



รายงานการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์พุดดิ้งถั่วดาวอินคาโปรตีนสูง

Product Development of Sacha Inchi Puddings Contains High Protein

ภัชสิริย์ เหล่าทอง Pachsiree Lhaothong

นรินทร์ภพ ช่วยการ Narinphop Chuaykarn

ศิริวัลย์ พฤตวิไลย์ Siriwan Pruettiwilai

คณะศิลปศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

งบรายได้ประจำปี 2562

การพัฒนาผลิตภัณฑ์พุดดิ้งถั่วดาวอินคาโปรตีนสูง

ภัทธีริย์ เหล่าทอง¹ นรินทรภพ ช่วยการ² และ ศิริวัลย์ พฤฒิวัลย์³

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณของผงถั่วดาวอินคาที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง โดยแปรปริมาณของผงถั่วดาวอินคาที่เสริมในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งคิดเป็นร้อยละ 0 (สูตรควบคุม), 20, 25, 30, 35 และ 40 โดยน้ำหนักของปริมาณวิปครีมชนิดจืด และทำการตรวจวัดคุณลักษณะทางกายภาพ (ค่า L^* , a^* , b^* , ค่าความแข็ง (Hardness) ค่าความยืดหยุ่น (Springiness) และค่าการเกาะติด (Cohesiveness)) ของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา และการยอมรับทางประสาทสัมผัส ประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9-point hedonic scale โดยผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) ผลการทดลองพบว่า ผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคาในปริมาณร้อยละ 25 โดยน้ำหนักของปริมาณวิปครีมชนิดจืด ได้รับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุดทั้งในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม เท่ากับ 8.17, 8.01, 8.23, 8.22 และ 8.16 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ย L^* , a^* และ b^* เท่ากับ 85.25, 0.57 และ 16.04 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความแข็ง ความยืดหยุ่น และการเกาะติด เท่ากับ 1036.74 นิวตัน, 0.92 นิวตันต่อวินาที และ 0.47 ตามลำดับ การเติมผงถั่วดาวอินคาในปริมาณที่มากกว่าร้อยละ 25 โดยน้ำหนักของปริมาณวิปครีมชนิดจืดทำให้ค่าความแข็งและค่าการเกาะติดเพิ่มขึ้น ค่าความยืดหยุ่น และคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสลดลง

คำสำคัญ: ผงถั่วดาวอินคา พุดดิ้ง

¹คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จ.สงขลา

²คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จ.สงขลา

³คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จ.สงขลา

Product Development of Sacha Inchi Pudding Contains High Protein

Pachsiree Lhaothong¹, Narinphop Chuaykarn² and Siriwan Pruettiwilai³

ABSTRACT

This study was conducted to investigate suitable content of Sacha inchi powder (SIP) in pudding product with different levels of SIP including 0 (control), 20, 25, 30, 35 and 40% of UHT whipping cream and to evaluate physical features (L*, a*, b*, hardness, springiness and cohesiveness) of pudding products supplemented with SIP and to study sensory acceptance via a 9-point hedonic scale with 40 panelists. A randomized completed block design (RCBD) was used. The results demonstrated that pudding products with 25% of UHT whipping cream supplement with SIP had highest scores of sensory acceptance scores of color, odor, taste, texture including overall acceptance were 8.17, 8.01, 8.23, 8.22 and 8.16, respectively. The mean values of L*, a* and b* were 85.25, 0.57 and 16.04, respectively. The mean values of hardness, springiness together with cohesiveness were 1036.74 N, 0.92 N.s including 0.47, respectively. Supplementation of SIP more than 25 of UHT whipping cream resulted in elevated hardness and cohesiveness but reduced springiness and sensory acceptance scores.

Key Words: Sacha inchi powder, pudding

¹Faculty of Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla

²Faculty of Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla

³Faculty of Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้ดำเนินการสำเร็จโดยได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้ประจำปี 2562 ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ขอขอบพระคุณ คณบดีคณะศิลปศาสตร์ และผู้บริหารระดับสูงของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่สนับสนุนงานวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบความถูกต้องตลอดจนให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยเป็นอย่างมาก

ภัชศิรีย์ เหล่าทอง

นรินทร์ภพ ช่วยการ

ศิริวัลย์ พฤตมิวัลย์

ตุลาคม 2563

คณะผู้วิจัย



สารบัญเรื่อง

บทคัดย่อ	I
Abstract	Ii
กิตติกรรมประกาศ	Iii
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 ขอบเขตงานวิจัย	1
1.4 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	2
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎี แนวคิดและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ถั่วดาวอินคา	3
2.2 พุดดิ่ง	4
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	7
3.1 วัสดุและอุปกรณ์	7
3.2 วิธีการวิจัย	7
บทที่ 4 ผลการวิจัย	10
4.1 ผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์พุดดิ่งเสริมผงถั่วดาวอินคา	10
4.2 ผลการศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์พุดดิ่งเสริมผงถั่วดาวอินคา	10
4.3 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์พุดดิ่งเสริมผงถั่วดาวอินคา	11
บทที่ 5 อภิปรายผล สรุปผล และขอเสนอแนะ	12
5.1 อภิปรายผลการวิจัย	12
5.2 สรุปผลการวิจัย	12
5.3 ขอเสนอแนะ	13
เอกสารอ้างอิง	13
ภาคผนวก	14
ภาคผนวก ก. แบบประเมิน 9-Point Hedonic Scale	15
ภาคผนวก ข. ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์พุดดิ่ง	16

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1	คุณค่าสารอาหารที่ได้จากถั่วดาวอินคา ในปริมาณ 100 กรัม	5
ตารางที่ 3.1	ปริมาณผงถั่วดาวอินคาที่เสริมในผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง	10
ตารางที่ 4.1	ผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา	12
ตารางที่ 4.2	ผลของการศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา	13
ตารางที่ 4.3	คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งผลิตภัณฑ์พุดดิ้งสูตรควบคุมและสูตรเสริมผงถั่วดาวอินคาในปริมาณร้อยละ 25 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืด	14



สารบัญภาพ

ภาพที่ 2.1 ถั่วดาวอินคา (ผลอ่อน)	4
ภาพที่ 2.2 ถั่วดาวอินคา (ผลแก่)	4
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ฟูดคิง	8



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ถั่วดาวอินคา (Sacha Inchi หรือ Inca Peanuts) มีถิ่นกำเนิดมาจากป่าในลุ่มน้ำอะเมซอน ประเทศเปรู ถั่วดาวอินคาประกอบด้วยกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว (Unsaturated Fatty Acids) โดยเฉพาะ โอเมก้า 3 ในปริมาณสูง โอเมก้า 3 จัดเป็นกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย เนื่องจากร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ ซึ่งจำเป็นจะต้องได้รับจากการรับประทานอาหารเท่านั้น โอเมก้า 3 มีประโยชน์ต่อสุขภาพในหลายด้าน เช่น ลดระดับไขมันในเลือด ช่วยป้องกันการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคเบาหวาน โรคกระเพาะ โรคมะเร็ง โรคซึมเศร้า โรคอัลไซเมอร์ โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ รวมทั้งป้องกันการเกิดการอักเสบในร่างกาย เมล็ดถั่วดาวอินคาประกอบด้วยโปรตีนร้อยละ 27 โดยกรดอะมิโนจำเป็นที่พบในเมล็ดถั่วดาวอินคาประกอบด้วยลิวซีน (Leucine) ไทโรซีน (Tyrosine) ทรีโอนีน (Threonine) ไลซีน (Lysine) และทริปโตเฟน (Tryptophan) นอกจากนี้ถั่วดาวอินคายังเป็นแหล่งของวิตามินอี (Tocopherols) ซึ่งมีบทบาทในการต้านอนุมูลอิสระและป้องกันการอักเสบของร่างกาย

ในปัจจุบันแนวโน้มการรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพของผู้บริโภคมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากอุบัติการณ์โรคไม่ติดต่อเรื้อรังเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งหนึ่งในสาเหตุหลักของการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังเกิดจากพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ไม่ถูกต้องตามหลักโภชนาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบริโภคอาหารว่างที่มีปริมาณพลังงานสูงแต่โปรตีนต่ำ ตัวอย่างอาหารว่างที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน ได้แก่ ขนมไทย ไอศกรีม เจลลี่ และพุดดิ้ง พุดดิ้งเป็นอาหารว่างที่สามารถซื้อหารับประทานได้ง่าย อีกทั้งยังเหมาะกับสภาพอากาศที่ร้อนอบอ้าวในประเทศไทย ส่งผลให้พุดดิ้งได้รับความนิยมในการบริโภคเป็นอาหารว่าง

ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจนำผงเมล็ดถั่วดาวอินคาเสริมในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณโปรตีนในผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

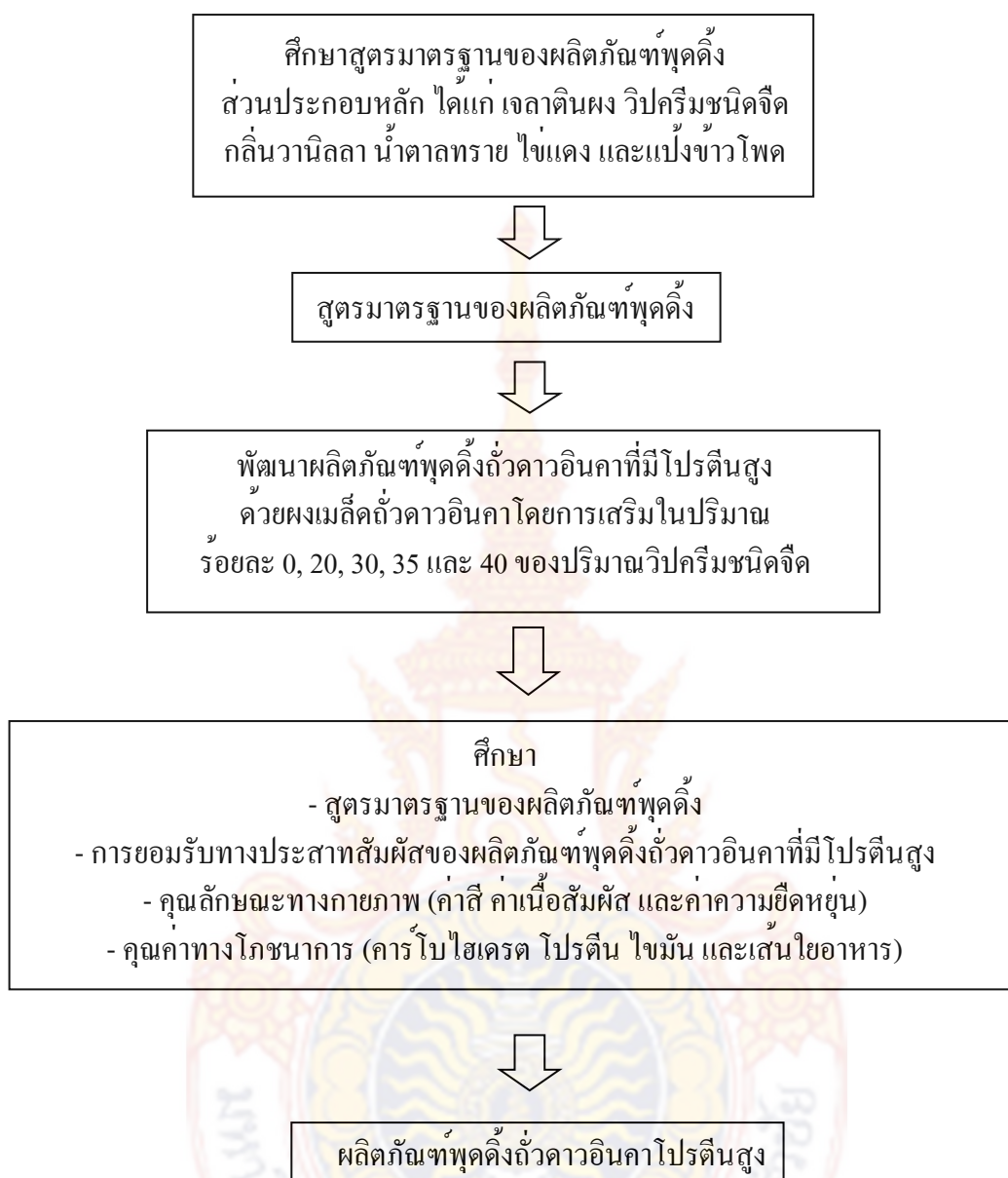
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของผงถั่วดาวอินคาในการเสริมในผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง
- 1.2.2 เพื่อศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา
- 1.2.3 เพื่อศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา
- 1.2.4 เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของผงเมล็ดถั่วดาวอินคาในการเสริมในผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง การยอมรับทางประสาทสัมผัส คุณลักษณะทางกายภาพ และคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา

1.4 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย



1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 พุดดิ้ง หมายถึง ขนมชนิดหนึ่งซึ่งมีส่วนผสมหลักคือ นม และเจลาติน พุดดิ้งมีลักษณะเนื้อเนียนนุ่ม สามารถรับประทานได้ง่ายต่อการรับประทาน

1.5.2 ถั่วดาวอินคา หมายถึง ถั่วชนิดหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายรูปดาวมีแฉกประมาณ 4-8 แฉก

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของผงเมล็ดถั่วดาวอินคาในการเสริมในผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง การยอมรับทางประสาทสัมผัส คุณลักษณะทางกายภาพ และคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา

1.6.2 เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับถั่วดาวอินคา อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่ต้องการเลือกซื้อและรับประทานอาหารว่างที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ

บทที่ 2

ทฤษฎี แนวคิดและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ถั่วดาวอินคา

ถั่วดาวอินคาหรือ SachaInchi (*Plukenetia volubilis*) เป็นพืชที่จัดอยู่ในตระกูลวงศ์ยางพารา (Euphorbiaceae) มีถิ่นกำเนิดมาจากป่าอะเมซอน ประเทศเปรู ทวีปอเมริกาใต้ พืชชนิดนี้เจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศอบอุ่น และใช้เวลาในการเจริญเติบโตประมาณ 5 เดือน ดาวอินคาเป็นพืชตระกูลไม้เลื้อย มีอายุประมาณ 10-50 ปี ดอกมีลักษณะเป็นกลุ่มขนาดเล็ก มีสีขาว ส่วนผลเป็นรูปดาวมีแฉกประมาณ 4-8 แฉก ผลอ่อนมีสีเขียว เมื่อแก่จะมีสีน้ำตาล ในแต่ละแฉกจะมีหนึ่งเมล็ด ซึ่งสามารถนำเมล็ดที่อยู่ภายในมารับประทานได้ ปัจจุบันมีการนำถั่วดาวอินคามาสกัดเพื่อรับประทาน ประคบอาหาร หรือนำถั่วดาวอินคาผลิตในรูปแบบของเครื่องสำอาง ครีมทาผิว สบู่ น้ำมันใส่ผม นำเอาเมล็ดมาคั่วรับประทาน รวมทั้งนำเอาใบมาทำสลัดหรือหมักชา



ภาพที่ 2.1 ถั่วดาวอินคา (ผลอ่อน)



ภาพที่ 2.2 ถั่วดาวอินคา (ผลแก่)

ถั่วดาวอินคาประกอบด้วยน้ำมันประมาณร้อยละ 35-60 และมีโปรตีนประมาณร้อยละ 27 ภายในเมล็ดถั่วดาวอินคาประกอบด้วยกรดไขมันจำเป็นและมีโปรตีนในปริมาณสูง กรดไขมันที่พบได้มากเป็นกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว โดยเฉพาะ โอเมก้า 3 (α -Linolenic Acids; ALA) และ โอเมก้า 6 (Linoleic Acids) กรดไขมันโอเมก้า 3 เป็นกรดไขมันจำเป็นต่อร่างกาย เนื่องจากร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ จำเป็นต้องได้รับจากการรับประทานอาหาร กรดไขมันโอเมก้า 3 ให้ประโยชน์ต่อร่างกายในหลายด้าน ตัวอย่างเช่น ช่วยป้องกันการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคอัลไซเมอร์ โรคมะเร็ง และโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ นอกจากนี้ถั่วดาวอินคายังเป็นแหล่งของวิตามินอี (Tocopherols) ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญที่ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง และสารไฟโตสเตอรอลที่มีโครงสร้างใกล้เคียงกับคอเลสเตอรอล ซึ่งมีส่วนช่วยในการลดการดูดซึมคอเลสเตอรอลเข้าสู่กระแสเลือดทำให้ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด (Hamaker, 1992)

ตารางที่ 2.1 คุณค่าสารอาหารที่ได้จากถั่วดาวอินคาในปริมาณ 100 กรัม

สารอาหาร	หน่วย
พลังงาน	607 กิโลแคลอรี
โปรตีน	32.14 กรัม
ไขมันทั้งหมด	46.43 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	17.86 กรัม
น้ำตาล	3.57 กรัม
แคลเซียม	143 มิลลิกรัม
ธาตุเหล็ก	4.59 มิลลิกรัม

ที่มา: (USDA Nutrient Database, n.d.)

2.1.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ของถั่วดาวอินคา

หลุยส์ ฟิลิป กูเทอเรส (Gutierrez, 2011) ได้ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของถั่วดาวอินคา จากผลการศึกษาพบว่า เมล็ดของถั่วดาวอินคาอุดมไปด้วยน้ำมันร้อยละ 41.4 และโปรตีนร้อยละ 24.7 แร่ธาตุหลักประกอบด้วย โพแทสเซียม 5,563.5 มิลลิกรัม แมกนีเซียม 3,210 มิลลิกรัม และแคลเซียม 2,406 มิลลิกรัม การวิเคราะห์กรดไขมันพบว่า มีโอเมกา 3 ถึงร้อยละ 50.8 และโอเมกา 6 เท่ากับร้อยละ 33.4

ฟอสโต การ์เมนเดีย (Garmendia, 2011) ได้ศึกษาผลของน้ำมันถั่วดาวอินคาในระดับไขมันในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวาน รูปแบบของการศึกษานี้คือ การศึกษาแบบเปิด เพื่อให้ทราบผลและปริมาณของน้ำมันถั่วอิน ที่มีผลต่อผู้ป่วยที่มีระดับไลโปโปรตีนในเลือดสูง ในผู้ป่วยทั้งเพศชายและหญิงที่มีอายุระหว่าง 35-75 ปี จำนวน 24 คน โดยวัดระดับคอเลสเตอรอลรวม (Total cholesterol, TC) เอชดีแอล (High Density Lipoprotein, HDL) ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride, TG) น้ำตาลกลูโคส (Glucose) และอินซูลิน (Insulin) ในเลือด พบว่า น้ำมันถั่วดาวอินคาสามารถเพิ่มระดับอินซูลิน ลดระดับไขมันและคอเลสเตอรอลรวมในเลือดของผู้ป่วยที่มีภาวะไขมันไลโปโปรตีนในเลือดสูง

กัซทาโว ฟรานซิสโก กอนซาเลส (Gonzalez, 2014) ได้ศึกษาความปลอดภัย และประสิทธิภาพของการบริโภคน้ำมันถั่วดาวอินคา ในผู้ใหญ่ โดยให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบวัยผู้ใหญ่จำนวน 1,224 คน รับประทานน้ำมันจากผู้ทดลอง และทำการศึกษาทำโดยประเมินการยอมรับ และผลข้างเคียงจากการบริโภคน้ำมันทั้งสองจากการติดตามผลเป็นระยะเวลาต่อเนื่อง 4 เดือน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่รับประทานน้ำมันถั่วดาวอินคาเกิดผลที่ดีในสัปดาห์ที่ 1 (ร้อยละ 37.5) และในสัปดาห์ที่ 6 มีการยอมรับเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเท่ากับร้อยละ 81.25-93.75 และระดับคอเลสเตอรอล และความดันโลหิตลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และระดับเอชดีแอล (HDL) สูงขึ้น

2.2 พุดดิ้ง

พุดดิ้งเป็นขนมที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย รับประทานได้ง่าย และเหมาะสำหรับทุกเพศทุกวัย พุดดิ้งมีส่วนประกอบหลักคือนมสด โดยนมสดที่นิยมใช้คือ นมวัว นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบอื่นได้แก่ น้ำตาลทรายและสารให้ความคงตัว เช่น เจลาติน (Gelatin) ซึ่งจะช่วยให้เนื้อของผลิตภัณฑ์มีความละเอียด นุ่ม และคงรูป ลักษณะของพุดดิ้งที่ดีควรมีเนื้อสัมผัสแบบกึ่งของแข็ง

2.2.1 นมสด นมและผลิตภัณฑ์จากนมเป็นอาหารธรรมชาติมีคุณค่าทางโภชนาการสูง นมเป็นอาหารที่มีโปรตีนคุณภาพดี และมีกรดอะมิโนจำเป็น (Essential amino acid, EAA) ตามที่ร่างกายต้องการซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการสูงเมื่อเทียบกับอาหาร โดยนมสดปริมาณ 1 แก้ว มีโปรตีนเป็นส่วนประกอบประมาณร้อยละ 15-20 ของปริมาณโปรตีนที่ควรได้รับต่อวัน

นมจึงที่จะเป็นอาหารเสริมโปรตีนและเป็นแหล่งที่ดีของแร่ธาตุและสารอาหารอื่นๆ สำหรับทุกเพศทุกวัย กระบวนการผลิตหลักได้ 3 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

1) นมพาสเจอร์ไรส์ (Pasteurized milk) เป็นนมที่ผ่านการฆ่าเชื้อโดยใช้ความร้อนต่ำ ใช้อุณหภูมิประมาณ 62.8-65.6 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาทีโดยสามารถเก็บรักษาโดยแช่เย็นได้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ เพื่อเป็นการรักษาคุณภาพความสดไว้ การพาสเจอร์ไรส์สามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแบคทีเรียได้เพียงบางส่วนเท่านั้น

2) นมยูเอชที (Ultra high temperature, UHT) เป็นนมที่ผ่านการฆ่าเชื้อโดยใช้ความร้อนสูง ใช้อุณหภูมิประมาณ 133-150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-4 วินาที ซึ่งวิธีนี้สามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแบคทีเรียได้จำนวนมาก ทำให้มีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานประมาณ 6-9 เดือนโดยไม่ต้องแช่เย็น

3) นมสเตอริไลส์ (Sterilized milk) เป็นนมที่ผ่านการฆ่าเชื้อโดยใช้ความร้อนสูงมาก ใช้อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลานานหลายวินาทีถึงหลายนาทีจนสามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแบคทีเรียได้หมด ส่งผลสามารถเก็บรักษาได้ยาวนานถึง 1-2 ปีโดยไม่ต้องแช่เย็น

2.2.2 ประเภทของน้ำตาล (สุภัทรา และพวงเพชร, 2542)

(1) น้ำตาลทรายขาว ผลิตและสกัดมาจากอ้อยหรือหัวบีทโดยในระหว่างขั้นตอนการขัดสี แร่ธาตุและองค์ประกอบบางส่วนของน้ำตาลจะถูกกำจัดออกจนทำให้น้ำตาลประเภทนี้มีสีขาว สิ่งที่ถูกกำจัดออกมาจะเรียกว่ากากน้ำตาล

(2) น้ำตาลทรายแดง มีวิธีการผลิตเหมือนกับน้ำตาลทรายขาวแตกต่างกันที่มีการเติมกากน้ำตาลเข้าไป น้ำตาลทรายแดง น้ำตาลทรายดิบ และกากน้ำตาลจะมีองค์ประกอบหลายอย่างจากธรรมชาติหรือจากกระบวนการสกัดน้ำตาลออกจนทำให้น้ำตาล

(3) น้ำตาลมะพร้าว เป็นน้ำมันที่ผลิตจากพืชที่ไม่ผ่านการตัดต่อพันธุกรรมมีรสชาติคล้ายน้ำตาลทรายแดง แต่มีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าน้ำตาลทรายแดง น้ำตาลมะพร้าวอยู่ในกลุ่มอาหารที่มีค่าดัชนีน้ำตาล (Glycemic index; GI) ต่ำ จึงทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดภายหลังการรับประทานอาหารสูงขึ้นอย่างช้าๆ และทำให้ร่างกายไม่ต้องหลั่งอินซูลินออกมาในปริมาณมากเพื่อเพื่อลดระดับน้ำตาลในเลือด

(4) น้ำผึ้ง เป็นน้ำหวานที่อุดมด้วยน้ำตาลที่ผึ้งเก็บรวบรวมมาจากดอกไม้หลากหลายสายพันธุ์ น้ำผึ้งประกอบด้วยน้ำตาลฟรุกโตส (Fructose) น้ำตาลกลูโคส (Glucose) และน้ำตาลซูโครส (Sucrose) รสหวานของน้ำผึ้งมาจากความหวานของน้ำตาลฟรุกโตสเป็นหลัก ซึ่งน้ำตาลฟรุกโตสจะให้ความหวานมากกว่าน้ำตาลกลูโคส และน้ำตาลซูโครส

2.2.3 เจลาติน (Gelatin) เป็นของแข็งที่มีลักษณะโปร่งแสง ไม่มีสี เปรี้ยว และไม่มีรสชาติ เจลาตินเป็นผลผลิตที่ได้มาจากการแปรรูปคอลลาเจน (Collagen) ที่มีอยู่ในผิวหนัง กระดูก รวมทั้งเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของสัตว์ ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่นิยมนำมาทำการผลิตเจลาติน ในปัจจุบันมีการนำเจลาตินมาใช้เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์หลายชนิด เช่น เครื่องสำอาง ยา อาหาร และฟิล์มถนอมรูป โดยเฉพาะทางด้านอุตสาหกรรมอาหารซึ่งเป็นตลาดที่ใหญ่ที่สุดของเจลาติน โดยเจลาตินส่วนนี้เรียกว่า Edible Gelatin ซึ่งใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารชนิดต่างๆ เช่น ขนมหวาน ไอศกรีม โยเกิร์ต เป็นต้น เจลาตินเป็นโปรตีนที่ได้การไฮโดรไลซ์ (Hydrolyzed) คอลลาเจนด้วยความร้อนหรือใช้สารอื่นช่วยเช่น กรดหรือเบส ทำให้โครงสร้างคอลลาเจนถูกทำลายและเปลี่ยนแปลงเป็นสารเจลาติน ส่วนประกอบหลักที่พบในเจลาตินเป็นสายเกลียวของ α , β และ γ วัตถุดิบในการสกัดเจลาตินคือกระดูก เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และลำไส้บางส่วนของสัตว์เช่น โค กระบือ สุกร และม้า เป็นต้น พันธะระหว่างโมเลกุลของคอลลาเจนถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปที่จัดเรียงตัวได้ง่ายขึ้น เจลาตินมีลักษณะเหลวเมื่อได้รับความร้อนและแข็งตัวกลับเมื่อได้รับความเย็น เจลาตินสามารถก่อเจลแบบกึ่งของแข็งร่วมกับน้ำ เมื่อละลายเจลาตินในน้ำจะได้สารละลายที่มีความหนืดสูงและก่อเจลเมื่อทำให้เย็น องค์ประกอบทางเคมีของเจลาตินแทบจะเหมือนคอลลาเจนเริ่มต้น (Karim and Bhat, 2009)

2.2.4 วิปครีม (Whipped cream) คือ ครีมที่ถูกตีจนเบาและฟูด้วยเครื่องผสมอาหาร ไม้ตีไข่ หรือส้อม วิปครีมประกอบด้วยไขมันเนยในปริมาณร้อยละ 30 หรือมากกว่าและสามารถรวมตัวกับอากาศ เกิดเป็นคอลลอยด์ที่มีปริมาตรเพิ่มขึ้นประมาณสองเท่าของครีมเดิม เนื่องจากฟองอากาศถูกจับตัวเป็นโครงข่ายของหยดไขมัน

2.2.5 วานิลลา (Vanilla) เป็นกลิ่นที่ได้จากฝักของกล้วยไม้สกุล วานิลลามีต้นกำเนิดมาจากประเทศเม็กซิโก วานิลลานิยมนำมาใช้แต่งกลิ่นในการทำอาหารประเภทของหวานและไอศกรีม การใช้วานิลลาในการประกอบอาหารเริ่มจากการกรีดฝักวานิลลาออกและชูดน้ำเอาเมล็ดในฝักไปใช้ประกอบอาหาร หรือนำทั้งฝักไปต้มน้ำและช้อนออก วานิลลาที่มีราคาสูงมาก จึงทำให้มีการประดิษฐ์กลิ่นวานิลลาสังเคราะห์ที่ราคาถูกกว่า อย่างไรก็ตามกลิ่นที่ได้จากวานิลลาสังเคราะห์มีความหอมของกลิ่นไม่เท่ากับของจริง



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

เอกสารบทนี้ประกอบด้วยเนื้อหา 2 หัวข้อหลัก ดังนี้

3.1 วัสดุและอุปกรณ์

3.2 วิธีการวิจัย

3.1 วัสดุและอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบ

- (1) นมสดพาสเจอร์ไรส์
- (2) น้ำตาลทราย
- (3) เจลาตินผง
- (4) วิปครีมชนิดจืด
- (5) กลิ่นวานิลลา
- (6) ผงถั่วดาวอินคา
- (7) น้ำ

3.1.2 อุปกรณ์

- (1) เครื่องชั่งไฟฟ้า
- (2) อ่างผสม
- (3) ช้อนตวง
- (4) หม้อตุ๋นนม
- (5) ตูแช่เย็น
- (6) เทอร์โมมิเตอร์
- (7) เครื่องวิเคราะห์ค่าสี (Colorimeter (Hunter Lab) รุ่น Color Flex
- (8) เครื่องวิเคราะห์ค่าเนื้อสัมผัส (Texture Analyzer) รุ่น TA.XT.plus

3.2 วิธีการวิจัย

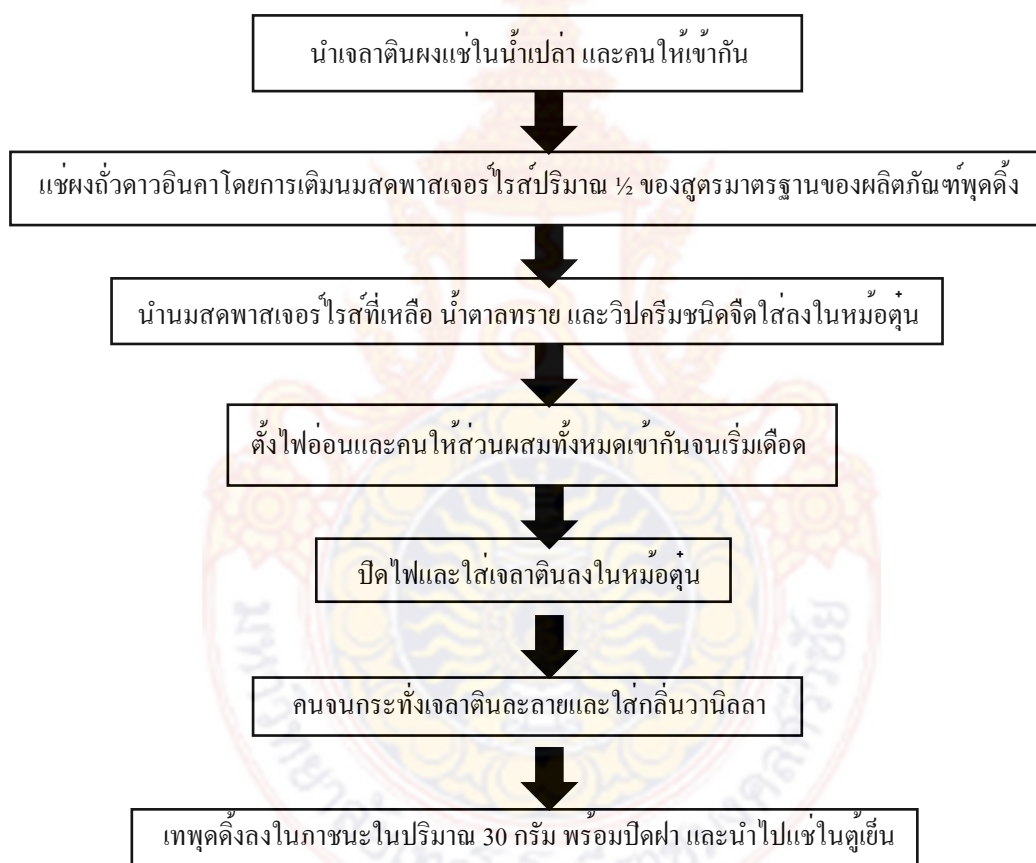
3.2.1 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของผงถั่วดาวอินคาในการเสริมในผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง

นำสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง (จุน โกะ, 2558) มาทำการเติมผงถั่วดาวอินคาในผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง คิดเป็นร้อยละ 0 (สูตรควบคุม), 20, 25, 30, 35 และ 40 ของน้ำหนักวิปครีมชนิดจืด และทำการผลิตตามขั้นตอนในภาพที่

3.1

ตารางที่ 3.1 ปริมาณผงถั่วดาวอินคาที่เสริมในผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง

ส่วนประกอบ (กรัม)	ปริมาณผงถั่วดาวอินคา					
	สูตรควบคุม (ร้อยละ 0)	ร้อยละ 20	ร้อยละ 25	ร้อยละ 30	ร้อยละ 35	ร้อยละ 40
ผงถั่วดาวอินคา	-	20	25	30	35	40
เจลาตินผง	12	12	12	12	12	12
น้ำ	60	60	60	60	60	60
นมสดพาสเจอร์ไรส์	440	440	440	440	440	440
วิปครีมชนิดจืด	100	100	100	100	100	100
น้ำตาลทราย	70	70	70	70	70	70
กลิ่นวานิลลา	3	3	3	3	3	3



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง

3.2.2 การศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา

ในการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสใช้ผู้ชิมจำนวน 40 คน จากการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ โดยผู้ชิมเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย รหัสของตัวอย่างผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเป็นการระบุรหัสเลขสุ่ม (3-digi random numbers) จำนวน 3 หลัก ที่ภาชนะของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งแต่ละสูตร และใช้แบบประเมิน 9-Point Hedonic Scale (9 หมายถึง ชอบมากที่สุด, 8 หมายถึง ชอบมาก, 7 หมายถึง ชอบปานกลาง, 6 หมายถึง ชอบเล็กน้อย, 5 หมายถึง เฉยๆ, 4 หมายถึง ไม่ชอบเล็กน้อย, 3 หมายถึง ไม่ชอบปานกลาง, 2 หมายถึง ไม่ชอบมาก และ 1 หมายถึง

ไม่ชอบมากที่สุด) เพื่อประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ฟู้ดคิงเสริมผงถั่วดาวอินคาทั้งในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม

3.2.3 การศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ฟู้ดคิงเสริมผงถั่วดาวอินคา

(1) การวิเคราะห์ค่าสี

การวิเคราะห์ค่าสีเป็นการวิเคราะห์ตามระบบ CIE ด้วยเครื่องวิเคราะห์ค่าสี (Colorimeter (Hunter Lab) รุ่น Color Flex และรายงานค่าสีตามตัวชี้วัด ได้แก่ L* (Whiteness or brightness/darkness) หมายถึง ความสว่าง, a* (redness/greenness) หมายถึงค่าสีแดงไปจนถึงสีเขียว และ b* (yellowness/blueness) หมายถึง ค่าสีเหลืองไปจนถึงสีน้ำเงิน โดยในผลิตภัณฑ์ฟู้ดคิงเสริมผงถั่วดาวอินคาแต่ละสูตรมีการวิเคราะห์ค่าสีจำนวน 3 ซ้ำ

(2) การวิเคราะห์ค่าเนื้อสัมผัส

การวิเคราะห์ค่าเนื้อสัมผัสเป็นการวิเคราะห์ค่าเนื้อสัมผัสด้วยเครื่องวิเคราะห์ค่าเนื้อสัมผัส (Texture analyzer) รุ่น TA.XT.plus ด้วยหัววัด Cylender ขนาด P/35 ด้วยความเร็วหัวกด (Test speed) 5 มิลลิเมตรต่อวินาที และรายงานผลการวิเคราะห์ในรูปแบบของค่าความแข็ง (Hardness) ในหน่วยนิวตัน (N) ค่าความยืดหยุ่น (Springiness) ในหน่วยนิวตันต่อวินาที (N.s) และค่าการเกาะติด (Cohesiveness) ของผลิตภัณฑ์ฟู้ดคิงเสริมผงถั่วดาวอินคาแต่ละสูตรมีการวิเคราะห์ค่าเนื้อสัมผัสจำนวน 3 ซ้ำ

3.2.4 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ฟู้ดคิงเสริมผงถั่วดาวอินคา

การศึกษาค่าคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ฟู้ดคิงเสริมผงถั่วดาวอินคาเป็นการวิเคราะห์ปริมาณพลังงาน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันของของผลิตภัณฑ์ฟู้ดคิงเสริมผงถั่วดาวอินคา

3.2.5 การวิเคราะห์ทางสถิติ

ผลจากการทดลองจะนำเสนอในรูปแบบของค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สถิติ One-way analysis of variance (One-way ANOVA) ด้วยโปรแกรม SPSS version 17.0 ในการวิเคราะห์ความแปรปรวน และใช้ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95



บทที่ 4 ผลการวิจัย

4.1 ผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา

ผลคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคาจากผู้ชิมจำนวน 40 คน พบว่า ผลิตภัณฑ์พุดดิ้งที่มีการเสริมผงถั่วดาวอินคาในปริมาณร้อยละ 0 (สูตรควบคุม), 20 และ 25 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืด มีคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสทั้งในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงกว่าผลิตภัณฑ์พุดดิ้งที่มีการเสริมผงถั่วดาวอินคาในปริมาณร้อยละ 30, 35 และ 40 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา

สูตร	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
ควบคุม (ร้อยละ 0 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืด)	7.95±1.26 ^a	7.58±1.20 ^{ab}	7.88±1.25 ^a	8.00±1.27 ^a	7.70±1.22 ^{ab}
ร้อยละ 20 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืด	7.98±1.23 ^a	7.72±1.11 ^a	7.95±1.08 ^a	8.06±1.15 ^a	7.85±1.11 ^a
ร้อยละ 25 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืด	8.17±1.22 ^a	8.01±1.11 ^a	8.23±1.17 ^a	8.22±1.16 ^a	8.16±1.14 ^a
ร้อยละ 30 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืด	7.45±1.20 ^{ab}	6.95±1.10 ^b	7.00±1.11 ^{ab}	7.03±1.11 ^{ab}	7.15±1.13 ^b
ร้อยละ 35 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืด	6.63±1.21 ^b	6.80±1.08 ^b	6.98±1.10 ^{ab}	6.95±1.10 ^{ab}	6.95±1.10 ^b
ร้อยละ 40 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืด	6.14±1.18 ^c	6.73±1.02 ^b	6.60±1.04 ^b	6.58±1.04 ^b	6.38±1.01 ^c

4.2 ผลการศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา

4.2.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสี

ผลิตภัณฑ์พุดดิ้งสูตรมาตรฐาน (สูตรควบคุม) มีค่า L* มากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เนื่องจากไม่มีการเติมผงถั่วดาวอินคาซึ่งทำให้ค่าความสว่างของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งลดลง ส่วนค่า a* และ b* ของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งมีค่าเพิ่มขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 4.2

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ค่าเนื้อสัมผัส

ผลิตภัณฑ์พุดดิ้งที่มีการเสริมผงถั่วดาวอินคาในปริมาณที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าความแข็งและค่าการเกาะติดเพิ่มขึ้น แต่ทำให้ค่าความยืดหยุ่นลดลง ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลของการศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา

สูตร	การวิเคราะห์หาค่าสี			การวิเคราะห์หาค่าเนื้อสัมผัส		
	L*	a*	b*	ค่าความแข็ง (N)	ค่าความยืดหยุ่น (N/s)	ค่าการเกาะติด
ควบคุม (รอยละ 0 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืด)	88.92±0.32 ^a	0.40±0.90 ^b	15.16±0.18 ^b	891.63±0.04 ^a	0.99±0.01 ^a	0.37±0.04 ^c
รอยละ 20 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืด	85.75±0.08 ^a	0.45±0.02 ^b	15.79±0.45 ^b	950.38±0.01 ^a	0.96±0.03 ^a	0.41±0.02 ^b
รอยละ 25 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืด	85.25±0.29 ^a	0.57±0.03 ^b	16.04±0.02 ^{ab}	1036.74±0.03 ^b	0.92±0.04 ^a	0.47±0.02 ^{ab}
รอยละ 30 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืด	84.51±0.02 ^{ab}	0.63±0.01 ^{ab}	16.38±0.03 ^{ab}	1086.20±0.02 ^b	0.87±0.02 ^{ab}	0.48±0.02 ^{ab}
รอยละ 35 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืด	84.28±0.03 ^{ab}	0.69±0.03 ^a	16.72±0.13 ^a	1132.91±0.03 ^c	0.82±0.03 ^{ab}	0.54±0.04 ^a
รอยละ 40 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืด	83.49±0.57 ^b	0.74±0.01 ^a	16.98±0.12 ^a	1190.34±0.01 ^c	0.75±0.02 ^b	0.60±0.01 ^a

4.3 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา

ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคาร้อยละ 25 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืดและผลิตภัณฑ์พุดดิ้งสูตรควบคุมจะวิเคราะห์ในปริมาณ 1 หน่วยบริโภค (30 กรัม) ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งผลิตภัณฑ์พุดดิ้งสูตรควบคุมและสูตรเสริมผงถั่วดาวอินคาในปริมาณร้อยละ 25 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืด

	สูตรควบคุม	สูตรเสริมผงถั่วดาวอินคาในปริมาณร้อยละ 25 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืด
พลังงานทั้งหมด (กิโลแคลอรี)	30	40
พลังงานจากไขมัน (กิโลแคลอรี)	15	20
ไขมันทั้งหมด (กรัม)	1.5	2
ไขมันอิ่มตัว (กรัม)	1	1
คอเลสเตอรอล (มิลลิกรัม)	0	5
โปรตีน (กรัม)	1	2
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด (กรัม)	3	3
ใยอาหาร (กรัม)	0	0
น้ำตาล (กรัม)	2	2
โซเดียม (มิลลิกรัม)	10	10

บทที่ 5

อภิปรายผล สรุปผล และข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายผลการวิจัย

5.1.1 ผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา

ผลิตภัณฑ์พุดดิ้งที่มีการเสริมผงถั่วดาวอินคาในปริมาณร้อยละ 0 (สูตรควบคุม), 20 และ 25 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืด มีคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสทั้งในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงกว่าผลิตภัณฑ์พุดดิ้งที่มีการเสริมผงถั่วดาวอินคาในปริมาณร้อยละ 30, 35 และ 40 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เนื่องจากการเพิ่มปริมาณของผงถั่วดาวอินคาส่งผลให้เกิดกลิ่นถั่วในผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น ซึ่งปัจจัยนี้มีผลทำให้ผู้ชิมให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นน้อยลงเมื่อมีการเพิ่มปริมาณของผงถั่วดาวอินคา สอดคล้องกับงานวิจัยของวิชมณี ยืนยงพุทธกาล (2562, หน้า 135-144) ที่พบว่า แป้งถั่วดาวอินคา มีลักษณะเฉพาะคือ มีกลิ่นถั่วหรือกลิ่นหญ้า ซึ่งเป็นผลมาจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของเอนไซม์ไลพอกซิเจเนสที่เป็นส่วนประกอบของกรดไขมันไม่อิ่มตัว โดยผลิตภัณฑ์พุดดิ้งที่มีการเสริมผงถั่วดาวอินคาในปริมาณร้อยละ 25 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืดมีคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุดทั้งในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ซึ่งการเพิ่มปริมาณของผงถั่วดาวอินคาที่มากกว่าร้อยละ 25 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืดมีผลทำให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสในทุกด้านลดลง

5.1.2 ผลการศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา

(1) ผลการวิเคราะห์ค่าสี

ผลิตภัณฑ์พุดดิ้งสูตรมาตรฐาน (สูตรควบคุม) มีค่า L^* มากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เนื่องจากไม่มีการเติมผงถั่วดาวอินคาซึ่งทำให้ค่าความสว่างของผลิตภัณฑ์ พุดดิ้งลดลง ส่วนค่า a^* และ b^* ของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งมีค่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากผงถั่วดาวอินคามีสีน้ำตาลอ่อน ซึ่งเป็นสีที่ใกล้เคียงกับสีแดงและสีเหลือง การเพิ่มปริมาณผงถั่วดาวอินคาส่งผลให้สีของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งมีสีน้ำตาลเข้มขึ้นและค่าความสว่างลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์พุดดิ้งสูตรควบคุม

(2) ผลการวิเคราะห์ค่าเนื้อสัมผัส

ผลิตภัณฑ์พุดดิ้งที่มีการเสริมผงถั่วดาวอินคาในปริมาณที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าความแข็งและค่าการเกาะติดเพิ่มขึ้น แต่ทำให้ค่าความยืดหยุ่นลดลง เนื่องจากผงถั่วดาวอินคา มีคุณสมบัติเป็นของแข็ง เมื่อมีการเติมผงถั่วดาวอินคาลงในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งส่งผลให้เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์มีความแข็งและการเกาะติดเพิ่มขึ้น ทำให้ค่าความยืดหยุ่นของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งลดลง

5.1.3 ผลการศึกษาคคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา

สารอาหารสำคัญในผงถั่วดาวอินคา คือ โปรตีนและไขมัน เมื่อมีการเติมผงถั่วดาวอินคาในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งส่งผลให้ปริมาณ โปรตีนและไขมัน ในผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้ปริมาณพลังงานทั้งหมดของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคาสูงกว่าปริมาณพลังงานทั้งหมดของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งสูตรควบคุม

5.2 สรุปผลการวิจัย

การเพิ่มปริมาณผงถั่วดาวอินคาในผลิตภัณฑ์พุดดิ้งทำให้ผลิตภัณฑ์พุดดิ้งมีกลิ่นถั่วเพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีผลต่อคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส ค่า L^* และค่าความยืดหยุ่นของผลิตภัณฑ์พุดดิ้งลดลง แต่ทำให้ค่าการเกาะติดและค่า a^* และ b^* เพิ่มขึ้น การเสริมผงถั่วดาวอินคาในปริมาณร้อยละ 25 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืด ได้รับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุดทั้งในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมากที่สุด นอกจากนี้ การเสริมผงถั่วดาวอินคาในปริมาณร้อยละ 25 ของปริมาณวิปครีมชนิดจืดทำให้ปริมาณพลังงานทั้งหมด โปรตีน และไขมันสูงกว่าผลิตภัณฑ์พุดดิ้งสูตรควบคุม

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรมีทดลองผลของการรับประทานผลิตภัณฑ์ฟู้ดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคาต่อการเปลี่ยนแปลงระดับสารต้านอนุมูลอิสระในมนุษย์

เอกสารอ้างอิง

วิษมณี ปิ่นขงพุททกาล, สิริมา ชินสาร, นิสานารถ กระแสร์ชล. ผลของสภาวะการอบต่อการคงอยู่ของกลี้นถั่วและสมบัติเคมีของแป้งถั่วดาวอินคา. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2562; 291: 135-44.

สุภัทรา น. วรรณพิน และพวงเพชร สุรัตน์กวีกุล. ประวัติการผลิตน้ำตาลจากอ้อยในประเทศไทย. (กรุงเทพฯ: บริษัทน้ำตาลมิตรผล, 2542) หน้า 191-192.

Garmendia Fausto. **Effect of sacha inchi oil (plukenetia volubilis on the lipid profile of patients with hyperlipidemia).** Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2011, 28(4) pp. 628-632.

Gonzales G. Francisco. **A randomized, double-blind placebo-controlled study on acceptability, safety and efficacy of oral administration of sacha inchi oil (Plukenetia volubilis L.) in adult human subjects.** Food and chemical toxicology: an international journal published for the British Industrial Biological Research Association. 2014, 65 pp. 168-176.

Gutierrez L. Gutierrez. **Chemical composition of Sacha Inchi (Plukenetia volubilis L.) seeds and characteristics of their lipid fraction.** Grasas y Aceites. 2011, 62(1) pp. 76-83.

Karim AA and Bhat R. **Fish gelatin: properties, challenges, and prospects as an alternative to mammalian gelatins.** Food Hydrocolloids. 2009, 23(3) pp. 563-576.

จุน โกะ. เยลลี่&วุ้นแฟนซี. (กรุงเทพฯ: แม่บ้าน, บจก.สนพ., 2558) หน้า 31.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.
แบบประเมิน 9-Point Hedonic Scale

การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสโดยวิธี 9-Point Hedonic Scale
ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา

ชื่อผู้ทดสอบ.....วันที่.....

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างต่อไปนี้จากซ้ายไปขวาเพื่อประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส จากนั้นให้คะแนนความชอบตามลำดับคะแนนที่ได้ตั้งปรากฏคำอธิบายความหมายของคะแนนด้านล่าง ขอความร่วมมือผู้ทดสอบชิมดื่มซ้ำทุกครั้งเมื่อเปลี่ยนตัวอย่างผลิตภัณฑ์

9 หมายถึง ชอบมากที่สุด

4 หมายถึง ไม่ชอบเล็กน้อย

8 หมายถึง ชอบมาก

3 หมายถึง ไม่ชอบปานกลาง

7 หมายถึง ชอบปานกลาง

2 หมายถึง ไม่ชอบมาก

6 หมายถึง ชอบเล็กน้อย

1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด

5 หมายถึง เฉยๆ

	ตัวอย่างหมายเลข.....	ตัวอย่างหมายเลข.....	ตัวอย่างหมายเลข.....
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
คณะผู้วิจัย

ภาคผนวก ข.
ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง



ภาพที่ 1 วัตถุดิบสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์พุดดิ้งสูตรควมคุม



ภาพที่ 2 วัตถุดิบสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเสริมผงถั่วดาวอินคา

ภาคผนวก ข.
ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง (ต่อ)



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง



ภาพที่ 4 ผลิตภัณฑ์พุดดิ้งสูตรควบคุมและสูตรที่มีการเสริมผงถั่วดาวอินคา

ภาคผนวก ข.
ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง (ต่อ)



ภาพที่ 5 การประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส