of Food and Nutrition's Lecturer, Faculty of Science and
Technology, Uttaradit Rajabhat University.