การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้จากผักเคล

อรอนงค์ ศรีพวาทกุล[1*] วันวิสา สามสีลา[2] และไพลิน สายสาหร่าย[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้จากผักเคลอบแห้ง โดยศึกษาปริมาณผักเคลที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์คุกกี้ที่ 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 2 4 และ 6 ของน้ำหนักแป้งทั้งหมด พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับคุกกี้ที่เสริมผักเคลร้อยละ 2 ซึ่งมีคะแนนความชอบโดยรวมในระดับชอบมาก (7.67±0.89) เนื่องจากคุกกี้มีความกรอบร่วน มีสีเขียวที่น่ารับประทาน มีกลิ่นของผักเคลที่พอเหมาะ และการเพิ่มปริมาณผักเคลในคุกกี้ ส่งผลทำให้คุกกี้มีความแข็งเพิ่มขึ้น จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาของคุกกี้ผักเคลในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด คือ ถุงซิปล็อคกระดาษคราฟท์ ด้านหน้าทำจากพลาสติกใสชนิดพอลิเอทิลีน เทเรฟทาเลต และถุงซิปล็อคเมทัลไลท์ ด้านหน้าทำจากพลาสติกใสชนิดพอลิเอทิลีน ปิดผนึกแบบปกติ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า การเก็บคุกกี้ผักเคลในถุงซิปล็อคเมทัลไลท์ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่า ถึงแม้จะมีสีเขียวลดลง แต่ยังมีคะแนนความชอบโดยรวมอยู่ในเกณฑ์การยอมรับของผลิตภัณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลจุลินทรีย์ทั้งหมดและยีสต์รามีจำนวนต่ำกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

คำสำคัญ: ผักเคล คุกกี้ อายุการเก็บรักษา

[1,2,3] สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

[*] ผู้ประสานงานหลัก e-mail: Ornanong.sri@gmail.com

วันที่รับบทความ 11 มิถุนายน 2569 วันที่แก้ไขบทความ 25 มิถุนายน 2569 วันที่ตอบรับบทความ 28 มิถุนายน 2569

Academic Journal of Science and Technology, Dhonburi Rajabhat University
Volume 4, Issue 1, (January-June) 2026

Development of Cookies from Kale

Ornanong Sripawatakul[1*] Wanwisa Samsila[2] and Pailin Saisarai[3]

ABSTRACT

This research aimed to develop cookies made from dried kale. Four levels of kale content were studied: 0%, 2%, 4%, and 6% of the total flour weight. The results showed that consumers preferred cookies fortified with 2% kale, achieving a high preference score (7.67±0.89). This was attributed to the cookies' crispness, appealing green color, and pleasant kale aroma. Increasing the amount of kale in cookies resulted in hardness of cookies. The shelf life study of kale cookies in two types of packaging; a kraft paper zip-lock bag with a clear polyethylene terephthalate plastic window and a metallized zip-lock bag with a clear polyethylene plastic window; sealed and stored at room temperature for 4 weeks showed that storing kale cookies in a metallized zip-lock bag yielded better results. Although the green color was reduced, the overall preference score remained within acceptable criteria while the total microbial count and yeast/mold levels were below the Thai Community Product Standard.

Keywords: kale, cookie, shelf life

[1,2,3] Food Science and Technology, Faculty of Agricultural Technology, Phetchaburi Rajabhat University
[*] Corresponding author e-mail: Ornanong.sri@gmail.com
Received: Jun 11, 2026 Revised: Jun 25, 2026 Accepted: Jun 28, 2026

บทนำ

ผักเคล (kale) เป็นพืชผักในวงศ์ Brassicaceae เช่นเดียวกับคะน้า กะหล่ำปลี บร็อคโคลี่ และกะหล่ำดอก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brassica oleracea* L. Acephala group มีหลายสายพันธุ์ด้วยกัน ซึ่งจะมีลักษณะของใบที่แตกต่างกัน เช่น ใบเรียวยาวสีเขียว ใบหยักสีเขียวหรือสีม่วง ขอบใบเรียบหรือขอบใบเป็นลอน ลำต้นมีสีม่วงหรือสีเขียว ผักเคลถูกขนานนามว่าเป็น ราชินีแห่งผักสีเขียว และได้รับการยอมรับว่าเป็น super food หรืออาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และหลากหลาย เมื่อเทียบกับผักประเภทอื่น ๆ ในปริมาณที่เท่ากัน คุณสมบัติเด่นทางโภชนาการ คือ ผักเคลมีเส้นใยอาหารปริมาณมาก ช่วยลดระดับไขมันและคอเลสเตอรอล มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระสูง ได้แก่ เคลมีลูทีน ซีแทนซีน และเบต้าแคโรทีน มีโพแทสเซียมสูง เป็นส่วนช่วยในเรื่องของหัวใจ ผักเคลเป็นแหล่งแร่ธาตุที่ดี โดยแร่ธาตุต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อร่างกาย พบว่า มีอยู่ในผักเคลเกือบครบทุกชนิด เช่น แคลเซียม มีความสำคัญต่อสุขภาพกระดูกและฟัน แมกนีเซียม ซึ่งเป็นแร่ธาตุที่ช่วยป้องกันโรคเบาหวานและโรคหัวใจ มีสารออกซาเลตต่ำ ช่วยให้ร่างกายดูดซึมแร่ธาตุได้ดี และผักเคลมีแคลอรี่ต่ำเป็นส่วนช่วยในการลดน้ำหนัก (วัชรินทร์ จันทวรรณ์, ม.ป.ป.)

ในการเพาะปลูกผักเคล จะมีผักเคลที่ไม่สมบูรณ์หรือส่วนที่เป็นตำหนิ เช่น ใบมีขนาดเล็ก สีไม่สวย และมีรอยที่เกิดจากศัตรูพืช ทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่นำผักเคลไม่สมบูรณ์ไปทิ้ง หรือนำไปเป็นอาหารสัตว์ แต่ผักเคลในส่วนนี้ยังสามารถนำมาบริโภคและแปรรูปได้ เนื่องจากยังอุดมไปด้วยสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการที่เป็นประโยชน์ ดังนั้นจึงมีการนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น น้ำผักเคล ผักเคลอบกรอบ และผงผักเคล เนื่องจากผักเคลเป็นผักสด จึงเลือกวิธีการแปรรูปเป็นกระบวนการอบแห้ง เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของผักเคลให้นานขึ้น แต่การบริโภคผงผักเคลอย่างเดียวยังไม่เป็นที่นิยม เพราะมีกลิ่นรสที่เป็นเอกลักษณ์ของผัก ดังนั้นการนำผงผักเคลมาใส่ในขนมอบ จะช่วยเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภค ซึ่งในปัจจุบันผลิตภัณฑ์ขนมอบประเภทแป้งได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก

คุกกี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่มากตามท้องตลาด คุกกี้ได้รับความนิยมในการบริโภคเนื่องจากสะดวกต่อการรับประทาน มีกระบวนการผลิตที่ไม่ซับซ้อน มีหลายรูปแบบ สามารถเก็บรักษาได้นาน มีรสชาติหอมหวาน กรอบร่วน ซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัว และมีอัตราการขยายธุรกิจที่เพิ่มมากขึ้น คุกกี้เป็นผลิตภัณฑ์ขนมอบที่ทำจาก แป้งสาลี เนย และน้ำตาลเป็นส่วนผสมหลัก ซึ่งจะให้คุณค่าทางโภชนาการจาก คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน แต่ยังขาดสารอาหารประเภทเส้นใย (ผกาวดี ภู่จันทร์, 2559) ดังนั้นผักเคลจึงเหมาะสมในการนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้ เพื่อเพิ่มสารอาหารประเภทเส้นใยเป็นตัวเลือกให้กับผู้บริโภค และเพิ่มมูลค่าให้แก่ผักเคล งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ศึกษาปริมาณ

การใช้ผักเคลอบแห้งที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์คุกกี้ เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ ทั้งนี้ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่และเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าให้แก่ผักเคล

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมผักเคลอบแห้ง

นำผักเคลมาทำการคัดใบที่เสียหรือช้ำออก ล้างทำความสะอาด 3 ครั้ง ตัดก้านออก และหั่นเป็นแผ่นขนาด 2 เซนติเมตร นำไปลวกที่อุณหภูมิ 95±3 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที ทำให้เย็นสะเด็ดน้ำ และผึ่งผักเคลในตะกร้า 30 นาที จากนั้นนำไปอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง จนผักเคลมีความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 12 ของน้ำหนัก อ้างอิงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผักและผลไม้แห้ง (มผช.136/2558) ด้วยการวัดปริมาณความชื้นโดยใช้วิธีการอบแห้ง (drying method) ตามวิธีของ AOAC (2000)

2. พัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้จากผักเคล

ทำการคัดเลือกสูตรต้นแบบคุกกี้เนยจากสูตรมาตรฐาน 3 สูตร ดังตารางที่ 1 ใช้วิธีการผสมแบบครีมมิ่ง (creaming method) คือ ตีเนยให้ขึ้นฟู ใส่น้ำตาลทราย และไข่ไก่ จนส่วนผสมเข้ากันดี ใส่ส่วนผสมของแป้งที่ร่อนรวมกับ ผงฟู เบกกิ้งโซดา วานิลลา โดยใส่แป้งสลับกับของเหลวในสูตร ขึ้นรูปในถาดที่ทาด้วยเนยขาว ให้คุกกี้แต่ละชิ้นมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร ความหนา 1 เซนติเมตร นำไปอบที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที แซะคุกกี้วางบนตะแกรง เมื่อคุกกี้เย็นบรรจุใส่บรรจุภัณฑ์

ตารางที่ 1 สูตรมาตรฐานคุกกี้เนย 3 สูตร

วัตถุดิบ	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ*	กรัม	ร้อยละ*	กรัม	ร้อยละ*
แป้งสาลีอเนกประสงค์	500	100	500	100	500	100
เนยสด	100	20	375	75	237.5	47.5
เนยขาว	-	-	-	-	100	20
มาการีน	150	30	-	-	-	-
น้ำตาลทราย	350	70	212.5	42.5	317.5	63.5
ไข่ไก่	50	50	50	50	100	20
นมสด	-	-	30	6	-	-

ตารางที่ 1 สูตรมาตรฐานคุกกี้เนย 3 สูตร (ต่อ)

วัตถุดิบ	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ*	กรัม	ร้อยละ*	กรัม	ร้อยละ*
ผงฟู	3.90	0.78	6.25	1.25	7.50	1.5
โซเดียมไบคาร์บอเนต	3.30	0.66	-	-	-	-
กลิ่นวานิลลาผง	13.20	2.64	8.35	1.67	3	0.6
นมข้นจืด	-	-	-	-	45	9
นมผง	-	-	18.75	3.75	-	-

หมายเหตุ: * ร้อยละโดยน้ำหนักแป้งทั้งหมด

ที่มา: สูตรที่ 1 ดัดแปลงจาก สูตรเจ๊หลี (หอมกาแฟ, 2557)
สูตรที่ 2 ดัดแปลงจาก สูตร Overproof Bakery House (2563)
สูตรที่ 3 ดัดแปลงจาก สูตรบ้านขนม (2564)

ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของคุกกี้เพื่อคัดเลือกสูตรที่เหมาะสม โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ 9-point hedonic scale ซึ่งมีระดับคะแนนตั้งแต่ 1-9 (1 = ไม่ชอบมากที่สุด 5 = เฉย ๆ และ 9 = ชอบมากที่สุด) ทำการประเมินคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน

ศึกษาปริมาณการใช้ผงผักเคลที่เหมาะสมในการผลิตคุกกี้ โดยใส่ผงผักเคลอบแห้งที่มีขนาด 80 เมช (mesh) ที่ 3 ระดับ คือ ร้อยละ 2 4 และ 6 โดยน้ำหนักของแป้งทั้งหมด เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุมที่ไม่มีการใส่ผงผักเคล ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของคุกกี้ผักเคล โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ 9-point hedonic scale ซึ่งมีระดับคะแนนตั้งแต่ 1-9 (1 = ไม่ชอบมากที่สุด 5 = เฉย ๆ และ 9 = ชอบมากที่สุด) ทำการประเมินคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน

3. ศึกษาอายุการเก็บรักษาคุกกี้จากผักเคล

นำผลิตภัณฑ์คุกกี้ผักเคลที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจากขั้นตอนก่อนหน้านี้มาศึกษาอายุการเก็บรักษา โดยศึกษาการเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด คือ ถุงซิปล็อคกระดาษคราฟท์ ด้านหน้าพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน เทเรฟทาเลต และถุงซิปล็อคเมทัลไลท์ ด้านหน้าพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน ปิดผนึกแบบปกติ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุมที่ทำใหม่ทุกครั้ง สุ่มตัวอย่างตรวจทุก 7 วัน เป็นเวลา 30 วัน ทำการประเมินคุณภาพคุกกี้ผักเคล ดังนี้

3.1 คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่

(1) ค่าสีของคุกกี้ โดยใช้เครื่องวัดสี Hunter Color Lap วัดค่าสีด้วยระบบ CLE โดยวัดค่าความสว่าง L* ค่าสีแดง a* และค่าสีเหลือง b*

(2) ค่าความแข็งของคุกกี้ โดยใช้เครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA.XT Plus ใช้ใบมีด HDP/BS Blade

3.2 คุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่

(1) ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยวิธี Total viable count ใช้การ Pour plate โดยใช้วิธีของ AOAC (2000) ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน คุกกี้ (มผช.118/2555)

(2) ปริมาณยีสต์และรา โดยใช้วิธีของ AOAC (2000) ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

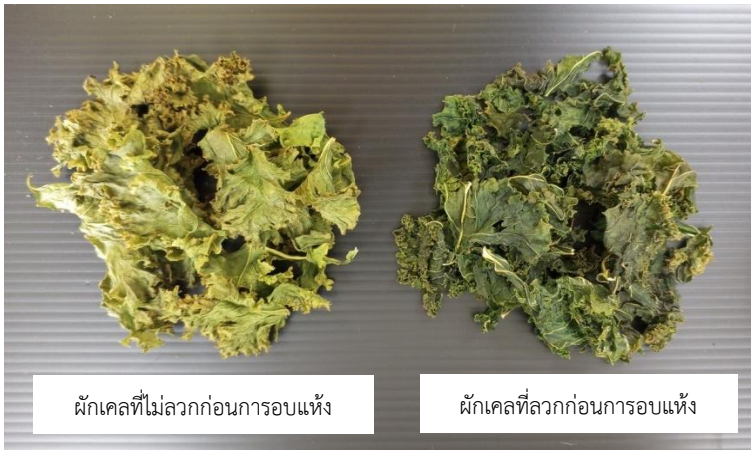
3.3 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของคุกกี้ผักเคล

ใช้วิธีการทดสอบแบบ 9-point hedonic scale ซึ่งมีระดับคะแนนตั้งแต่ 1-9 (1 = ไม่ชอบมากที่สุด 5 = เฉย ๆ และ 9 = ชอบมากที่สุด) ทำการประเมินคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ผลการเตรียมผักเคลอบแห้ง

ผักเคลสดมีปริมาณความชื้นเริ่มต้นร้อยละ 93±0.44 ของน้ำหนัก หลังการอบแห้งผักเคลมีความชื้นสุดท้ายร้อยละ 7.24±0.13 จากการศึกษาผลของการลวกก่อนการอบแห้ง พบว่าการลวกทำให้ผักเคลอบแห้งมีสีเขียวดีกว่าผักเคลที่ไม่ผ่านการลวกก่อนมาอบแห้งซึ่งจะมีสีเขียวออกน้ำตาล ดังรูปที่ 1 เนื่องจากการลวกสามารถยับยั้งเอนไซม์ที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล ได้แก่ เอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส และช่วยยับยั้งคุณสมบัติของเอนไซม์ที่ย่อยสลายคลอโรฟิลล์ทำให้คลอโรฟิลล์สามารถเก็บไว้ได้นานขึ้น (Xiao et al., 2017)



รูปที่ 1 ผักเคลอบแห้งจากผักเคลที่ไม่ผ่านการลวกและที่ผ่านการลวก

ในการอบแห้งผักเคล ค่าร้อยละผลผลิต (% yield) เป็นค่าที่บอกปริมาณของผักเคลแปรรูปที่เหลืออยู่จริงเมื่อเทียบกับปริมาณวัตถุดิบผักเคลสดเริ่มต้น สามารถคำนวณได้จากดังสมการ ต่อไปนี้

$$\text{ร้อยละผลผลิต} = \frac{\text{น้ำหนักของผักเคลหลังอบแห้ง}}{\text{น้ำหนักของผักเคลสด}} \times 100 \qquad (1)$$

การทดลองนี้พบว่า ค่าร้อยละผลผลิตของการเตรียมผักเคลอบแห้งอยู่ในช่วง ร้อยละ 9.96-10.84

2. ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้จากผักเคล

ผลการคัดเลือกสูตรมาตรฐานที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของคุกกี้ 3 สูตร ด้วยวิธี 9-point hedonic scale แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของคุกกี้สูตรมาตรฐาน 3 สูตร

สูตรที่	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
1	7.12±1.05^{a}	7.42±1.06^{a}	7.06±1.41^{b}	7.19±1.41^{b}	7.26±1.10^{ab}	7.29±1.03^{b}
2	6.42±1.35^{b}	6.52±1.31^{b}	7.10±1.38^{b}	7.10±1.38^{b}	6.81±1.33^{b}	7.13±1.26^{b}
3	7.42±1.25^{a}	7.58±1.29^{a}	7.81±1.25^{a}	7.81±1.25^{a}	7.58±1.34^{a}	7.87±0.97^{a}

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้ง หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

พบว่า มีคุณลักษณะทั้งหมดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคุกกี้สูตรที่ 3 ผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับคุณลักษณะทั้งหมดมากที่สุด ทางด้านคะแนนความชอบโดยรวม มีค่าเท่ากับ 7.87 ซึ่งมีค่าอยู่ในระดับความชอบมาก โดยคุกกี้สูตรที่ 3 มีเนื้อสัมผัสที่กรอบร่วน ขึ้นฟู มีกลิ่นหอมของเนยสด มีรสชาติที่หวานพอดี เนื่องจากในคุกกี้สูตรที่ 3 มีส่วนผสมของเนยขาว ทำให้ส่วนผสมของคุกกี้ก่อนอบมีความข้นส่งผลทำให้คุกกี้มีความขึ้นฟูมากที่สุด คุกกี้สูตรที่ 2 ผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับทางด้านลักษณะปรากฏ สี และกลิ่น น้อยที่สุด โดยคุกกี้สูตรที่ 2 มีความแบนราบ มีเนื้อสัมผัสที่แข็งกรอบและมีรสชาติหวานน้อย เนื่องจากคุกกี้สูตรที่ 2 ใส่เนยสดเพียงอย่างเดียวซึ่งเนยสดจะทำให้ส่วนผสมของคุกกี้ก่อนอบมีความเหลวและมีปริมาณน้ำตาลทรายน้อยที่สุด (จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล, 2556) และคุกกี้สูตรที่ 1 มีเนื้อสัมผัสที่นุ่ม มีกลิ่นไข่มาก มีรสชาติหวานมาก เนื่องจากมีการใส่ไข่และน้ำตาลในปริมาณมากกว่าสูตรอื่น และมีกลิ่นหอมของเนยสดที่น้อยเพราะใช้มาการีนในปริมาณที่มากกว่าเนยสด โดยมาการีนจะมีความหอมและรสชาติที่ไม่ดีเท่าเนยสด (สุภาพร พาเจริญ และคณะ, 2555)

ผลการศึกษาปริมาณการเสริมผักเคลที่เหมาะสมในการผลิตคุกกี้ จากการใส่ผักเคลในปริมาณร้อยละ 2 4 และ 6 โดยน้ำหนักของแป้งทั้งหมด เปรียบเทียบกับสูตรควบคุมที่ไม่มีการใส่ผักเคล พบว่า เมื่อใส่ผักเคลในปริมาณที่มากขึ้นจะทำให้คุกกี้เนยมีสีเขียวเพิ่มขึ้น ดังรูปที่ 2

รูปที่ 2 คุกกี้เสริมผักเคลที่ปริมาณต่าง ๆ

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของคุกกี้เสริมผักเคลที่ปริมาณต่าง ๆ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของคุกกี้เสริมผักเคลที่ปริมาณต่าง ๆ

ร้อยละผักเคล	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส^{ns}	ความชอบโดยรวม
0	7.07±0.98^{a}	7.13±0.94^{a}	7.17±0.90^{a}	7.23±0.82^{a}	7.35±1.02	7.23±0.87^{b}
2	7.27±0.95^{a}	7.47±0.70^{ab}	7.30±1.09^{a}	7.37±1.14^{a}	7.20±0.93	7.67±0.89^{a}
4	6.74±0.96^{b}	6.93±1.14^{b}	6.67±1.16^{b}	6.89±1.36^{b}	7.04±1.20	7.14±0.73^{b}
6	6.60±0.93^{b}	6.37±1.27^{c}	6.40±1.33^{b}	6.57±1.38^{b}	6.93±0.95	6.80±1.30^{c}

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้ง หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

พบว่า ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ด้านเนื้อสัมผัสของคุกกี้เสริมผักเคลทั้ง 4 ระดับไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น และรสชาติ ผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับคุกกี้เสริมผักเคลที่ปริมาณร้อยละ 2 มากที่สุด โดยสูตรนี้ได้คะแนนความชอบโดยรวมในระดับชอบมาก (7.67±0.89) เนื่องจากคุกกี้มีความกรอบร่วน มีสีเขียวที่น่ารับประทาน มีกลิ่นของผักเคลที่พอเหมาะและมีรสชาติมันของผักเคลที่ช่วยเสริมให้รสชาติคุกกี้ดีขึ้น แต่การใส่ผักเคลในปริมาณที่เพิ่มขึ้นส่งผลทำให้คะแนนทางด้านประสาทสัมผัสลดลง เนื่องจากการใส่ผักเคลในปริมาณมากทำให้กลิ่นผักเคลกลบกลิ่นของคุกกี้เนย และทำให้สีของคุกกี้มีสีเขียวที่มากจนเกินไป

3. ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาคุกกี้จากผักเคล

นำคุกกี้ที่เสริมผักเคลร้อยละ 2 มาศึกษาอายุการเก็บรักษาโดยบรรจุคุกกี้ในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด คือ ถุงซิปล็อคกระดาษคราฟท์ ด้านหน้าพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน เทเรฟทาเลต และถุงซิปล็อคเมทัลไลท์ ด้านหน้าพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน ปิดผนึกแบบปกติ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง สุ่มตัวอย่างตรวจทุก 7 วัน เป็นเวลา 30 วัน ผลการวัดค่าสีและค่าความแข็งของคุกกี้ เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุมคือคุกกี้ผักเคลที่ทำใหม่ทุกครั้ง แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าสีและค่าความแข็งของคุกกี้ผักเคลที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม

สัปดาห์	บรรจุภัณฑ์	ค่าสี			ค่าความแข็ง (hardness) N
		L^{*ns}	a^{*}	b^{*}	
0	ควบคุม	64.77±0.78	2.76±0.56^{a}	29.63±1.55^{a}	21.12±1.23^{a}
	กระดาษคราฟท์	64.55±0.89	2.88±0.66^{a}	28.79±0.76^{a}	19.23±0.49^{a}
	เมทัลไลท์	64.32±1.23	2.97±0.43^{a}	28.53±0.54^{a}	20.56±0.43^{a}
1	ควบคุม	64.57±0.49	2.84±0.37^{a}	29.81±1.63^{a}	20.81±1.63^{a}
	กระดาษคราฟท์	64.61±0.77	3.03±0.62^{a}	28.32±0.65^{a}	18.69±1.39^{a}
	เมทัลไลท์	64.52±0.81	3.07±0.34^{a}	28.76±1.37^{a}	19.39±1.24^{a}
2	ควบคุม	64.65±0.54	2.83±0.68^{a}	30.62±0.63^{a}	20.89±0.29^{a}
	กระดาษคราฟท์	65.32±0.77	3.27±0.19^{a}	27.95±0.95^{a}	16.81±1.47^{b}
	เมทัลไลท์	65.03±1.66	3.16±0.13^{a}	28.67±0.93^{a}	17.50±1.61^{b}
3	ควบคุม	64.50±0.75	2.79±0.56^{b}	31.43±1.64^{a}	21.54±1.43^{a}
	กระดาษคราฟท์	66.10±1.51	3.59±0.51^{a}	27.03±0.17^{b}	14.79±0.64^{c}
	เมทัลไลท์	66.04±0.46	3.56±0.13^{a}	28.09±0.84^{b}	17.09±0.61^{b}
4	ควบคุม	64.71±0.21	2.88±0.98^{b}	31.76±0.89^{a}	21.32±1.78^{a}
	กระดาษคราฟท์	66.78±1.34	3.68±0.42^{a}	26.77±0.54^{b}	13.76±0.32^{c}
	เมทัลไลท์	66.55±0.67	3.61±0.13^{a}	27.95±0.22^{b}	16.05±0.76^{b}

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งในแต่ละสัปดาห์ หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

พบว่า ค่าความแข็งของคุกกี้ที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างควบคุม เมื่อเก็บรักษาได้ 2 สัปดาห์ คือมีความกรอบน้อยกว่าคุกกี้ที่ทำใหม่ และเมื่อเก็บรักษาได้ 3 สัปดาห์ คุกกี้ที่เก็บรักษาในถุงซิปล็อคกระดาษคราฟท์ มีความกรอบน้อยกว่าคุกกี้ที่เก็บในถุงซิปล็อคเมทัลไลท์ เนื่องจากกระดาษคราฟท์มีข้อเสียในเรื่องของการป้องกันความชื้นได้น้อยกว่า ทำให้ความชื้นจากบรรยากาศภายนอกสามารถซึมผ่านถุงเข้าไปได้ (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2541) เมื่อคุกกี้สัมผัสกับความชื้นส่งผลทำให้คุกกี้มีความกรอบน้อยลง ทางด้านค่าสี คุกกี้ที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับตัวอย่างควบคุม โดยคุกกี้ผักเคลที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิด

เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเก็บรักษาได้ 3 สัปดาห์ คุกกี้มีสีเขียวที่ลดลง เห็นได้จากค่าสีแดง (a*) ที่เพิ่มขึ้น และค่าสีเหลือง (b*) ที่ลดลง เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ทั้ง 2 แบบมีด้านหน้าเป็นพลาสติกที่มีความโปร่งแสง ทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่น และอาจเกิดจากระยะเวลาการเก็บรักษานานมากขึ้นอาจทำให้เกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ขึ้นในผลิตภัณฑ์ทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ในผักเคลอบแห้งลดลง (ดวงรัตน์ พรเทวบัญชา, 2554)

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของคุกกี้ผักเคลที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของคุกกี้ผักเคลที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด เปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม

สัปดาห์	บรรจุภัณฑ์	คุณลักษณะ					
		ลักษณะปรากฏ^{ns}	สี	กลิ่น	รสชาติ^{ns}	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
0	ควบคุม	7.87±0.71	7.60±0.77^{a}	7.77±0.76^{a}	7.89±0.23	7.83±0.89^{a}	8.00±0.78^{a}
	กระดาษคราฟท์	7.73±0.97	7.40±0.80^{a}	7.74±0.97^{a}	7.83±0.11	7.72±0.81^{a}	7.88±1.45^{a}
	เมทัลไลท์	7.86±0.66	7.55±0.22^{a}	7.70±0.45^{a}	7.85±0.33	7.75±1.24^{a}	7.88±0.93^{a}
1	ควบคุม	7.78±1.21	7.68±0.44^{a}	7.81±0.93^{a}	7.86±1.45	7.89±1.22^{a}	7.92±0.45^{a}
	กระดาษคราฟท์	7.67±0.96	7.60±0.81^{a}	7.69±0.86^{a}	7.67±1.03	7.63±1.04^{a}	7.80±0.88^{a}
	เมทัลไลท์	7.63±1.00	7.57±1.08^{a}	7.72±1.22^{a}	7.70±1.29	7.70±0.91^{a}	7.84±1.29^{a}
2	ควบคุม	7.93±0.83	7.70±1.14^{a}	7.87±1.04^{a}	7.87±0.90	8.10±0.96^{a}	7.89±0.98^{a}
	กระดาษคราฟท์	7.67±1.21	7.43±0.95^{a}	7.63±0.94^{a}	7.83±1.12	7.63±1.12^{a}	7.67±1.06^{a}
	เมทัลไลท์	7.70±1.05	7.67±0.92^{a}	7.68±0.86^{a}	7.73±1.11	7.80±0.89^{a}	7.82±0.94^{a}
3	ควบคุม	7.97±0.73	8.01±0.84^{a}	8.10±0.88^{a}	8.00±0.87	8.13±0.85^{a}	7.93±0.63^{a}
	กระดาษคราฟท์	7.67±0.72	7.77±0.77^{b}	7.47±0.63^{b}	7.60±0.83	7.67±0.73^{b}	7.57±0.80^{b}
	เมทัลไลท์	7.77±0.63	7.86±0.74^{b}	7.54±0.78^{b}	7.73±0.73	7.89±0.69^{b}	7.67±0.56^{b}
4	ควบคุม	8.11±1.23	7.89±0.25^{a}	8.35±0.67^{a}	8.03±1.34	8.21±0.33^{a}	7.89±0.54^{a}
	กระดาษคราฟท์	7.65±0.45	7.52±0.34^{b}	7.33±0.90^{b}	7.86±0.21	7.34±1.20^{b}	7.43±0.26^{b}
	เมทัลไลท์	7.79±0.82	7.65±0.89^{b}	7.48±1.12^{b}	7.67±0.45	7.55±0.80^{b}	7.51±.71^{b}

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่แตกต่างกันตามแนวตั้งในแต่ละสัปดาห์ หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

พบว่า คุณลักษณะทางด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมของคุกกี้ผักเคลที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับตัวอย่างควบคุมในสัปดาห์ที่ 3 ของการเก็บรักษา โดยผู้บริโภคให้คะแนนความชอบลดลง เนื่องจากคุกกี้ผักเคลมีสีเขียวลดลง ทำให้คุกกี้มีสีซีด มีกลิ่นของผักเคลมากขึ้น และเนื้อสัมผัสมีความกรอบน้อยลง และในสัปดาห์ที่ 4 ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบโดยรวมของคุกกี้ผักเคลที่เก็บรักษาในถุงซิปล็อคกระดาษคราฟท์และเมทัลไลท์มีค่าเท่ากับ 7.43 และ 7.51 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์การยอมรับของผลิตภัณฑ์ที่กำหนดไว้

ผลการประเมินคุณภาพทางจุลินทรีย์ของคุกกี้ผักเคลที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด เป็นเวลา 30 วัน แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการประเมินคุณภาพทางจุลินทรีย์ของคุกกี้ผักเคลที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด

สัปดาห์	บรรจุภัณฑ์	จุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม)	ยีสต์และรา (โคโลนี/กรัม)
0	กระดาษคราฟท์	ไม่พบ	ไม่พบ
	เมทัลไลท์	ไม่พบ	ไม่พบ
1	กระดาษคราฟท์	ไม่พบ	ไม่พบ
	เมทัลไลท์	ไม่พบ	ไม่พบ
2	กระดาษคราฟท์	ไม่พบ	ไม่พบ
	เมทัลไลท์	ไม่พบ	ไม่พบ
3	กระดาษคราฟท์	1.7×10^2	4
	เมทัลไลท์	1.5×10^2	3
4	กระดาษคราฟท์	2.1×10^2	7
	เมทัลไลท์	1.7×10^2	5

พบว่า คุกกี้ผักเคลที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 3 สัปดาห์ มีการพบจุลินทรีย์ทั้งหมดและยีสต์รา แต่ยังมีจำนวนต่ำกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน คุกกี้ (มผช.118/2555) เนื่องจากกระบวนการผลิตคุกกี้ใช้ความร้อนสูง จึงมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์น้อย (นราธิป ปุณเกษม, 2559)

สรุปผล

คุกกี้ผักเคลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย น้ำตาลทราย ร้อยละ 63.5 เนยสด ร้อยละ 47.5 เนยขาว ร้อยละ 20 ไข่ไก่ ร้อยละ 20 นมข้นจืด ร้อยละ 9 ผงผักเคลอบแห้ง ร้อยละ 2 และกลิ่นวานิลา ร้อยละ 0.6 ซึ่งเป็นร้อยละโดยน้ำหนักของแป้งทั้งหมด บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม คือ ถุงซิปล็อคเมทัลไลท์ด้านหน้าพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน และมีอายุการเก็บรักษาอย่างน้อย 4 สัปดาห์

เอกสารอ้างอิง

จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล. (2556). **เบเกอรีเทคโนโลยีเบื้องต้น**. (พิมพ์ครั้งที่ 12). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ดวงรัตน์ พรเทวบัญชา. (2554). **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าว (ฟูริคาเกะ) จากผักสลัด.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

นราธิป ปุณเกษม (2559). การพัฒนาคุกกี้เนยสดเสริมใยอาหารจากอัลเบโดของส้มโอ. **SDU Research Journal**, 9(1), 35-50.

บ้านขนม. (2564). **คุกกี้เนยสด.** ค้นเมื่อ 18 ธันวาคม 2565, จาก https://www.youtube.com/watch?v=X0TqHW.

ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ. (2541). **บรรจุภัณฑ์อาหาร**. กรุงเทพฯ: แพคเมทส์.

ผกาวดี ภู่จันทร์. (2559). ผลของการเสริมแคลเซียมจากกระดูกปลาสลาดต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์คุกกี้. **Life Sciences and Environment Journal**, 17(1), 54–61.

วัชรินทร์ จันทวรรณ์. (ม.ป.ป.). **ราชินีแห่งผักใบเขียว The Queen of green.** ค้นเมื่อ 24 พฤศจิกายน 2565, จาก https://kb.mju.ac.th/assets/img/articleFile/256404058f6bfd239207486c8f5e3cbb42fd42ae.pdf

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2555). **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน คุกกี้ (มผช.118/2555).** กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2558). **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผักและผลไม้แห้ง (มผช. 136/2558).** กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม.

สุภาพร พาเจริญ, เสน่ห์ บัวสนิท และสิริวรรณ สุขนิคม. (2555). **รายงานวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารว่างประเภทคุกกี้จากแป้งข้าวกล้อง.** พระนครศรีอยุธยา: คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมี(หันตรา).

หอมกาแฟ. (2557). **นี่ก็ในตำนาน Butter Cookies.** ค้นเมื่อ 18 ธันวาคม 2565, จากhttps://pantip.com/topic/32168206

AOAC. (2000). **Official Methods of Analysis of AOAC International.** (17th ed.). AOAC International.

Overproof Bakery House. (2563, 18 ธันวาคม). **Butter cookies คุกกี้เนยสด** [Video file]. จาก https://www.youtube.com/watch?v=EfFCRlUKoC8

Xiao, H. W., Pan, Z., Deng, L. Z., El-Mashad, H. M., Yang, X. H., Mujumdar, A. S., Gao, Z. J. & Zhang, Q. (2017). Recent developments and trends in thermal blanching – A comprehensive review. **Information Processing in Agriculture**, 4(2), 101-127.