

การเสริมคุณค่าทางโภชนาการโดยใช้ผงผักโขมในคุกกี้เนย

NUTRITIONAL SUPPLEMENTATION USING SPINACH POWDER IN BUTTER COOKIES

จूरีมาศ ดีอำมาตย์*, นฤมล บุญประสิทธิ์, ชุตินา แย้มชมสวน และ สุรuthัย ธิอักษร
Jureemart Deeammart*, Narumon Boonprasid, Chutima Yamchomsuan
and Suruthai Thiakson

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

บทคัดย่อ

การเสริมคุณค่าทางโภชนาการโดยใช้ผงผักโขมในคุกกี้เนย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเตรียมผงผักโขมที่เหมาะสม ศึกษาการใช้ผงผักโขมต่อปริมาณแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนย และศึกษาทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ โดยมีปริมาณอัตราส่วนของผงผักโขมต่อแป้งสาลีในคุกกี้เนยที่ 4 ระดับ คือ ร้อยละ 2:98, 4:96, 6:94 และ 8:92 คัดจากน้ำหนักแป้งสาลีทั้งหมด จากนั้นประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9-point hedonic scale ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Duncan's New Multiple Range test และนำผลิตภัณฑ์มาวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพ ซึ่งผลการศึกษาพบว่า การผลิตผงผักโขม โดยการตัดแต่งเอาเฉพาะใบนำมาลวกในน้ำเดือด 1 นาที แล้วแช่น้ำเย็นทันที อบอุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1.30 ชั่วโมง ที่ตู้อบลมร้อน เมื่อแห้งนำมาบั่นให้ละเอียดร่อนผ่านตะแกรง 80 เมช เมื่อนำผสมลงในคุกกี้เนยสามารถใช้ผงผักโขมต่อแป้งสาลีได้ ร้อยละ 6:94 (15 กรัม) ลักษณะที่ได้มีสีและกลิ่นที่พอเหมาะ มีรสชาติกลมกล่อม เนื้อสัมผัสกรอบร่วน และยังคงลักษณะที่ดีของคุกกี้เนย อีกทั้งเมื่อทดสอบทางกายภาพด้านค่าสีของคุกกี้ผงผักโขมมีค่าความสว่างน้อยกว่าคุกกี้เนย

* ผู้ประสานงาน: จूरีมาศ ดีอำมาตย์
อีเมล: jureemart@vru.ac.th

สูตรพื้นฐานส่วนค่า a_w ไม่มีความแตกต่างกันจึงทำให้ไม่มีผลต่ออายุการเก็บ ส่วนค่าความแข็ง และค่าความแตกหัก ไม่มีความแตกต่างกัน

คำสำคัญ: คุกกี้เนย, ผงผักโขม, การทดสอบทางกายภาพ

Abstract

A nutritional supplement using spinach powder in butter cookies is the focus of this study. The spinach powder was prepared and substituted into wheat flour used to make butter cookies. Physical analysis of product was performed. Powdered spinach was added to wheat flour at four ratios, 2:98, 4:96, 6:94 and 8:92, respectively. Sensory evaluation was done using a nine-point hedonic scale and ANOVA analysis. The mean values of the parameters under study were compared using Duncan's New Multiple Range test. The process of producing spinach powder involved placing the leaves in boiling water for one minute and then soaking them in cold water. Then they were placed on a tray and dried in a hot air oven at 60 °C for about 1.30 hours. The resulting material was passed through an 80 mesh sieve. The optimal ratio of spinach powder to wheat flour was 6: 94 and 15 g of this mixture was used to make butter cookies. The color, smell, taste and crumb texture were examined. Physical analysis of cookie color showed that cookies made using spinach powder were less bright than basic butter cookies made with wheat flour only. Their hardness and fracturability were not significantly different. The appearance of the butter cookies remained the same.

Keywords: Butter Cookie, Spinach Powder, Physical Analysis

บทนำ

ผักโขม มีหลายพันธุ์และมีหลายถิ่นกำเนิด เช่น เม็กซิโก จีน แอฟริกาตะวันตก อเมริกา กรีก ผักโขมเป็นพืชล้มลุก มีทั้งชนิดกินใบและกินเมล็ด ผักโขมชนิดกินใบมี 3 ชนิด คือ ผักโขมจีน ใบใหญ่สีเขียวเข้ม ลำต้นสูง ขอบใบมีรอยหยัก ผักโขมสวน ใบสีเขียวอ่อน ก้านใบพอมยาว ผักโขมหนาม ใบใหญ่สีเขียวมีหนามที่ก้านและลำต้น ผักโขมเป็นพืชขึ้นง่าย ผักโขมขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดปลูกได้ทุกภาคทั่วประเทศ ใบและยอดอ่อนของผักโขมนำมาต้ม จิ้มน้ำพริก ใส่ในแกงจืด ผัดกับกระเทียม คุณค่าทางอาหาร ให้แร่ธาตุและวิตามินสูง มีเบต้าแคโรทีนซึ่งจะแปรรูปเป็นวิตามินเอช่วยป้องกันการเกิดโรคมะเร็งและบำรุงสายตา (รพีพรรณ ใจภักดี, 2544) ผักโขม มีสารจำพวกฟลาโวนอยด์ ที่ช่วยต้านอนุมูลอิสระ ผักโขมเป็นพืชที่มีกากใยสูงแคลอรีต่ำ อุดมไปด้วยวิตามินเอ คลอโรฟิลล์ โปรตีน ไขมัน เส้นใย นอกจากนี้ยังมี โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส แคลเซียม และวิตามินซี ส่วนคุณก็ เป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ขนาดเล็กที่มีความขึ้นตำ มีรสหวาน มีกลิ่นรส และรูปร่างแตกต่างกันมากมาย เครื่องปรุงหลักของคุณก็ทำจากแป้งสาลีผสมกับแป้งชนิดอื่น น้ำตาล ไขมันหรือน้ำมันบริโภคนม ไข่ ผงฟู เบกกิ้งโซดา เป็นตัวช่วยให้ขนมมีความเบา และมีปริมาตรเพิ่มขึ้น สารแต่งกลิ่นรส กลิ่นหอม ทำเป็นขึ้นแล้วนำไปอบ (ธีรนุช ฉายศิริโชติ, 2547) การแบ่งชนิดของคุณก็จะแบ่งตาม การใช้วัตถุดิบและกรรมวิธีในการทำ ซึ่งคุณก็เป็นขนมที่ทำและรับประทานได้ง่าย มีระยะเวลาเก็บไว้ได้นานพอสมควร และยังเหมาะสมเป็นของฝากในเทศกาลต่าง ๆ ดังนั้น จึงได้นำผักโขมมาใช้ในผลิตภัณฑ์คุณก็เนย เนื่องจากคุณก็เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบหลัก ได้แก่ แป้งสาลี ไขมัน และน้ำตาล จะเห็นได้ว่าคุณก็เนยยังขาดสารอาหารประเภทเส้นใย จึงต้องการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้แก่ผลิตภัณฑ์ ดังเช่น ผลของการเสริมใบหม่อนต่อคุณภาพของคุณก็เนย (นันท์ชนก นันทะไชย และคณะ, 2558) การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุณก็ลดไขมันเสริมฟักข้าว (เพลินพิศ แจ้งโพธิ์นาค และคณะ, 2558) พัฒนาคุณก็เนยสดจากเนยสวนดุสิตเสริมใยอาหารจากอัลเบโดของส้มโอ (นราธิป ปุณเกษม, 2557) นอกจากนี้ยังมีการการพัฒนาผลิตภัณฑ์พาสต้าโดยใช้ผงโหระพาทดแทนแป้งข้าวโพด (จุรีมาศ ดีอำมตย์ และคณะ, 2561) ทั้งนี้การพัฒนาเพื่อเพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์ เพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภค ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่และเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าผลผลิตของเกษตรกร

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาการเตรียมผงผักโขม

โดยการเตรียมผงผักโขม 4 แบบ คือ ผักโขมที่ผ่านการลวกและไม่ลวก นำไปอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 55 และ 60 องศาเซลเซียส และบดละเอียดร่อนผ่านตะแกรง โดยการเตรียมผงผักโขมมีวิธีการคือ ผักโขมสดที่ผ่านการตัดแต่งเฉพาะใบได้น้ำหนัก 3,400 กรัม ตัดเป็นท่อนตามขวางประมาณ 1 นิ้ว นำไปลวกในน้ำเดือด 2,000 มิลลิลิตรต่อเกลือป่น 15 กรัม เวลา 1 นาที แล้วนำไปแช่น้ำเย็นทันที จากนั้นนำไปผึ่งในตะแกรงเข้าตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที เมื่ออบแห้งแล้วได้น้ำหนัก 180 กรัม ซึ่งน้ำหนักที่หายไปคิดเป็นร้อยละ 94 นำผงผักโขมบดละเอียดร่อนผ่านตะแกรง 80 เมช ได้ปริมาณ 120 กรัม จากนั้นนำผงผักโขมที่ได้นำไปทดสอบทางกายภาพด้านค่าสี และค่า a_w เพื่อเลือกวิธีการผลิตผงผักโขมที่เหมาะสมมาใช้ในการผลิตภัณฑ์คุกกี้ต่อไป

2. การใช้ผงผักโขมต่อปริมาณแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้

ซึ่งคุกกี้เนยที่ผ่านการคัดเลือกมีส่วนผสมดังนี้ แป้งเค้ก 250 กรัม ผงฟู 3.5 กรัม เนยสด 180 กรัม น้ำตาลทรายป่น 130 กรัม นมข้นจืด 35 กรัม ไข่ไก่ 57 กรัม กลิ่นนมเนย 1.5 กรัม เป็นต้น โดยมีการใช้ผงผักโขมต่อปริมาณแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ที่ 4 ระดับ คือ ร้อยละ 2:98 (5 กรัม) 4:96 (10 กรัม) 6:94 (15 กรัม) และ 8:92 (20 กรัม) โดยคิดจากน้ำหนักของแป้งทั้งหมด (250 กรัม) เนื่องจากต้องการเพิ่มกากใยในผลิตภัณฑ์ จากนั้นนำมาทำการทดสอบในด้านสีผักโขม กลิ่นผักโขม รสชาติ ความกรอบร่วน และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน ทำการทดสอบ 2 ซ้ำ ให้คะแนนแบบ 9-point hedonic scale ทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Duncan is New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติร้อยละ 95

3. การทดสอบทางกายภาพของคุกกี้เนยใช้ผงผักโขมในผลิตภัณฑ์

การทดสอบทางกายภาพมีการวัดค่าสี ได้แก่ ค่าความสว่าง (L) ค่าสีแดง (a^*) ค่าสีเหลือง (b^*) ค่า a_w ค่าความแข็ง (Hardness) และค่าการแตกหัก (Fracturability) โดยเครื่อง Texture Analyzer ทำการทดสอบ 5 ซ้ำ หาค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์ผล t-test

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ผลการเตรียมผงผักโขมที่เหมาะสมเพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนย

การเตรียมผงผักโขม 4 แบบ คือ ผักโขมที่ผ่านการลวกและไม่ลวก นำไปอบแห้ง ด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 55 และ 60 องศาเซลเซียส เมื่อนำมาวัดค่าทางกายภาพ พบว่า วิธีการเตรียมผงผักโขมที่เหมาะสมคือ วิธีการลวกและอบแห้งในอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เนื่องจาก มีค่าความสว่างต่ำกว่าปัจจัยอื่น ๆ และมีสีเขียวเข้มกว่า ใช้ระยะเวลาในการอบสั้น มีกลิ่นและรสชาติไม่พึงประสงค์ค่อนข้างน้อย และมีค่า a_w 0.56 ที่เหมาะสมของผักอบแห้งและเหมาะสมต่อการเก็บรักษา (ตารางที่ 1) เนื่องจากมีค่า a_w ที่กำหนดให้ต่ำกว่า 0.70 อาหารแห้งจึงปลอดภัยต่อเชื้อจุลินทรีย์ (สุคนธ์ชื่น ศรีงาม, 2546) ประกอบกับการลวก สามารถลดเอนไซม์ที่ทำให้ก่อให้เกิดสีน้ำตาลในผัก และยับยั้งกลิ่นรสที่ไม่พึงประสงค์ได้ (พรพล รมย์นุกูล, 2545) จึงทำให้เลือกกรรมวิธีการเตรียมผงผักโขมนี้มาทำการทดลองต่อไป

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพของผงผักโขมอบแห้ง

สถานะ	ค่า a_w	ค่าสี		
		L	-a*	+b*
ไม่ลวก	55°C	55.50±0.44 ^a	-7.84±0.11 ^a	21.86±0.23 ^a
	60°C	55.38±0.52 ^a	-7.74±0.25 ^a	21.46±0.68 ^a
ลวก	55°C	42.24±7.5 ^b	-3.92±0.23 ^b	7.26±0.76 ^b
	60°C	42.18±0.33 ^b	-3.90±0.18 ^b	7.10±0.12 ^b

หมายเหตุ L หมายถึง ค่าความสว่าง (0 สีดำ, 100 สีขาว)

a* หมายถึง + ค่าสีแดง, - ค่าสีเขียว

b* หมายถึง + ค่าสีเหลือง, - ค่าสีน้ำเงิน



ไม่ลวก อบที่อุณหภูมิที่ 55 องศาเซลเซียส

ไม่ลวก อบที่อุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส



ลวก อบที่อุณหภูมิที่ 55 องศาเซลเซียส

ลวก อบที่อุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส

รูปที่ 1 ผงผักโขมอบแห้ง

2. ผลการใช้ผงผักโขมต่อปริมาณแบ่งสาลิในผลิตภัณฑ์คุกกี้

การใช้ผงผักโขมขนาด 80 แมช มาทดลองในผลิตภัณฑ์ เนื่องจากมีสีเขียวเข้ม กลิ่นไม่พึงประสงค์ของผักโขมน้อย ประกอบกับเมื่อบดละเอียดจะได้ปริมาณมากที่สุด โดยปริมาณผงผักโขมต่อแบ่งสาลิมี 4 ระดับ คือ ร้อยละ 2:98 (5 กรัม) 4:96 (10 กรัม) 6:94 (15 กรัม) และ 8:92 (20 กรัม) โดยคิดจากน้ำหนักของแบ่งสาลิทั้งหมด (250 กรัม) ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านสีของผักโขม กลิ่นผักโขม รสชาติ ความกรอบร่วน และความชอบโดยรวม ผลการทดสอบพบว่า สามารถใช้ผงผักโขมต่อปริมาณแบ่งสาลิได้ ร้อยละ 6:94 (15 กรัม) ซึ่งเป็นระดับที่ผู้ทดสอบยอมรับและมีคะแนนความชอบเฉลี่ย ทางด้านประสาทสัมผัสสูงที่สุด สอดคล้องกับเพลินพิศ แจ้งโพธิ์นาค และคณะ (2558) ซึ่งสามารถเสริมผงผักได้ร้อยละ 6 อีกทั้งยังมีสีเขียวและกลิ่นของผักโขมที่พอเหมาะ มีความกรอบร่วนตามลักษณะที่ดีของคุกกี้เนย (ตารางที่ 2) แต่หากมีระดับปริมาณผงผักโขม ที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ลักษณะทางประสาทสัมผัสลดลง เช่น มีกลิ่นเหม็นเขียว รสชาติขม และ

การแผ่ขยายตัวของคูกี้ได้น้อย เกิดความแข็งมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับน้ำหนักนก นันทะไชย และคณะ (2558)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์การยอมรับทางประสาทสัมผัสของผงผักโขมต่อแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คูกี้เนย

คุณลักษณะ	ปริมาณผงผักโขมต่อแป้งสาลี (ร้อยละ)			
	2:98	4:96	6:94	8:92
สีเขียวผักโขม	7.12±1.06 ^b	7.57±0.71 ^a	7.80±0.91 ^a	6.57±1.17 ^c
กลิ่นผักโขม	6.73±1.21 ^{bc}	7.10±0.90 ^{ab}	7.47±0.93 ^a	6.57±0.95 ^c
รสชาติ	7.45±0.81 ^a	7.42±0.71 ^a	7.70±0.96 ^a	6.40±0.70 ^b
ความกรอบร่วน	7.55±0.95 ^{ab}	7.62±0.80 ^{ab}	7.87±0.46 ^a	7.27±0.78 ^b
ความชอบโดยรวม	7.22±0.94 ^b	7.47±0.71 ^b	8.00±0.81 ^a	6.60±0.84 ^c

หมายเหตุ ^{a,b,c} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)



รูปที่ 2 คูกี้เนยที่ใช้ผงผักโขมต่อแป้งสาลีทั้ง 4 ระดับ

3. ผลการทดสอบทางกายภาพของคูกี้เนยใช้ผงผักโขมและคูกี้เนยสูตรพื้นฐาน

การทดสอบกายภาพคูกี้เนยใช้ผงผักโขมเปรียบเทียบกับคูกี้เนยสูตรพื้นฐานดังแสดงตารางที่ 3 ผลการทดสอบพบว่า ค่าสีของคูกี้เนยใช้ผงผักโขม มีค่าความสว่างน้อยกว่า (L^* เท่ากับ 60.58 และ 73.8) ค่าสีเขียวมากกว่า (a^* -8.84 และ -7.56) และค่าสีเหลืองมากกว่า (b^* 32.62 และ 27.28) จากผลแสดงว่าคูกี้เนยใช้ผงผักโขมมีสีเข้มกว่าคูกี้เนยสูตรพื้นฐาน

เนื่องจากมีผงผักโขมเป็นส่วนผสม ซึ่งผงผักโขมมีสีเขียวเข้มจึงทำให้คุกกี้เนยใช้ผงผักโขมมีสีเพิ่มขึ้น ส่วนค่า a_w ไม่แตกต่างกัน (a_w เท่ากับ 0.294 และ 0.214) เนื่องจากคุกกี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นต่ำ ซึ่งไม่ก่อให้เกิดของเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ เนื่องจากจุลินทรีย์เติบโตได้ดีเมื่อมีค่า a_w อยู่ระหว่าง 0.88-0.96 ซึ่งค่า a_w ที่กำหนดให้ต่ำกว่า 0.70 อาหารแห้งจึงปลอดภัยต่อเชื้อจุลินทรีย์ (สุคนธ์ชื่น ศรีงาม, 2546) ดังนั้นคุกกี้จึงมีความชื้นที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษา และผลการทดสอบเนื้อสัมผัสไม่แตกต่างกัน ทั้งด้านความแข็ง (hardness) (835.95 และ 839.72 กรัม) และด้านความแตกหัก (fracturability) (43.40 และ 43.63 มิลลิเมตร) เนื่องจากผงผักโขมมีความแห้ง อีกทั้งใช้ในคุกกี้ปริมาณน้อย ดังนั้นปริมาณส่วนผสมยังคงเดิม ประกอบกับลักษณะคุกกี้ที่ได้ มีความแห้ง กรอบร่วน มีความแข็งคงตัว และยังคงลักษณะที่ดีของคุกกี้ จึงทำให้ความแข็งและความแตกหักไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพของคุกกี้เนยใช้ผงผักโขมและคุกกี้เนยสูตรพื้นฐาน

ค่าทางกายภาพ	คุกกี้เนยพื้นฐาน	คุกกี้เนยใช้ผงผักโขม
ค่าสี		
L	73.80±1.68 [*]	60.58±2.80 [*]
a [*]	7.56±0.48 [*]	-8.84±1.45 [*]
b [*]	27.28±1.05 [*]	32.66±5.16 [*]
ค่า a_w	0.21±0.007 ^{ns}	0.29±0.002 ^{ns}
ค่าความแข็ง (Hardness)	839.72±34.47 ^{ns}	835.55±20.15 ^{ns}
ค่าการแตกหัก (Fracturability)	43.63±1.15 ^{ns}	43.40±1.39 ^{ns}

หมายเหตุ ^{ns} หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

^{*} หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

สรุปผลการวิจัย

การเสริมคุณค่าทางโภชนาการโดยใช้ผงผักโขมในคุกกี้เนย มีวิธีการผลิตผงผักโขมที่ผ่านการลวกและอบแห้งที่ตู้อบลมร้อน ในอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที ซึ่งการทดสอบในครั้งนี้ใช้ผงผักโขมขนาด 80 แมช โดยมีการวัดค่าทางกายภาพ พบว่า มีค่า a_w 0.56 เป็นค่าความชื้นที่เหมาะสมของผักอบแห้งและเหมาะสมต่อ

การเก็บรักษา ส่วนค่าสีจะมีค่าความสว่างต่ำกว่าปัจจัยอื่น ๆ แต่มีสีเขียวเข้มกว่า ประกอบกับใช้ระยะเวลาในการอบสั้น อีกทั้งการลวกสามารถลดเอนไซม์ที่ทำให้ก่อเกิดสีน้ำตาลในผัก และยับยั้งกลิ่นรสที่ไม่พึงประสงค์ ประกอบกับในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสามารถใช้ผงผักโขมต่อแป้งสาลีในปริมาณที่เหมาะสมได้ร้อยละ 6:94 (15 กรัม) โดยคิดจากน้ำหนักของแป้งทั้งหมด (250 กรัม) ซึ่งเป็นระดับที่ผู้ทดสอบยอมรับและมีคะแนนความชอบเฉลี่ยมากที่สุด โดยคุกกี้ที่ได้มีลักษณะมีสีเขียวและมีกลิ่นของผักโขมที่พอเหมาะ มีความกรอบร่วนตามลักษณะที่ดีของคุกกี้เนย แต่หากมีระดับปริมาณผงผักโขมที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ลักษณะทางประสาทสัมผัสลดลง เช่น มีกลิ่นเหม็นเขียว รสชาติขม และการแผ่ขยายตัวของคุกกี้ได้น้อย เกิดความแข็งมากขึ้น อีกทั้งมีผลการวิเคราะห์ทางกายภาพของคุกกี้เนยใช้ผงผักโขมเปรียบเทียบกับคุกกี้เนยพื้นฐาน มีผลค่าความสว่างน้อยกว่า ค่าสีเขียวมากกว่า และค่าสีเหลืองมากกว่า เนื่องจากมีผงผักโขมเป็นส่วนผสมจึงทำให้คุกกี้เนยที่ได้มีสีเขียวเพิ่มขึ้น ส่วนค่า a_w และการทดสอบเนื้อสัมผัส มีค่าความแข็ง (Hardness) ค่าความแตกหัก (Fracturability) ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากผงผักโขมมีความชื้นต่ำเมื่อทดแทนในแป้งสาลีที่มีปริมาณส่วนผสมยังคงเดิม จึงทำให้ค่า a_w และค่าเนื้อสัมผัสไม่แตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

- จรีมาศ ดีอำมาตย์, สุภารัตน์ สุวรรณดี, อรทัย ปัญญา และ ศศิธร แวกกระจ่าง. (2561). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์พาสต้าโดยใช้ผงโหระพาทดแทนแป้งข้าวโพด*. ในเอกสารประกอบการประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 6 วันที่ 6 มิถุนายน 2561. มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. สมุทรปราการ. หน้า AS289-293.
- ธีรณัฐ ฉายศิริโชติ. (2547). *คุกกี้*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์นาคาอินเตอร์มีเดีย.
- นันท์ชนก นันทะไชย, ปทุมวัน เมธา, อนุสรณ์ พาที และ นลิตา ปู่ทอง. (2558). ผลของการเสริมไบโหม่อนต่อคุณภาพของคุกกี้เนย. *วิทยาศาสตร์เกษตร*, 48(3), 293-296.
- นราธิป ปุณเกษม. (2557). *การพัฒนาคุกกี้เนยสดจากเนยสวนดุสิตเสริมใยอาหารจากอัลเบโดของส้มโอ*. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- พรพล รมย์บุญ. (2545). การลวก. *การถนอมอาหาร*. กรุงเทพมหานคร: โอเดียน.

- เพลินพิศ แจ้งโพธิ์นาค, ฉันทนา คำภาหมี และ ภูวดล นุปทุม. (2558). การพัฒนาผลิตภัณฑ์
คุกกี้ลดไขมันเสริมฟักข้าว. *วิทยาศาสตร์เกษตร*, 48(3), 870-872.
- รพีพรรณ ใจภักดี. (2544). *ผักใบ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: แสงแดดเพื่อนเด็ก.
- สุคนธ์ชื่น ศรีงาม. (2546). *วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร*. กรุงเทพมหานคร:
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.