วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
Journal of Roi Et Rajabhat University: Science and Technology

การพัฒนาผลิตภัณฑ์สังขยาใบเตยเพื่อสุขภาพ
Development of Healthy Pandan Custard Products

*ลัดดาวัลย์ กงพลี, ปัทมาภรณ์ เจริญนนท์
*Laadawan Kongplee, Pattamaporn Jaroennon
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University
under the Royal Patronage
*ผู้นิพนธ์หลัก: Laddawan.kong@vru.ac.th
*Corresponding author: Laddawan.kong@vru.ac.th

Received: 24 June, 2024; Revised: 16 July, 2024; Accepted: 23 July, 2024

Abstract

This research aims to develop healthy pandan custard by replacing coconut milk with cereal coconut milk. The treatment that received the highest sensory acceptance from the sample group was treatment No. 3. Ingredients include; cereals coconut milk 20 ml, coconut milk 20 ml, egg 14 g, pandan juice 24 ml, sugar 14 g and corn powder 4 g. The color of the custard product was green-yellow, the color got from pandan juice and rice bran oil, which is a component of cereal coconut milk, and has a pH value in the range of 6-9, which increases with the storage period. The product is stored in the refrigerator for no more than 7 days. The viscosity and water activity content affects the stability of the custard. Microbiological quality studies revealed that the total microbial amount was less than $1x10^6$ CFU/g and *Escherichia coli* was found to be less than 3 MPN/g. which is in accordance with food standards for microorganisms that predate disease. The nutritional value, it was found that it provides an energy value of 239.63 kcal, higher vitamin E and potassium (K) than the control. In addition, it was found that the saturated fat content was lower than the control formula, which was beneficial to the health of consumers by reducing the risk of high blood pressure, diseases of the cardiovascular system.

Keywords: Custard; Pandan leaf; Healthy food; Nutritional value; Microorganisms

บทคัดย่อ

การพัฒนาสังขยาใบเตยเพื่อสุขภาพโดยการแทนที่ด้วยกะทิธัญพืชสูตรที่ได้รับยอมรับทางประสาทสัมผัสจากกลุ่มตัวอย่างสูงสุดคือสูตรที่ 3 โดยมีส่วนผสมประกอบด้วย กะทิธัญพืช 20 มิลลิลิตร กะทิสด 20 มิลลิลิตร ไข่ไก่ 14 กรัม น้ำใบเตย 24 มิลลิลิตร น้ำตาล 18 กรัม และแป้งข้าวโพด 4 กรัม จะทำให้ได้สังขยาสีเขียวแกมเหลือง โดยมาจากสีของน้ำใบเตยและน้ำมันรำข้าวที่เป็นส่วนประกอบของกะทิธัญพืช และมีค่าความเป็นกรด-เบส อยู่ในช่วง 6-9 ซึ่งจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เก็บรักษา ทั้งนี้ควรเก็บไว้ในตู้เย็นไม่เกิน 7 วัน ความหนืดและปริมาณน้ำอิสระส่งผลต่อการคงตัวของสังขยา การศึกษาคุณภาพทางจุลินทรีย์พบว่ามีปริมาณจุลินทรีย์รวมน้อยกว่า $1x10^6$ CFU/g และพบเชื้อ *Escherichia coli* น้อยกว่า 3 MPN/g ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้ก่อนโรค ด้านคุณค่าทางโภชนาการพบว่า ให้ค่าพลังงาน 239.63 กิโลแคลอรี่ มีวิตามินอี และโพแทสเซียมสูงกว่าสูตรควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่ามีปริมาณไขมันอิ่มตัวต่ำกว่าสูตรควบคุมซึ่งส่งผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภคในการลดความเสี่ยงของการเกิดโรคความดันโลหิตสูง โรคระบบหัวใจและหลอดเลือดได้

คำสำคัญ: สังขยา; ใบเตย; อาหารสุขภาพ; คุณค่าทางโภชนาการ; จุลินทรีย์

บทนำ

โภชนาบำบัดเป็นวิธีการที่สำคัญในการชะลออัตราเสื่อมสภาพของอวัยวะหรือระบบการทำงานต่าง ๆ ของร่างกายอันเนื่องมาจากการเพิ่มของอายุ นอกจากนี้ยังใช้ในการป้องกันรักษาโรคหลายชนิดที่เกิดจากการเสื่อมสภาพดังกล่าว เช่น โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง โรคหลอดเลือดอุดตัน เป็นต้น (Chavasit & Recipes, 1992) อย่างไรก็ตามปัญหาใหญ่ที่ทำให้การปฏิบัติโภชนาบำบัดล้มเหลวคือการที่ผู้ป่วยหรือผู้บริโภคไม่สามารถปฏิบัติตามคำแนะนำของแพทย์ผู้รักษาได้ โดยผู้ป่วยหรือผู้บริโภคมักให้เหตุผลว่าถูกจำกัดในการบริโภคอาหารมากเกินไป เมื่อโภชนาบำบัดล้มเหลวส่งผลให้ผู้ป่วยมีอาการหนักขึ้น หรือผู้บริโภคทั่วไปมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมากขึ้น (Samaisong, 2020) นำไปสู่การสูญเสียทั้งในแง่ของสุขภาพและค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่เพิ่มขึ้น

สังขยาเป็นของหวานชนิดหนึ่งของไทยทำจาก ไข่ น้ำตาล กะทิ นำมากวนให้เข้ากัน นิยมแต่งสีและกลิ่นด้วยใบเตย ซึ่งทำให้เนื้อครีมสังขยามีสีเขียวและมีกลิ่นหอม นิยมใช้ทาขนมปัง หรือเป็นไส้ขนมปัง ไส้ชาลาเปา (Sajja, 2012) ทั้งนี้จากส่วนผสมของสังขยาหากบริโภคในปริมาณมากอาจส่งผลเสียต่อสุขภาพได้ ตัวอย่างเช่น ใน 1 วัน วัยรุ่นควรบริโภคน้ำตาลไม่เกิน 24 กรัม หรือ 6 ช้อนชา เด็กและผู้สูงอายุไม่ควรบริโภคเกิน 16 กรัม หรือ 4 ช้อนชา เนื่องจากการบริโภคน้ำตาลมากเสี่ยงต่อโรคอ้วน เบาหวาน ความดันโรคหิตสูง หัวใจและหลอดเลือด (Thai Health official, 2019) น้ำกะทิมีกรดไขมันอิ่มตัวสูง การรับประทานกะทิในปริมาณมากพบว่าเป็นหนึ่งในสาเหตุที่ทำให้คลอเลสเตอรอลในเลือดสูงและเพิ่มปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด (Ruangthamsing et al., 2014) เป็นต้น

ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สังขยาเพื่อสุขภาพ โดยการใช้กะทิธัญพืชทดแทนกะทิมะพร้าว และศึกษาลักษณะทางกายภาพทางเคมี การตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานการผลิต การตรวจสอบคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์สังขยาแต่ละสูตร

เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม และทดสอบทางประสาทสัมผัสกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อคัดเลือกสูตรที่ดีที่สุดในการเป็นผลิตภัณฑ์สังขยาเพื่อสุขภาพต้นแบบต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การเตรียมตัวอย่าง

ตัวอย่างกะทิธัญพืช นำผงโปรตีนถั่วเหลือง 60 กรัม และน้ำมันรำข้าว 30 มิลลิตร มาเตรียมไว้ จากนั้นใส่น้ำเปล่า 10 มิลลิตร ลงในเครื่องปั่นตามด้วยผงโปรตีนถั่วเหลืองแล้วปั่นให้ผงโปรตีนถั่วเหลืองละลายในน้ำค่อย ๆ ใส่น้ำมันรำข้าว แล้วปั่นให้เป็นเนื้อเดียวกันกับผงโปรตีนถั่วเหลือง (ลักษณะเหมือนเนื้อครีม)

ตัวอย่างน้ำใบเตย นำใบเตยมาล้างน้ำสะอาด จากนั้นมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่น้ำเปล่าในอัตราส่วนใบเตย 300 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร ปั่นให้ละเอียด แล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง

ตัวอย่างสังขยาใบเตย นำหัวกะทิสดผสมกับไข่ไก่ทั้งหมด ใส่ลงในภาชนะที่เตรียมไว้ ใส่น้ำคั้นใบเตยตามลงไป ใช้ตระกร้อมือคนให้เข้ากัน ใส่น้ำตาลทั้งหมดลงไปคนจนน้ำตาลละลายแล้วใส่แป้งข้าวโพดคนให้แป้งข้าวโพดแตกตัวไม่จับเป็นก้อน นำขึ้นตั้งเตาใช้ไฟปานกลางเคี้ยวจนส่วนผสมเริ่มเหนียวข้น

การพัฒนาสังขยาใบเตยเพื่อสุขภาพ

ชั่งกะทิสดผสมกับกะทิธัญพืชโดยมีอัตราส่วนกะทิสดต่อกะทิธัญพืช ดังนี้ สูตรควบคุม 0:100 มิลลิลิตร (0 เปอร์เซ็นต์) สูตรที่ 1 0:40 มิลลิลิตร (100 เปอร์เซ็นต์) สูตรที่ 2 10:30 มิลลิลิตร (75 เปอร์เซ็นต์) และสูตรที่ 3 20:20 มิลลิลิตร (50 เปอร์เซ็นต์) ผสมกับไข่ไก่ 14 กรัม ใส่ลงในภาชนะที่เตรียมไว้ ใส่น้ำใบเตย 24 มิลลิลิตร ใช้ตระกร้อมือคนให้เข้ากัน ใส่น้ำตาล 18 กรัม คนจนน้ำตาลละลายแล้วใส่แป้งข้าวโพด 4 กรัม คนให้แป้งข้าวโพดแตกตัวไม่จับเป็นก้อน นำขึ้นตั้งเตาใช้ไฟปานกลางเคี้ยวจนส่วนผสมเริ่มเหนียวข้น จะได้สังขยาทั้งหมด 4 สูตร สูตรละ 100 กรัม

การศึกษาลักษณะทางกายภาพเคมีของผลิตภัณฑ์

ศึกษาลักษณะทางกายภาพเคมีของสังขยาใบเตยเพื่อสุขภาพโดยการเก็บรักษาในตู้เย็นอุณหภูมิ 4±2 องศาเซลเซียส วัดค่าสีด้วยระบบ CIE L* a* b* โดยเครื่องเครื่องวัดสี Colorimeter Konica Minolta CR-400 วัดความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้เครื่องวัด pH meter วัดความหนืดโดยใช้เครื่องวัดความหนืด Viscometer โดยใช้เข็มทดสอบเบอร์ 04 และความเร็วรอบ 50-100 RPM การวัดปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ด้วยเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ Water Activity; Lab swift-AW วัดปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count) ตามวิธีการ AOAC (2002) และวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการและสารอาหารโดยโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้วิเคราะห์ จัดทำโดยมหาวิทยาลัยมหิดล (INMUCA-Nutrients; version 4.0)

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

การทดสอบคุณลักษณะของสังขยาใบเตย จำนวน 4 สูตร ประเมินคุณลักษณะความชอบใน 7 ด้าน ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ กลิ่นรส ความหนืด และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9-point hedonic scale ซึ่งใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน วิเคราะห์ความแปรปรวน

และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการศึกษาคุณภาพทางกายภาพเคมีของผลิตภัณฑ์

การศึกษาด้านสี จากการทดสอบค่าสีของสังขยาใบเตยแทนที่ด้วยกะทิธัญพืชบางส่วนทั้ง 3 สูตร เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม รายงานค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัง Table 1 พบว่าความสว่างของทุกสูตรเมื่อเก็บไว้ 7 วันจะมีค่าเพิ่มขึ้น (L* = 54 ถึง 65) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แสดงว่าสังขยามีสีอ่อนลง ส่วนค่า a* มีค่า -10 ถึง -13 แสดงถึงความเป็นสีเขียว (Figure 1) ซึ่งสังขยามีความเป็นสีเขียวมาจากคลอโรฟิลในใบเตย (Arshimny & Syamsu, 2020) และค่า b* มีค่าระหว่าง 21 ถึง 25 บงบอกว่าสังขยามีสีแกมเหลือง และพบว่าสูตรที่ใส่กะทิธัญพืชมีค่าสีเหลืองมากกว่าสูตรที่ใส่กะทิสด เนื่องจากสีเหลืองมาจากน้ำมันรำข้าวที่เป็นส่วนประกอบของกะทิธัญพืช

Table 1 The color of pandan custard products

Color	Treatment	Day 1[as]	Day 3	Day 5	Day 7
L*	Control	54.15±0.07	54.17±0.04[a]	54.90±0.39[a]	58.82±0.46[c]
	No.1	64.44±0.00	64.56±0.05[b]	64.62±0.02[c]	64.70±0.03[d]
	No.2	59.97±0.01	60.22±0.15[b]	60.40±0.03[c]	60.74±0.07[d]
	No.3	57.21±0.02	57.66±0.19[b]	58.07±0.08[c]	58.37±0.13[d]
a*	Control	-11.44±0.01	-11.44±0.05[a]	-11.42±0.05[a]	-10.71±0.12[c]
	No.1	-10.97±0.02	-10.85±0.08[b]	-10.75±0.03[c]	-10.93±0.02[a]
	No.2	-12.16±0.01	-11.47±0.00[b]	-11.79±0.00[c]	-11.62±0.04[d]
	No.3	-12.18±0.05	-11.98±0.08[b]	-11.79±0.00[c]	-11.61±0.05[d]
b*	Control	22.00±0.05	21.52±0.24[b]	22.44±0.18[c]	21.94±0.19[a]
	No.1	23.22±0.02	23.67±0.05[b]	22.33±0.04[c]	22.65±0.05[d]
	No.2	24.47±0.00	24.56±0.21[a]	23.83±0.01[b]	23.44±0.04[c]
	No.3	24.52±0.10	24.74±0.02[b]	23.94±0.02[c]	23.78±0.04[d]

"a-d" with different superscript letters in the same column indicate significant difference ($p \leq 0.05$) "ns" with non-significant

การศึกษาด้านความเป็นกรด-เบส จากการทดสอบค่าความเป็นกรด-เบส ทั้ง 3 สูตร เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม พบว่าในวันที่ 1 สูตรที่ 3 มีค่ากรด-เบส (6.94±0.39) ต่ำไม่แตกต่างกับสูตรควบคุม (6.64±0.01) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) (Table 2) อาจเนื่องจากสูตรที่ 3 มีส่วนผสมของกะทิสดอยู่ในปริมาณมากกว่าสูตรอื่น ๆ เมื่อเก็บสังขยาใบเตยเป็นระยะเวลา 7 วัน พบว่าค่ากรด-เบส มีค่าเพิ่มมากขึ้นแสดงให้เห็นว่าสังขยามีความเป็นกรดลดลงซึ่งจากรายงานของ Raghavendra และ

Raghavarao (2010) กล่าวว่าค่าการเพิ่มขึ้นของกรด-เบส จาก 6 เป็น 10 ส่งผลให้อิมัลชันของกะทิไม่เสถียรดังนั้นจึงไม่ควรเก็บไว้เป็นเวลานานกว่า 7 วัน เพราะจะทำให้สังขยาเกิดการแยกชั้นได้

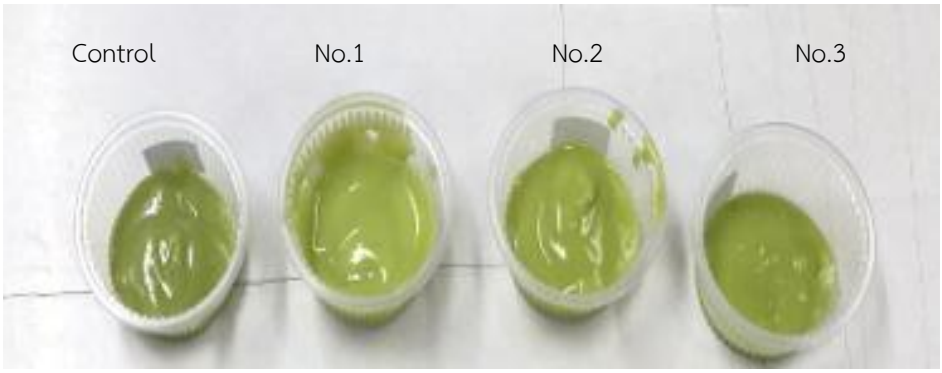


Figure 1 Pandan custard products

Table 2 pH values of pandan custard products

Treatments	Acid-base (pH)			
	Day 1	Day 3	Day 5	Day 7
Control	6.64±0.01^{a}	7.34±0.10^{a}	8.55±0.66^{a}	9.85±0.73^{c}
No.1	8.21±0.57^{c}	8.66±0.08^{b}	8.59±0.49^{a}	8.72±0.17^{a}
No.2	7.95±0.34^{b}	8.52±0.19^{b}	8.86±0.07^{ab}	8.91±0.12^{b}
No.3	6.94±0.39^{a}	8.47±0.04^{b}	8.55±0.04^{a}	9.97±0.20^{cd}

“a-d” with different superscript letters in the same column indicate significant difference ($p \leq 0.05$)

การศึกษาด้านความหนืด ปริมาณน้ำอิสระ และปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด จากการทดสอบค่าความหนืดและปริมาณน้ำอิสระของสังขยาใบเตยพบว่าในวันที่ 1 สูตรพัฒนาที่ 1, 2 และ 3 มีความหนืดสูงกว่าสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน พบว่าสูตรที่ 1, 2 และ 3 มีค่า ความหนืดลดลงอาจเนื่องมาจากมีความชื้นเพิ่มขึ้นจึงทำให้น้ำในผลิตภัณฑ์เพิ่มสูงขึ้นโดยมีความสัมพันธ์กับค่าปริมาณน้ำอิสระที่เพิ่มขึ้นในผลิตภัณฑ์ และคุณภาพทางจุลินทรีย์ พบว่า ทั้ง 4 สูตร มีปริมาณจุลินทรีย์รวมน้อยกว่า 1×10^{6} CFU/g และพบเชื้อ *Escherichia coli* น้อยกว่า 3 MPN/g (Table 3) ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้ก่อนโรค (Ministry of Public Health, 2003)

Table 3 Quality of pandan custard products

Quality/ Treatments	Day 1	Day 3	Day 5	Day 7
Viscosity				
Control	1986.00±12.17^{b}	2107.00±10.00^{b}	1992.00±5.30^{a}	1975.33±51.73^{a}
No.1	3974.67±30.02^{a}	1977.33±11.02^{c}	1866.00±41.33^{b}	1875.33±16.65^{c}
No.2	3933.33±4.62^{a}	1972.67±15.14^{c}	1836.67±13.61^{b}	1912.00±8.72^{b}
No.3	3966.67±2.30^{a}	3316.67±11.93^{a}	1982.00±11.14^{a}	1976.67±6.11^{a}
Water activity (a_w)				
Control	35.33±0.22^{d}	46.77±0.21^{a}	50.40±0.45^{a}	54.22±1.20^{a}
No.1	48.02±1.99^{a}	46.09±1.56^{a}	50.11±2.09^{a}	52.30±3.21^{b}
No.2	42.64±6.90^{c}	44.09±2.22^{b}	46.22±0.98^{c}	51.11±2.30^{c}
No.3	45.56±5.70^{b}	44.09±2.21^{b}	48.90±1.22^{b}	54.00±0.98^{a}
Microbiological Total plate count (CFU/g)				
Control	$4.1x10^2$	$4.8x10^2$	$5.2x10^2$	$6.6x10^2$
No.1	$3.3x10^2$	$4.5x10^2$	$6.9x10^2$	$7.3x10^2$
No.2	$1.2x10^2$	$1.4x10^2$	$1.4x10^2$	$1.7x10^2$
No.3	$3.0x10^2$	$3.8x10^2$	$4.0x10^2$	$4.4x10^2$
Escherichia coli (MPN/g)				
Control	< 3	< 3	< 3	< 3
No.1	< 3	< 3	< 3	< 3
No.2	< 3	< 3	< 3	< 3
No.3	< 3	< 3	< 3	< 3

"a-d" with different superscript letters in the same column indicate significant difference ($p \leq 0.05$)

การศึกษาด้านคุณค่าทางโภชนาการ พบว่าสังขยาใบเตยสูตรควบคุมให้ พลังงาน 245.86 กิโลแคลอรี่ ซึ่งสูงกว่าสูตร 1, 2 และ 3 (231.93 235.78 239.63 กิโลแคลอรี่) ตามลำดับ และพบว่าทั้ง 3 สูตร มีไขมันอิ่มตัวต่ำกว่าสูตรควบคุม โดยการบริโภคอาหารที่มีไขมันอิ่มตัวต่ำจะลดความเสี่ยงในการเกิดภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ และนอกจากยังส่งผลดีต่อระแบบหัวใจและหลอดเลือด โดยการบริโภคไขมันอิ่มตัวต่ำจะช่วยเพิ่มปริมาณ HDL อีกด้วย (Samaisong, 2020) และพบว่าทั้ง 3 สูตร มีวิตามินอีสูงกว่าสูตรควบคุม โดยวิตามินอีช่วยทำให้อัตราเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือด สมอง และหัวใจลดลง (Itsornkaisri, 2021) นอกจากนี้ยังพบว่าทั้ง 3 สูตร มีโพแทสเซียมสูงกว่าสูตรควบคุม (Table 4)

จากการศึกษาของ Viera et al. (2015) พบว่า การได้รับโพแทสเซียมสูงส่งผลให้ลดโอกาสเป็นโรคความดันโลหิตสูงและลดความเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือดมากกว่าบุคคลที่ได้รับโพแทสเซียมในปริมาณที่น้อย แสดงให้เห็นว่าสังขยาใบเตยสูตรที่พัฒนามีคุณค่าทางโภชนาการ

Table 4 Chemical composition of pandan custard products (100 g)

Chemical composition	Control	No.1	No.2	No.3
Energy (Kcal)	245.86	231.93	235.78	239.63
Carbohydrate (g)	23.88	21.64	22.24	22.84
Protein (g)	3.57	2.05	2.48	2.91
Fat (g)	15.12	15.24	15.21	15.18
Vitamin E (mg)	0.15	1.21	0.94	0.68
Potassium; K (mg)	19.12	45.95	45.95	45.95
Saturated fatty acid (g)	13.39	3.31	5.83	8.35

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของสังขยาใบเตยทั้ง 3 สูตร เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม พบว่าความชอบโดยรวมของสังขยาของสังขยาทั้ง 3 สูตร ไม่แตกต่างกับสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) แต่อย่างไรก็ตามสังขยาสูตรที่ 3 โดยมีสัดส่วนของกะทิสดต่อกะทิธัญพืช 20:20 มิลลิลิตร (50 เปอร์เซ็นต์) มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด (7.64 ± 1.10) และแตกต่างจากสูตรที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) นอกจากนี้เมื่อพิจารณาคะแนนคุณลักษณะในแต่ละด้าน ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ กลิ่นรส ความหนืด พบว่าสังขยาสูตรที่ 3 มีคะแนนสูงที่สุดเมื่อเทียบกับสูตรอื่น ๆ โดยระดับคะแนนความชอบในแต่ละด้านอยู่ในระดับ 7 คะแนน หมายถึง ชอบปานกลาง (Table 5) อาจเป็นเพราะมีการผสมของกะทิธัญพืชและกะทิสดในอัตราส่วนที่เท่ากันทำให้มีกลิ่นหอมน่ารับประทาน รสชาติ และเนื้อสัมผัส จึงได้รับการยอมรับสูงสุดจากกลุ่มตัวอย่าง

Table 5 Sensory score of pandan custard products (n=30)

Sensory attributes	Amount of cereal coconut milk in pandan custard			
	Control (0%)	No.1 (100%)	No.2 (75%)	No.3 (50%)
Appearance	6.60 ± 1.36^{a}	6.84 ± 1.73^{ab}	7.30 ± 1.23^{bc}	7.44 ± 1.09^{c}
Color	6.82 ± 1.49^{a}	6.62 ± 1.73^{ac}	7.08 ± 1.51^{a}	7.32 ± 1.08^{ab}
Smell	6.72 ± 1.51^{a}	6.40 ± 2.04^{a}	6.42 ± 1.86^{a}	7.40 ± 1.13^{b}
Taste	6.96 ± 1.43^{a}	6.60 ± 2.01^{ac}	7.20 ± 1.47^{a}	7.36 ± 1.23^{ab}
Flavor	6.94 ± 1.41^{a}	6.56 ± 1.72^{ac}	6.94 ± 1.53^{a}	7.16 ± 1.32^{ab}
Viscosity	6.88 ± 1.60^{a}	6.44 ± 1.68^{ac}	6.92 ± 1.35^{a}	7.28 ± 1.31^{ab}
Overall liking	7.26 ± 1.32^{a}	7.02 ± 1.72^{ac}	7.04 ± 1.40^{ac}	7.64 ± 1.10^{ab}

“a-d” with different superscript letters in the same column indicate significant difference ($p \leq 0.05$)

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาสังขยาใบเตยเพื่อสุขภาพโดยการแทนที่ด้วยกะทิธัญพืชสูตรที่ได้รับยอมรับทางประสาทสัมผัสจากกลุ่มตัวอย่างสูงสุด มีส่วนผสมประกอบด้วย กะทิธัญพืช 20 มิลลิลิตร กะทิสด 20 มิลลิลิตร ไข่ไก่ 14 กรัม น้ำใบเตย 24 มิลลิลิตร น้ำตาล 18 กรัม และแป้งข้าวโพด 4 กรัม จะทำให้ได้สังขยาสีเขียมแกมเหลือง โดยมาจากสีของใบเตยและน้ำมันรำข้าวที่เป็นส่วนประกอบของกะทิธัญพืช และมีค่ากรด-เบส อยู่ในช่วง 6-9 ซึ่งจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เก็บรักษา ทั้งนี้ควรเก็บไว้ในตู้เย็นไม่เกิน 7 วัน ความหนืดและปริมาณน้ำอิสระ ส่งผลต่อการคงตัวของสังขยา การศึกษาคุณภาพทางจุลินทรีย์พบว่ามีปริมาณจุลินทรีย์รวมน้อยกว่า $1x10^6$ CFU/g และพบเชื้อ *Escherichia coli* น้อยกว่า 3 MPN/g ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้ก่อนโรค ด้านคุณค่าทางโภชนาการพบว่าสูตรที่ 3 ให้ค่าพลังงาน 239.63 กิโลแคลอรี่ มีวิตามินอี และโพแทสเซียมสูงกว่าสูตรควบคุม นอกจากนี้ยังพบว่ามีปริมาณไขมันอิ่มตัวต่ำกว่าสูตรควบคุมซึ่งส่งผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภคในการลดความเสี่ยงของการเกิดโรคความดันโลหิตสูง โรคระบบหัวใจและหลอดเลือดได้

เอกสารอ้างอิง

AOAC. 2002. Official Method of Analysis. The Association Official Analysis Chemist. 17th Ed., Verginia.

Arshimny, N., & Syamsu, K. (2020). Production and Characteristic of Natural Coloring and Flavoring Preparations from Pandan Leaves. *Conference Series Earth and Environmental Science, 472*(1), 1-10. https://doi.org/10.1088/1755-1315/472/1/012014

Chavasit, V., & Recipes, R. (1992). Formulation of Health Food: An Imition of Coconut Milk-Bases Recipes. *Institute of Nutrition, 22*(4), 16-27. https://kukr.lib.ku.ac.th/kukr_es/kukr/search_detail/result/29329

Itsornkaisri, C. (2021). Role of Vitamin E in Cardiovascular Disease and Fatty Liver Disease. *Thai Journal of Hospital Pharmacy, 31*(2), 159-175. https://he02.tci-thaijo.org/index.php/TJHP/article/view/249675/171769

Nutrition Division Department of Health Ministry of Public Health. (2003). Recommended Daily Dietary Allowances for Healthy Thais (RDA) (3rd ed.) Printing Organization for the Delivery of good and Parcels. https://nutrition2.anamai.moph.go.th/web-upload/6x22caac0452648c8dd1f534819ba2f16c/202101/m_news/9457/176096/file_download/a72848fb8557732574f6afd877a0a0a3.pdf

Raghavendra, S., & Raghavarao, K. (2010). Effect of Different Treatments for The Destabilization of Coconut Milk Emulsion. *Journal of Food Engineering, 97*(3), 341-347. https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2009.10.027

Ruangthamsing, R., Thanapongpichat, S., & Siriwong, N. (2014). Effect of the different coconut milk types on acceptability and nutritional quality of Thong Maun. *Proceedings of 52nd Kasetsart University Annual Conference: Fisheries, Agricultural Extension and Home Economics,* 444 451. https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20163381307

Sajja, P. (2012). Custard. *Krua All about Food and Culture, 19*(217), 91-95. https://content.lib.ru.ac.th/sites/default/files/data/contents/035-v19-n217-jul2555.pdf

Samaisong, N. (2020). Dietary Management for Prevention and Reduction Risk of Non communicable Diseases. *Songklanagarind Journal of Nursing, 40*(4), 122-130. https://he02.tci-thaijo.org/index.php/nur-psu/article/view/246907

Thai Health official. (20 March 2019). *How much sugar can people of different ages eat?.* Thai Health Promotion Foundation. https://www.thaihealth.or.th.

Viera, A., & Wouk N. (2015). Potassium Disorders: Hypokalemia and Hyperkalemia. *American Family Physician*, *92*(6), 487-495. https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2015/0915/p487.pdf