ผลของคุณภาพทางประสาทสัมผัสและความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์นักเก็ตปราศจากเนื้อสัตว์จากเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งรสลาบ

Effect of Sensory Qualities and Consumer Satisfaction towards Larb-Favored Plant-Based Nuggets Made from White Tofu and Potato

กฤติน ชุมแก้ว[1] นุชรี ทองคำจันทร์[1] ณัจยา เมฆราวี[2] บุษราคัม สีดาเหลือง[2] สิรินทร์ทิพย์ สุตตาพงค์[3] และไชยสิทธิ์ พันธุ์ฟูจินดา*[1]

[1] คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

[2] คณะโรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

[3] คณะโรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ศูนย์ตรัง

Krittin Chumkaew[1] Nucharee Thongkumjun[1] Natjaya Mekrawee[2] Bussarakam seedaluang[2] Sirinthip Suttapong[3] and Chaiyasit Punfujinda*[1]

[1] Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

[2] School of Culinary Art, Suan Dusit University

[3] School of Culinary Art, Suan Dusit University, Trang Centre

รับบทความ: 6 สิงหาคม 2566
แก้ไขบทความ: 26 กันยายน 2566
ตอบรับบทความ: 25 ธันวาคม 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์นักเก็ตปราศจากเนื้อสัตว์จากเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งรสลาบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์นักเก็ต ศึกษาปริมาณเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์นักเก็ต ศึกษาแนวคิดในการคัดเลือกรสชาติของนักเก็ต ศึกษาปริมาณผงลาบที่เหมาะสม และศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภค จากผลการคัดเลือกสูตรพื้นฐาน พบว่า สูตรพื้นฐานที่ 3 ได้รับการยอมรับสูงสุด การศึกษาปริมาณการใช้เต้าหู้ขาวทดแทนเนื้อไก่เสริมมันฝรั่ง พบว่า สูตรที่ใช้เต้าหู้ขาวร้อยละ 80 และมันฝรั่งร้อยละ 20 ได้รับการยอมรับสูงสุด จึงนำไปศึกษาแนวคิดในการคัดเลือกรสชาติของนักเก็ต ซึ่งเป็นอาหารยอดนิยมของแต่ละภาค ได้แก่ ภาคเหนือ รสไส้อั่ว ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รสลาบ ภาคกลาง รสต้มยำ และภาคใต้ รสคั่วกลิ้ง สรุปว่า ผู้บริโภคเลือกรสลาบ เพื่อใช้ปรุงรสในนักเก็ต โดยปริมาณผงลาบที่เหมาะสมในการปรุง คือ ร้อยละ 10 จากการศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ยอมรับผลิตภัณฑ์ร้อยละ 90 ตัดสินใจซื้อเมื่อผลิตภัณฑ์วางจำหน่ายในท้องตลาด ร้อยละ 91 และเหตุผลที่ตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์

* **ผู้ประสานงาน (Corresponding Author)**
e-mail: chaiyasit_p@rmutt.ac.th

คือ รสชาติมีความเป็นไทยร้อยละ 31 ปราศจากเนื้อสัตว์ร้อยละ 29 มีประโยชน์ร้อยละ 25 และเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ร้อยละ 15 ตามลำดับ

คำสำคัญ: นักเก็ตปราศจากเนื้อสัตว์, เต้าหู้ขาว, รสลาบ, คุณภาพทางประสาทสัมผัส, การยอมรับผู้บริโภค

Abstract

This research aimed to develop Larb-flavored plant-based nuggets produced from white tofu and potato. The objectives of the study included investigating the optimal formulation of the plant-based nuggets, determining the appropriate proportion of white tofu and potato in the plant-based nuggets, exploring different flavor profiles for the plant-based nuggets, and assessing consumer satisfaction. After evaluating various optimal formulations, the third formulation received the highest consumer satisfaction. For the substitution of chicken with white tofu and potato, it revealed that a combination of 80% white tofu and 20% potato was most accepted by consumers. This finding influenced the flavor selection for the plant-based nuggets, considering regional preferences across different regions of the country, which were "Sai Ua" for the Northern region, "Isan-style Larb" for the Northeastern region, "Tom Yum" for the Central region, and "Roast Curry" for the Southern region. It was found that consumers chose Larb flavor to season the plant-based nuggets. The optimal proportion of Larb powder for flavoring the nuggets was 10%. Based on the consumer satisfaction results, it was found that the majority of consumers (90%) were willing to accept the product, and 91% made a purchase when the product was available in the market. Additionally, the reasons for their decision to purchase the product were as follows: 31% for its Thai taste, 29% for being meat-free, 25% for its benefits, and 15% for it being a new product, respectively.

Keywords: Plant-Based Nuggets, White tofu, Larb flavor, Sensory qualities, Consumer satisfaction

บทนำ

แนวโน้มความต้องการบริโภคผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์มีเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากรและการนิยมบริโภคอาหารฟาสต์ฟู้ด ซึ่งนักเก็ตเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ที่มีความนิยมบริโภคสูงเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นที่ทำจากไก่ (Ateş & Unal, 2023; Barbut, 2012) ผลิตภัณฑ์นักเก็ตจะนำเนื้อสัตว์มาบดผสมกับเครื่องปรุงต่าง ๆ เช่น เกลือ พริกไทย เพื่อเพิ่มกลิ่นรสให้กับผลิตภัณฑ์เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค จากนั้นนำไปขึ้นรูปเป็นก้อนทรงแบน ชุบแป้งและเกล็ดขนมปัง เก็บรักษาไว้ในตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส ก่อนบริโภคหรือจำหน่ายต้องนำไปทอดด้วยน้ำมันร้อนจนสุกกรอบนอกนุ่มใน (อังคณา, 2546) ผลิตภัณฑ์นักเก็ตที่

จำหน่ายในท้องตลาดส่วนใหญ่ทำมาจากไก่ (พรมพร, 2555) ส่วนผสมของนักเก็ตมักประกอบด้วย เนื้อไก่ และหนังไก่ และส่วนผสมอื่น ๆ ส่วนผสมดังกล่าวอาจทำให้ผลิตภัณฑ์นักเก็ตมีคุณค่าทางโภชนาการต่ำ และให้พลังงานสูง ซึ่งพบว่านักเก็ตไก่ 100 กรัม มีไขมันอิ่มตัวถึง 30.2 กรัม (Barros et al., 2018; Feddern et al., 2010) อีกทั้งนักเก็ตยังผ่านกรรมวิธีการผลิตด้วยวิธีการทอด นอกจากนี้การบริโภคเนื้อแดงหรือเนื้อสัตว์แปรรูปในปริมาณมากเกินไปอาจส่งผลทำให้เกิดความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคมะเร็งบางชนิด และโรคเบาหวาน (Marsh et al., 2017) และในขณะเดียวกันในปัจจุบันผู้บริโภคมีความต้องการอาหารที่ดีต่อสุขภาพมากขึ้น เช่น อาหารที่มีไขมันต่ำ หรือสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย (Echeverria et al., 2022)

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์นักเก็ต ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อสัตว์มาพัฒนาโดยใช้โปรตีนจากพืชมาทดแทนเนื้อไก่ คือ เต้าหู้ขาวหรือเต้าหู้แข็ง เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปถั่วเหลือง ซึ่งมีโปรตีนที่ใกล้เคียงกับเนื้อไก่ (สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2561) และมีเนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม มีความสามารถในการจับตัวผลิตภัณฑ์ให้เป็นก้อนได้ เป็นแหล่งโปรตีนทดแทนเนื้อสัตว์ที่มีราคาถูก หาซื้อได้ง่ายทั่วไปตามท้องตลาด คนไทยนิยมนำมาประกอบอาหารหลายชนิด การนำเต้าหู้ขาวมาทดแทนเนื้อไก่ในผลิตภัณฑ์นักเก็ตจะส่งผลทำให้มีประโยชน์ต่อผู้บริโภคในแง่ของการลดปริมาณไขมัน และคอเลสเตอรอล นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์และเป็นทางเลือกในการบริโภคแก่ผู้บริโภคกลุ่มรักสุขภาพ เช่น ผู้บริโภคที่รับประทานอาหารประเภทมังสวิรัติ ที่ไม่บริโภคเนื้อสัตว์ และผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสัตว์ (Berke & Larson, 2023; Ranganathan et al., 2016) หรือผู้บริโภคที่ต้องการลดน้ำหนัก แต่ยังต้องการกินอาหารประเภทของทอดหรืออาหารประเภทเนื้อสัตว์แปรรูปอยู่ นักเก็ตจากเต้าหู้ขาวก็สามารถเป็นผลิตภัณฑ์อีกหนึ่งทางเลือกให้แก่ผู้บริโภคได้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์นักเก็ต ได้แก่ การพัฒนาผลิตภัณฑ์เวจจี้นักเก็ตเพื่อสุขภาพจากถั่วขาว (พรทิพย์ และเดือนฉาย, 2564) และผลิตภัณฑ์นักเก็ตมังสวิรัติจากโปรตีนถั่วเหลือง (Sun & Ruiz-Carrascal, 2023) จากงานวิจัยที่ผ่านมาทำให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการใช้โปรตีนจากพืชในการทดแทนเนื้อไก่ในนักเก็ต นอกจากนี้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์นักเก็ตจากเต้าหู้ขาว ยังมีการใช้มันฝรั่งเป็นส่วนผสมในการผลิตนักเก็ตเพื่อทดแทนแป้งสาลี ซึ่งเป็นการลดการใช้แป้งสาลีในส่วนผสม โดยมันฝรั่งมีประโยชน์ในแง่ของการเพิ่มความเกาะตัวและจับตัวของผลิตภัณฑ์ และทำให้เนื้อสัมผัสมีความเหนียวนุ่มมากยิ่งขึ้น ซึ่งตรงกับคุณสมบัติของมันฝรั่งที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตแป้งเพื่อเพิ่มความเหนียว เพิ่มความข้นหนืดให้แก่ผลิตภัณฑ์ได้ (Wang et al., 2023) และมันฝรั่งยังเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตอีกด้วย (Kumar et al., 2023)

รสชาติของนักเก็ตปราศจากเนื้อสัตว์ก็เป็นสิ่งสำคัญที่ควรคำนึงเช่นกัน เนื่องจากการใช้เต้าหู้ขาวมาทดแทนเนื้อไก่นั้น อาจส่งผลทำให้ผู้บริโภคบางกลุ่มไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ผู้บริโภคอาจเกิดความเคยชินในการบริโภคนักเก็ตแบบเดิม แต่ในทางกลับกันมีรายงานว่า ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ผสมที่มีการทดแทนเนื้อสัตว์ด้วยโปรตีนจากพืชบางส่วน ที่ผลิตในรูปแบบที่ผู้บริโภคคุ้นเคย เช่น เบอร์เกอร์ และนักเก็ต จะมีอัตราการยอมรับของผู้บริโภคเพิ่มมากขึ้น อันเนื่องมาจากอัตราการเกิดโรคกลัวอาหารใหม่ (Neophobia) ลดลงจากเดิม (Profeta et al., 2021) แต่อย่างไรก็ตามการทำให้นักเก็ตจากเต้าหู้ขาวมีรสชาติที่ดีขึ้น และถูกปากผู้บริโภคที่เป็นคนไทย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำอัตลักษณ์ของอาหารไทยสี่ภาค มาใช้ประโยชน์ในการปรุงรสนักเก็ตจากเต้าหู้ขาว โดยทำการศึกษาแนวคิดในการพัฒนารสชาติของนักเก็ตเพื่อให้ผู้บริโภคเลือก

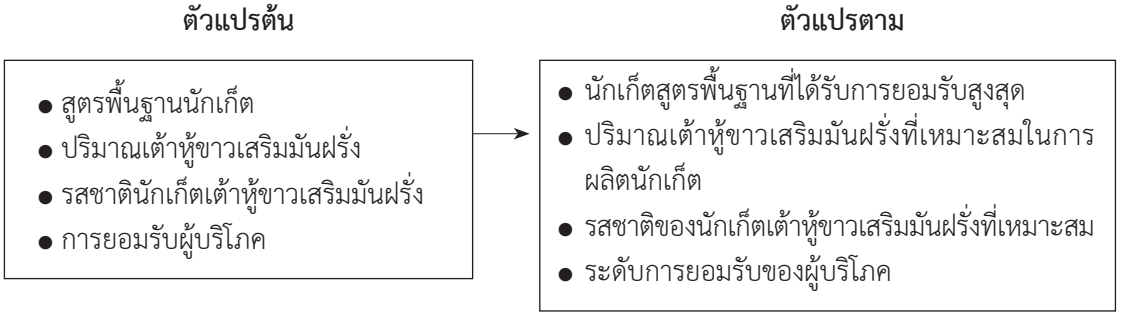
รสชาติ ได้แก่ รสไส้อั่ว (ภาคเหนือ) รสลาบ (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) รสต้มยำ (ภาคกลาง) และรสคั่วกลิ้ง (ภาคใต้) ซึ่งจะทำให้นักเก็ตมีรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว และได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค อีกทั้งยังสามารถใช้ประโยชน์จากสมุนไพรและเครื่องเทศเพื่อดับกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ของเต้าหู้ขาวได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของปัญหาดังกล่าวที่กล่าวมาข้างต้น จึงมีความสนใจที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์นักเก็ตปราศจากเนื้อสัตว์จากเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งและปรุงรสด้วยรสชาติที่เป็นอัตลักษณ์ของไทย ทำให้ได้นักเก็ตในรูปแบบที่เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีประโยชน์ต่อร่างกาย เหมาะกับผู้บริโภคทั่วไป และผู้บริโภคที่รักสุขภาพ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากโปรตีนทางเลือก และเป็นการลดการบริโภคเนื้อสัตว์ และไขมันสัตว์ในปริมาณมากเกินความจำเป็น ที่จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาวได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์นักเก็ต
2. เพื่อศึกษาปริมาณเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์นักเก็ต
3. เพื่อศึกษาแนวคิดในการคัดเลือกรสชาติของนักเก็ตและปริมาณผงลาบที่เหมาะสมในการผลิต
4. เพื่อศึกษาการยอมรับผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์นักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งรสลาบ

กรอบแนวคิด



ระเบียบวิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหาร และนักศึกษาที่ผ่านการฝึกฝนด้านการทดสอบทางประสาทสัมผัสจำนวน 50 คน และผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 100 คน

2. การคัดเลือกสูตรนักเก็ตพื้นฐาน

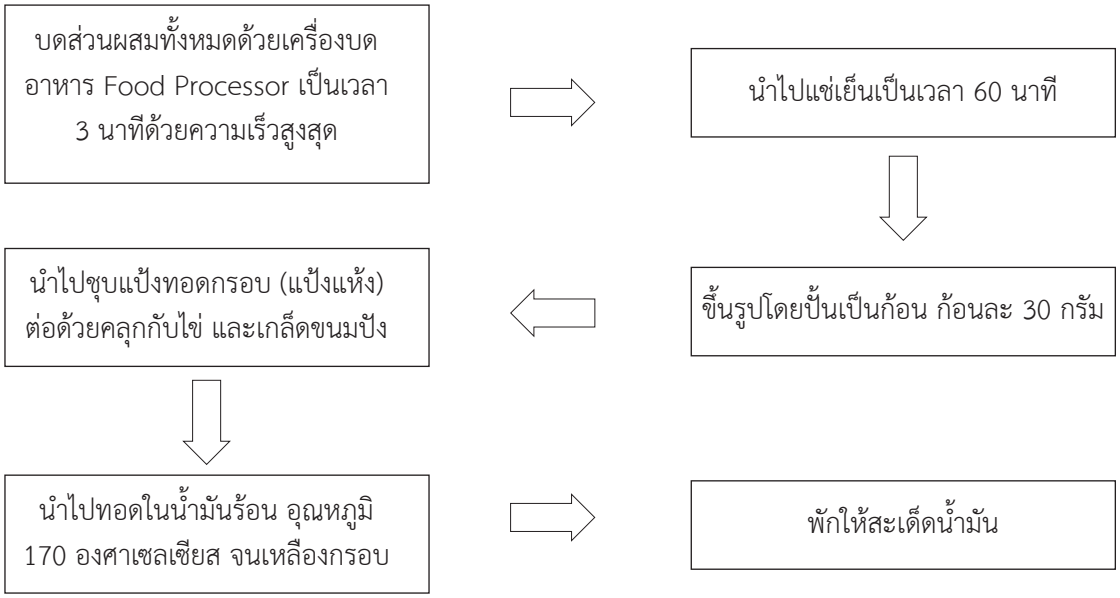
คัดเลือกสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมโดยการนำสูตรนักเก็ต จำนวน 3 สูตร มาทำการผลิตตามสูตรในตารางที่ 1 และกระบวนการผลิตดังภาพที่ 1 หลังจากนั้นทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ชิมที่ผ่าน

การฝึกฝน (อาจารย์ และนักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ) จำนวน 50 คน ทำการทดสอบแบบ 9-Point Hedonic scale (1 = ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 = ชอบมากที่สุด) ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานที่ได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุด เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาสูตรนักเก็ตต่อไป

ตารางที่ 1 สูตรนักเก็ตพื้นฐานจำนวน 3 สูตร

วัตถุดิบ (กรัม)	**สูตรพื้นฐาน 1**	**สูตรพื้นฐาน 2**	**สูตรพื้นฐาน 3**
เนื้ออกไก่	750	700	720
แป้งข้าวโพด	25	20	-
ผงกระเทียม	5	10	25
น้ำตาลทราย	-	-	30
เกลือป่น	2	1	3
ผงปรุงรส	2	-	-
ซอสปรุงรส	-	-	15
พริกไทยป่น	2	2	3
ไข่ไก่	-	50	80
ไข่ไก่ (สำหรับชุบ)	50	50	50
แป้งทอดกรอบ (สำหรับคลุก)	50	50	50
เกล็ดขนมปังบด (สำหรับคลุก)	50	50	50
น้ำมันพืช (สำหรับทอด)	1,000	1,000	1,000

ที่มา: สูตรพื้นฐาน 1 ดัดแปลงจาก แม่ซี น้องมดดี้ Channel (2565) สูตรพื้นฐาน 2 ดัดแปลงจาก Maeban TV (2565) สูตรพื้นฐาน 3 ดัดแปลงจาก บ้านอาชีพกู๋เล็ก (2564)



ภาพที่ 1 กระบวนการผลิตนักเก็ต

3. การศึกษาปริมาณเต้าหู้ขาวและมันฝรั่งทดแทนเนื้อไก่ที่เหมาะสมในการผลิตนักเก็ต

ศึกษาปริมาณเต้าหู้และมันฝรั่งที่เหมาะสมในการผลิตนักเก็ต โดยใช้นักเก็ตไก่สูตรพื้นฐานที่ผ่านการยอมรับสูงสุดจากข้อ 2 โดยนำเต้าหู้ขาวและมันฝรั่งมาทดแทนเนื้อไก่ในสูตร ซึ่งใช้กระบวนการผลิตดังภาพที่ 1 ที่เป็นกระบวนการผลิตเดียวกันกับสูตรพื้นฐาน ในอัตราส่วนที่แตกต่างกันจำนวน 3 ระดับ (จำนวน 3 สูตร) ได้แก่ สูตรที่ 1 เต้าหู้ขาวร้อยละ 90: มันฝรั่งร้อยละ 10 สูตรที่ 2 เต้าหู้ขาวร้อยละ 80: มันฝรั่งร้อยละ 20 และสูตรที่ 3 เต้าหู้ขาวร้อยละ 70: มันฝรั่งร้อยละ 30 ดังตารางที่ 2 จากนั้นทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ชิมที่ผ่านการฝึกฝน (อาจารย์ และนักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ) จำนวน 50 คน ทำการทดสอบแบบ 9-Point Hedonic scale (1 = ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 = ชอบมากที่สุด) ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) เพื่อคัดเลือกสูตรที่ได้รับการยอมรับสูงสุดไปพัฒนาในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 2 สูตรนักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งจำนวน 3 สูตร

วัตถุดิบ (กรัม)	N1	N2	N3
เต้าหู้ขาว	648	576	504
มันฝรั่งต้มสุก	72	144	216
ผงกระเทียม	25	25	25
น้ำตาลทราย	20	20	20
เกลือป่น	3	3	3
ซอสปรุงรส	15	15	15
พริกไทยป่น	3	3	3
ไข่ไก่	80	80	80
ไข่ไก่ (สำหรับชุบ)	50	50	50
แป้งทอดกรอบ (สำหรับคลุก)	50	50	50
เกล็ดขนมปังบด (สำหรับคลุก)	50	50	50
น้ำมันพืช (สำหรับทอด)	1,000	1,000	1,000

หมายเหตุ: (N1) = เต้าหู้ขาวร้อยละ 90: มันฝรั่งร้อยละ 10 (N2) = เต้าหู้ขาวร้อยละ 80: มันฝรั่งร้อยละ 20 (N3) = เต้าหู้ขาวร้อยละ 70: มันฝรั่งร้อยละ 30

4. การศึกษาแนวคิดของผู้บริโภคในการคัดเลือกรสชาติของนักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่ง

ศึกษาแนวคิดของผู้บริโภคในการคัดเลือกรสชาติของนักเก็ต โดยใช้แบบสอบถามเพื่อสอบถามแนวคิดด้านรสชาตินักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่ง ใช้กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคจำนวน 100 คน คือ นักศึกษา บุคลากรในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และบุคคลทั่วไป ผู้วิจัยกำหนดและคัดเลือกรสชาติที่จะนำมาปรุงรสนักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งจากสูตรที่ได้รับการยอมรับสูงสุดในข้อที่ 3 จำนวน 4 รสชาติที่แสดงถึงอัตลักษณ์ของอาหารไทย 4 ภาค ได้แก่ ภาคเหนือ คือ รสไส้อั่ว ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ รสลาบ ภาคกลาง คือ รสต้มยำ และภาคใต้ คือ รสคั่วกลิ้ง โดยใช้แบบสอบถามจำนวน 2 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ตอนที่ 2 การเลือกรสชาติของนักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่ง เมื่อได้รสชาติที่ผู้บริโภคเลือกสูงสุดจะนำไปพัฒนาในขั้นตอนต่อไป

5. การศึกษาปริมาณผงลาบที่เหมาะสมในการผลิตนักเก็ตเต้าหู้เสริมมันฝรั่ง

นำนักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งสูตรที่ได้รับการยอมรับสูงสุดในข้อที่ 3 มาทำการปรุงรสด้วยรสชาติที่ได้รับการยอมรับสูงสุดจากการสอบถามแนวคิดด้านรสชาติของผู้บริโภค ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน 3 ระดับ โดยแปรผันปริมาณน้ำหนักของเต้าหู้ขาวและมันฝรั่งในสูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 ผงลาบร้อยละ 5 (น้ำหนัก 36 กรัม) สูตรที่ 2 ผงลาบร้อยละ 10 (น้ำหนัก 72 กรัม) และสูตรที่ 3 ผงลาบร้อยละ 15 (น้ำหนัก 108 กรัม) โดยกำหนดรหัสตัวอย่างดังนี้ สูตรที่ 1 รหัสตัวอย่าง NL1 สูตรที่ 2 รหัสตัวอย่าง NL2 และสูตรที่ 3 รหัสตัวอย่าง NL3 ซึ่งการเตรียมผงลาบทำได้โดย ผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน ประกอบด้วย ข้าวคั่วร้อยละ 65 มะนาวผงร้อย

ละ 15 พริกป่นร้อยละ 10 น้ำตาลทรายร้อยละ 5 และเกลือร้อยละ 5 เมื่อทำการผลิตนักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งรสลาบตามกระบวนการผลิตแล้วจึงนำไปทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ชิมที่ผ่านการฝึกฝน (อาจารย์ และนักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ) จำนวน 50 คน ทำการทดสอบแบบ 9-Point Hedonic scale (1 = ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 = ชอบมากที่สุด) ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) เพื่อคัดเลือกสูตรที่ได้รับการยอมรับสูงสุดไปทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อไป

6. การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์นักเก็ตเต้าหู้เสริมมันฝรั่งรสลาบ

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์นักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งรสลาบ จากสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษา บุคลากรในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และบุคคลทั่วไป ทำการการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental sampling) จำนวน 100 คน ด้วยแบบสอบถามประกอบด้วย 3 ตอน (Punfujinda et al., 2021) ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน

ตอนที่ 2 การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส (การทดสอบชิมผลิตภัณฑ์สุดท้าย) ในคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9-Point Hedonic scale (1 = ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 = ชอบมากที่สุด) โดยทำการทดสอบแบบ Central location test

ตอนที่ 3 ทัศนคติของผู้บริโภค ได้แก่ การยอมรับผลิตภัณฑ์ การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ และเหตุผลในการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส นำมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ANOVA เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DNMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาแนวคิดของผู้บริโภคในการคัดเลือกรสชาติของนักเก็ต และการยอมรับของผู้บริโภค นำมาวิเคราะห์ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS for Windows

ผลการวิจัย

1. ผลการคัดเลือกสูตรนักเก็ตพื้นฐาน

จากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของสูตรนักเก็ตพื้นฐาน จำนวน 3 สูตร ด้วยแบบสอบถามแบบ 9-Point Hedonic scale ในคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ดังแสดงผลในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของสูตรนักเก็ตพื้นฐาน (n=50)

คุณลักษณะ	ค่าเฉลี่ยผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส		
	สูตรพื้นฐาน 1	สูตรพื้นฐาน 2	สูตรพื้นฐาน 3
ลักษณะปรากฏ^{ns}	6.60±1.48	6.77±1.36	7.10±1.17
สี^{ns}	7.20±1.20	7.15±1.32	7.24±1.19
กลิ่น	6.33^{b}±1.37	6.10^{b}±1.32	7.43^{a}±1.28
รสชาติ	6.10^{b}±1.45	5.90^{b}±1.52	6.67^{a}±1.62
เนื้อสัมผัส	6.97^{b}±1.38	6.80^{b}±1.11	7.80^{a}±1.13
ความชอบโดยรวม	6.57^{b}±1.30	6.70^{b}±1.29	8.10^{a}±1.09

หมายเหตุ: ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

ผลการทดลองจากตารางที่ 3 พบว่า คุณลักษณะด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ของสูตรที่ 3 ได้รับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากกว่าสูตรที่ 1 และ 2 และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของสูตรที่ 3 ในด้านความชอบโดยรวมได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.10 อยู่ในระดับความชอบมาก รองลงมา คือ คุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัส มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.80 อยู่ในระดับความชอบมาก คุณลักษณะด้านกลิ่น มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.43 อยู่ในระดับความชอบมาก และคุณลักษณะด้านรสชาติ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.67 อยู่ในระดับความชอบปานกลาง ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าคุณลักษณะด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของสูตรที่ 3 ได้รับการยอมรับในการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูงที่สุด ส่วนด้านลักษณะปรากฏ และสี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

ดังนั้นสรุปได้ว่าจากการศึกษาคัดเลือกสูตรนักเก็ตพื้นฐาน จำนวน 3 สูตร พบว่า สูตรพื้นฐานสูตรที่ 3 เป็นสูตรที่ดีที่สุดจากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส อาจเป็นเพราะสูตรที่ 3 ไม่มีแป้งเป็นส่วนผสม ทำให้มีเนื้อสัมผัสที่ดีกว่าการผสมแป้ง แต่จะใช้ไข่ไก่ในการเพิ่มการจับตัวของนักเก็ต นอกจากนี้ยังมีกลิ่นหอมของกระเทียม และมีรสชาติที่กลมกล่อมจากเครื่องปรุงรสที่มีความแตกต่างจากสูตรที่ 1 และ 2 ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงนำสูตรนักเก็ตพื้นฐาน สูตรที่ 3 ไปพัฒนาในกระบวนการวิจัยในขั้นตอนต่อไป

2. ผลการศึกษาปริมาณเต้าหู้ขาวและมันฝรั่งทดแทนเนื้อไก่ที่เหมาะสมในการผลิตนักเก็ต

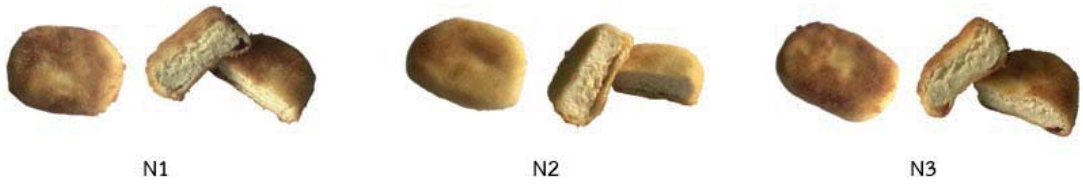
จากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของของนักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่ง จำนวน 3 สูตร ด้วยแบบสอบถามแบบ 9-Point Hedonic scale ในคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ดังแสดงผลในตารางที่ 4 และภาพที่ 2

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาปริมาณเต้าหู้ขาวและมันฝรั่งทดแทนเนื้อไก่ที่เหมาะสมในการผลิตนักเก็ต (n=50)

คุณลักษณะ	ค่าเฉลี่ยผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส		
	N1	N2	N3
ลักษณะปรากฏ	7.27^{b}±1.36	7.57^{a}±1.07	7.30^{b}±1.09
สี	7.35^{a}±1.36	7.33^{a}±1.36	6.59^{b}±1.36
กลิ่น	6.57^{b}±1.50	7.37^{a}±1.35	7.30^{a}±1.66
รสชาติ	6.30^{b}±1.37	7.43^{a}±1.03	7.33^{a}±1.43
เนื้อสัมผัส	6.17^{c}±1.41	6.83^{a}±1.26	6.50^{b}±1.25
ความชอบโดยรวม	6.23^{c}±1.43	7.33^{a}±1.18	7.02^{b}±1.47

หมายเหตุ: ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)



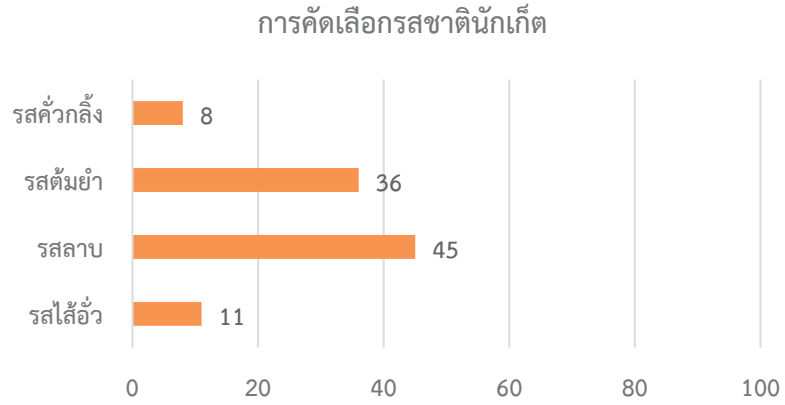
ภาพที่ 2 นักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่ง
(N1) = เต้าหู้ขาวร้อยละ 90: มันฝรั่งร้อยละ 10 (N2) = เต้าหู้ขาวร้อยละ 80: มันฝรั่งร้อยละ 20
(N3) = เต้าหู้ขาวร้อยละ 70: มันฝรั่งร้อยละ 30

ผลการทดลองจากตารางที่ 4 พบว่า คุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และรสชาติของนักเก็ตที่ทดแทนเนื้ออกไก่ด้วยเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่ง ในตัวอย่างการทดลอง N1 N2 และ N3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่คุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยตัวอย่างการทดลอง N2 ที่ใช้เต้าหู้ขาวร้อยละ 80 และมันฝรั่งร้อยละ 20 ในการทดแทนเนื้ออกไก่ในส่วนผสม มีแนวโน้มคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านความชอบโดยรวมเท่ากับ 7.63 อยู่ในระดับความชอบมาก และเนื้อสัมผัสเท่ากับ 7.72 อยู่ในระดับความชอบมาก ตามลำดับ ซึ่งตัวอย่างการทดลอง N2 มีเนื้อสัมผัสที่เหนียวนุ่มกว่าตัวอย่างการทดลอง N1 และ N3 ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำตัวอย่างการทดลอง N2 ซึ่งเป็นตัวอย่างที่ได้รับการยอมจากผู้ชิมสูงสุด ไปพัฒนาให้เป็นนักเก็ตรสชาติใหม่ในขั้นตอนต่อไป

3. การศึกษาแนวคิดของผู้บริโภคในการคัดเลือกรสชาติของนักเก็ต

จากการศึกษาแนวคิดของผู้บริโภคในการคัดเลือกรสชาติของนักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งด้วยแบบสอบถามจำนวน 2 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ตอนที่ 2 การเลือกรสชาติของนักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่ง ด้านข้อมูลส่วนบุคคล พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 72 ที่เหลือเป็นเพศชายคิดเป็นร้อยละ 28 มีอายุอยู่ระหว่าง 15-24 ปี ร้อยละ 52 อายุระหว่าง 25-34 ปี ร้อยละ 22 อายุระหว่าง 35-44 ปี ร้อยละ 15 และอายุ 45 ปีขึ้นไป ร้อยละ 11 ตามลำดับ

ด้านการเลือกรสชาติของนักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่ง ดังภาพที่ 3 แสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคเกือบครึ่ง คิดเป็นร้อยละ 45 ในจำนวนผู้บริโภค 100 คน มีแนวคิดที่จะให้ผลิตภัณฑ์นักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งปรุงรสด้วยรสลาบ ซึ่งเป็นอาหารยอดนิยมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รองลงมา คือ รสต้มยำ คิดเป็นร้อยละ 36 รองลงมา คือ รสไส้อั่ว คิดเป็นร้อยละ 11 และรสคั่วกลิ้ง คิดเป็นร้อยละ 8 ตามลำดับ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ข้อสรุปในด้านรสชาติของนักเก็ต คือ รสลาบ เพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์นักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งรสลาบ ให้ทำการทดลองในกระบวนการวิจัยถัดไป



ภาพที่ 3 ผลการคัดเลือกรสชาติของนักเก็ต

4. การศึกษาปริมาณผงลาบที่เหมาะสมในการผลิตนักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่ง

จากการศึกษาปริมาณผงลาบที่เหมาะสมในการผลิตนักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ ผงลาบร้อยละ 5 (NL1) ผงลาบร้อยละ 10 (NL2) และผงลาบร้อยละ 15 (NL3) ด้วยแบบสอบถามแบบ 9-Point Hedonic scale ในคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ดังแสดงผลในตารางที่ 5 และภาพที่ 4

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาปริมาณผงลาบที่เหมาะสมในการผลิตนักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่ง (n=50)

คุณลักษณะ	ค่าเฉลี่ยผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส		
	N1	N2	N3
ลักษณะปรากฏ	7.27^{b}±1.36	7.57^{a}±1.07	7.30^{b}±1.09
สี	7.35^{a}±1.36	7.33^{a}±1.36	6.59^{b}±1.36
กลิ่น	6.57^{b}±1.50	7.37^{a}±1.35	7.30^{a}±1.66
รสชาติ	6.30^{b}±1.37	7.43^{a}±1.03	7.33^{a}±1.43
เนื้อสัมผัส	6.17^{c}±1.41	6.83^{a}±1.26	6.50^{b}±1.25
ความชอบโดยรวม	6.23^{c}±1.43	7.33^{a}±1.18	7.02^{b}±1.47

หมายเหตุ: ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)



ภาพที่ 4 นักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งรสลาบ
(NL1) = ผงลาบร้อยละ 5 (NL2) = ผงลาบร้อยละ 10 (NL3) = ผงลาบร้อยละ 15

ผลการทดลองจากตารางที่ 5 พบว่า ตัวอย่างการทดลอง NL2 (ผงลาบร้อยละ 10) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับตัวอย่างการทดลอง NL1 (ผงลาบร้อยละ 5) และ NL3 (ผงลาบร้อยละ 15) ในทุกคุณลักษณะ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม กล่าวคือ ตัวอย่างการทดลอง NL2 มีคะแนนเฉลี่ยด้านลักษณะปรากฏเท่ากับ 7.57 ด้านรสชาติมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.43 ด้านกลิ่นมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.37 ด้านสีและความชอบโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.33 เท่ากัน ซึ่งทั้ง 5 คุณลักษณะอยู่ในระดับความชอบมาก ส่วนคุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัสมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.83 ซึ่งอยู่ในระดับความชอบปานกลาง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่าตัวอย่างการทดลอง NL2 (ผงลาบร้อยละ 10) เป็นสูตรที่ดีที่สุดในการปรุงรสชาติของนักเก็ตด้วยรสลาบ ซึ่งผู้ชิมให้การยอมรับและให้คะแนนความชอบสูงสุด จึงนำตัวอย่างการทดลอง NL2 ไปทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อไป

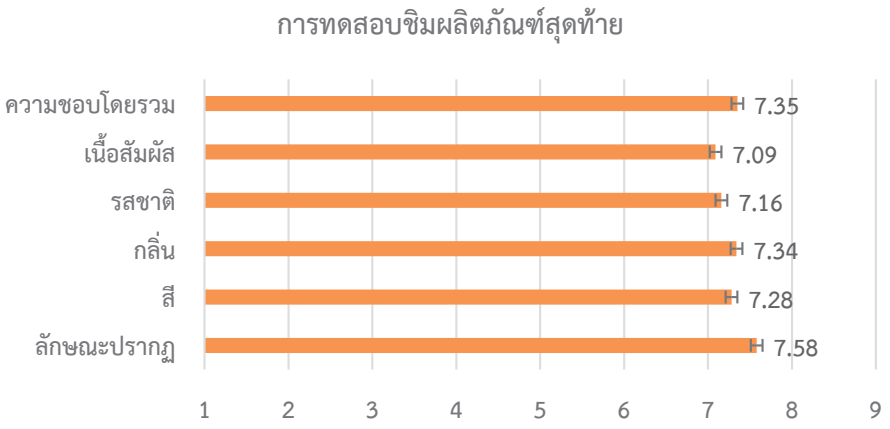
5. การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์นักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งรสลาบ

จากศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์นักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งรสลาบ จำนวน

ผู้ตอบแบบสอบถาม 100 คน ด้วยแบบสอบถาม 2 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ตอนที่ 2 การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส (การทดสอบชิมผลิตภัณฑ์สุดท้าย) และตอนที่ 3 ทัศนคติของผู้บริโภค ได้ผลดังนี้

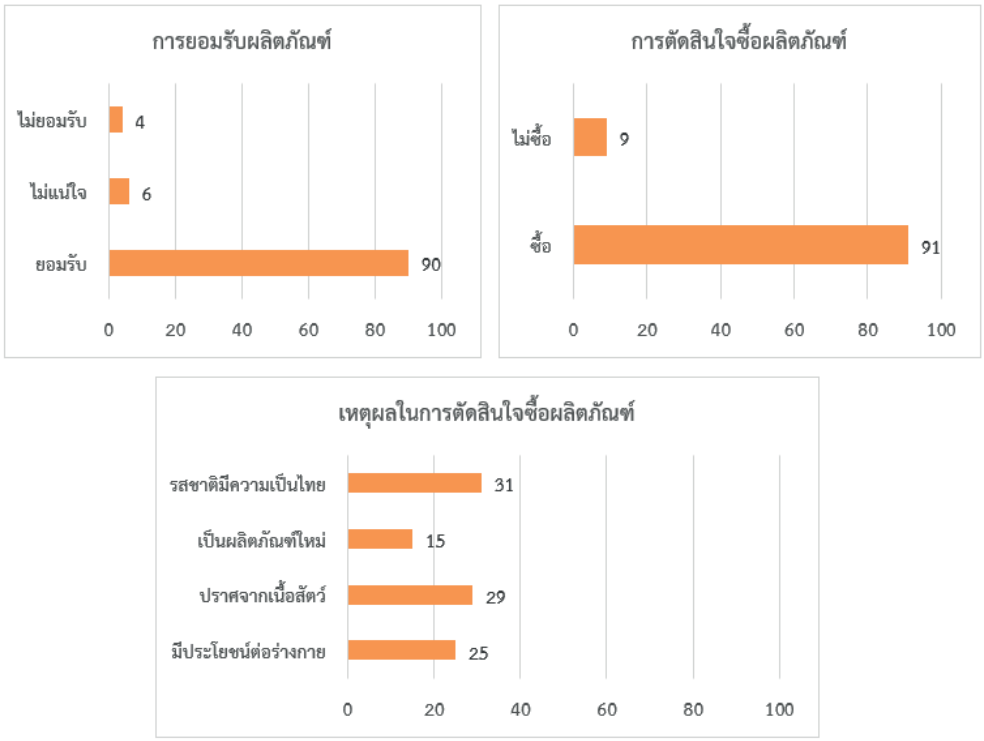
ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 63 ที่เหลือเป็นเพศชายร้อยละ 37 เกือบครึ่งมีอายุอยู่ระหว่าง 15-24 ปี ร้อยละ 49 รองลงมามีอายุระหว่าง 25-34 ปี และอายุ 45 ปีขึ้นไป ร้อยละ 17 มีอายุระหว่าง 35-44 ปี ร้อยละ 14 และที่เหลือมีอายุต่ำกว่า 15 ปี ร้อยละ 3 เกือบครึ่งมีอาชีพเป็นนักเรียนหรือนักศึกษา ร้อยละ 48 รองลงมามีอาชีพเป็นพนักงานบริษัท ร้อยละ 16 อาชีพธุรกิจส่วนตัว ร้อยละ 13 อาชีพแม่บ้าน ร้อยละ 7 อาชีพค้าขาย ร้อยละ 6 อาชีพรับจ้าง ร้อยละ 3 และไม่ระบุอาชีพร้อยละ 7 เกินครึ่งมีการศึกษาอยู่ระดับปริญญาตรี ร้อยละ 53 ระดับมัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า ร้อยละ 14 ระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า ร้อยละ 12 ระดับประถมศึกษา และสูงกว่าปริญญาตรีเท่ากัน ร้อยละ 3 และไม่ระบุระดับการศึกษาร้อยละ 15 มีรายได้ต่ำกว่า 5,000 บาทต่อเดือน ร้อยละ 22 มีรายได้อยู่ระหว่าง 10,001-20,000 บาทต่อเดือน ร้อยละ 21 มีรายได้ 5,001-10,000 บาทต่อเดือน และ 20,001 บาทต่อเดือนขึ้นไป ร้อยละ 13 และไม่ระบุรายได้ ร้อยละ 31

การทดสอบชิมผลิตภัณฑ์สุดท้ายของผลิตภัณฑ์นักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งรสลาบ ดังภาพที่ 5 พบว่า คุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัส และด้านรสชาติ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.09 และ 7.16 ตามลำดับ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง ส่วนคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.58 ด้านความชอบโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.35 ด้านกลิ่นมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.34 และด้านสีมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.28 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับความชอบมาก ซึ่งสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์นักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งรสลาบได้รับคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสจากผู้บริโภคจำนวน 100 คน อยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงชอบมาก มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7.09-7.58



ภาพที่ 5 ผลการทดสอบชิมผลิตภัณฑ์สุดท้าย

ทัศนคติของผู้บริโภค ดังภาพที่ 6 พบว่า ด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคส่วนใหญ่ร้อยละ 90 ตอบว่ายอมรับผลิตภัณฑ์นักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งรสลาบ ที่เหลือตอบว่าไม่แน่ใจร้อยละ 6 และไม่ยอมรับร้อยละ 4 ตามลำดับ ซึ่งมีความสอดคล้องกับด้านการตัดสินใจซื้อเมื่อผลิตภัณฑ์วางจำหน่ายสู่ท้องตลาด ที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่ ร้อยละ 91 ตอบว่าซื้อ และที่เหลือร้อยละ 9 ตอบว่าไม่ซื้อ โดยให้เหตุผลในการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ว่า นักเก็ตเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งรสลาบมีรสชาติความเป็นไทย คิดเป็นร้อยละ 31 เพราะลาบถือว่าเป็นอาหารขึ้นชื่อของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเป็นอาหารยอดนิยมของคนทั่วประเทศ เหตุผลรองลงมา คือ ผลิตภัณฑ์ปราศจากเนื้อสัตว์ คิดเป็นร้อยละ 29 ซึ่งเหมาะกับคนที่รักสุขภาพหรือคนที่กินมังสวิรัติที่นิยมบริโภคโปรตีนทางเลือก เหตุผลรองลงมา คือ ผลิตภัณฑ์มีประโยชน์ต่อร่างกาย คิดเป็นร้อยละ 25 และเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ คิดเป็นร้อยละ 15



ภาพที่ 6 ทัศนคติของผู้บริโภค

อภิปรายผล

จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์นักเก็ตปราศจากเนื้อสัตว์จากเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งรสลาบ โดยในการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสเพื่อศึกษาปริมาณเต้าหู้ขาวและมันฝรั่งทดแทนเนื้อไก่ที่เหมาะสมในการผลิตนักเก็ต พบว่า จากตัวอย่างการทดลองจำนวน 3 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ในคุณลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และรสชาติ แต่เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

ซึ่งตัวอย่างการทดลอง N2 (เต้าหู้ขาวร้อยละ 80: มันฝรั่งร้อยละ 20) ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากการใช้เต้าหู้ขาวร้อยละ 80 และการเสริมมันฝรั่งร้อยละ 20 เป็นอัตราส่วนที่ทำให้นักเก็ตมีความเหนียวนุ่มพอดี เนื้อสัมผัสมีลักษณะดี ซึ่งมันฝรั่งต้มสุกบดจะมีส่วนช่วยทำให้เนื้อเต้าหู้ขาวยึดเกาะกัน และช่วยให้นักเก็ตเกิดการจับตัวได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับคุณสมบัติของเกล็ดมันฝรั่ง โดยการเติมเกล็ดมันฝรั่งลงในแป้งสาลีจะช่วยเพิ่มความหนืดของแป้งได้ (Mohd et al., 2020) นอกจากนี้แป้งมันฝรั่งยังใช้กับผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น เค้ก หรือผลิตภัณฑ์ขนมต่าง ๆ (Wang et al., 2022; Zhang et al, 2002) และยังมีความสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของผู้ชิม ที่ให้ข้อเสนอแนะว่าตัวอย่างการทดลอง N1 (เต้าหู้ขาวร้อยละ 90: มันฝรั่งร้อยละ 10) การจับตัวของนักเก็ตยังไม่ดีมากนัก เนื้อสัมผัสไม่เหนียวนุ่มเท่าที่ควร เนื่องจากปริมาณมันฝรั่งที่ทดแทนเต้าหู้ขาวอาจเป็นอัตราส่วนที่น้อยเกินไป แต่เมื่อมีการเพิ่มปริมาณของมันฝรั่งที่เพิ่มขึ้นในตัวอย่างการทดลอง N2 และ N3 จะทำให้การจับตัวของนักเก็ต และเนื้อสัมผัสมีลักษณะที่ดีขึ้น

อย่างไรก็ตามในปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์นักเก็ตที่ใช้โปรตีนจากพืชทดแทนเนื้อไก่ (Plant-Based Nuggets) ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า การผลิตนักเก็ตจากพืชมีการใช้ส่วนผสมบางชนิดเพื่อปรับปรุงเนื้อสัมผัสและคุณภาพทางประสาทสัมผัสให้มีความใกล้เคียงกับนักเก็ตไก่ เช่น การใช้เทมเป้ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์หมักจากถั่วเหลือง (Sun & Ruiz-Carrascal, 2023) นอกจากนี้ยังพบว่าในการทำผลิตภัณฑ์ Plant-Based มีการใช้เซอิน (Zein) ซึ่งเป็นโปรตีนที่พบในข้าวโพดเป็นสารเพิ่มความหนืด และการใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ (Calcium hydroxide) เป็นสารปรับเนื้อสัมผัส (Salgado et al., 2023) ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารระดับอุตสาหกรรมได้ แต่งานวิจัยนี้ผู้วิจัยนำเสนอกระบวนการวิจัยและการทดลองในรูปแบบการผลิตในระดับครัวเรือน ซึ่งการใช้สารเพิ่มคุณสมบัติด้านเนื้อสัมผัสต่าง ๆ อาจเป็นข้อเสนอแนะในการต่อยอดงานวิจัยในอนาคต

จากการศึกษาแนวคิดของผู้บริโภคในการคัดเลือกรสชาติของนักเก็ต พบว่า ผู้บริโภคเลือกรสลาบเพื่อใช้ในการปรุงรสนักเก็ตสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 45 เนื่องจากลาบเป็นหนึ่งในอาหารยอดนิยมของคนไทยทั่วประเทศ ที่มีรสชาติเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีความเปรี้ยว เค็ม หวานจากเนื้อสัตว์ มีกลิ่นหอมของข้าวคั่วและสมุนไพร (กฤติน, 2563) จึงทำให้รสลาบได้รับการเลือกให้เป็นรสชาติที่ใช้ปรุงรสนักเก็ตปราศจากเนื้อสัตว์จากเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับค่านิยมของคนไทยในการบริโภคอาหารด้วย กล่าวคือ ลาบเป็นอาหารประจำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หรือภาคอีสาน แต่ลาบส่วนใหญ่จะเป็นหนึ่งเมนูอาหารในร้านส้มตำหรือร้านอาหารอีสาน และอาหารอีสานจะมีอยู่ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย นับว่าเป็นอาหารที่มีความนิยมไปทั่วประเทศ (Michelin guide., 2023) ดังนั้นจึงอาจส่งผลให้ผู้บริโภคเลือกรสลาบมาเป็นอันดับสุงสุด การศึกษาปริมาณผงลาบที่เหมาะสมในการผลิตนักเก็ตปราศจากเนื้อสัตว์จากเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่ง พบว่า ตัวอย่างการทดลอง NL2 (ผงลาบร้อยละ 10) ได้รับคะแนนการยอมรับสูงกว่าตัวอย่างการทดลอง NL1 (ผงลาบร้อยละ 5) และ ตัวอย่างการทดลอง NL3 (ผงลาบร้อยละ 15) ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากผงลาบในอัตราส่วนร้อยละ 10 เป็นปริมาณที่เหมาะสมในการปรุงรสนักเก็ต เป็นปริมาณไม่น้อยและไม่มากจนเกินไป ทำให้รสชาติมีความลงตัว ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของผู้ชิมส่วนใหญ่ที่ระบุว่า ตัวอย่างการทดลอง NL2 (ผงลาบร้อยละ 10) นักเก็ตมีรสชาติดี มีความกลมกล่อม รสชาติไม่เผ็ดจนเกินไป อีกทั้งเนื้อสัมผัสยังคงความเป็นนักเก็ต

จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค ในส่วนของการทดสอบชิมผลิตภัณฑ์สุดท้ายด้วยการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของนักเก็ตปราศจากเนื้อสัตว์จากเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งรสลาบ พบว่า ผู้บริโภคจำนวน 100 คน ให้คะแนนการยอมรับอยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงชอบมาก มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7.09-7.58 ซึ่งเป็นระดับที่น่าพึงพอใจ อาจเป็นเพราะผลิตภัณฑ์ผ่านการทดสอบชิมมาในกระบวนการก่อนหน้าเพื่อให้ได้สูตรที่ดีที่สุดในการผลิตนักเก็ตจากเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่ง ส่วนด้านทัศนคติของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 90 ตอบว่ายอมรับผลิตภัณฑ์นักเก็ตปราศจากเนื้อสัตว์จากเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งรสลาบ ซึ่งมีความสอดคล้องกับการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 91 ตอบว่าซื้อเมื่อผลิตภัณฑ์ออกวางจำหน่ายสู่ท้องตลาด ส่วนด้านเหตุผลในการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ พบว่า ผู้บริโภคร้อยละ 31 ให้เหตุผลว่าผลิตภัณฑ์มีรสชาติความเป็นไทยเป็นอันดับหนึ่ง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผลิตภัณฑ์นักเก็ตในท้องตลาดหรือแบรนด์การค้าทั่วไป เป็นนักเก็ตที่ผลิตจากเนื้อไก่ รสมีเค็มเพียงรสเดียว (พรมพร, 2555) แต่เมื่อมีการปรุงรสลาบที่มีความเป็นเอกลักลักษณ์ของอาหารไทย ทำให้นักเก็ตมีความแปลกใหม่ และมีจุดเด่น มีความคล้ายกับเมนูลาบทอดที่นิยมกัน และนอกจากนี้เต้าหู้ขาวยังมีความเข้ากันกับรสลาบอีกด้วย ซึ่งจะสังเกตเห็นได้จากอาหารมังสวิรัติมีเมนูลาบเต้าหู้ที่นิยมทำบริโภคกันในกลุ่มคนที่รักสุขภาพและกลุ่มคนที่รับประทานมังสวิรัติ (ศรีสมรและมณี, 2529) รองลงมาผู้บริโภคร้อยละ 29 ให้เหตุผลว่าปราศจากเนื้อสัตว์ อาจเป็นเพราะผู้บริโภคเห็นว่านักเก็ตที่ปราศจากเนื้อสัตว์ดีต่อสุขภาพ หากเป็นนักเก็ตทั่วไปที่จำหน่ายในท้องตลาด จะใช้เนื้อออกไก่ ไขมันจากไก่ เช่น หนังไก่ และส่วนผสมอื่น ๆ เช่น แป้ง ซึ่งทำให้นักเก็ตมีคุณค่าทางโภชนาการต่ำ (Silva et al., 2021) แต่เมื่อมีการพัฒนาโดยใช้เต้าหู้ขาวและมันฝรั่งมาทดแทนเนื้อออกไก่ทั้งหมด จะทำให้ได้นักเก็ตในรูปแบบใหม่ซึ่งเป็นอาหารทางเลือกเพื่อสุขภาพได้ และมีความสอดคล้องกับผู้บริโภคที่มีกระแสนิยมในการรับประทานมังสวิรัติ ที่ไม่นิยมบริโภคกลุ่มอาหารที่มีเนื้อสัตว์เป็นส่วนประกอบ (Hanras et al., 2022) และแนวโน้มความต้องการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพมากขึ้นในปัจจุบัน เช่น ผลิตภัณฑ์ที่มีไขมันต่ำ และอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ (Echeverria et al., 2022) เหตุผลรองลงมา คือ มีประโยชน์ต่อร่างกายคิดเป็นร้อยละ 25 และเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่คิดเป็นร้อยละ 15 ตามลำดับ เนื่องจากผู้บริโภคมองว่าการใช้เต้าหู้ทดแทนเนื้อออกไก่ ทำให้นักเก็ตมีประโยชน์ต่อร่างกาย ปริมาณไขมันหรือคอเลสเตอรอลลดลง มีคุณค่าโภชนาการเพิ่มขึ้น ซึ่งมีความสอดคล้องกับข้อความที่ระบุว่า อุตสาหกรรมเนื้อสัตว์ในปัจจุบัน มีการคิดค้นหาส่วนผสมที่ทดแทนไขมันที่ได้จากสัตว์ เช่น ลดปริมาณคอเรสเตอรอล และกรดไขมันอิ่มตัว (Talukder, 2015; Weiss et al., 2010) ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์บางชนิดถูกทดแทนด้วยส่วนผสมจากพืช เช่น โปรตีนจากพืช ใยอาหาร ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค (Barone et al., 2021) อย่างไรก็ตามการยอมรับและความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เหล่านี้เป็นปัจจัยหลักและตัวขับเคลื่อนที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืนในตลาด และในส่วนของผลิตภัณฑ์ใหม่ที่วางขายในตลาดนั้นขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของผู้บริโภคในการที่จะตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่คุ้นเคย ซึ่งจะขึ้นอยู่กับทัศนคติของผู้บริโภคแต่ละบุคคล ความคาดหวัง และความเชื่อในตัวผลิตภัณฑ์ (Guiné et al., 2020; Font-i-Furnols & Guerrero, 2014; Miao et al., 2023) นอกจากนี้ยังมีความสอดคล้องกับรายงานที่ระบุว่า ผู้บริโภคและผู้แปรรูปเนื้อสัตว์เปิดรับผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่มีการทดแทนบางส่วนด้วยส่วนผสมจากพืช ซึ่งถือว่าเป็นวิธีการใหม่ในการลดบริโภคเนื้อสัตว์ นอกจากนี้ผู้บริโภคมีความพึงพอใจในการบริโภคเนื้อสัตว์ผสมที่ทดแทนเนื้อสัตว์ด้วยโปรตีนทางเลือกจากพืชเพื่อความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม เช่น โปรตีนจากพืช

ตระกูลถั่ว อย่างไรก็ตามรสชาติเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์ใหม่ ดังนั้นผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ผสมโปรตีนจากพืชจึงมีประโยชน์ต่อผู้บริโภคที่ต้องการลดบริโภคเนื้อสัตว์ (Miao et al., 2023)

ทั้งนี้การทดแทนเนื้ออกไก่ด้วยเต้าหู้ขาวและมันฝรั่งนอกจากจะช่วยให้พลังงานลดลงแล้ว เต้าหู้ขาวยังมีโปรตีนเป็นหลัก ซึ่งในเต้าหู้ขาว 100 กรัม มีโปรตีน 13.50 กรัม ส่วนเนื้ออกไก่ 100 กรัม มีโปรตีน 19.50 กรัม (สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2561) ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณโปรตีนจากทั้งสองแหล่งไม่แตกต่างกันมากนัก และนอกจากนี้ยังมีมันฝรั่งที่เป็นแหล่งพลังงานหลักของร่างกาย คือ คาร์โบไฮเดรต (Kumar et al., 2023) ซึ่งการใช้มันฝรั่งจะช่วยลดการเติมแป้งในส่วนผสมของนักเก็ตได้ เนื่องจากแป้งบางชนิด เช่น แป้งสาลีอาจส่งผลทำให้เกิดอาการแพ้ในคนบางกลุ่มที่แพ้กลูเต็น ที่เรียกว่าโรค celiac (CD) (Gallagher et al., 2004; Ludvigsson et al., 2014; Moreno et al., 2014; Olaimat et al., 2023) แต่อย่างไรก็ตามในการรับประทานนักเก็ตปราศจากเนื้อสัตว์จากเต้าหู้ขาวเสริมมันฝรั่งรสลาบ ควรรับประทานแต่พอควร สลับกับอาหารชนิดอื่น ๆ เนื่องจากเป็นอาหารที่จัดอยู่ในกลุ่มของทอด หากรับประทานต่อเนื่องเป็นประจำอาจทำให้เกิดภาวะอ้วนหรือน้ำหนักเกินได้

References

กฤติน ชุมแก้ว. (2563). อาหารไทย. เอกสารประกอบคำสอนวิชาอาหารไทย. สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี.

บ้านอาชีพกู๋เล็ก. (2564). *นักเก็ตไก่ Chicken Nuggets ทำเองได้อร่อยเหมือนในร้าน บ้านอาชีพกู๋เล็ก.* สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2566, สืบค้นจาก https://www.youtube.com/watch?v=ueb5fQBi5J4&t=2s.

พรทิพย์ วิริยะวัฒนา และเดือนฉาย ตันนารัตน์. (2564). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เวจจี้นักเก็ตเพื่อสุขภาพจากถั่วขาว (Phaseolus vulgaris L.). *วารสารมหาวิทยาลัยคริสเตียน, 27*(4), 1-15.

พรมพร ปั้นอุทัย. (2555). *การพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตนักเก็ตผักแช่เยือกแข็ง.* วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

แม่ซี น้องมดดี้ Channel. (2565). *นักเก็ตสูตรโฮมเมด รสชาติอร่อยกลมกล่อม คล้ายร้านดัง วิธีทอดให้เหลืองสวย ไม่แห้งแข็ง.* สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2566, สืบค้นจาก https://www.youtube.com/watch?v=N5oaIAlqU4w.

ศรีสมร คงพันธุ์ และมณี สุวรรณผ่อง. (2529). *อาหารมังสวิรัติ.* บริษัทด่านสุทธาการพิมพ์. กรุงเทพฯ.

สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2561). *ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย Food Composition Table of Thai Foods.* สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก. กรุงเทพฯ.

อังคณา ผ่องภักดี. (2546). การพัฒนาผลิตภัณฑ์นักเก็ตแช่เยือกแข็งจากปลาโอลาย (*Euthynnus affinis*). วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Ateş, E., & Unal, K. (2023). The effects of deep-frying, microwave, oven and sous vide cooking on the acrylamide formation of gluten-free chicken nuggets. *International Journal of Gastronomy and Food Science, 31,* 100666.

Barbut, S. (2012). Convenience breaded poultry meat products–New developments. *Trends in Food Science & Technology, 26*(1), 14-20.

Barone, A. M., Banovic, M., Asioli, D., Wallace, E., Ruiz-Capillas, C., & Grasso, S. (2021). The usual suspect: How to co-create healthier meat products. *Food Research International,* 143, 110304.

Barros, J. C., Munekata, P. E. S., Pires, M. A., Rodrigues, I., Andaloussi, O. S., da Costa Rodrigues, C. E., & Trindade, M. A. (2018). Omega-3-and fibre-enriched chicken nuggets by replacement of chicken skin with chia (Salvia hispanica L.) flour. *Lwt, 90,* 283-289.

Berke, A., & Larson, K. (2023). The negative impact of vegetarian and vegan labels: Results from randomized controlled experiments with US consumers. *Appetite,* 106767.

Echeverria, L., da Silva, C., Danesi, E. D. G., Porciuncula, B. D. A., & Barros, B. C. B. (2022). Characterization of okara and rice bran and their application as fat substitutes in chicken nugget formulations. *LWT,* 161, 113383.

Feddern, V., Kupski, L., Cipolatti, E. P., Giacobbo, G., Mendes, G. L., Badiale-Furlong, E., & de Souza-Soares, L. A. (2010). Physico-chemical composition, fractionated glycerides and fatty acid profile of chicken skin fat. *European Journal of Lipid Science and Technology, 112*(11), 1277-1284.

Font-i-Furnols, M., & Guerrero, L. (2014). Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: An overview. *Meat science, 98*(3), 361-371.

Gallagher, E., Gormley, T. R., & Arendt, E. K. (2004). Recent advances in the formulation of gluten-free cereal-based products. Trends in Food Science & Technology, 15(3-4), 143-152.

Guiné, R. P., Florença, S. G., Barroca, M. J., & Anjos, O. (2020). The link between the consumer and the innovations in food product development. *Foods, 9*(9), 1317.

Hanras, E., Mathieu, S., Chevrier, B., Boujut, E., & Dorard, G. (2022). Vegans, strict vegetarians, partial vegetarians, omnivores: Do they differ in food choice motives, coping, and quality of life?. *La Presse Médicale Open,* 3, 100033.

Kumar, K., Sharma, R., Kumar, A., & Singh, S. (2023). Impact of oxalate on the physicochemical properties of potato starch: An insight closely associated with Indian cuisine. *International Journal of Gastronomy and Food Science, 31,* 100660.

Ludvigsson, J. F., Bai, J. C., Biagi, F., Card, T. R., Ciacci, C., Ciclitira, P. J., ... & BSG Coeliac Disease Guidelines Development Group. (2014). Diagnosis and management of adult coeliac disease: guidelines from the British Society of Gastroenterology. *Gut,* 63(8), 1210-1228.

Maeban TV. (2565). *นักเก็ตไก่ สูตรโฮมเมด สูตรนี้ทำออกมาอร่อย เนื้อไม่แห้ง ไม่แข็งกระด้าง: Maeban* สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม 2566, สืบค้นจาก https://www.youtube.com/watch?v=onuBRI_uc0Y.

Marsh, K., Saunders, A., & Zeuschner, C. (2017). Red meat and health: evidence regarding red meat, health, and chronic disease risk. *Oncology: Breakthroughs in research and practice,* 216-266.

Miao, X., Hastie, M., Ha, M., & Warner, R. (2023). A qualitative study of consumer response to blended beef burgers and chicken nuggets is influenced by ingredient and nutrition claims. *Future Foods,* 100247.

Michelin guide. (2023). *ถอดรหัสความอร่อยของลาบ ของเด็ดของดีแห่งภาคอีสาน.* สืบค้นเมื่อ 24 กรกฎาคม 2566, สืบค้นจาก https://guide.michelin.com/th/th/article/features/what-is-larb-the-unsung-hero-of-thailand-s-isan-cuisine.

Mohd Basri, M. S., Mohd Jais, N., Sulaiman, A., Mohd Nor, M. Z., Abdul Karim Shah, N. N., & Ariffin, S. H. (2020). Optimizing the processing factor and formulation of oat-based cookie dough for enhancement in stickiness and moisture content using response surface methodology and superimposition. *Processes,* 8(7), 797.

Moreno Amador, M. D. L., Comino Montilla, I. M., & Sousa Martín, C. (2014). Alternative grains as potential raw material for gluten–free food development in the diet of celiac and gluten– sensitive patients. *Austin Journal of Nutrition and Metabolism, 2* (3), 1-9.

Olaimat, A. N., Al-Rousan, W. M., Al-Marazeeq, K. M., Osaili, T. M., Ajo, R. Y., Angor, M., & Holley, R. A. (2023). Physicochemical and sensory characteristics of gluten-free corn-based biscuit supplemented with walnut and peanut for celiac patients. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences.

Profeta, A., Baune, M. C., Smetana, S., Bornkessel, S., Broucke, K., Van Royen, G., ... & Terjung, N. (2021). Preferences of german consumers for meat products blended with plant-based proteins. *Sustainability, 13*(2), 650.

Punfujinda, C., Pattarathitiwat, P., Songpranama, P., Chitravimola, U., Buranasuont, R., & Chumkaew, K. (2021). Product Development of Sweet Fish Sauce from Dried White Shrimp: Sensory Evaluation, Physical and Chemical Quality and Nutrition. *Journal of Food Health and Bioenvironmental Science,* 14(3), 42-51.

Ranganathan, J., Vennard, D., Waite, R., Searchinger, T., Dumas, P., & Lipinski, B. (2016). Shifting diets: Toward a sustainable food future.

Salgado, A. M., Ozturk, O. K., Hamaker, B. R., & Campanella, O. H. (2023). Matching textural properties of commercial meat and cheese products using zein as the viscoelastic agent and calcium hydroxide as the textural modifier in plant-based formulations. *Food Hydrocolloids,* 137, 108323.

Silva, M. C. A., Leite, J. S. A. F., Barreto, B. G., dos Anjos Neves, M. V., Silva, A. S., de Viveiros, K. M., ... & Cavalheiro, C. P. (2021). The impact of innovative gluten-free coatings on the physicochemical, microbiological, and sensory characteristics of fish nuggets. *LWT,* 137, 110409.

Sun, Y. T., & Ruiz-Carrascal, J. (2023). Home made vegan nuggets with texturized soy protein and tempeh as compared to chicken-based ones: Texture, consumer perception and environmental impact. *International Journal of Gastronomy and Food Science, 33,* 100748.

Talukder, S. (2015). Effect of dietary fiber on properties and acceptance of meat products: a review. *Critical reviews in food science and nutrition, 55*(7), 1005-1011.

Wang, X., Cheng, L., Gu, Z., Hong, Y., Li, Z., Li, C., & Ban, X. (2022). Effects of different gelatinization degrees of potato flour on gluten network integrity and dough stickiness. *LWT,* 153, 112577.

Wang, X., Fang, J., Cheng, L., Gu, Z., & Hong, Y. (2023). Interaction of starch and non-starch polysaccharides in raw potato flour and their effects on thickening stability. *International Journal of Biological Macromolecules, 242,* 124702.

Weiss, J., Gibis, M., Schuh, V., & Salminen, H. (2010). Advances in ingredient and processing systems for meat and meat products. *Meat science,* 86(1), 196-213.

Zhang, Z., Wheatley, C. C., & Corke, H. (2002). Biochemical changes during storage of sweet potato roots differing in dry matter content. *Postharvest biology and technology,* 24(3), 317-325.

คณะผู้เขียน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์กฤติน ชุมแก้ว
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
จังหวัดปทุมธานี
e-mail: krittin_c@rmutt.ac.th

นางสาวนุชรี ทองคำจันทร์
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
จังหวัดปทุมธานี
e-mail: 1163106020675@mail.rmutt.ac.th

นางสาวณัจยา เมฆราวี
คณะโรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
จังหวัดกรุงเทพมหานคร
e-mail: Nutjaya_mek@dusit.ac.th

นางสาวบุษราคัม สีดาเหลือง
คณะโรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
จังหวัดกรุงเทพมหานคร
e-mail: Bussarakam_see@dusit.ac.th

นางสาวสิรินทร์ทิพย์ สุตตาพงค์
คณะโรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
วิทยาเขตตรัง
e-mail: suttapong_s@hotmail.com

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไชยสิทธิ์ พันธุ์ฟูจินดา
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
จังหวัดปทุมธานี
e-mail: chaiyasit_p@rmutt.ac.th