

---

**คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสและคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดอง  
ที่มีสมุนไพรแตกต่างกัน**

ธีรภาพ ปานคล้าย<sup>1</sup>, วิมลรัตน์ บรรจงแสว<sup>2</sup>, สุพรรณษา ทองเกษม<sup>3</sup>, พรพาซีน ชูเชิด<sup>4</sup>, ปพนพัชร ภัทรจิตวิวัฒน์<sup>5</sup>,  
เมทนี นพคุณ<sup>6</sup> และอภิเดช พงษ์ประจักษ์<sup>7\*</sup>

**Sensory characteristics and nutritional values of fried curry paste ball product using pickled  
bamboo shoots in coconut water containing different herbs**

Teerapap Panklai<sup>1</sup>, Wimonrat Banjongswang<sup>2</sup>, Supansa Thongkasem<sup>3</sup>, Pornpachen Chuchird<sup>4</sup>,  
Paponpat Pattarathitawat<sup>5</sup>, Metanee Noppakun<sup>6</sup> and Apidech Pongprajak<sup>7\*</sup>

<sup>1-7</sup>สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

<sup>1-7</sup>Department of Food and Nutrition Faculty of Home Economics Technology Rajamangala University of Technology Thanyaburi

Corresponding author. E-mail address: Apidech\_p@rmutt.ac.th

---

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ทอดมัน (2) เพื่อศึกษาผลของสมุนไพรที่  
แตกต่างกันต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดอง (3) เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์  
ทอดมันหน่อไม้ดอง และ (4) เพื่อศึกษาการยอมรับและการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดอง ผลการศึกษา  
พบว่า สูตรของผลิตภัณฑ์ทอดมันที่ผ่านการคัดเลือกมีส่วนผสม ได้แก่ เนื้อปลาร้าร้อยละ 78.25 พริกแกงเผ็ดร้อยละ 3.13 ไข่ไก่  
ร้อยละ 7.82 เกลือร้อยละ 0.63 น้ำตาลทรายร้อยละ 0.63 ถั่วฝักยาวร้อยละ 8.61 และใบมะกรูดร้อยละ 0.94 โดยเป็นสูตรที่  
ผู้บริโภคให้คะแนนเฉลี่ยความชอบทุกคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสสูงสุด ( $p \leq 0.05$ ) จากนั้นทำการศึกษาผลของการใช้สมุนไพรที่  
แตกต่างกัน ได้แก่ ใบโหระพา, ใบมะกรูดและใบโหระพาผสมใบมะกรูด แล้วนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่มีสมุนไพร  
แตกต่างกันไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale และการทดสอบความพอดี (Just about right  
test) ผลการศึกษาพบว่า ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่ผสมใบมะกรูดมีคะแนนเฉลี่ยความชอบด้านกลิ่นรสสมุนไพรสูงสุด  
( $p \leq 0.05$ ) และมีร้อยละความพอดีของทุกคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสมากกว่าร้อยละ 70 จึงไม่ต้องปรับปรุงคุณลักษณะทาง  
ประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ โดยส่วนผสมของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่ผสมใบมะกรูด ประกอบด้วย หน่อไม้ดองร้อย  
ละ 61.88 พริกแกงเผ็ดร้อยละ 4.33 น้ำตาลทรายร้อยละ 0.99 ใบมะกรูดร้อยละ 1.24 แป้งทอดกรอบร้อยละ 11.63 แป้งข้าวโพด  
ร้อยละ 2.85 แป้งข้าวเจ้าร้อยละ 2.85 และน้ำปูนใสร้อยละ 14.23 โดยตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองผสมใบมะกรูดมีน้ำหนัก  
808 กรัม สามารถผลิตได้ 50 ชิ้น ผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่ผสมใบมะกรูด 1 ชิ้น (16 กรัม) ให้พลังงาน 14.05 กิโลแคลอรี  
คาร์โบไฮเดรต 2.87 กรัม โปรตีน 0.41 กรัม และไขมัน 0.08 กรัม จากนั้นทำการทดสอบความชอบและการยอมรับของผู้บริโภค  
จำนวน 100 คน พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัสและ

ความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก ในขณะที่คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นรสและด้านรสชาติมีคะแนนอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง นอกจากนี้ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์คิดเป็นร้อยละ 97 และตัดสินใจซื้อหากผลิตภัณฑ์มีวางจำหน่ายคิดเป็นร้อยละ 85 แต่อย่างไรก็ตามการให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์ทำให้คะแนนเฉลี่ยความชอบโดยรวม การยอมรับ และการตัดสินใจของผู้บริโภคหลังได้รับทราบข้อมูลผลิตภัณฑ์ไม่แตกต่างจากก่อนทราบข้อมูลผลิตภัณฑ์ ( $p \leq 0.05$ )

**คำสำคัญ:** หน่อไม้ดองน้ำมะพร้าว, ผลิตภัณฑ์ทอดมัน, การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส, คุณค่าทางโภชนาการ, การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

### ABSTRACT

The objectives of this research were (1) to select the basic recipes of fried fish curry paste ball products (2) to study the effect of different spices on the qualities of fried pickled bamboo shoot curry paste ball (BCPB) products (3) to study the nutritional values of BCPB product and (4) to study consumers' acceptance and purchasing decisions towards BCPB products. The resulted found that the suitable formula of the fried fish curry paste ball products contained 78.25% fish meat, 3.13% curry paste, 7.82% eggs, 0.63% salt, 0.63% sugar, 8.61% yardlong bean, and 0.94% kaffir lime leaves. The effect of using 3 different herbs consisting of basil leaves, kaffir lime leaves, and basil combined with kaffir lime leaves was investigated. BCPB Samples with different herbs were tested for sensory qualities using a 9-point hedonic scale and just about right test. The resulted found that BCPB samples with kaffir lime leaves had the highest average liking score for spice flavor and had just about right percentage of all sensory characteristics (more than 70%). Hence, there is no need to modify the sensory characteristics. The ingredients of the BCPB products with kaffir lime leaves include 61.88% pickled bamboo shoots, 4.33% curry paste, 0.99% sugar, 1.24% kaffir lime leaves, 11.63% all propose flour, 2.85% corn starch, 2.85% rice flour and 14.23% limewater (calcium hydroxide solution). The BCPB product with kaffir lime leaves weighs about 808 grams and can produce about 50 pieces. The 16 grams sample provides 14.05 Kcal of energy. 2.87 grams carbohydrates, 0.41 grams protein and 0.08 grams fat. The consumer acceptability test of 100 consumers using 9-point hedonic scale method. Resulted found that the consumers rated average liking score of appearance texture and overall liking ranged from like moderately to like very much, while average liking score of flavor and taste ranged from like slightly to like moderately. In addition, the 97 percent of consumers accepted of product and 85 percent of consumers decided to buy the product if the product available in market. However, the average overall liking score, consumers' acceptance and purchasing intent towards BCPB products with kaffir lime leaves product both before and after knowing the product information was no statistically significant difference ( $p > 0.05$ ).

**Keywords:** Pickled bamboo shoots in coconut water, Fried paste ball products, Sensory evaluation, Nutritional value, Consumer acceptance test

## บทนำ

ทอดมันเป็นอาหารที่คนไทยนิยมรับประทานกันทั่วไป อาจจะได้รับประทานเป็นอาหารว่าง อาหารเรียกน้ำย่อยหรือรับประทานกับข้าว โดยมีวัตถุดิบหลักคือเนื้อปลา ผสมกับเครื่องแกงหรือพริกแกงที่ทำจากสมุนไพรและสมุนไพร เช่น พริก ตะไคร้ หอมแดง กระเทียม พริกไทย รากผักชี ใบผักชี ปุ้งรสด้วย เกลือ น้ำปลา กะปิ อาจจะมีส่วนผสมประกอบอื่น เช่น ถั่วฝักยาว ใบมะกรูด เพื่อความหอม นวดจนมีลักษณะที่เหนียว และส่วนผสมเข้ากันอย่างสม่ำเสมอ ก่อนรับประทานจะต้องทำให้สุกก่อน ในปัจจุบันได้มีการคิดค้นพัฒนาโดยนำเนื้อสัตว์ชนิดอื่น ๆ เข้ามาใช้แทนเนื้อปลา เช่น หมู ไก่ ปลาหมึก กุ้ง หรืออาจคิดค้นเป็นผักชนิดต่าง ๆ แทนถั่วฝักยาว เช่น แครอท ข้าวโพด ทอดมันจะมีเนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม ไม่ยุ่ย และมีสีที่ติดตามธรรมชาติของทอดมัน

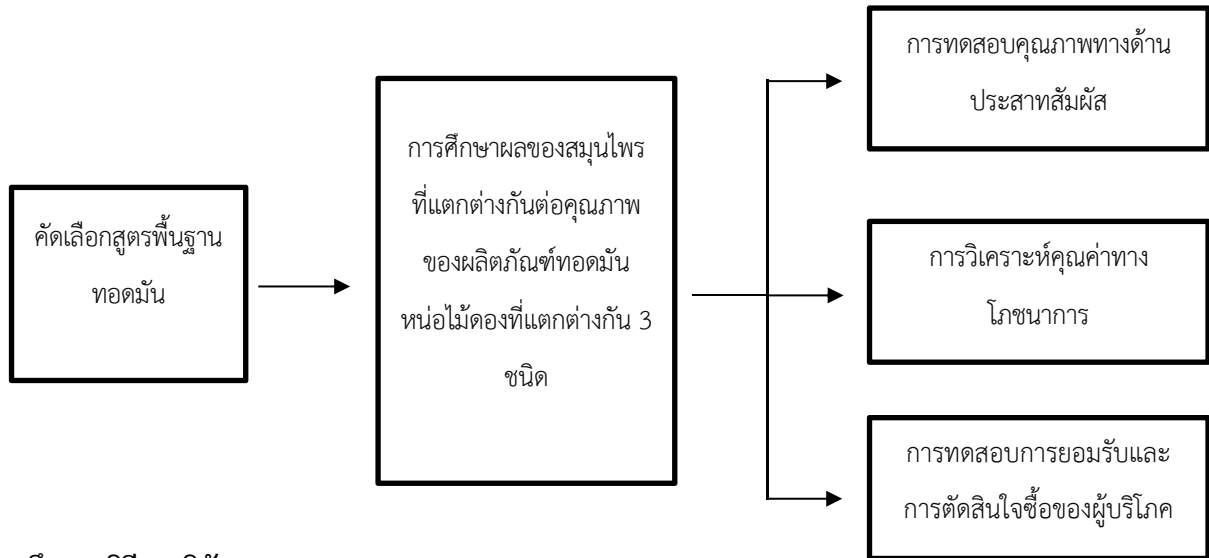
หน่อไม้เป็นหน่ออ่อนจากต้นไผ่ เป็นอาหารที่อร่อยและมีคุณค่าทางโภชนาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการปรุงอาหารในหลายประเทศทั่วโลก หน่อไม้มีรสชาติและเนื้อสัมผัสที่เป็นเอกลักษณ์ ปัจจุบันจึงมีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารทางอุตสาหกรรม เช่น หน่อไม้แห้ง หน่อไม้ดอง และหน่อไม้กระป๋อง เป็นต้น หน่อไม้ดองเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำหน่อไม้ชนิดต่าง ๆ ที่บริโภคได้ เช่น ไผ่ตง ไผ่ป่า ไผ่สีสุก เป็นต้น นำมาปอกเปลือก ผานหรือหั่นเป็นชิ้นตามขนาดที่ต้องการ แช่น้ำเกลือหรือน้ำส้มสายชูแล้วหมักหรือดองไว้ตามระยะเวลาที่เหมาะสม ซึ่งในปัจจุบันอาจมีส่วนผสมอื่นลงไป เช่น น้ำข้าวข้าว น้ำมะพร้าว เป็นต้น ซึ่งการดองสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ชนิดอื่นที่ทำให้อาหารเกิดการเน่าเสียได้ ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาอาหารให้ได้นานขึ้น (กนกพร ภาศิฉายและนรินทร์ เจริญพันธ์, 2564) หน่อไม้ดองน้ำมะพร้าวจะใช้หน่อไม้สายพันธุ์ไผ่ตงศรีปราจีนซึ่งเป็นไผ่ที่มีปริมาณสารไซยาไนด์ต่ำกว่าสายพันธุ์อื่น นำมาแช่น้ำเกลือในระยะเวลาที่เหมาะสม แล้วจึงเติมน้ำมะพร้าวแก้ดมรสลงไป ซึ่งการเติมน้ำมะพร้าวลงไปจะช่วยลดระยะเวลาในการดองและไม่พบสารไซยาไนด์ในหน่อไม้ดองด้วย จากนั้นนำไปฆ่าเชื้อและบรรจุลงในถุงสุญญากาศ (ม.ป.ป., 2562) หน่อไม้ดองนั้นถือว่าเป็นอาหารอีกอย่างหนึ่งที่คนไทยนิยมรับประทานและนิยมนำมาประกอบอาหาร เพราะสามารถนำมาประกอบอาหารได้หลากหลายชนิด เช่น ต้ม ผัด แกง นึ่ง ซุป อีกทั้งหน่อไม้ยังมีคุณค่าทางอาหารสูงทั้งโปรตีน กรดอะมิโนที่จำเป็นโยอาหารและวิตามินด้วย (Chongtham et al., 2011)

ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะนำหน่อไม้ดองจากหน่อไม้ไผ่ตงที่ดองน้ำมะพร้าวมาใช้คิดค้นเป็นวัตถุดิบหลักทดแทนเนื้อปลาทั้งหมดในผลิตภัณฑ์ทอดมันปลาสูตรดั้งเดิม เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกที่เหมาะสมกับผู้ที่ไม่บริโภคเนื้อสัตว์ นอกจากนี้ยังเป็นการแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรให้มีมูลค่าสูงขึ้นด้วย

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ทอดมัน
2. เพื่อศึกษาผลของสมุนไพรที่แตกต่างกันต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดอง
3. เพื่อคำนวณคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดอง
4. เพื่อศึกษาการยอมรับและการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดอง

## กรอบแนวคิดในการวิจัย



## วิธีการศึกษา/วิธีการวิจัย

### 1. การคัดเลือกสูตรพื้นฐานทอดมัน

ค้นคว้าสูตรทอดมันจากหนังสือและอินเทอร์เน็ตที่แตกต่างกันจำนวน 3 สูตร โดยส่วนประกอบแสดงในตารางที่ 1 จากนั้นนำตัวอย่างทั้ง 3 ตัวอย่างมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการ 9-point hedonic scale (1 = ไม่ชอบมากที่สุดและ 9 = ชอบมากที่สุด) (เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, 2556) โดยคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ใช้ในการประเมิน ได้แก่ ด้านลักษณะปรากฏ สี ความเค็ม กลิ่นรสโดยรวม รสชาติโดยรวม เนื้อสัมผัสโดยรวมและความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 50 คน ซึ่งเป็นผู้บริโภคที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป ที่ชอบบริโภคทอดมัน ไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีประวัติแพ้อาหาร สุขภาพแข็งแรง ไม่สูบบุหรี่ สำหรับการเตรียมตัวอย่างสำหรับการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยนำตัวอย่างทอดมันจำนวน 1 ชิ้น (น้ำหนักประมาณ 15 กรัม) บรรจุในถ้วยพลาสติกสีขาวขนาด 2 ออนซ์ที่กำกับด้วยเลขรหัสสุ่ม 3 หลัก นำเสนอตัวอย่างแก่ผู้ทดสอบพร้อมกันทั้ง 3 ตัวอย่าง ในภาชนะที่มี แก้วน้ำ ส้อม ทัพชูปากกา พร้อมแบบสอบถาม จากนั้นรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติและทำการคัดเลือกสูตรที่ดีที่สุดโดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยความชอบเพื่อใช้ในการทดลองถัดไป

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบของทอดมันสูตรพื้นฐาน

ส่วนประกอบ	ปริมาณของส่วนผสม (ร้อยละ)		
	สูตรที่1 (ยิ่งศักดิ์ จงเลิศเจษฎาวงศ์, 2553)	สูตรที่2 (นิตดา หงส์วิวัฒน์, 2546)	สูตรที่3 (พล ตันทเสถียร, 2559)
เนื้อปลาเยือก	58.48	78.25	72.23
พริกแกงเผ็ด	14.62	3.13	8.03
ไข่เป็ด	9.50	-	-
ไข่ไก่	-	7.82	-
น้ำปลา	1.90	-	1.28
เกลือ	-	0.63	-
น้ำตาลทราย	0.58	0.63	-
ถั่วฝักยาว	14.62	8.61	12.84
ใบมะกรูด	0.29	0.94	-
กระชาย	-	-	4.82
ใบกระเพรา	-	-	0.80

## 2. การศึกษาผลของสมุนไพรที่แตกต่างกันต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดอง

จากสูตรพื้นฐานทอดมันที่ทำการคัดเลือกจากการทดลองที่ 1 นำสูตรที่ผ่านการคัดเลือกมาดัดแปลงสูตรด้วยการเปลี่ยนจากเนื้อปลาเยือกเป็นหน่อไม้ดอง แล้วทำการศึกษาค่าการเติมสมุนไพรที่แตกต่างกัน ได้แก่ ใบโหระพาซอย, ใบมะกรูดซอยและใบโหระพาผสมใบมะกรูดซอย โดยปริมาณของส่วนผสมทั้ง 3 สูตรแสดงในตารางที่ 2 จากนั้นนำตัวอย่างทั้ง 3 ตัวอย่างมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale (โดยที่ 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 คือ ชอบมากที่สุด) (เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, 2556) ทำการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี ความเค็ม กลิ่นรสพริกแกง กลิ่นรสสมุนไพร รสชาติโดยรวม เนื้อสัมผัสโดยรวมและความชอบโดยรวม และการทดสอบความพอดี 3 ระดับ (Just About Right; JAR) (โดยที่ 1=น้อยเกินไป 2=พอดี และ 3=มากเกินไป) (เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, 2556) ในคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความเค็ม กลิ่นรสพริกแกงและกลิ่นรสสมุนไพร โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 50 คน ซึ่งเป็นผู้บริโภครุ่นที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป ที่ชอบบริโภคทอดมันและหน่อไม้ดอง ไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีประวัติแพ้อาหาร สุขภาพแข็งแรง ไม่สูบบุหรี่ สำหรับการเตรียมตัวอย่างสำหรับการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยนำตัวอย่างทอดมันจำนวน 1 ชิ้น (น้ำหนักประมาณ 15 กรัม) บรรจุในถ้วยพลาสติกสีขาวขนาด 2 ออนซ์ที่กำกับด้วยเลขรหัสสุ่ม 3 หลัก นำเสนอตัวอย่างแก่ผู้ทดสอบพร้อมกันทั้ง 3 ตัวอย่าง ในภาชนะที่มี แก้วน้ำ ส้อม ทิชชู ปากกา พร้อมแบบสอบถาม จากนั้นรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติและทำการคัดเลือกสูตรที่ดีที่สุดโดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยความชอบและความพอดีเพื่อใช้ในการทดลองถัดไป

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบของทอดมันหน่อไม้ดองที่ใช้สมุนไพรที่แตกต่างกันจำนวน 3 สูตร

ส่วนประกอบ	ปริมาณของส่วนผสม (ร้อยละ)		
	สูตรที่ 1 (ใบโหระพา)	สูตรที่ 2 (ใบมะกรูด)	สูตรที่ 3 (ใบโหระพาผสมใบมะกรูด)
หน่อไม้ดอง	61.88	61.88	61.88
พริกแกงเผ็ด	4.33	4.33	4.33
น้ำตาลทราย	0.99	0.99	0.99
ใบมะกรูด	-	1.24	0.62
ใบโหระพา	1.24	-	0.62
แป้งทอดกรอบ	11.63	11.63	11.63
แป้งข้าวโพด	2.85	2.85	2.85
แป้งข้าวเจ้า	2.85	2.85	2.85
น้ำปูนใส	14.23	14.23	14.23

### 3. การคำนวณคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดอง

นำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่ผ่านการคัดเลือกจากการทดลองที่ 2 คำนวณคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดอง โดยทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์สุดท้าย 808 กรัม รายงานผลจำนวนทั้งสิ้น 4 รายการ ได้แก่ พลังงาน คาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมัน ด้วยโปรแกรมคำนวณคุณค่าทางอาหาร Thai Nutri Survey เวอร์ชัน 2.0 ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

### 4. การทดสอบการยอมรับและการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดอง

นำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่ได้จากการทดลองที่ 2 มาประเมินการยอมรับผลิตภัณฑ์และการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคด้วยการตอบแบบสอบถามโดยใช้วิธีการทดสอบในสถานที่ทดสอบกลาง (Central Location Test : CLT) (เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, 2556) โดยใช้กลุ่มผู้บริโภคที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป ที่ชอบรับประทานผลิตภัณฑ์ทอดมันและผลิตภัณฑ์จากหน่อไม้ มีสุขภาพแข็งแรง ไม่มีประวัติแพ้อาหาร จำนวน 100 คน สำหรับการเตรียมตัวอย่างสำหรับการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยให้นำตัวอย่างทอดมันหน่อไม้ดองจำนวน 1 ชิ้น (น้ำหนักประมาณ 15 กรัม) บรรจุในถ้วยพลาสติกสีขาวขนาด 2 ออนซ์ ที่กำกับด้วยเลขรหัสสุ่ม 3 หลัก นำเสนอตัวอย่างแก่ผู้ทดสอบลงในภาชนะที่มี แก้วน้ำ ส้อม ทิชชู ปากกา พร้อมแบบสอบถาม จากนั้นผู้ทดสอบทำการทดสอบการยอมรับและการตัดสินใจซื้อ ซึ่งการทดสอบประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ โดยส่วนนี้ผู้ทดสอบจะทำการประเมินความชอบด้วยวิธี 9-pointed hedonic scale ต่อผลิตภัณฑ์ในคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านต่าง ๆ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส รสชาติ กลิ่นรสและความชอบโดยรวม สำหรับการประเมินความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์จะทำการทดสอบก่อนและหลังทราบข้อมูลผลิตภัณฑ์ และส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับและการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดอง โดยจะทำการทดสอบก่อนทราบและหลังทราบข้อมูลผลิตภัณฑ์

## 5. การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การทดสอบทางประสาทสัมผัสวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCBD) จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบหลายตัวแปร (Multivariate Analysis of Variance; MANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $\alpha=0.05$ ) (ปิติพร ฤทธิเรืองเดช, 2564) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับวิเคราะห์ผลทางสถิติ

สำหรับข้อมูลจากการประเมินความพอดีนามาวิเคราะห์ด้วยการนับจำนวนความถี่และคำนวณร้อยละของคำตอบในแต่ละระดับความพอดี คือ น้อยเกินไป พอดี มากเกินไป หากคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสใดมีร้อยละของจำนวนคำตอบของระดับความพอดีมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 70 ถือว่าคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสนั้นไม่ต้องปรับปรุง แต่ถ้าหากคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสใดมีร้อยละของจำนวนคำตอบของระดับความพอดีน้อยกว่าร้อยละ 70 จะเปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนคำตอบในระดับระดับน้อยเกินไปและมากเกินไปด้วยการวิเคราะห์ 2 วิธี ได้แก่ 1) การคำนวณ Net score และ 2) Binomial Test (Different from Norm) โดยใช้ตารางสถิติ จำนวนผู้ทดสอบที่ต่อน้อยที่สุด (n) จากจำนวนผู้ทดสอบทั้งหมด (N) ของวิธีการเปรียบเทียบตัวอย่างคู่ (Two-Sided directional difference test) (Meilgaard et al, 1999) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $\alpha=0.05$ ) เพื่อทราบทิศทางในการปรับปรุงคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านนั้น ๆ ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทดสอบนั้นหรือไม่

สำหรับการวิเคราะห์ผลทางสถิติของข้อมูลจากการทดสอบการยอมรับและการตัดสินใจของผู้บริโภค โดยข้อมูลในส่วนที่ 1 การประเมินความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์วิเคราะห์และแสดงผลในรูปค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับข้อมูล ความชอบโดยรวมก่อนทราบและหลังทราบข้อมูลของผลิตภัณฑ์ทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Paired-Sample t-test ที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติที่ร้อยละ 95 ( $\alpha=0.05$ ) (ปิติพร ฤทธิเรืองเดช, 2564) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับวิเคราะห์ผลทางสถิติ สำหรับส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลการยอมรับและการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์แสดงผลในรูปของความถี่ของจำนวนผู้ทดสอบและวิเคราะห์ผลทางสถิติของข้อมูลการยอมรับและการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ก่อนและ หลังทราบข้อมูลด้วยวิธี McNemar test ที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติที่ร้อยละ 95 ( $\alpha=0.05$ ) (เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, 2556) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับวิเคราะห์ผลทางสถิติ

## ผลการศึกษา

### 1. การคัดเลือกสูตรพื้นฐานทอดมัน

จากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-pointed hedonic scale ในการคัดเลือกสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ทอดมันที่แตกต่างกันจำนวน 3 สูตร พบว่า คะแนนเฉลี่ยความชอบของผลิตภัณฑ์ทอดมันทั้ง 3 สูตรในคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏและสีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ส่วนคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความเค็ม กลิ่นรสโดยรวม รสชาติโดยรวม เนื้อสัมผัสโดยรวมและความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p\leq 0.05$ ) โดยที่ผลิตภัณฑ์ทอดมันสูตรที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยความชอบในคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความเค็ม กลิ่นรสโดยรวม รสชาติโดยรวม เนื้อสัมผัสโดยรวมและความชอบโดยรวมสูงที่สุด ( $p\leq 0.05$ ) ในขณะที่ผลิตภัณฑ์ทอดมันสูตรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยความชอบในคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความเค็ม กลิ่นรสโดยรวม รสชาติโดยรวม เนื้อสัมผัสโดยรวมและความชอบโดยรวมน้อยที่สุด ( $p\leq 0.05$ ) โดยผลแสดงดังตารางที่ 3 ดังนั้นจึงพิจารณาเลือกสูตรที่ 2 เป็นสูตรพื้นฐานเพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ทอดมันต่อไป

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยความชอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ทอดมันสูตรพื้นฐาน

ลักษณะทาง ประสาทสัมผัส	ผลิตภัณฑ์ทอดมันสูตรพื้นฐาน		
	สูตรที่1	สูตรที่2	สูตรที่3
	(ยิ่งศักดิ์ จงเลิศเจษฎาวงศ์, 2553)	(นิตดา หงส์วิวัฒน์, 2546)	(พล ตัณฑเสถียร, 2559)
ลักษณะปรากฏ <sup>ns</sup>	6.96 ± 1.48	7.06 ± 1.45	7.40 ± 0.10
สี <sup>ns</sup>	7.06 ± 1.60	6.98 ± 1.71	7.48 ± 1.13
ความเค็ม	4.34 ± 2.42 <sup>c</sup>	6.96 ± 1.51 <sup>a</sup>	6.28 ± 1.90 <sup>b</sup>
กลิ่นรสโดยรวม	6.00 ± 1.96 <sup>b</sup>	7.14 ± 1.49 <sup>a</sup>	6.74 ± 1.56 <sup>a</sup>
รสชาติโดยรวม	5.12 ± 2.10 <sup>b</sup>	7.18 ± 1.48 <sup>a</sup>	6.80 ± 1.55 <sup>a</sup>
เนื้อสัมผัสโดยรวม	6.18 ± 1.75 <sup>b</sup>	7.46 ± 1.27 <sup>a</sup>	7.10 ± 1.27 <sup>a</sup>
ความชอบโดยรวม	5.78 ± 2.15 <sup>b</sup>	7.42 ± 1.23 <sup>a</sup>	7.14 ± 1.09 <sup>a</sup>

หมายเหตุ <sup>a,b,c</sup> หมายถึง ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบในแนวนอนที่กำกับด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p \leq 0.05$ )

<sup>ns</sup> หมายถึง ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p > 0.05$ )

## 2. การศึกษาผลของสมุนไพรที่ต่างกันต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดอง

จากสูตรพื้นฐานทอดมันที่ทำการคัดเลือกจากการทดลองที่ 1 นำสูตรที่ผ่านการคัดเลือกมาคำนวณตัดแปลงสูตร โดยนำหน่อไม้ดองทดแทนเนื้อปลาเยือกในสูตรทั้งหมดและทำการศึกษาสมุนไพร่ที่ต่างกัน ได้แก่ ใบโหระพาชอย, ใบมะกรูดชอยและใบโหระพาผสมใบมะกรูดชอย ตามลำดับ จากนั้นนำตัวอย่างทั้ง 3 ตัวอย่าง ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสซึ่งผลการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

### 2.1 การประเมินความชอบ

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-pointed hedonic scale ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่มีสมุนไพรมีแตกต่างกัน 3 ตัวอย่าง พบว่า คะแนนเฉลี่ยความชอบของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี ความเค็ม กลิ่นรสพริกแกง รสชาติโดยรวม เนื้อสัมผัสโดยรวมและความชอบโดยรวมของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่มีชนิดของสมุนไพรมีแตกต่างกันทั้ง 3 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ส่วนคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นรสสมุนไพรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยที่ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่ผสมใบมะกรูด มีคะแนนเฉลี่ยความชอบด้านกลิ่นรสสมุนไพรมีสูงที่สุด ( $p \leq 0.05$ ) ในขณะที่ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่ผสมใบโหระพาและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่ผสมใบโหระพาและใบมะกรูดมีคะแนนความชอบด้านกลิ่นรสสมุนไพรมีน้อยที่สุด ( $p \leq 0.05$ ) โดยผลแสดงดังตารางที่ 4



**ตารางที่ 4** คะแนนเฉลี่ยความชอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้แดงที่มีส่วนผสมของสมุนไพรแตกต่างกัน

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้แดงที่มีส่วนผสมสมุนไพรแตกต่างกัน		
	สูตรที่1 (ใบโหระพา)	สูตรที่2 (ใบมะกรูด)	สูตรที่3 (ใบโหระพาผสมใบมะกรูด)
ลักษณะปรากฏ <sup>ns</sup>	7.28 ± 0.86	7.46 ± 0.95	7.30 ± 0.81
สี <sup>ns</sup>	7.42 ± 0.84	7.40 ± 0.93	7.22 ± 1.02
ความเค็ม <sup>ns</sup>	7.08 ± 1.14	7.22 ± 1.09	6.90 ± 1.23
กลิ่นรสพริกแกง <sup>ns</sup>	6.88 ± 1.39	7.24 ± 1.45	6.80 ± 1.47
กลิ่นรสสมุนไพร	6.88 ± 1.14 <sup>b</sup>	7.36 ± 1.24 <sup>a</sup>	6.78 ± 1.49 <sup>b</sup>
รสชาติโดยรวม <sup>ns</sup>	7.42 ± 1.10	7.36 ± 1.19	7.06 ± 1.27
เนื้อสัมผัสโดยรวม <sup>ns</sup>	7.20 ± 1.18	7.26 ± 1.44	7.26 ± 1.24
ความชอบโดยรวม <sup>ns</sup>	7.24 ± 1.14	7.42 ± 1.30	7.30 ± 1.27

**หมายเหตุ** <sup>a,b</sup> หมายถึง ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบในแนวนอนที่กำกับด้วยตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p < 0.05$ )

<sup>ns</sup> หมายถึง ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p > 0.05$ )

## 2.2 การประเมินความพอดี

จากการทดสอบความพอดีของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความเค็ม กลิ่นรสพริกแกง และกลิ่นรสสมุนไพรของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้แดงที่มีชนิดของสมุนไพรต่างกันทั้ง 3 สูตร พบว่า ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้แดงที่ผสมใบโหระพา มีร้อยละของคำตอบในระดับความพอดีของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นรสพริกแกงมีระดับความพอดีเท่ากับร้อยละ 70 ส่วนคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความเค็มและกลิ่นรสสมุนไพรมีร้อยละของคำตอบในระดับความพอดีน้อยกว่าร้อยละ 70 สำหรับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้แดงที่ผสมใบมะกรูด มีร้อยละของคำตอบในระดับความพอดีของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 70 และตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้แดงที่ผสมใบโหระพาและใบมะกรูด มีร้อยละของคำตอบในระดับความพอดีของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสน้อยกว่าร้อยละ 70 โดยผลแสดงดังตารางที่ 5

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่มีร้อยละของคำตอบในระดับความพอดีมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 70 ถือว่าคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสนั้นมีความพอดีไม่ต้องปรับปรุง ส่วนคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่มีร้อยละของคำตอบในระดับความพอดีน้อยกว่าร้อยละ 70 ให้นำไปเปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนคำตอบระหว่างระดับน้อยเกินไปและมากเกินไป โดยวิธีการคำนวณ Net Score และ Binomial Test (Different from Norm) เพื่อทราบทิศทางในการปรับปรุงคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านนั้น ๆ ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้แดงที่มีชนิดของสมุนไพรต่างกันต่อไป

เมื่อเปรียบเทียบแนวทางในการปรับปรุงคุณลักษณะที่ไม่พอดีด้วยการวิเคราะห์ Net Score และ Difference from norm พบว่า การวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนค่าตอบระหว่างระดับน้อยเกินไปและระดับมากเกินไปทั้ง 2 วิธีเพื่อทราบทิศทางในการปรับปรุงคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านนั้น ๆ ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่ผสมสมุนไพรแตกต่างกันทั้ง 3 ตัวอย่าง ให้ผลข้อสรุปในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ไปทิศทางเดียวกัน ยกเว้นคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นรสสมุนไพรของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่ผสมใบโหระพาที่ไม่มีทิศทางในการปรับปรุงเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี Net Score แต่ต้องปรับกลิ่นรสสมุนไพรเพิ่มขึ้นเมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี Difference from norm โดยผลแสดงดังตารางที่ 6

**ตารางที่ 5** จำนวนของผู้ทดสอบในการประเมินระดับความพอดีของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่ผสมสมุนไพรแตกต่างกัน

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่มีสมุนไพรแตกต่างกัน	ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ระดับความพอดี		
		น้อยเกินไป	พอดี	มากเกินไป
ใบโหระพา	ความเค็ม	9 (18)	33 (66)	8 (16)
	กลิ่นรสพริกแกง	11 (22)	35 (70)	4 (8)
	กลิ่นรสสมุนไพร	13 (26)	33 (66)	4 (8)
ใบมะกรูด	ความเค็ม	11 (22)	35 (70)	4 (8)
	กลิ่นรสพริกแกง	11 (22)	35 (70)	4 (8)
	กลิ่นรสสมุนไพร	11 (22)	36 (72)	3 (6)
ใบโหระพาผสมใบมะกรูด	ความเค็ม	8 (16)	31 (62)	11 (22)
	กลิ่นรสพริกแกง	16 (32)	30 (60)	4 (8)
	กลิ่นรสสมุนไพร	15 (30)	33 (66)	2 (4)

**หมายเหตุ** ตัวเลขที่ไม่มีวงเล็บ คือ จำนวนผู้ทดสอบที่ตอบความพอดี

ตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บ คือ ร้อยละของจำนวนผู้ทดสอบที่ตอบความพอดี

### 3. การคำนวณคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดอง

จากการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดอง โดยทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ต่อ 1 สูตร น้ำหนักทั้งหมด 808 กรัม (สามารถผลิตเป็นทอดมันได้จำนวนประมาณ 50 ชิ้น) ผลิตภัณฑ์ให้พลังงาน 702.39 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 143.74 กรัม โปรตีน 20.71 กรัมและไขมัน 4 กรัม ส่วนคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ต่อ 1 ชิ้น น้ำหนักชิ้นละ 16 กรัม ให้พลังงาน 14.05 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 2.87 กรัม โปรตีน 0.41 กรัมและไขมัน 0.08 กรัม โดยผลแสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบแนวทางในการปรับปรุงคุณลักษณะที่ไม่พอดีด้วยการวิเคราะห์ Net Score และ Difference from norm

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมัน หน่อไม้ดองที่มีสมุนไพร แตกต่างกัน	ลักษณะทาง ประสาทสัมผัส	แนวทางการปรับปรุงผลิตภัณฑ์		ข้อสรุปในการปรับปรุง ผลิตภัณฑ์
		Net Score	Difference from norm	
ใบโหระพา	ความเค็ม	ไม่มีทิศทาง	ไม่มีทิศทาง	ไม่มีทิศทาง
	กลิ่นรสพริกแกง	พอดี	พอดี	พอดี
	กลิ่นรสสมุนไพร	ไม่มีทิศทาง	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น
ใบมะกรูด	ความเค็ม	พอดี	พอดี	พอดี
	กลิ่นรสพริกแกง	พอดี	พอดี	พอดี
	กลิ่นรสสมุนไพร	พอดี	พอดี	พอดี
ใบโหระพาผสม ใบมะกรูด	ความเค็ม	ไม่มีทิศทาง	ไม่มีทิศทาง	ไม่มีทิศทาง
	กลิ่นรสพริกแกง	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น
	กลิ่นรสสมุนไพร	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 7 คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดอง

ทอดมันหน่อไม้ดอง	น้ำหนัก (กรัม)	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)
หน่อไม้ดอง	500	110	7	1.50	17.50
น้ำพริกแกงเผ็ด	35	39.90	1.86	0.77	6.34
น้ำตาลทรายขาว	8	30.80	-	-	7.96
ใบมะกรูด	10	13.70	0.55	0.31	2.17
แป้งสาลีเอนกประสงค์	94	342.16	9.71	0.92	71.73
แป้งข้าวโพด	23	81.65	0.12	0.32	19.55
แป้งข้าวเจ้า	23	84.18	1.47	0.18	18.49
น้ำปูนใส	115	-	-	-	-
<b>รวม (ทั้งสิ้นน้ำหนัก 808 กรัม)</b>	<b>808</b>	<b>702.39</b>	<b>20.71</b>	<b>4.00</b>	<b>143.74</b>
<b>รวม (ต่อชิ้นหนัก 16 กรัม)</b>	<b>16</b>	<b>14.05</b>	<b>0.41</b>	<b>0.08</b>	<b>2.87</b>

#### 4. การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดอง

จากการทดสอบความชอบด้วยวิธี 9-pointed hedonic scale พบว่า คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีคะแนนเฉลี่ยความชอบเท่ากับ 7.19, 7.01 และ 7.11 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก ส่วนคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นรส และรสชาติ มีคะแนนเฉลี่ยความชอบเท่ากับ 6.99 และ 6.94 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนอยู่ในช่วงชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง โดยผลแสดงดังตารางที่ 8

**ตารางที่ 8** คะแนนเฉลี่ยความชอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้แดง

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบเฉลี่ย
ลักษณะปรากฏ	7.19 ± 1.20
กลิ่นรส	6.99 ± 1.28
รสชาติ	6.94 ± 1.27
เนื้อสัมผัส	7.01 ± 1.42
ความชอบโดยรวม	7.11 ± 1.31

จากการสอบถามการยอมรับและการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคจำนวน 100 คน ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้แดง พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้แดงจำนวน 97 คนและไม่ยอมรับจำนวน 3 คน ส่วนการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้แดงหากมีผลิตภัณฑ์วางจำหน่าย พบว่า ผู้บริโภคจะซื้อแน่นอนมีจำนวน 47 คน อาจจะซื้อจำนวน 38 คน อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อจำนวน 12 คน อาจจะไม่ซื้อจำนวน 2 คน และไม่ซื้อแน่นอนจำนวน 1 คน โดยผลแสดงดังตารางที่ 9 และตารางที่ 10 ตามลำดับ

**ตารางที่ 9** ข้อมูลการยอมรับผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้แดง

การยอมรับผลิตภัณฑ์	จำนวน (คน)
ยอมรับ	97
ไม่ยอมรับ	3

**ตารางที่ 10** ข้อมูลการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้แดง

การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์	จำนวน (คน)
ซื้อแน่นอน	47
อาจจะซื้อ	38
อาจจะซื้อหรือไม่ซื้อ	12
อาจจะไม่ซื้อ	2
ไม่ซื้อแน่นอน	1

ผลจากการให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่มีข้อความว่า “ผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้แดงที่ทำรับประทานผลิตจากหน่อไม้แดงที่ต้องใช้น้ำมะพร้าวเป็นส่วนผสมหลักซึ่งมีกลิ่นหอมและรสชาติดี นอกจากนี้ยังมีส่วนผสมของแป้งทอดกรอบ แป้งข้าวโพด แป้งข้าวเจ้า น้ำพริกแกงแดง ใบมะกรูดซอยและปรุงรสด้วย น้ำตาลทราย และเกลือ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีเนื้อสัมผัสกรอบนอกนุ่มใน รสชาติเค็มพอดี มีกลิ่นหอมของใบมะกรูดและน้ำพริกแกงแดง ผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้แดงไม่มีส่วนผสมของเนื้อสัตว์จึงเป็นผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่ไม่รับประทานเนื้อสัตว์ ผู้บริโภคที่รับประทานอาหารมังสวิรัต โดยสามารถรับประทานคู่กับข้าวเป็นอาหารมื้อหลักและรับประทานเป็นอาหารว่างได้อีกด้วย โดยผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้แดงนี้มีน้ำหนักสุทธิ 808 กรัม

สามารถผลิตทอดมันได้ประมาณ 50 ชิ้น ขนาดชิ้นละประมาณ 16 กรัม ผลผลิตจำหน่ายในราคา 120 บาท” ทำให้คะแนนเฉลี่ยความชอบโดยรวม การยอมรับและการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ต้องทั้งก่อนทราบข้อมูลและหลังทราบข้อมูลผลิตภัณฑ์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) โดยผลแสดงดังตารางที่ 11 , 12 และ 13 ตามลำดับ

ตารางที่ 11 คะแนนเฉลี่ยความชอบโดยรวมก่อนทราบและหลังทราบข้อมูลผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ต้อง

การทราบข้อมูลผลิตภัณฑ์	คะแนนความชอบเฉลี่ย <sup>ns</sup>
ก่อนทราบข้อมูลผลิตภัณฑ์	7.11 ± 1.31
หลังทราบข้อมูลผลิตภัณฑ์	7.16 ± 1.31

หมายเหตุ <sup>ns</sup> หมายถึง ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบโดยรวมในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p>0.05$ )

ตารางที่ 12 การยอมรับของผู้บริโภคก่อนทราบและหลังทราบข้อมูลผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ต้อง

ก่อนทราบข้อมูลผลิตภัณฑ์	หลังทราบข้อมูลผลิตภัณฑ์		รวม
	ไม่ยอมรับ	ยอมรับ	
ไม่ยอมรับ	1	2 <sup>a</sup>	3
ยอมรับ	1 <sup>a</sup>	96	97
รวม	2	98	100

หมายเหตุ ตัวอักษร <sup>a</sup> ที่กำกับบนความถี่หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p>0.05$ )

ตารางที่ 13 การตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคก่อนทราบและหลังทราบข้อมูลผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ต้อง

ก่อนทราบข้อมูลผลิตภัณฑ์	หลังทราบข้อมูลผลิตภัณฑ์		รวม
	ไม่ซื้อ	ซื้อ	
ไม่ซื้อ	11	4 <sup>a</sup>	15
ซื้อ	6 <sup>a</sup>	79	85
รวม	17	83	100

หมายเหตุ ตัวอักษร <sup>a</sup> ที่กำกับบนความถี่ หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p>0.05$ )

## การอภิปรายผล

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale ของผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่มีส่วนผสมสมุนไพรที่แตกต่างกัน 3 ชนิด ผลการทดสอบพบว่า คะแนนเฉลี่ยความชอบด้านกลิ่นรสสมุนไพรของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่มีส่วนผสมของใบมะกรูดมีค่าสูงที่สุด ( $p < 0.05$ ) ซึ่งสารให้กลิ่นที่สำคัญในใบมะกรูดมี 3 ชนิด ได้แก่ linalool, citronellal และ citronellol (Rodkwan and Jirapakkul, 2016) โดยสาร linalool ให้กลิ่นหวานคล้ายดอกไม้ สาร citronellal ให้กลิ่นซิตรัส กลิ่นเขียว กลิ่นใบมะกรูด และสาร citronellol ให้กลิ่นใบมะกรูดสด กลิ่นซิตรัส (Jirapakkul et al, 2013) ซึ่งผลการทดลองมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภิสรา พิสุทธิโกศลและคณะ (2561) ที่รายงานว่า การเพิ่มปริมาณสมุนไพรในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นปลาส่งผลทำให้คะแนนเฉลี่ยความชอบทางด้านกลิ่นรสมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากสมุนไพรแต่ละชนิดที่เติมลงไปมีชนิดและปริมาณน้ำมันหอมระเหยแตกต่างกันจึงช่วยปรับปรุงกลิ่นรสของลูกชิ้นให้ดีขึ้นได้ สำหรับการทดสอบความพอดีของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่มีส่วนผสมของใบมะกรูด พบว่า ร้อยละความพอดีของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความเค็ม กลิ่นรสพริกแกงและกลิ่นรสสมุนไพรมีระดับไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องทำการปรับปรุงคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสดังกล่าว (เพ็ญขวัญ ชมปริดา, 2556) สำหรับคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่มีส่วนผสมของใบมะกรูดให้พลังงาน 702.39 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 143.74 กรัม โปรตีน 20.71 กรัมและไขมัน 4 กรัม โดยทั่วไปหน่อไม้สด 100 กรัม มีโปรตีนอยู่ระหว่าง 1.49-4.04 กรัม มีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายมนุษย์ถึง 8 ชนิด โดยเฉพาะกรดอะมิโนไทโรซีนและมีปริมาณไขมันต่ำ (Chongtham et al., 2011) โยอาหารที่พบในหน่อไม้ส่วนใหญ่เป็นโยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำ (Felisberto et al., 2017) ซึ่งโยอาหารชนิดนี้ไม่สามารถย่อยโดยแบคทีเรียในลำไส้ใหญ่ได้จึงช่วยทำให้อุจจาระมีปริมาณเนื้อมากขึ้น ช่วยลดปัญหาท้องผูกและลดความเสี่ยงของมะเร็งลำไส้ใหญ่ได้ (นิธิยา รัตนาปนนท์, 2553) นอกจากนี้โยอาหารจากหน่อไม้ยังมีคุณสมบัติเป็นพรีไบโอติก (prebiotic fiber) ซึ่งมีส่วนช่วยในการควบคุมการเผาผลาญอาหารโดยเฉพาะอาหารที่มีไขมันสูง หน่อไม้จึงอาจมีประโยชน์ในการรักษาโรคอ้วนและภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้อง (Zhou et al., 2023) ดังนั้นผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองจึงเหมาะสำหรับผู้บริโภคที่รับประทานอาหารมังสวิรัตและผู้บริโภคที่ใส่ใจในสุขภาพ

## สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานในการทำทอดมันสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในการนำไปพัฒนาเป็นทอดมันหน่อไม้ดองที่มีส่วนผสมได้แก่ เนื้อปลาเยือกร้อยละ 78.25 พริกแกงเผ็ดร้อยละ 3.13 ไข่ไก่ร้อยละ 7.82 เกลือร้อยละ 0.63 น้ำตาลทรายร้อยละ 0.63 ถั่วฝักยาวร้อยละ 8.61 และใบมะกรูดร้อยละ 0.94 จากนั้นนำสูตรพื้นฐานทอดมันที่ผ่านการคัดเลือกมาคำนวณตัดแปลงสูตร ด้วยการเปลี่ยนจากเนื้อปลาเยือกเป็นหน่อไม้ดอง นำไข่ไก่ เกลือ และถั่วฝักยาวออก เพิ่มแป้งทอดกรอบ แป้งข้าวโพด และแป้งข้าวเจ้า แล้วทำการศึกษารสสมุนไพรที่ต่างกัน ได้แก่ ใบโหระพา ใบมะกรูดและใบโหระพาผสมใบมะกรูด ผลจากการทดสอบความชอบพบว่า ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่ผสมใบมะกรูด มีคะแนนเฉลี่ยความชอบด้านกลิ่นรสสมุนไพรสูงที่สุด ( $p < 0.05$ ) และเป็นสูตรที่มีความพอดีในทุกคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส โดยส่วนผสมของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองที่ผสมใบมะกรูดประกอบด้วย หน่อไม้ดองร้อยละ 61.88 พริกแกงเผ็ดร้อยละ 4.33 น้ำตาลทรายร้อยละ 0.99 ใบมะกรูดร้อยละ 1.24 แป้งทอดกรอบร้อยละ 11.63 แป้งข้าวโพดร้อยละ 2.85 แป้งข้าวเจ้าร้อยละ 2.85 และน้ำปูนใสร้อยละ 14.23 สำหรับคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์สุดท้าย 808 กรัม พบว่ามีพลังงาน 702.39 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 143.74 กรัม โปรตีน 20.71 กรัม และไขมัน 4 กรัม

ส่วนคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดอง ต่อ 1 ชิ้น น้ำหนักชิ้นละ 16 กรัม พบว่ามีพลังงาน 14.05 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 2.87 กรัม โปรตีน 0.41 กรัม และไขมัน 0.08 กรัม จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองกับผู้ทดสอบจำนวน 100 คน พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก ส่วนคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นรสและด้านรสชาติมีคะแนนอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง นอกจากนี้การทดสอบการยอมรับและการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดอง พบว่า ผู้บริโภคจำนวน 97 คน ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ และผู้บริโภคจำนวน 85 คน ตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองหากมีการวางจำหน่ายในท้องตลาด แต่อย่างไรก็ตามผลจากการให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์ทำให้คะแนนเฉลี่ยความชอบโดยรวม การยอมรับและการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทอดมันหน่อไม้ดองทั้งก่อนทราบข้อมูลและหลังทราบข้อมูลผลิตภัณฑ์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี สำหรับการสนับสนุนสถานที่ เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

- กนกพร ภาศิฉายและนรินทร์ เจริญพันธ์. (2021). อาหารแปรรูปจากหน่อไม้และความเป็นไปได้ของการผลิตเชิงพาณิชย์. *Thai Science and Technology Journal*, 29(5) 865-879.
- นิธยา รัตนานนท์. (2553). *เคมีอาหาร (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อินเดียนสโตร์.
- ปิณฑร ฤทธิเรืองเดช. (2564). การวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้โปรแกรม SPSS (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: วิสต้า อินเทอร์เน็ต.
- เพ็ญขวัญ ชมปรีดา. (2556). การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและการยอมรับของผู้บริโภค (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: วิสต้า อินเทอร์เน็ต.
- นิดดา หงส์วิวัฒน์. (2546). *อาหารไทย*. กรุงเทพฯ: บริษัท สำนักพิมพ์แสงแดด จำกัด.
- พล ตันตเสถียร. (2559). *ทอดมันปลาทำอย่างง่าย*. สืบค้นเมื่อ 13 ธันวาคม 2563, จาก <https://www.pholfoodmafia.com/recipe/easy-fishcake>.
- นิรนาม. (22 พ.ย. 2562). นักวิจัย มทร.ธัญบุรีพัฒนาคุณภาพ 'หน่อไม้ดอง' จ.ปราจีนบุรี สู่อหารปลอดภัย. *workpointTODAY* สืบค้นเมื่อ 4 เมษายน 2566, จาก <https://workpointtoday.com/นักวิจัย-มทร-ธัญบุรีพัฒนา/>.
- ยingsakdit จงเลิศเจษฎาวงศ์. (2553). *ทอดมันแครอท*. สืบค้นเมื่อ 13 ธันวาคม 2563, จาก <http://www.yingsakfood.com/index.php/th/สูตรอาหาร/อาหาร/1403-ทอดมันแครอท.html>.
- ศุภิสรา พิสุทธิโกศล, พัชรพร จิรแพศยสุขและวรางคณา สมพงษ์. (2561). การผลิตลูกชิ้นปลาเสริมเจลบุกและสมุนไพร. *Thai Science and Technology Journal*, 26(2) 224-235.

- Chongtham, N., Bisht, M. S., & Haorongbam, S. (2011). Nutritional properties of bamboo shoots: potential and prospects for utilization as a health food. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, 10(3), 153-168.
- Felisberto, M. H. F., Miyake, P. S. E., Beraldo, A. L., and Clerici, M. T. P. S. (2017). Young bamboo culm: Potential food as source of fiber and starch. **Food Research International**, 101 96-102.
- Jirapakkul, W., P. Tinchan and S. Chaiseri. (2013). Effect of drying temperature on key odourants in kaffir lime (*Citrus hystrix* D.C., Rutaceae) leaves. **International Journal of Food Science and Technology**, 48(1), 143-149.
- Meilgaard, M. C., Carr, B. T., and Civille, G. V. (1999). **Sensory evaluation techniques**. CRC press.
- Rodkwan, N., and Jirapakkul, W. (2016). Inclusion complexes of aroma active compounds of kaffir lime leaves with mung bean starch and their release at various ph values. In **54. Kasetsart University Annual Conference**, Bangkok (Thailand), 2-5 Feb 2016.
- Zhou, X., Pak, S., Li, D., Dong, L., Chen, F., Hu, X., & Ma, L. (2023). Bamboo Shoots Modulate Gut Microbiota, Eliminate Obesity in High-Fat-Diet-Fed Mice and Improve Lipid Metabolism. **Foods**, 12(7), 1380.