

## วุ้นโภชนาการพลังงานสูง High Energy Nutrition Jelly

ลัดดาวัลย์ กลิ่นมาลัย<sup>1\*</sup> วรัชพล บริบูรณ์ธนกุล<sup>1</sup> และ สัพปัญญา สุวรรณวงศ์<sup>1</sup>  
Laddawan Klinmalai<sup>1\*</sup>, Waruchpol Borriboontanakul<sup>1</sup> and  
Sappanya Suwannawong<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

การศึกษาตำรับที่เหมาะสมสำหรับวุ้นโภชนาการพลังงานสูง มีวัตถุประสงค์ 3 ประการคือ 1) เพื่อศึกษาและพัฒนาตำรับอาหารเสริมที่มีพลังงานและคุณค่าทางโภชนาการสูงสำหรับผู้สูงอายุ ผู้ป่วยที่มีภาวะเบื่ออาหาร หรือผู้บริโภคทั่วไปที่ไม่มีเวลารับประทานอาหาร 2) ได้รับสารอาหารและพลังงานเพียงพอตามที่ร่างกายต้องการ และป้องกันภาวะทุพโภชนาการที่อาจเกิดกับผู้บริโภค 3) ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของวุ้นโภชนาการพลังงานสูงให้สอดคล้องต่อความต้องการพลังงาน และสารอาหารเพียงพอต่อความต้องการ ระเบียบวิธีวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ศึกษาจากเอกสาร แนวคิดทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) แล้วนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะโดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 80 คน เป็นนักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ผลจากการศึกษาพบว่า ตำรับวุ้นโภชนาการพลังงานสูงโดยปรับมาจากอาหารทางสายให้อาหารผ่านการยอมรับจากผู้ทดสอบ ตำรับโกโก้เป็นตำรับที่ได้รับคะแนนจากผู้ชิมมากที่สุด และพบว่าคุณค่าทางโภชนาการของวุ้นโภชนาการพลังงานสูงที่ปริมาณ 100 กรัม ให้พลังงาน 96.74 กิโลแคลอรี สารอาหารประเภทโปรตีน 4.97 กรัม คาร์โบไฮเดรต 13.05 กรัม และไขมัน 2.74 กรัม สามารถนำไปใช้เป็นอาหารเสริมหรือทดแทนในผู้ป่วยที่มีภาวะทุพโภชนาการหรือผู้สูงอายุที่ประสบกับภาวะเบื่ออาหารให้ได้รับพลังงานและสารอาหารที่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย

**คำสำคัญ :** วุ้น, โภชนาการ, พลังงานสูง

### ABSTRACT

The objectives of this research were to : 1) To study and develop treatments that are energy supplements and nutrition for the elderly, anorexia or consumers who do not have time to eat 2) get enough energy and nutrients needed by the body. And prevent malnutrition among potential consumers, 3) Study the nutritional value of high energy jelly nutrition in accordance with energy and

<sup>1</sup> สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

<sup>1</sup> Foods and Nutrition Program, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

\*ผู้ประสานงานนิพนธ์ E-mail : laddawan.kl@rmutp.ac.th

nutrient requirements. This research methodology is an experimental research study from the relevant conceptual research papers. By planning a randomized trial in a complete block (RCBD). And evaluating the sensory quality in terms of characteristics by using 80 test taker as students in food and nutrition subjects, Faculty of home economics technology, Rajamangala University of Technology Phra-Nakhon.

The results of the study showed that high energy jelly nutrition formulas and adapted from food via wire to feed through acceptance from the tester. The cocoa recipe has received the most testing points. And found that the nutritional value of high energy nutrition jelly at 100 grams gave 96.74 Kilocalories of energy, 4.97 grams protein, 13.05 grams carbohydrate and 2.74 grams of fat. Can be used as a supplement or substitute in patients with malnutrition or elderly citizens who suffer from anorexia. To receive sufficient energy and nutrients to meet the needs of the body.

**Keywords :** Jelly, Nutrition, High Energy

## 1. บทนำ

ภาวะทุพโภชนาการ (Malnutrition) หรือ สภาวะที่ร่างกายที่ได้รับสารอาหารไม่ถูกสัดส่วนตามที่ร่างกายต้องการ ซึ่งอาจได้รับในปริมาณที่น้อยจนทำให้ได้รับสารอาหารและพลังงานไม่เพียงพอ หรืออาจได้รับในปริมาณที่มากเกินไปจนทำให้เกิดโรคอ้วนได้ และเป็นสาเหตุต่อการเกิดโรค NCDs หรือ Non-Communicable Diseases เป็นกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจ ความดันโลหิตสูง โรคไขมันในเลือดสูง เกิดจากพฤติกรรมการบริโภคอาหารไม่เพียงพอ หรือบริโภคแต่อาหารประเภทฟาสต์ฟู้ดซึ่งอุดมไปด้วยไขมันเป็นประจำ แต่ในบางครั้งก็ยากที่ผู้บริโภคจะหลีกเลี่ยงอาหารเหล่านี้ได้ เนื่องจากเป็นอาหารที่สะดวกต่อการบริโภคในยุคสังคมเร่งรีบ ผู้บริโภคกลุ่มนี้ส่วนมากจะเป็น นักเรียน วัยรุ่น หนุ่มสาวคนวัยทำงาน นอกจากนี้ยังมีผู้บริโภคอีกกลุ่มที่ประสบกับภาวะทุพโภชนาการ คือ กลุ่มผู้สูงอายุ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางประชากรของโลกที่เกิดขึ้นขณะนี้ หลายประเทศได้ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ เช่นเดียวกับประเทศไทย จากสถิติสำนักงานราชบัณฑิตยสภา มีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปถึงร้อยละ 16 ถือเป็นอันดับที่ 2 ในกลุ่มประเทศอาเซียน ปัญหาด้านอาหารจึงส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ

วุ้น คือ ขนมที่อยู่คู่กับชาวไทยมาช้านาน เป็นขนมหวานพบได้ทั่วไปสะดวกในการรับประทาน โดยเนื้อวุ้นจะมีลักษณะคล้ายกับเยลลี่ของชาวยุโรป แตกต่างกันที่เนื้อสัมผัสของวุ้นที่แข็งและกรอบกว่า (จริยา, 2549) ในอดีตมักใช้กะทิเป็นส่วนผสมหลัก แต่ปัจจุบันมีวุ้นหลากหลายรูปแบบออกมามากมาย แสดงให้เห็นถึงความนิยมของขนมชนิดนี้

จากที่กล่าวมาข้างต้นนี้ทางผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะรังสรรค์ วุ้นโภชนาการพลังงานสูง เป็นผลิตภัณฑ์วุ้นชนิดใหม่ เพื่อให้เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับสำหรับผู้บริโภคในปัจจุบัน ทั้งใน

ด้าน สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ให้แตกต่างจากปกติที่เคยมีมาเพื่อผู้บริโภคจะได้รับพลังงาน และสารอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วน และเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย เหมาะกับผู้คนในยุคปัจจุบันที่เร่งรีบจนไม่มีเวลาในการรับประทานอาหาร นอกจากนี้สามารถบริโภคเพื่อเป็นอาหารเสริมสำหรับผู้ป่วยและผู้สูงอายุที่มีอาการเบื่ออาหาร น้ำหนักตัวลดได้เช่นกัน หรือเป็นแนวทางสำหรับการนำไปปรับใช้กับผู้ป่วยที่ต้องการเพิ่มน้ำหนักตัว มีปัญหาเรื่องการขาดสารอาหาร เช่น โรงพยาบาลทั่วไปมีการใช้ไข่ขาวเพื่อให้ผู้ป่วยที่มีปัญหาขาดสารอาหารประเภทโปรตีน (protein) วุ้นโภชนาการพลังงานสูงจึงจัดเป็นอาหารที่ให้พลังงานสูง ให้สารอาหารครบถ้วน สะดวกในการบริโภค แทนการให้บริโภคแต่ไข่ขาวเฉกเช่นในปัจจุบัน เพื่อเป็นทางเลือกใหม่สำหรับผู้บริโภคทุกเพศทุกวัย

## 2. ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยศึกษาจากเอกสาร (Documentary Study) นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสูตรพื้นฐาน มาหาค่าเฉลี่ย และการศึกษาวุ้นโภชนาการพลังงานสูงทั้งหมด มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีแบบ Least Significant Different, LSD และ Duncan's New Multiple Range Test, DMRT ในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม แล้ววิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ และวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของวุ้นโภชนาการพลังงานสูงตามวิธีการของ AOAC (2012) ที่ศูนย์ห้องปฏิบัติการและวิจัยทางการแพทย์และการเกษตรแห่งเอเชีย

## 3. ผลการวิจัย

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานอาหารทางสายให้อาหารที่ให้สารอาหารครบถ้วนมาปรับเป็นวุ้นโภชนาการพลังงานสูง ที่ผ่านการยอมรับจากผู้ทดสอบสูตรพื้นฐานมาทำการศึกษาดำรับที่เหมาะสมที่สุดด้วยรสชาติที่แตกต่างกัน 3 รสชาติ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบ ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point hedonic scale) โดยให้ผู้ชิมที่ไม่ผ่านการฝึกอบรมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปริญญาตรี สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (analysis of variance, ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้วิธี Least Significant Difference, LSD วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติแสดงตำรับที่เหมาะสมของวุ้นโภชนาการพลังงานสูง 3 รสชาติ และค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของตำรับที่เหมาะสมของวุ้นโภชนาการพลังงานสูงทั้ง 3 รสชาติ แสดงดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของของวุ้นโภชนาการพลังงานสูง

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	วุ้นโภชนาการพลังงานสูง 3 รสชาติ		
	วนิลา	โกโก้	กาแฟ
ลักษณะปรากฏ	7.05 ± 0.87 <sup>b</sup>	7.55 ± 0.87 <sup>a</sup>	7.00 ± 0.85 <sup>b</sup>
สี	7.20 ± 0.79 <sup>b</sup>	7.57 ± 0.84 <sup>a</sup>	6.95 ± 0.80 <sup>b</sup>
กลิ่น	7.02 ± 0.91 <sup>b</sup>	7.87 ± 0.72 <sup>a</sup>	7.75 ± 0.91 <sup>a</sup>
รสชาติ	7.37 ± 0.89 <sup>a</sup>	7.52 ± 0.71 <sup>a</sup>	7.55 ± 0.77 <sup>a</sup>
เนื้อสัมผัส	6.57 ± 0.63 <sup>b</sup>	7.25 ± 0.80 <sup>a</sup>	7.40 ± 0.77 <sup>a</sup>
ความชอบโดยรวม	6.90 ± 0.63 <sup>b</sup>	7.45 ± 0.67 <sup>a</sup>	7.70 ± 0.70 <sup>a</sup>

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง ความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 1 จากการทดสอบดำรับที่เหมาะสมของวุ้นโภชนาการพลังงานสูงทั้ง 3 รสชาติ พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับสูตรโกโก้ในด้านลักษณะปรากฏ สี และกลิ่น มากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยที่ 7.55 7.57 และ 7.87 ตามลำดับซึ่งอยู่ในระดับชอบปานกลาง สำหรับสูตรกาแฟ ผู้ชิมให้การยอมรับในด้าน รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ยที่ 7.55 7.40 7.70 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลาง และเมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่าในด้านรสชาติ ไม่มีความแตกต่างกันทั้ง 3 สูตร ส่วนด้านลักษณะปรากฏ และสี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

**ตารางที่ 2** แสดงคุณลักษณะทางกายภาพของวุ้นโภชนาการพลังงานสูง

คุณลักษณะทางกายภาพ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	เป็นเนื้อเดียว มีความเงา	เป็นเนื้อเดียว มีความเงา	เป็นเนื้อเดียว มีความเงา
สี	เหลืองอ่อน	น้ำตาล	น้ำตาลเข้ม
กลิ่น	มีกลิ่นวนิลา	มีกลิ่นโกโก้เด่นชัด	มีกลิ่นกาแฟอ่อนๆ
รสชาติ	หวาน	หวาน	หวาน
เนื้อสัมผัส	เนียนละเอียด เนื้อแน่นปานกลาง	เนียนละเอียด เนื้อแน่นปานกลาง	เนียนละเอียด เนื้อแน่นปานกลาง

จากการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของวุ้นโภชนาการพลังงานสูงสูตรพื้นฐานอาหารทางสายให้อาหาร จำนวน 3 สูตร และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ชิมทดสอบที่ไม่ผ่านการอบรมจำนวน 40 คน โดยคัดเลือกสูตรที่ 1 ซึ่งเป็นสูตรอาหารทางสายให้อาหารที่ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุด มาปรับปรุงโดยใช้ผงวุ้น เพื่อให้มีความแข็งตัวของตัววุ้น โดยปริมาณผงวุ้นที่นำไปใส่ มีการนำทฤษฎีการใช้ผงวุ้นในด้านปริมาณ และลักษณะที่เกิดขึ้นของผงวุ้นมาใส่ในสูตรที่ได้รับการยอมรับของอาหารทางสายให้อาหาร ส่วนด้านกลิ่นและรสชาติ นำไปพัฒนาโดยใช้กลิ่น 3 กลิ่น คือ วนิลา กาแฟ และโกโก้ เป็นกลิ่นที่นิยมใช้ใส่ในผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิด พบว่ากลิ่นโกโก้ผู้ชิมยอมรับมากที่สุด นำไปศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ แสดงดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** คุณค่าทางโภชนาการของวุ้นโภชนาการพลังงานสูง ปริมาณ 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	ผลการทดสอบ	หน่วย
คอเลสเตอรอล	13.5	Mg/100g
เถ้า	0.14	g/100g
ความชื้น	79.10	g/100g
โปรตีน (N x 6.25)	4.97	g/100g
คาร์โบไฮเดรตรวม (รวมเส้นใย)	13.05	g/100g
พลังงานรวม	96.74	Kilocalories/100g
ไขมันรวม	2.74	g/100g

ที่มา : ศูนย์ห้องปฏิบัติการและวิจัยทางการแพทย์และการเกษตรแห่งเอเชีย, 2562

**4. สรุปผลและอภิปรายผล**

4.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานอาหารทางสายให้อาหารจำนวน 3 สูตร สรุปได้ว่าผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของสูตรพื้นฐานอาหารทางสายให้อาหาร พบว่าในด้านลักษณะปรากฏ และเนื้อสัมผัส ไม่มีความแตกต่างกันทั้ง 3 สูตร ส่วนด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยสูตรที่ 1 เป็นสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด โดยในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ยที่ 6.95 6.16 6.29 6.06 และ 6.22 ตามลำดับ อยู่ในระดับความชอบเล็กน้อย ส่วนด้านกลิ่น มีค่าเฉลี่ยที่ 7.12 อยู่ในระดับความชอบปานกลาง และเมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่าง ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรที่ 1 เป็นสูตรพื้นฐานในการนำมาปรับปรุงและพัฒนาเป็นวุ้นโภชนาการพลังงานสูง

4.2 การศึกษาวุ้นโภชนาการพลังงานสูงจำนวน 3 สูตร สรุปได้ว่าผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของการศึกษาดำรับที่เหมาะสมของวุ้นโภชนาการพลังงานสูง พบว่าด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันทั้ง 3 สูตร ส่วนด้านรสชาติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยสูตรโกโก้ เป็นสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม คือ 7.55 7.57 7.87 7.52 7.25 และ 7.45 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับชอบปานกลาง เนื่องจากสีและกลิ่นของโกโก้มีส่วนช่วยกระตุ้นให้ผู้บริโภคมีความรู้สึกอยากรับประทาน ดังนั้นตำรับวุ้นโภชนาการรสโกโก้ จึงเป็นตำรับที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนำไปผลิตวุ้นโภชนาการพลังงานสูงเพื่อใช้เป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมในผู้ที่มีภาวะทุพโภชนาการ

จากการศึกษาวุ้นโภชนาการพลังงานสูง สามารถอภิปรายลักษณะทางกายภาพได้ดังนี้

ด้านลักษณะปรากฏ พบว่าวุ้นโภชนาการพลังงานสูงทั้ง 3 สูตร มีลักษณะของการจับตัวเป็นวุ้นในรูปแบบที่คล้ายกัน มีความเงาเล็กน้อย เนื่องจากส่วนผสมที่คล้ายกันและมีการใช้ผงวุ้นซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักที่ก่อให้เกิดกระบวนการเซตตัวของวุ้นในปริมาณที่เท่ากัน ทำให้ลักษณะปรากฏของวุ้นทั้ง 3 สูตรแทบไม่มีความแตกต่างกัน

ด้านสี พบว่าวุ้นโภชนาการพลังงานสูงทั้ง 3 สูตร มีสีที่แตกต่างอย่างเห็นได้ชัด สูตรที่ 1 มีสีเหลืองอ่อน เนื่องจากผงวนิลาไม่มีสีในตัว จึงไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากสูตรพื้นฐาน สูตรที่ 2 ที่มีสีน้ำตาล เนื่องจากมีการใช้ผงโกโก้เป็นส่วนผสม สูตรที่ 3 มีสีน้ำตาลเข้ม เนื่องจากมีการใช้ผงกาแฟเป็นส่วนผสม

ด้านกลิ่น พบว่าวุ้นโภชนาการพลังงานสูงทั้ง 3 สูตร มีกลิ่นที่แตกต่างกันเนื่องจากวัตถุดิบที่นำมาปรุงแต่งแต่ละชนิดมีกลิ่นเฉพาะตัวที่ต่างกัน สูตรที่ 1 มีกลิ่นวนิลา เนื่องจากผงวนิลาเมื่อนำมาผสมกับไข่ทำให้ได้กลิ่นหอมที่คล้ายกับคัสตาร์ด สูตรที่ 2 มีกลิ่นโกโก้ เนื่องจากมีการใช้ผงโกโก้เป็นส่วนผสมทำให้สามารถดับกลิ่นไข่ที่ตกค้างได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยที่ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุด เพราะมีส่วนช่วยกระตุ้นความอยากอาหาร สูตรที่ 3 มีกลิ่นกาแฟอ่อนๆ เนื่องจากมีการใช้ผงกาแฟเป็นส่วนผสม แต่เนื่องจากกาแฟมีรสขมทำให้ไม่สามารถใส่ได้ในปริมาณมาก กลิ่นกาแฟจึงไม่เด่นชัด

ด้านรสชาติ พบว่าวุ้นโภชนาการพลังงานสูงทั้ง 3 สูตร มีรสชาติที่แตกต่างกันเล็กน้อย เนื่องจากมีปริมาณของส่วนผสมหลักที่เท่ากันโดยเฉพาะปริมาณของน้ำตาล แต่มีความแตกต่างในส่วนของวัตถุดิบที่เสริมเข้ามาซึ่งมีรสชาติเฉพาะตัว สูตรที่ 1 มีรสหวานตามลักษณะของสูตรพื้นฐานด้วยผงวนิลาไม่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงด้านรสชาติ สูตรที่ 2 มีรสหวานจากโกโก้ด้วยการใช้ผงโกโก้เป็นส่วนผสมซึ่งผลจากการทดสอบ ผู้ชิมให้การยอมรับรสโกโก้มากที่สุดเพราะมีส่วนช่วยกระตุ้นความอยากอาหาร และมีรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์ สูตรที่ 3 มีรสหวานปนขมเล็กน้อยด้วยผงกาแฟที่มีรสขมซึ่งเป็นเอกลักษณ์แม้จะใส่ในปริมาณที่น้อยมีผลทำให้รสชาติมีการเปลี่ยนแปลง

ด้านเนื้อสัมผัส พบว่าวุ้นโภชนาการพลังงานสูงทั้ง 3 สูตร มีเนื้อสัมผัสที่ใกล้เคียงกัน เนื่องจากมีการใช้ผงวุ้นเป็นวัตถุดิบหลักที่ก่อให้เกิดกระบวนการเซตตัวหรือคงรูปของวุ้นในปริมาณที่เท่ากัน ได้เนื้อสัมผัสของวุ้นทั้ง 3 สูตร ที่มีความละเอียดและมีเนื้อแน่นปานกลางแทบไม่มีความแตกต่างกัน

4.3 การศึกษาคคุณค่าทางโภชนาการของวุ้นโภชนาการพลังงานสูง จากตารางที่ 3 แสดงได้ว่าวุ้นโภชนาการพลังงานสูงที่ปริมาณ 100 กรัม ให้พลังงานและสารอาหารครบถ้วน มีลักษณะสะดวกต่อการบริโภคทั้งยังสอดคล้องกับบุคคลที่มีปัญหาด้านสุขภาพ อาทิ ภาวะเบื่ออาหาร อวัยวะบดเคี้ยวมีปัญหาอาจส่งผลให้เกิดภาวะทุพโภชนาการโดยเฉพาะในผู้สูงอายุ ซึ่งบุคคลทั่วไปควรได้รับพลังงานวันละ 1,800 – 2,000 กิโลแคลอรีต่อวัน จึงจะเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวุ้นโภชนาการพลังงานสูง เมื่อรับประทานแล้วจะได้รับพลังงาน 96.74 กิโลแคลอรี ให้สารอาหารประเภทโปรตีน 4.97 กรัม คาร์โบไฮเดรต 13.05 กรัม และไขมัน 2.74 กรัมต่อปริมาณบริโภค 100 กรัม สามารถนำไปใช้เป็นอาหารเสริมหรือทดแทนในผู้ป่วยที่มีภาวะทุพโภชนาการ หรือผู้สูงอายุที่ประสบกับภาวะเบื่ออาหาร ให้ได้รับพลังงานและสารอาหารที่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย

## 5. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยเรื่อง วุ้นโภชนาการพลังงานสูง ได้รับทุนอุดหนุนงบประมาณจากโครงการส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรมเพื่อคนรุ่นใหม่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

## 6. เอกสารอ้างอิง

- เกரியงไกร วรรณสอน. (ม.ป.ป.). **วุ้น**. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- จรียา เดชกุญชร. (2549). **วุ้น**. กรุงเทพฯ: เพชรการเรือน.
- ปรีดา เทตระกุล. (2559). **ขนมไทยรวมเล่ม 3**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แม่บ้าน.
- ยอดยิ่ง ถาวรไทย. (2548). **ตำรับอร่อยของหวานไทย**. กรุงเทพฯ: แอ๊ปป้า.
- สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตโชนดิเวช. (2546). **ขนมไทย**. กรุงเทพฯ: สุขุมวิทการพิมพ์.
- สุวรรณา ศรีรอด. (2543). **วุ้น**. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- ห้างหุ้นส่วนจำกัด พัฒนาสินเอ็นเตอร์ไพรส์. (2546). **ผงวุ้นตรานางเงือก**. กรุงเทพฯ: .ม.ป.ท.