



Research article

Development of Soybean Milk Pudding Enriched with Grains for the Elderly

Jidapha Suwannarin^{1*}, Juthamas Kongphapa², Pornpimon Chupanit³

¹Graduate student in Master of Public Health Program in Nutrition for Health, Faculty of Public Health,
Khon Kaen University, Thailand

²Department of Food Technology and Nutrition, Faculty of Natural Resources and Agro-Industry,
Chalermphrakiat Sakon Nakhon Province Campus, Kasetsart University, Thailand

³Department of Public Health Administration, Health Promotion, and Nutrition Faculty of Public Health,
Khon Kaen University, Thailand

ABSTRACT

Elderly individuals are at risk of malnutrition due to inadequate energy and nutrient intake. This study aimed to develop soybean milk pudding enriched with grains as a nutritious snack for the elderly, using chia protein powder and black sesame seeds as fortifying ingredients. This study included the optimization of four pudding formulations, evaluation of their nutritional composition, and selection of three appropriate formulations: the standard formula, the chia protein powder-enriched formula, and the black sesame-enriched formula. Sensory acceptance testing was conducted with 50 elderly volunteers using a 9-Point Facial Hedonic Scale, and texture properties were evaluated according to The International Dysphagia Diet Standardisation Initiative (IDDSI). Results showed that the black sesame-enriched formula had the highest protein content (7.26 ± 0.09 g/100g), while the protein-fortified formula containing chia protein powder and black sesame contained the highest dietary fiber content (1.66 ± 0.02 g/100g). Sensory evaluation revealed overall acceptability scores of 8.2 ± 1.04 , 8.1 ± 0.99 , and 6.0 ± 2.2 for the standard formula, chia protein powder-enriched formula, and black sesame-enriched formula, respectively. All three pudding formulas demonstrated texture properties consistent with IDDSI Level 6. In conclusion, the developed cereal-enriched soy milk pudding provides appropriate nutritional value for elderly individuals, exhibits soft bite-sized texture, and safe properties for consumption, and shows potential as a healthy snack option.

Key words: Soybean milk pudding, Chia seeds, Black sesame seeds, Elderly

Received: 11 August 2025

Accepted: 04 November 2025

Available online: 11 November 2025

*Corresponding author's email: pornpch@kku.ac.th

<http://www.Nutritionthailand.org>

บทความวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เหลืองเสริมธัญพืชสำหรับผู้สูงอายุ

จิตาภา สุวรรณรินทร์^{1*}, จุฑามาศ กองผาพา², พรพิมล ชูพานิช³

¹ นักศึกษาหลักสูตรสาขารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขาโภชนาการเพื่อสุขภาพ คณะสาขารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

² สาขาเทคโนโลยีการอาหารและโภชนาการ คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ สกลนคร

³ สาขาการบริหารสาขารณสุข ส่งเสริมสุขภาพ โภชนาการ คณะสาขารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ

ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อภาวะทุพโภชนาการจากการได้รับพลังงานและสารอาหารไม่เพียงพอ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เหลืองเสริมธัญพืชสำหรับเป็นอาหารว่างที่มีคุณค่าทางโภชนาการสำหรับผู้สูงอายุ โดยใช้ผงโปรตีนเมล็ดเจียและงาดำ ทำการศึกษาอัตราส่วนผสมผลิตภัณฑ์ 4 สูตร วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ และคัดเลือกสูตรที่เหมาะสม 3 สูตร ประกอบด้วย สูตรมาตรฐาน สูตรเสริมผงโปรตีนเมล็ดเจีย และสูตรเสริมงาดำ เพื่อทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสในอาสาสมัครผู้สูงอายุ 50 คน โดยใช้แบบประเมิน 9-Point Facial Hedonic Scale และประเมินเนื้อสัมผัสตามมาตรฐาน International Dysphagia Diet Standardisation Initiative (IDDSI) ผลการศึกษาพบว่า สูตรเสริมงาดำมีปริมาณโปรตีนสูงสุด 7.26 ± 0.09 กรัมต่อ 100 กรัม สูตรเสริมผงโปรตีนเมล็ดเจียและงาดำมีปริมาณใยอาหารสูงสุด 1.66 ± 0.02 กรัมต่อ 100 กรัม การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส พบว่า คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของสูตรมาตรฐาน สูตรเสริมผงโปรตีนเมล็ดเจีย และสูตรเสริมงาดำ เท่ากับ 8.2 ± 1.04 , 8.1 ± 0.99 และ 6.0 ± 2.2 คะแนน ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 สูตรมีเนื้อสัมผัสสอดคล้องกับ IDDSI ระดับ 6 สรุปได้ว่า ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เหลืองเสริมธัญพืชที่พัฒนาขึ้นมีคุณค่าทางโภชนาการที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ มีเนื้อสัมผัสอ่อนนุ่มและพอดีคำ ปลอดภัยในการรับประทาน และมีศักยภาพในการใช้เป็นอาหารว่างเพื่อสุขภาพ

คำสำคัญ: ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เหลือง, เมล็ดเจีย, งาดำ, ผู้สูงอายุ

*Corresponding author's email: pornpach@kku.ac.th



บทนำ

ปัจจุบันประชากรผู้สูงอายุมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องทั่วโลก โดยประเทศไทยก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุระดับสมบูรณ์ คือ มีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป ร้อยละ 19.6 ของประชากรทั้งหมด และคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2568 จะมีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป ร้อยละ 28 ของประชากรทั้งหมด¹⁻³ ผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ได้แก่ ความสามารถในการเคลื่อนไหว การกลืน และการย่อยอาหารลดลง รวมถึงการลดลงของมวลกล้ามเนื้อ ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อภาวะขาดสารอาหาร⁴ จากการคัดกรองภาวะโภชนาการตามแบบประเมินพฤติกรรมการรับประทานอาหารสำหรับผู้สูงอายุ ในเขตพื้นที่ตำบลบ้านวาน อำเภอท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย พบว่าผู้สูงอายุมีพฤติกรรมการรับประทานอาหารเสี่ยงต่อภาวะทุพโภชนาการ โดยมีการรับประทานอาหารประเภทข้าวแป้งมากกว่าวันละ 7 - 9 ทัพพี ไม่ดื่มนมหรือดื่มนมน้อยกว่าวันละ 2 แก้ว รับประทานเนื้อสัตว์ไข แก้วเมล็ดแห้ง น้อยกว่าวันละ 7 - 9 ช้อนกินข้าว⁵ ซึ่งผู้สูงอายุที่ได้รับโปรตีนไม่เพียงพอจะส่งผลทำให้เกิดการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง ระบบภูมิคุ้มกันลดลง ทำให้เสี่ยงต่อการติดเชื้อได้ง่าย⁶ ดังนั้น อาหารว่างที่มีคุณค่าทางโภชนาการสำหรับผู้สูงอายุจึงมีความจำเป็น เพื่อช่วยให้ผู้สูงอายุได้รับพลังงานและสารอาหารที่เพียงพอ นอกจากการรับประทานอาหารหลักในแต่ละวัน

พุดdingเป็นอาหารว่างอีกชนิดหนึ่งที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ เพราะมีเนื้อสัมผัสที่นุ่ม สามารถเคี้ยวและกลืนได้ง่าย ขณะเดียวกัน นมถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนคุณภาพสูงที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ เนื่องจากมีกรดอะมิโนครบถ้วน ย่อยง่าย และมีสารไอโซฟลาโวน (Isoflavones) ที่มีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระและช่วยลดความเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือด⁷⁻⁸ รวมถึง ปราศจากน้ำตาลแลคโตส เหมาะกับผู้สูงอายุที่แพ้นมวัวหรือผู้สูงอายุที่ไม่สามารถย่อยน้ำตาลแลคโตสในน้ำนมวัวได้⁹⁻¹⁰ ดังนั้น การพัฒนาพุดdingจากนมถั่วเหลืองจึงเป็นอาหารว่างที่เหมาะสม

สำหรับผู้สูงอายุ นอกจากนี้ การเสริมธาตุฟอสฟอรัสในผลิตภัณฑ์พุดdingนมถั่วเหลือง อาจจะช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ ปริมาณใยอาหาร โปรตีน กรดไขมันดี เป็นต้น ซึ่งเป็นประโยชน์ ต่อสุขภาพผู้สูงอายุได้ โดยเมล็ดเจีย (Chia seed) และงาดำเป็นธัญพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ซึ่งเมล็ดเจีย 100 กรัม ประกอบด้วยกรดไขมันโอเมก้า 3 (Linolenic acid) ร้อยละ 59.76 โปรตีน ร้อยละ 15-25 ใยอาหาร ร้อยละ 18 - 30¹¹⁻¹² และการเสริมเมล็ดเจียในอาหารว่างยังส่งผลทำให้รู้สึกอิ่มเพิ่มขึ้น ช่วยในการควบคุมน้ำหนัก¹³ ขณะที่งาดำ (*Sesamum indicum* L.) จัดเป็นธัญพืชที่ให้โปรตีนและแคลเซียมสูง โดยงาดำ 100 กรัม มีปริมาณโปรตีน 20.6 กรัม และแคลเซียม 1,407 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ¹⁴

จากที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาพุดdingจากนมถั่วเหลืองเสริมธัญพืช ได้แก่ ผงโปรตีนเมล็ดเจีย และงาดำ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์อาหารว่างที่มีประโยชน์และเสริมคุณค่าทางโภชนาการที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ ตลอดจนตอบสนองของกลุ่มผู้บริโภคที่สนใจอาหารเพื่อสุขภาพ

วิธีการศึกษา

วัตถุดิบ

นมถั่วเหลืองผง 100% (ตราดอยคำ) งาดำ (ตราไร่ทิพย์) ผงโปรตีนเมล็ดเจีย (ตราวิชามิน) น้ำตาลทรายขาว (ตราลิน) ผงเจลาติน (ตราแม็กกาเรต; McGarrett)

วิธีการเตรียมพุดdingนมถั่วเหลืองสูตรที่ 1 (สูตรมาตรฐาน)

การเตรียมพุดdingนมถั่วเหลืองสูตรมาตรฐาน เพื่อใช้เป็นสูตรควบคุม โดยดัดแปลงส่วนผสมใช้นมถั่วเหลืองแทนนมสด¹⁵ เริ่มจากนำผงนมถั่วเหลือง 15 กรัม ผสมกับน้ำเปล่า 90 มิลลิลิตร แล้วคนให้ส่วนผสมละลายเข้ากัน หลังจากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบาง 1 รอบ และกระชอนตาถี่เบอร์ 18 (เส้นผ่านศูนย์กลางของกระชอน 18 เซนติเมตร) 3 รอบ นำส่วนผสมที่ได้ใส่หม้อตั้งไฟอ่อนให้ความร้อนจนมี

อุณหภูมิ 80 องศา เติมวิปครีม 30 กรัม น้ำตาลทราย 4 กรัม และเจลาติน 6 กรัม คนให้ส่วนผสมละลายเข้ากัน และให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิ 90 องศา หลังจากนั้นนำมาพักไว้จนอุณหภูมิลดลงเท่ากับอุณหภูมิห้อง เทส่วนผสมที่ได้ใส่ถ้วยพลาสติกที่เตรียมไว้ขนาด 7 ออนซ์ แล้วนำไปแช่ตู้เย็นจนกระทั่งพุดดิ้งเซตตัว

การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของผงเมล็ดยี่เยียวและงาดำในพุดดิ้งนมถั่วเหลือง

ศึกษาอัตราส่วนของผงเมล็ดยี่เยียวและงาดำต่อเนื้อสัมผัสและคุณค่าทางโภชนาการของพุดดิ้งนมถั่วเหลือง โดยปรับลดสัดส่วนในสูตรที่ 1 ลงตามปริมาณที่เติมวิปครีม เพื่อรักษาสมาดุลของสูตรส่วนประกอบอื่น (วิปครีม น้ำตาลทราย เจลาติน น้ำ) คงที่ในทุกสูตร สำหรับปริมาณการใช้ผงเมล็ดยี่เยียวได้ตามข้อกำหนดการใช้ของสหภาพยุโรปที่ออกระเบียบอนุญาตให้ใช้เมล็ดยี่เยียวซึ่งเป็นอาหารใหม่ (Novel food) ไม่เกินร้อยละ 10 (ใช้ทั้งเมล็ดยี่เยียว) หรือปริมาณเมล็ดยี่เยียวสูงสุด 15 กรัมต่อหนึ่งหน่วยบริโภค เพราะหากบริโภคมากเกินไปอาจทำให้เกิดอาการท้องอืด แน่นท้อง ท้องผูกได้¹⁶ ดังนั้น อัตราส่วนผงโปรตีนเมล็ดยี่เยียวและงาดำที่ใส่ในพุดดิ้งนมถั่วเหลืองดังแสดงในตารางที่ 1 พุดดิ้งนมถั่วเหลืองสูตรที่ 2 (เสริมผงโปรตีนเมล็ดยี่เยียว) นำนํ้านมถั่วเหลืองที่ได้ (จากการผสมผงนมถั่วเหลืองกับนํ้าเปล่า) ไปผสมกับ

ผงโปรตีนเมล็ดยี่เยียว จากนั้นนำไปปั่นให้เข้ากัน 1 นาที เมื่อปั่นจนเป็นเนื้อเดียวกัน นำไปตั้งไฟอ่อนที่อุณหภูมิ 80 องศา เติมวิปครีม น้ำตาลทราย และเจลาติน คนให้ส่วนผสมละลายเข้ากัน แล้วนำมาพักไว้จนอุณหภูมิลดลงเท่ากับอุณหภูมิห้อง เทใส่บรรจุภัณฑ์ที่เตรียมไว้ นำไปแช่ตู้เย็นจนพุดดิ้งเซตตัว

พุดดิ้งนมถั่วเหลืองสูตรที่ 3 (เสริมงาดำ) นำนํ้านมถั่วเหลืองที่ได้ (จากการผสมผงนมถั่วเหลืองกับนํ้าเปล่า) ไปปั่นรวมกับงาดำให้เข้ากัน จากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบาง 1 รอบ และกระชอนตาถี่ 3 รอบ นำไปตั้งไฟอ่อนที่อุณหภูมิ 80 องศา เติมวิปครีม น้ำตาลทราย และเจลาตินคนให้ส่วนผสมละลายเข้ากัน แล้วนำมาพักไว้จนอุณหภูมิลดลงเท่ากับอุณหภูมิห้อง เทใส่บรรจุภัณฑ์ที่เตรียมไว้ นำไปแช่ตู้เย็นจนพุดดิ้งเซตตัว

พุดดิ้งนมถั่วเหลืองสูตรที่ 4 (เสริมผงโปรตีนเมล็ดยี่เยียวและงาดำ) นำนํ้านมถั่วเหลืองที่ได้ไปผสมกับผงโปรตีนเมล็ดยี่เยียว จากนั้นนำไปปั่นรวมกับงาดำจนเข้ากัน กรองด้วยผ้าขาวบาง 1 รอบ และกระชอนตาถี่ 3 รอบ นำส่วนผสมที่เข้ากันดีไปขึ้นเตาตั้งไฟอ่อนที่อุณหภูมิ 80 องศา เติมวิปครีม น้ำตาลทราย และเจลาติน คนให้ส่วนผสมละลายเข้ากัน จากนั้นพักไว้จนอุณหภูมิลดลงเท่ากับอุณหภูมิห้อง เทใส่ภาชนะบรรจุภัณฑ์ที่เตรียมไว้ นำพุดดิ้งไปแช่ตู้เย็นจนกว่าพุดดิ้งเซตตัว

ตารางที่ 1 อัตราส่วนผสมของพุดดิ้งที่พัฒนาขึ้น

พุดดิ้ง	ปริมาณ (ร้อยละ)			
	ผงถั่วเหลือง	ผงโปรตีนเมล็ดยี่เยียว	งาดำ	ส่วนผสมอื่น ๆ (วิปครีม เจลาติน น้ำตาลทราย น้ำ)
สูตรที่ 1 พุดดิ้งนมถั่วเหลือง (สูตรมาตรฐาน)	15	-	-	85
สูตรที่ 2 พุดดิ้งนมถั่วเหลือง (เสริมผงโปรตีนเมล็ดยี่เยียว)	5	10	-	85
สูตรที่ 3 พุดดิ้งนมถั่วเหลือง (เสริมงาดำ)	5	-	10	85
สูตรที่ 4 พุดดิ้งนมถั่วเหลือง (เสริมผงโปรตีนเมล็ดยี่เยียวและงาดำ)	5	5	5	85



วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของพุดดิ้งนมถั่วเหลืองที่พัฒนาขึ้น

นำพุดดิ้งนมถั่วเหลืองที่พัฒนาขึ้นทั้ง 4 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 (สูตรมาตรฐาน) สูตรที่ 2 (เสริมผงโปรตีนเมล็ดเจีย) สูตรที่ 3 (เสริมงาดำ) และสูตรที่ 4 (เสริมผงโปรตีนเมล็ดเจียและงาดำ) มาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ประกอบด้วย ปริมาณ ความชื้น ปริมาณเถ้า ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ปริมาณโปรตีน ปริมาณไขมัน และปริมาณใยอาหาร ตามวิธีที่กำหนดโดย AOAC (2023)¹⁷

การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมจำนวน 3 สูตร เพื่อนำไปประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส ได้แก่ สูตรที่ 1 (สูตรมาตรฐาน) สูตรที่ 2 (เสริมผงโปรตีนเมล็ดเจีย) และสูตรที่ 3 (เสริมงาดำ) มาทดสอบการยอมรับในอาสาสมัครผู้สูงอายุ โดยมีเกณฑ์คัดเข้า คือ เป็นผู้มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 50 คน ทดสอบด้วยการใช้ช้อนตักชิมแต่ละสูตร โดยก่อนชิมพุดดิ้งแต่ละสูตร อาสาสมัครจะต้องกลั้วปากหรือจิบน้ำเปล่าก่อนเริ่มชิมเสมอ ประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้วยด้วยเครื่องมือ 9-Point facial hedonic scale ซึ่งประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ ลักษณะที่ปรากฏ (Appearance) สี (Color) กลิ่น (Flavor) รสชาติ (Taste) เนื้อสัมผัส (Texture) และความพึงพอใจโดยรวม (Overall satisfaction) โดยในแต่ละด้านให้คะแนนความพึงพอใจ 1 ถึง 9 คะแนน ดังนี้ ไม่พอใจมากที่สุด เท่ากับ 1 คะแนน ไม่พอใจมาก เท่ากับ 2 คะแนน ไม่พอใจปานกลาง เท่ากับ 3 คะแนน ไม่พอใจเล็กน้อย เท่ากับ 4 คะแนน เฉยๆ เท่ากับ 5 คะแนน พอใจเล็กน้อย เท่ากับ 6 คะแนน พอใจปานกลาง เท่ากับ 7 คะแนน พอใจมาก เท่ากับ 8 คะแนน และพอใจมากที่สุด เท่ากับ 9 คะแนน¹⁸⁻¹⁹

โดยงานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น หมายเลข HE672156

การทดสอบเนื้อสัมผัสของพุดดิ้งตามมาตรฐานของอาหารฝึกกลืน

การวิจัยครั้งนี้ได้มีการทดสอบเนื้อสัมผัสของพุดดิ้งแต่ละสูตรตามมาตรฐานของอาหารฝึกกลืนของ International Dysphagia Diet Standardisation Initiative (IDDSI) โดยทำการทดสอบเนื้อสัมผัสของแต่ละสูตรจำนวน 3 ซ้ำ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การประเมินอาหารฝึกกลืนของ IDDSI ด้วยวิธี Fork Pressure Test โดยตัดพุดดิ้งเป็นก้อนขนาดประมาณ 1.5×1.5 เซนติเมตร (ใกล้เคียงกับขนาดเล็บหัวแม่มือ) แล้วใช้ส้อมโลหะมาตรฐาน (Standard metal fork) กดบนตัวอย่างพุดดิ้งด้วยแรงกดที่ทำให้เล็บหัวแม่มือขีดขาว หลังจากนั้นสังเกตการแยกตัวของเนื้อพุดดิ้ง หากเนื้อพุดดิ้งแยกออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ และไม่สามารถคงรูปเดิมได้หลังยกแรงกดออก ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ของการทดสอบ²⁰

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของพุดดิ้งทั้ง 4 สูตร โดยใช้สถิติ Student's t-test (p -value < 0.05) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในแต่ละด้าน ได้แก่ ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความพึงพอใจโดยรวมต่อพุดดิ้งทั้ง 3 สูตร โดยสถิติ Kruskal-Wallis test และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ด้วยการทดสอบ The Wilcoxon rank sum (Mann-Whitney) Test โดยใช้โปรแกรม STATA Version 15 กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ (p -value < 0.05)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของพุดดิ้งที่พัฒนาขึ้น

ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของพุดดิ้งนมถั่วเหลืองทั้ง 4 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 (สูตรมาตรฐาน) สูตรที่ 2 (เสริมผงโปรตีนเมล็ดเจีย) สูตรที่ 3 (เสริมงาดำ) และสูตรที่ 4 (เสริมผงโปรตีนเมล็ดเจียและงาดำ) พบว่า พุดดิ้งนมถั่วเหลืองสูตรที่ 2 มีความชื้นมากที่สุด 88.82 ± 0.02 กรัมต่อ 100 กรัม ขณะที่พุดดิ้งสูตรที่ 4 มีความชื้นน้อยที่สุด $80.66 \pm$

0.04 กรัมต่อ 100 กรัม พุดดิ้งนมถั่วเหลืองสูตรที่ 3 และ สูตรที่ 1 มีปริมาณโปรตีนมากที่สุด 7.26 ± 0.09 และ 7.25 ± 0.02 กรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ พุดดิ้งนมถั่วเหลืองสูตรที่ 4 มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต ไขมันและใยอาหารมากที่สุด 10.37 ± 0.02 , 2.10 ± 0.05 และ 1.66 ± 0.02 กรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับรายคู่ กับพุดดิ้งนมถั่วเหลืองสูตรที่ 1 สูตรมาตรฐาน พบว่า พุดดิ้งนมถั่ว

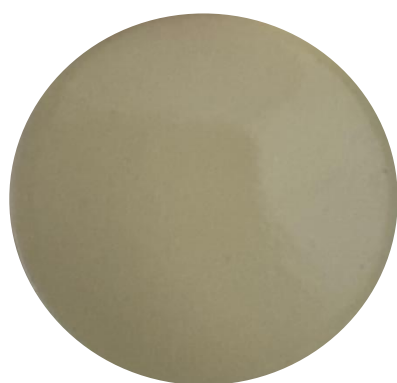
เหลืองทั้ง 4 สูตร มีความชื้น ไขมัน และใยอาหาร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) ขณะที่พุดดิ้ง นมถั่วเหลืองสูตรที่ 3 มี คาร์โบไฮเดรตและโปรตีนไม่แตกต่างกันกับพุดดิ้งนมถั่วเหลืองสูตรที่ 1 (p -value ≥ 0.05) ดังแสดงใน ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณค่าทางโภชนาการของพุดดิ้งนมถั่วเหลืองทั้ง 4 สูตร (กรัมต่อ 100 กรัม)*

พุดดิ้งนมถั่วเหลือง**	ความชื้น	คาร์โบไฮเดรต	โปรตีน	ไขมัน	ใยอาหาร	เกลือ
สูตรที่ 1	82.38 ± 0.05^b	9.20 ± 0.06^b	7.25 ± 0.02^a	0.61 ± 0.02^c	0.08 ± 0.01^d	0.56 ± 0.00^b
สูตรที่ 2	88.82 ± 0.02^a	6.27 ± 0.27^c	4.42 ± 0.21^c	0.07 ± 0.02^d	1.01 ± 0.02^b	0.42 ± 0.02^c
สูตรที่ 3	81.23 ± 0.02^c	9.29 ± 0.02^b	7.26 ± 0.09^a	1.45 ± 0.12^b	0.22 ± 0.01^c	0.77 ± 0.00^a
สูตรที่ 4	80.66 ± 0.04^d	10.37 ± 0.02^a	6.12 ± 0.10^b	2.10 ± 0.05^a	1.66 ± 0.02^a	0.75 ± 0.02^a

*ค่าที่แสดงอยู่ในรูป Mean $\pm$ SD ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ตัวอย่างละ 3 ซ้ำ

**ตัวอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถวแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05)



1.1 พุดดิ้งนมถั่วเหลืองสูตรที่ 1



1.2 พุดดิ้งนมถั่วเหลืองสูตรที่ 2



1.3 พุดดิ้งนมถั่วเหลืองสูตรที่ 3



1.4 พุดดิ้งนมถั่วเหลืองสูตรที่ 4

รูปที่ 1 แสดงลักษณะพุดดิ้งนมถั่วเหลืองที่พัฒนาขึ้นทั้ง 4 สูตร



2. ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการคัดเลือกพุดดิ้งนมถั่วเหลืองจำนวน 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 (สูตรมาตรฐาน) สูตรที่ 2 (เสริมผงโปรตีนเมล็ดเจีย) และสูตรที่ 3 (เสริมงาดำ) เนื่องจากสูตรที่ 4 (เสริมผงโปรตีนเมล็ดเจียและงาดำ) มีปริมาณไขมันและใยอาหารสูงกว่าสูตรอื่น ขณะที่มีความชื้นต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอื่น ซึ่งส่งผลต่อเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ ดังนั้น จึงไม่ได้เลือกนำมาทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสในครั้งนี้

ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของพุดดิ้งทั้ง 3 สูตรในผู้สูงอายุจำนวน 50 คน (ตารางที่ 3) พบว่า คะแนนความพึงพอใจด้าน

ลักษณะที่ปรากฏและด้านเนื้อสัมผัสของพุดดิ้งนมถั่วเหลืองทั้ง 3 สูตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ ด้านสี พบว่า มีคะแนนความพึงพอใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 สูตร โดยคะแนนความพึงพอใจด้านสีจากมากไปหาน้อย คือ สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ตามลำดับ ด้านกลิ่น พบว่า สูตรที่ 3 ได้รับความพึงพอใจน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ด้านรสชาติ พบว่า สูตรที่ 2 ได้รับความพึงพอใจน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของพุดดิ้งนมถั่วเหลืองทั้ง 3 สูตร*

คุณลักษณะ**	พุดดิ้งนมถั่วเหลือง สูตรที่ 1	พุดดิ้งนมถั่วเหลือง สูตรที่ 2	พุดดิ้งนมถั่วเหลือง สูตรที่ 3
ลักษณะที่ปรากฏ ^{ns}	8.08 ± 1.00	7.78 ± 1.34	7.50 ± 1.59
ด้านสี	7.70 ± 1.71 ^a	7.26 ± 1.39 ^b	5.86 ± 1.74 ^c
ด้านกลิ่น	7.76 ± 1.46 ^a	7.42 ± 1.52 ^a	6.82 ± 1.63 ^b
ด้านรสชาติ	8.10 ± 1.11 ^a	7.20 ± 1.40 ^b	7.78 ± 1.29 ^a
เนื้อสัมผัส ^{ns}	7.62 ± 1.45	7.76 ± 1.33	7.92 ± 1.39
ความพึงพอใจโดยรวม	8.20 ± 1.04 ^a	8.10 ± 0.99 ^a	6.00 ± 2.20 ^b

*ค่าที่แสดงอยู่ในรูป Mean ± SD ซึ่งได้จาก n = 50 คน

**ตัวอักษรกำกับต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05), ns แสดงค่าเฉลี่ยของทุกสูตรไม่มีความแตกต่างกัน ($p \geq 0.05$)

3. ผลการทดสอบเนื้อสัมผัสของพุดดิ้งตามมาตรฐานของ International Dysphagia Diet Standardization (IDDSI)

ผลการทดสอบเนื้อสัมผัสของพุดดิ้งทั้ง 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 (สูตรมาตรฐาน) สูตรที่ 2 (เสริมผงโปรตีนเมล็ดเจีย) และสูตรที่ 3 (เสริมงาดำ) ด้วยแรงกดจากส้อม (Fork Tester) ตามมาตรฐานของ IDDSI พบว่า พุดดิ้งทั้งสามสูตรสามารถ ตัดและแยกออกเป็นชิ้นได้โดยไม่ต้องใช้แรงมาก และยังคง

รูปร่างเป็นก้อนอยู่ได้โดยไม่แบนราบหรือแตกสลาย ซึ่งตรงตามลักษณะของอาหารในระดับ IDDSI Level 6 คือ Soft & Bite-Sized ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ที่มีความสามารถในการเคี้ยวลดลง แต่ยังสามารถรับประทานอาหารนุ่มที่หั่นชิ้นขนาดพอคำได้

วิจารณ์ผล

จากผลการศึกษาคุนค่าทางโภชนาการของพุดดิ้งที่พัฒนาขึ้น พบว่า พุดดิ้งนมถั่วเหลืองสูตรที่ 3 (เสริมงาดำ) มีปริมาณโปรตีนมากที่สุด 7.26 ± 0.09

กรัมต่อ 100 กรัม สอดคล้องกับการศึกษาของ Pathak และคณะ ที่รายงานว่างาดำเป็นแหล่งโปรตีนที่มีคุณภาพ โดยมีปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วงร้อยละ 18-25 และมีกรดอะมิโนที่จำเป็นครบถ้วน โดยเฉพาะเมทไธโอนีน (Methionine) และซิสเทอีน (Cysteine) ที่มีปริมาณสูง ซึ่งเป็นกรดอะมิโนที่มีข้อจำกัดในโปรตีนจากถั่วเหลือง²¹⁻²² เมื่อนำพุดังสูตรที่ 3 (เสริมงาดำ) ไปเปรียบเทียบกับพุดังสูตรที่ 1 (สูตรมาตรฐาน) พบว่า ปริมาณโปรตีนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องมาจากสัดส่วนการเสริมงาดำที่ใช้ในการศึกษานี้ไม่เพียงพอในการเพิ่มโปรตีนที่จะสร้างความแตกต่างทางสถิติ ขณะเดียวกัน ผลการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า พุดังสูตรที่ 2 (เสริมผงโปรตีนเมล็ดเจีย) มีปริมาณโปรตีนต่ำที่สุด คือ 4.42 ± 0.21 กรัมต่อ 100 กรัม ซึ่งต่ำกว่าทั้ง สูตรที่ 1 (สูตรมาตรฐาน) และสูตรที่ 3 (เสริมงาดำ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากสูตรที่ 2 มีความชื้นสูงกว่าสูตรอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น อาจส่งผลให้สัดส่วนของสารอาหารอื่นๆ โดยเฉพาะโปรตีนถูกเจือจาง รวมถึงเมื่อมีการเสริมผงโปรตีนเมล็ดเจีย ทำให้ต้องลดสัดส่วนของผงถั่วเหลือง เพื่อให้สัดส่วนโดยรวมของผลิตภัณฑ์คงที่ ซึ่งผงโปรตีนเมล็ดเจียที่เติมลงไปมีปริมาณโปรตีนน้อยกว่าผงถั่วเหลือง จึงอาจทำให้ปริมาณโปรตีนโดยรวมลดลง (หนึ่งหน่วยบริโภคของผงโปรตีนเมล็ดเจีย 15 กรัม มีโปรตีน 4.5 กรัม ขณะที่ผงนมถั่วเหลือง 15 กรัม มีโปรตีน 6 กรัม) อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า พุดังสูตรที่ 2 (เสริมผงโปรตีนเมล็ดเจีย) มีปริมาณใยอาหารสูงถึง 1.01 ± 0.02 กรัมต่อ 100 กรัม ซึ่งสูงกว่าสูตรที่ 1 (สูตรมาตรฐาน) และสูตรที่ 3 (เสริมงาดำ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า ถึงแม้พุดังสูตรที่ 2 (เสริมผงโปรตีนเมล็ดเจีย) จะมีปริมาณโปรตีนต่ำ แต่มีปริมาณใยอาหารสูง ซึ่งมีประโยชน์ต่อการทำงานของลำไส้ ช่วยในการขับถ่าย และช่วยลดความเสี่ยงของโรคต่าง ๆ เช่น โรคเบาหวาน โรคหัวใจและหลอดเลือด และโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ในผู้สูงอายุได้²³⁻²⁴

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า ความพึงพอใจด้านสี และด้านกลิ่น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพุดังสูตรที่ 1 (สูตรมาตรฐาน) ได้คะแนนความพึงพอใจสูงสุดในด้านสี 7.70 ± 1.71 คะแนน และกลิ่น 7.76 ± 1.46 คะแนน ขณะที่ พุดังสูตรที่ 3 (เสริมงาดำ) ได้คะแนนด้านสีต่ำที่สุด 5.86 ± 1.74 คะแนน อาจเนื่องมาจากงาดำมีเปลือกสีธรรมชาติที่คล้ำ เนื่องจากมีสารแอนโทไซยานิน (Anthocyanin) และเมลานอยดิน (Melanoidin) ซึ่งเมื่อนำมาประกอบอาหารทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีเทาหรือสีดำ²¹ สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่เมื่อนำงาดำไปผสมกับผลิตภัณฑ์ทำให้มีสีเข้มขึ้นตามระดับงาดำที่เพิ่มขึ้น²⁵ นอกจากนี้ ในด้านกลิ่น พบว่า พุดังสูตรที่ 3 (เสริมงาดำ) ได้คะแนนความพึงพอใจต่ำสุด อาจเนื่องมาจากงาดำมีกลิ่นเฉพาะตัวซึ่งเกิดจากสารประกอบในกลุ่มลิกแนน (Lignans) เช่น เซซามิน (Sesamin) และ เซซามอลิน (Sesamol) ที่พบตามธรรมชาติในงา โดยสารเหล่านี้ไม่เพียงมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ แต่ยังมีผลต่อกลิ่นและรสชาติของผลิตภัณฑ์อาหารด้วย ซึ่งกลิ่นเฉพาะตัวของงาดำอาจไม่เป็นที่คุ้นเคยของผู้บริโภคบางกลุ่ม²⁶ สำหรับด้านรสชาติ พบว่า พุดังสูตรที่ 2 (เสริมด้วยผงโปรตีนเมล็ดเจีย) ได้คะแนนรสชาติต่ำที่สุด 7.20 ± 1.40 คะแนน อาจเนื่องมาจากโดยธรรมชาติเมล็ดเจียมีรสขมเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่รายงานว่างาดำโปรตีนจากเมล็ดเจียอาจมีรสขมอ่อนๆ (Mild bitter taste) ซึ่งเกิดจากสารประกอบฟีนอลิกและแทนนิน (Tannin) ที่มีอยู่ในเมล็ดเจีย²⁷ คะแนนความพึงพอใจโดยรวม พบว่า สูตรที่ 3 ได้รับความพึงพอใจน้อยที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพุดังสูตรที่ 3 (เสริมงาดำ) มีสีที่ดำคล้ำแตกต่างจากพุดังสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 อย่างชัดเจน จึงอาจส่งผลต่อการให้คะแนนความพึงใจโดยรวม และความพึงพอใจในด้านสีของพุดัง

ผลการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสของพุดังนมถั่วเหลืองทั้งสามสูตรด้วยวิธี Fork Tester พบว่าทุกสูตรมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่สอดคล้องกับ IDDSI Level 6 (Soft & Bite-Sized) ซึ่งเหมาะสำหรับผู้สูงอายุที่มี



ความสามารถในการเคี้ยวลดลง แต่ยังสามารถรับประทานอาหารที่นุ่มและถูกหั่นเป็นชิ้นขนาดพอคำได้ ซึ่งช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถจัดการกับอาหารในช่องปากได้ง่ายขึ้น และลดความเสี่ยงในการสำลัก^{20,28}

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาพัฒนาพฤกษศาสตร์ผลไม้เสริมธัญพืช พบว่า พุดดิ้งนมถั่วเหลืองสูตรที่ 3 (เสริมงาดำ) มีปริมาณโปรตีนมากที่สุด ขณะที่พุดดิ้งนมถั่วเหลืองสูตรที่ 4 (เสริมผงโปรตีนเมล็ดเจียและงาดำ) มีปริมาณใยอาหารมากที่สุด ผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสในอาสาสมัครผู้สูงอายุพบว่า ความพึงพอใจด้านลักษณะที่ปรากฏและเนื้อสัมผัสไม่มีความแตกต่างกัน ทั้ง 3 สูตร ขณะที่ความพึงพอใจด้านสี กลิ่น และความพึงพอใจโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) โดยพุดดิ้งนมถั่วเหลืองสูตรที่ 1 (สูตรมาตรฐาน) มีคะแนนความพึงพอใจด้านสี กลิ่น และรสชาติมากที่สุด อย่างไรก็ตาม คะแนนความพึงพอใจโดยเฉลี่ยของพุดดิ้งทั้ง 3 สูตร ในทุกด้านมีคะแนนตั้งแต่ 6 - 8 คะแนนขึ้นไป ซึ่งยังคงอยู่ในระดับที่ยอมรับได้จากอาสาสมัครผู้สูงอายุ ขณะที่ลักษณะของเนื้อสัมผัสของพุดดิ้งทั้ง 3 สูตร อยู่ในระดับ 6 ตามเกณฑ์ของอาหารฝึกลิ้น (IDDSI) โดยมีเนื้อสัมผัสอ่อนนุ่มเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ ดังนั้น พุดดิ้งนมถั่วเหลืองเสริมธัญพืชที่พัฒนาขึ้นมาจึงช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ โดยมีส่วนช่วยเสริมปริมาณโปรตีน และใยอาหาร รวมถึงไขมันที่ดี ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์อาหารว่างเพื่อสุขภาพที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ และกลุ่มผู้บริโภคที่รักสุขภาพ

เอกสารอ้างอิง

1. WHO. (2022). World Population Prospects 2022. [cited 2025 Jul 21]. Available from: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf
2. กรมกิจการผู้สูงอายุ. (2567). สถิติผู้สูงอายุ เมษายน 2567. ค้นเมื่อ 30 พฤษภาคม 2568,

จาก

https://www.dop.go.th/th/statistics_page?cat=1&id=2552

3. สำนักงานสถิติแห่งชาติ. การคาดประมาณประชากรของประเทศไทย พ.ศ. 2553-2583. กรุงเทพฯ: สำนักงานสถิติแห่งชาติ; 2020.
4. Yannakoulia M, Ntanas E, Anastasiou CA, Scarmeas N. Frailty and nutrition: from epidemiological and clinical evidence to potential mechanisms. *Metabolism*. 2017;68:64-76.
5. สำนักอนามัยผู้สูงอายุ กรมอนามัย. (2566). Blue Book Application. ค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2568, จาก <https://bluebook.anamai.moph.go.th/DashboardWellnessPlan>
6. Chernoff, R. (2004). Protein and older adults. *J Am Coll Nutr*. 23(6Suppl),627S-630S.
7. Messina M. Soy and health update: evaluation of the clinical and epidemiologic literature. *Nutrients*. 2016;8(12):754.
8. Zaheer K, Humayoun Akhtar M. An updated review of dietary isoflavones: nutrition, processing, bioavailability and impacts on human health. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2017;57(6):1280-93.
9. Miller, G.D., Jarvis, J.K. & McBean, L.D. (2006). Handbook of dairy foods and nutrition. USA: CRC press.
10. อัญชลี อุษณาสวรรณกุล และกัญญวรา ทองกระจ่าง. (2565). การใช้ประโยชน์จากกากถั่วเหลือง. *วารสารอาหาร*. 52(1); 24-36.
11. Ullah, R., Nadeem, M., Khaliq, A., Imran, M., Mehmood, S., Javid, A., et al. (2006). Nutritional and therapeutic perspectives of Chia (*Salvia hispanica* L.): a review. *J Food Sci Technol*. 53(4);1750-8.

12. Knez Hrnič, M., Ivanovski, M., Cör, D. & Knez, Ž. (2019). Chia Seeds (*Salvia hispanica* L.): An overview—Phytochemical profile, isolation methods, and application. *Molecules*. 25(1),11.
13. Ayaz, A., Akyol, A., Inan-Eroglu, E., Cetin, A.K., Samur, G. & Akbiyik, F. Chia seed (*Salvia Hispanica* L.) added yogurt reduces short-term food intake and increases satiety: randomized controlled trial. *Nutr Res Pract*. 11(5),412-8.
14. Judprasong K, Puwastien P, Rojroongwasinkul N, Nitithamyong A, Sridonpai P, Somjai A. Institute of Nutrition, Mahidol University. Thai Food Composition Database [Internet]. Version 3. August 2025. Nakhon Pathom (Thailand): Institute of Nutrition, Mahidol University; 2025 [cited 2025 Nov 5]. Available from: https://inmu.mahidol.ac.th/thaifcd/foodsearch/food_name/?dbcode=STD&food_group_id=73&id=314&name=Sesame%20seeds,%20black,%20oven%20dried
15. Namiko, C. (2018). Cherry Blossom Milk Pudding. Retrieved March 19, 2025, from <https://www.justonecookbook.com/cherry-blossom-milk-pudding/>
16. European Commission. (2013). Commission Implementing Decision of 22 January 2013: authorising an extension of use of chia (*Salvia hispanica*) seed as a novel food ingredient under Regulation (EC) No 258/97 of the European Parliament and of the Council (2013/50/EU). Brussels: Official Journal of the European Union.
17. AOAC INTERNATIONAL. Official methods of analysis of AOAC INTERNATIONAL. 22nd ed. Vols 1–3. Rockville (MD): AOAC INTERNATIONAL; 2023.
18. ไพโรจน์ วิริยาริ. (2561). การประเมินทางประสาทสัมผัส. พิมพ์ครั้งที่ 2. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
19. Wichchukit, S. & O'Mahony, M. (2015). The 9-point hedonic scale and hedonic ranking in food science: some reappraisals and alternatives. *J Sci Food Agric*. 95(11),2167-78.
20. International Dysphagia Diet Standardisation Initiative (IDDSI). *IDDSI framework and descriptors* [Internet]. Version 2.0. July 2019 [cited 2024 Jul 21]. Available from: <https://iddsi.org/framework/>
21. Pathak N, Rai AK, Kumari R, Bhat KV. Value addition in sesame: a perspective on bioactive components for enhancing utility and profitability. *Pharmacogn Rev*. 2014;8(16):147-55.
22. Friedman M, Brandon DL. Nutritional and health benefits of soy proteins. *J Agric Food Chem*. 2001;49(3):1069-86.
23. ชวิศา แก้วอนันต์. โภชนาการสำหรับผู้สูงอายุ. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2018;12(2):112–9.
24. Zhang HR, Yang Y, Tian W, Sun Y. Dietary fiber and all-cause and cardiovascular mortality in older adults with hypertension: a cohort study of NHANES. *J Nutr Health Aging*. 2022;26(4):407–14.
25. อัจฉรา ดลวิทยาคูณ, เกษวรารงค์ ทะปะละ, รัชชนา ดิษฐา, ปริญญญา พุฒนาถ. การพัฒนาผลิตภัณฑ์พุดดิ้งนมถั่วเหลืองพร้อมดื่มแคลอรีต่ำเสริมงาดำสำหรับผู้สูงอายุ. วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2567;18(1):92–104.



26. Namiki M. Nutraceutical functions of sesame: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2007;47(7):651–73.
27. Sandoval-Oliveros MR, Paredes-López O. Isolation and characterization of proteins from chia seeds (*Salvia hispanica* L.). *J Agric Food Chem.* 2013;61(1):193-201.
28. Cichero JA. Age-related changes to eating and swallowing impact food design: a review. *J Texture Stud.* 2016;47(4):338-53.